
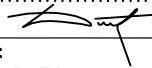
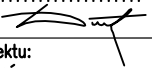


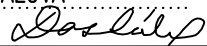


# D.1

## SO 206

Souřadnicový systém S–JTSK, Výškový systém Bpv

 <b>Jihočeský kraj</b>	<p>Objednatel:</p> <p><b>JIHOČESKÝ KRAJ</b>          U ZIMNÍHO STADIONU 1952/2          370 76 ČESKÉ BUDĚJOVICE</p>
--	---

Ateliér České Budějovice – Čechova 50, 370 01 České Budějovice – tel. 386 303 211, e–mail: mailbox@cb.pragoprojekt.cz, ID datové schránky: 4kifr54			
Navrhl/vypracoval: <b>Ing. Libor DUŠEK</b> podpis: 	Zodpovědný projektant: <b>Ing. Libor DUŠEK</b> podpis: 	Ředitel ateliéru České Budějovice: <b>Pavel KAČÍREK</b>	Zhotovitel:  <b>PRAGOPROJEKT</b> PRAGOPROJEKT, a.s., K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4
Technická kontrola: <b>Ing. Daniel KADLEC</b> podpis: 	Hlavní inženýr projektu: <b>Eva DOSTÁLOVÁ</b> podpis: 		

Kraj: JIHOČESKÝ	Čís. zakázky:	17–307–2
Obec: Č. BUDĚJOVICE, PLANÁ, BORŠOV NAD VLTAVOU, VČELNÁ, ROUDNÉ	Čís. akce:	17–307
Objednatel: JIHOČESKÝ KRAJ, U Zimního stadionu 1952/2, 370 76 Č. Budějovice	Datum:	02/2020
Akce: <b>JIŽNÍ TANGENTA ČESKÉ BUDĚJOVICE</b> <b>(km 0,000 - km 2,706), okr. ČB</b> Objekt: <b>SO 206 – Lávka pro cyklisty a pěší č. 2</b> Příloha: <b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Formát:	—
	Měřítko:	—
	Stupeň:	Souprava:
	<b>PDPS</b>	
	Čís. přílohy:	206.15

# SVSO 206 Lávka pro cyklisty a pěší č. 2

## Obsah

1.1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE MOSTU .....	3
1.2.	POUŽITÉ NORMY, SMĚRNICE, LITERATURA .....	4
1.3.	POUŽITÝ SOFTWARE .....	4
1.4.	PODKLADY KE STATICKÉMU VÝPOČTU .....	4
1.5.	POPIS KONSTRUKCE .....	5
<b>2.</b>	<b>PŘEHLEDNÉ VÝKRESY .....</b>	<b>6</b>
2.1.	PŘÍČNÝ ŘEZ .....	6
2.2.	PODÉLNÝ ŘEZ .....	7
<b>3.</b>	<b>PRŮZKUMNÉ PRÁCE .....</b>	<b>8</b>
3.1.	GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY .....	8
3.2.	GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	8
<b>4.</b>	<b>ZATÍŽENÍ .....</b>	<b>8</b>
4.1.	VŠEOBECNĚ .....	8
4.1.1.	Součinitele zatížení .....	8
4.1.2.	Součinitele kombinace .....	9
4.1.3.	Kombinační pravidla .....	10
4.2.	ZATÍŽENÍ STÁLÁ .....	11
4.2.1.	Vlastní tíha- LC1 .....	11
4.2.2.	Ostatní stálé – LC2 .....	12
4.3.	ZATÍŽENÍ PROMĚNNÁ .....	12
4.3.1.	Rovnoměrné zatížení lávky pro pěší a cyklisty .....	12
4.3.2.	Servisní vozidlo .....	12
4.3.3.	Staveništní zatížení – pokládka asfaltu .....	13
4.3.4.	Zatížení větrem - LC9 .....	13
4.3.5.	Zatížení teplotou .....	17
4.4.	ZATÍŽENÍ MIMOŘÁDNÁ .....	17
4.5.	SEISMICITA .....	17
<b>5.</b>	<b>VSTUPY VÝPOČTU .....</b>	<b>18</b>
5.1.	ZATĚŽOVACÍ STAVY .....	18
5.2.	SKUPINY ZATÍŽENÍ .....	18
5.3.	KOMBINACE .....	18
5.4.	NELINEÁRNÍ KOMBINACE .....	22
5.5.	SKUPINY VÝSLEDKŮ .....	22
<b>6.</b>	<b>REAKCE .....</b>	<b>23</b>
6.1.	LOŽISKA B91, B92 .....	23
6.2.	LOŽISKA B93, B94 .....	23
6.3.	ZATÍŽENÍ LOŽISEK .....	24
<b>7.</b>	<b>POSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE .....</b>	<b>25</b>
7.1.	MOSTOVKA .....	25
	<i>Plech mostovky mezi podélnými výztuhami .....</i>	<i>25</i>
	<i>Podélná výztuha v poli (mezi příčnicí) .....</i>	<i>25</i>
	<i>Podélná výztuha nad podporou (nad příčnicí) .....</i>	<i>26</i>
7.2.	PŘÍČNÍKY .....	28
	<i>Běžný příčník .....</i>	<i>28</i>
	<i>Opěrový příčník .....</i>	<i>30</i>
	DOLNÍ PAS .....	31
7.3.	HORNÍ PAS- STŘEDNÍ ČÁST .....	33
7.4.	HORNÍ PAS- KRAJNÍ ČÁST .....	34

7.5.	DIAGONÁLY .....	36
8.	POSOUZENÍ PAŽENÍ.....	41
9.	POSOUZENÍ BLOKŮ ZEMINY .....	45
9.1.	OPĚRA O1.....	45
9.2.	OPĚRA O2.....	53
10.	POSOUZENÍ ÚLOŽNÉHO PRAHU .....	60
11.	POSOUZENÍ GABIONŮ .....	63
12.	ZÁVĚR.....	67

## 1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE MOSTU

Název stavby	Jižní tangenta České Budějovice ( km 0,00- 2,706)
Objekt č.	SO 206
Název objektu	Lávka pro cyklisty a pěší č. 2
Katastrální území	České Budějovice 7 622486
Obec	České Budějovice
Kraj	Jihočeský
Stavebník/objednatel stavby	Jihočeský kraj U Zimního stadionu 1952/2, 370 76 České Budějovice
Uvažovaný správce mostu	
Projektant (zpracovatel dokumentace)	PRAGOPROJEKT, a.s., Ateliér České Budějovice Čechova 50, 370 01 České Budějovice IČ 452 72 387
Zpracovatel objektu	PRAGOPROJEKT, a.s., Ateliér České Budějovice Čechova 50, 370 01 České Budějovice IČ 452 72 387
Hlavní inženýr projektu	Eva Dostálová, tel. 386 303 228
Zodpovědný projektant objektu	Ing. Libor Dušek, tel. 386 303 245
Druh převáděné komunikace	Cyklistická stezka – SO 130
Návrhová kategorie komunikace	Šířky 3,0m
Druh přemostřované překážky	Okružní křižovatka s III/00354 – SO 103
Bod křížení	SO 130 Cyklistická stezka České Budějovice, km 0,198 56
Staničení přemostřovaných překážek	SO 103 Okružní křižovatka s III/00354, km 0,151 41
Úhel křížení	92,2943 g

## 1.2. POUŽITÉ NORMY, SMĚRNICE, LITERATURA

- [N1] ČSN EN 1990 ed.2 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí (05/2015)  
[N1a] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí  
[N1b] ČSN EN 1990 ZMĚNA A1 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí  
[N2] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb  
[N3] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení –Zatížení sněhem  
[N4] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení –Zatížení větrem  
[N5] ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení –Zatížení teplotou  
[N6] ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení –Zatížení během provádění  
[N7] ČSN EN 1991-1-7 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-7: Obecná zatížení –Mimořádná zatížení  
[N8] ČSN EN 1991-2 ed.2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou  
[N9] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby  
[N10] ČSN EN 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady  
[N11] ČSN EN 1993-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 2: Ocelové mosty  
[N12] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla  
[N13] ČSN EN 1998-1 Eurokód 8 ed.2: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení– Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby  
[N13]/Z1 ČSN EN 1998-1 Eurokód 8 ed.2/Z1: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení– Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby  
[N14] ČSN EN 1998-2 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení– Část 2: Mosty  
[N15] ČSN EN 206+A1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda  
[N16] ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí – Část 1: Společná ustanovení  
[N101] Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů /2015  
[N102] SŽDC S 3 - Železniční svršek, 10/2014  
[N103] SŽDC S 3/2 Bezstyková kolej, 9/2013  
[N104] SŽDC S 4 Železniční spodek, 2008,  
[N105] SŽDC S 5 Správa mostních objektů, 10/2011

## 1.3. POUŽITÝ SOFTWARE

SCIA Engineer – program na statickou analýzu prutových a deskostěnových konstrukcí  
Ocel ( FINE) - program na posouzení ocelových prvků a průřezů dle Eurokódu  
Beton 2D (FINE) – program na posouzení tlaku s ohybem v jedné rovině v ŽB průřezu dle Eurokódu  
Beton 3D (FINE) – program na posouzení tlaku s ohybem ve dvou rovinách v ŽB průřezu dle Eurokódu  
GEO5 (FINE) – program pro výpočty geotechnických konstrukcí  
MS Office

## 1.4. PODKLADY KE STATICKÉMU VÝPOČTU

- Rozpracované výkresy technického řešení
- Podklady z projednání technického řešení

## 1.5. POPIS KONSTRUKCE

<i>Charakteristika mostu</i>	Most o jednom poli rozpětí 27,50 m. Nosná konstrukce je ocelová příhradová s dolní mostovkou. Založení mostu je plošné na blocích z vyztužené zeminy
<i>Délka přemostění <sup>1</sup></i>	24,50 m
<i>Délka mostu <sup>1</sup></i>	52,50 m
<i>Délka nosné konstrukce <sup>1</sup></i>	28,10 m
<i>Rozpětí jednotlivých polí <sup>1</sup></i>	27,5 m
<i>Šikmost mostu</i>	90° - kolmý
<i>Volná šířka mostu</i>	3,50 m
<i>Šířka průchozího prostoru</i>	3,50 m
<i>Šířka mostu</i>	3,90 m
<i>Výška mostu nad terénem <sup>2</sup></i>	7,40 m
<i>Stavební výška</i>	1,486 m
<i>Plocha nosné konstrukce mostu <sup>3</sup></i>	$28,10 * 3,90 = 109,59 \text{ m}^2$
<i>Zatížení mostu</i>	Zatížení mostu dle ČSN EN 1991-2 - ed.2- model zatížení LM4 a servisní vozidlo 60 kN
<i>Důležitá upozornění</i>	

---

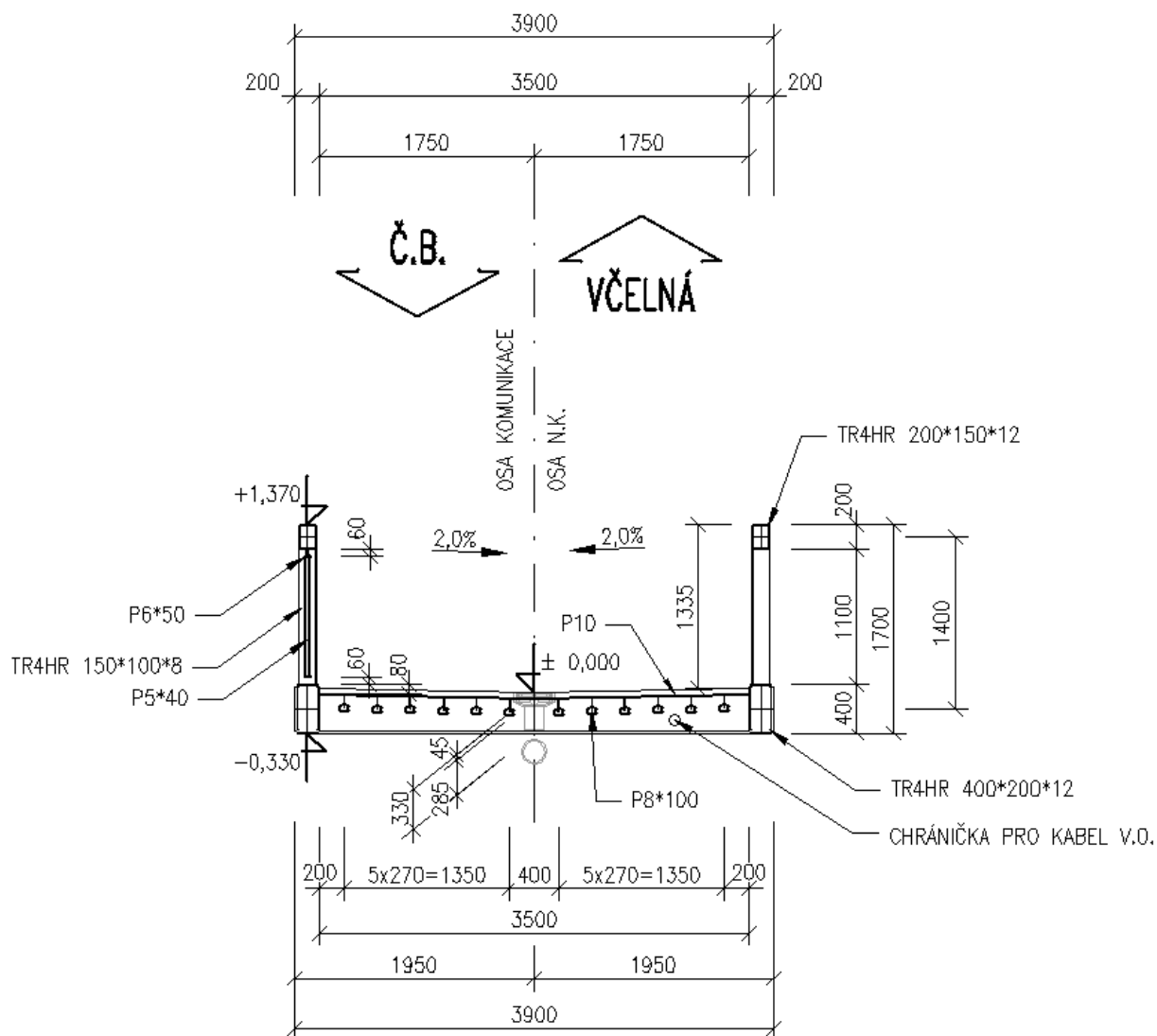
<sup>1</sup> měřeno v ose mostu

<sup>2</sup> rozdíl nivelet v bodě křížení

<sup>3</sup> šířka nosné konstrukce × délka nosné konstrukce

## 2. PŘEHLEDNÉ VÝKRESY

## 2.1. PŘÍČNÝ ŘEZ



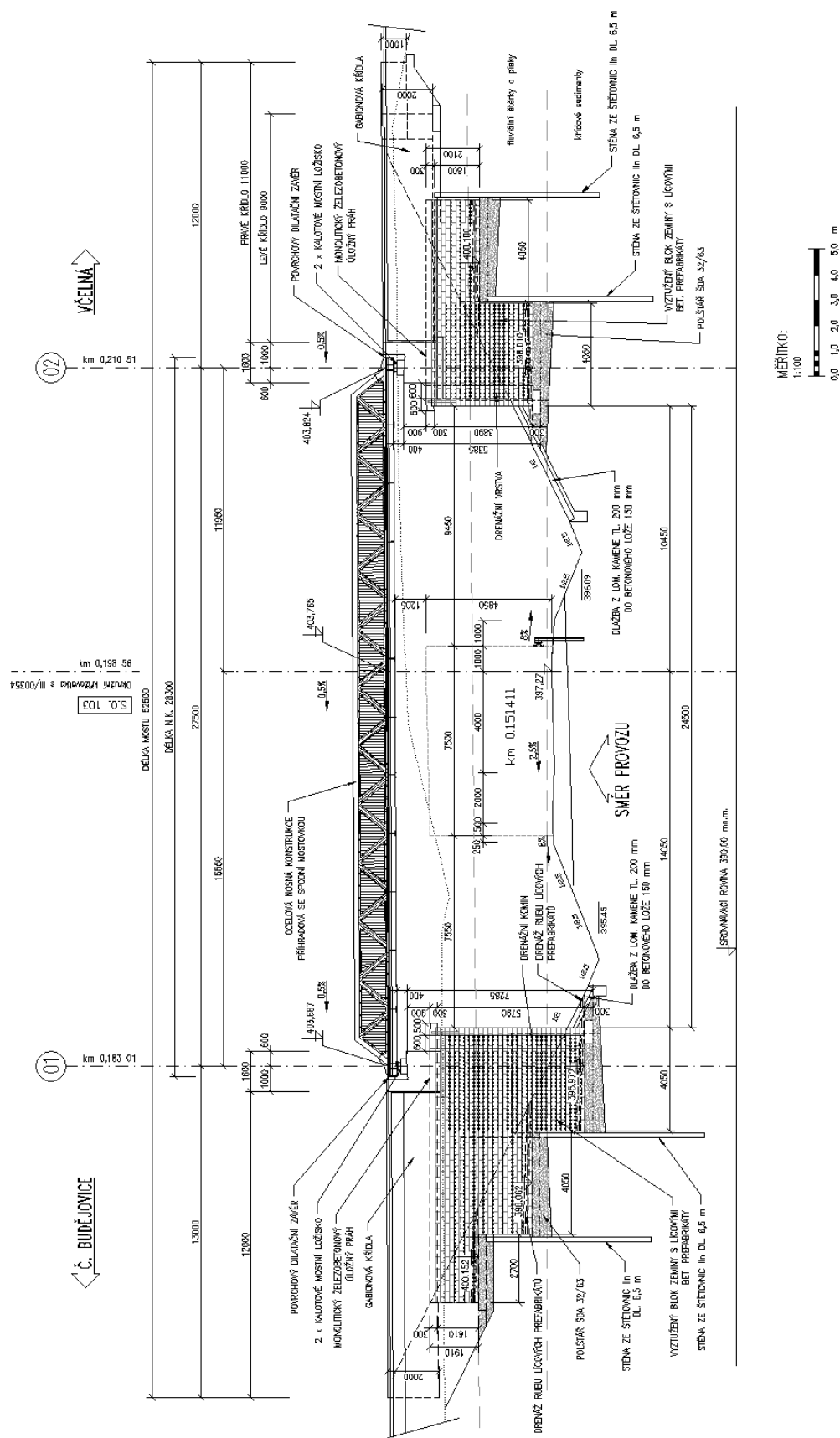
MĚŘÍTKO:

1:50



0,0    0,5    1,0    1,5    2,0    2,5    m

## 2.2. PODÉLNÝ ŘEZ





### 3. PRŮZKUMNÉ PRÁCE

#### 3.1. GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY

Pro trasu zájmovým územím byl proveden podrobný geotechnický průzkum viz samostatná příloha PD. V místě lávky byl proveden vrt J109 a dynamické penetrace DP3 a DP3a.

#### 3.2. GEOLOGICKÉ POMĚRY

*Kvartérní pokryv :*

- v sondách dosahuje kvartérní pokryv celkové mocnosti cca 4,5 m (včetně humózní vrstvy)
- je budován fluvialními (náplavovými) sedimenty
- humózní vrstva je mocná cca 0,2 - 0,5 m
- pod humózní vrstvou se až do hloubky cca 2,7 m vyskytuje souvrství jemnozrnných uloženin zastoupených zeminami charakteru písčitých jílu (F4 CS) a hlinitých písků (S4 SM). U soudržných zemin převažuje konzistence tuhá, hlinité písky jsou středně ulehlé, na bázi ulehlé.
- bázi výše uvedeným jemnozrnným sedimentům tvoří hrubozrnné zeminy - převážně se jedná o špatně zrněné štěrky (G2 GP) s valouny štěrků až přes průměr vrtu; štěrky mají výplň hrubozrnného písku, zeminy jsou ulehlé, zvodnělé

*Předkvartérní podklad :*

- povrch hornin předkvartérního podkladu byl zastižen v hloubce cca 4,5 m pod terénem
- je budován křídovými sedimenty
- jedná se především o jíly se střední plasticitou (F6 CI) a písčité jíly (F4 CS), pevné, na bázi pevné až tvrdé konzistence. Jílovité zeminy se střídají s vrstvami ulehlých písků (S3 S-F) a jílovitých písků (S5 SC). Písčité zeminy jsou převážně zvodnělé. Od hloubky 18,3 m byl dokumentován výskyt silně ulehlých jílovitých písků (S5 SC) s polohami silně zvětralých pískovců (R5)

### 4. ZATÍŽENÍ

#### 4.1. VŠEOBECNĚ

##### 4.1.1. Součinitele zatížení

Podle [N1b], čl. A2.4 a A2.4 a příslušných tabulek s eventuálním upřesněním dle [N9].

**Pro ověření statické rovnováhy (EQU) konstrukce**

Zatížení	EQU (soubor A)	EQU (soubor A)	EQU - kombinovaný postup <sup>1)</sup>	EQU - kombinovaný postup <sup>1)</sup>
	nepříznivé	příznivé	nepříznivé	příznivé
Stálé	$\gamma_{G,sup} = 1,05$	$\gamma_{G,sup} = 0,95$ <sup>2)</sup>	$\gamma_{G,sup} = 1,35$ <sup>3)</sup>	$\gamma_{G,sup} = 1,25$ <sup>3)</sup>
Doprava a chodci	$\gamma_Q = 1,35$	$\gamma_Q = 0,0$	$\gamma_Q = 1,35$	$\gamma_Q = 0,0$
Ostatní proměnná <sup>4)</sup>	$\gamma_Q = 1,5$	$\gamma_Q = 0,0$	$\gamma_Q = 1,5$	$\gamma_Q = 0,0$
Předpětí	$\gamma_{G,unfav} = 1,3$ <sup>5)</sup>	$\gamma_{G,fav} = 1,0$	$\gamma_{G,unfav} = 1,3$ <sup>5)</sup>	$\gamma_{G,fav} = 1,0$
Staveništní	$\gamma_Q = 1,35$	$\gamma_Q = 0,0$	$\gamma_Q = 1,35$	$\gamma_Q = 0,0$

POZNÁMKY:

1) Pro ověření zdvihání v místě ložisek nebo pro případ, kdy ověření rovnováhy zahrnuje odolnost nosných prvků (např. kotvení).

2) Pro protizávaží lze užít i jiné hodnoty, viz tab. A.2.4 (A) Poznámka <sup>(1)</sup> v [N1b].

3) Pokud při použití  $\gamma_{G,sup} = \gamma_{G,inf} 1,0$  nevznikne účinek nepříznivější.

4) V trvalých návrhových situacích, zahrnuje teplotu, vítr, zemní tlak, zvýšení zemního tlaku od dopravy, aerodynamické zatížení od dopravy, atd.

5) Pro posouzení stability tvaru s vnějším předpětím, kde zvětšení předpětí je nepříznivé, čl. 2.4.2.2 (2) v [N9].

**Pro ověření únosnosti (STR/GEO)**

Zatížení	STR/GEO (soubor B) <sup>8)</sup>	STR/GEO (soubor B) <sup>8)</sup>
	nepříznivé	příznivé
Stálé <sup>1)</sup>	$\gamma_{G,sup} = 1,35$	$\gamma_{G,sup} = 0,95$
Doprava a chodci	$\gamma_Q = 1,35$	$\gamma_Q = 0,0$
Ostatní proměnná <sup>2)</sup>	$\gamma_Q = 1,5$	$\gamma_Q = 0,0$
Předpětí	$\gamma_{G,unfav} = 1,0 (1,2) 3)$	$\gamma_{G,fav} = 1,0$
Sedání podpor	$\gamma_{G,set} = 1,20 (1,35) 4)$	$\gamma_Q = 0,0$
Smršťování betonu	$\gamma_{SH} = 1,0 5) (1,2) 6)$	$\gamma_{SH} = 1,0$
Dotvarování betonu	$\gamma_t = 1,0 (>1) 7)$	$\gamma_t = 1,0$

**POZNÁMKY:**

- 1) Zahrnuje tíhu nosných i nenosných částí, zeminu a odstranitelná zatížení.  
2) Zahrnuje ostatní zatížení dopravou (zvýšení zemního tlaku od dopravy, aerodynamické zatížení od dopravy) a ostatní proměnná zatížení (proměnný zemní tlak, teplota, vítr).  
3) Pro posouzení lokálních účinků (např. kotvení), viz čl. 2.4.2.2 (3) v [N9].  
4) Při nelineární analýze.  
5) Dle čl. 2.4.2.1 v [N9].  
6) Při uvažování dlouhodobého období v případě, že nadhodnocení smrštění zvýší spolehlivost, viz Příloha B, čl. B105 v [N10].  
7) Při uvažování dlouhodobého období v případě, že nadhodnocení dotvarování zvýší spolehlivost, viz Příloha B, čl. B105, tab. B.101 v [N10], kde hodnota součinitele  $\gamma_t$  závisí na čase. (pro 100 let  $\gamma_t = 1,2$ ).  
8) Hodnoty pro tíhu zeminy a stálý zemní tlak ( $\gamma_{G,sup} = 1,35$ ), resp. pro zvýšení zemního tlaku od dopravy ( $\gamma_Q = 1,5$ ) odpovídají souboru hodnot A1 dle tab. A.3 v [N12]. Tyto hodnoty se dle NA 2.16 v [N1b] použijí v „návrhovém přístupu 2“.

V mimořádných kombinacích zatížení se všechny součinitele uvažují  $\gamma = 1,0$ .

V kombinaci na únavu se dílčí součinitel únavového zatížení  $\gamma_{F,fat} = 1,0$  viz čl. 2.4.2.3 v [N9] a u ostatních zatížení se součinitele zatížení neuvažují.

U předpětí je součinitel  $\gamma_p = 1,0$  viz čl. 2.4.2.2 (1) v [N9], ale je třeba vzít v úvahu možný rozptyl hodnot předpínací síly dle čl. 5.10.9 v [N9].

**Pro ověření mezních stavů použitelnosti**

Všechny součinitele  $\gamma = 1,0$  dle čl. A2.4.1 v [N1b], ale u předpětí je třeba vzít v úvahu možný rozptyl předpínací síly dle čl. 5.10.9 v [N9].

Pro možný rozptyl předpětí se zavádí pomocné součinitele  $r_{sup}$  a  $r_{inf}$  takto:

	$r_{sup} [-]$	$r_{inf} [-]$
pro předem napínané nebo nesoudržné vložky	1,05	0,95
pro dodatečně napínané soudržné vložky	1,1	0,9
v případě přesného měření předpětí	1,0	1,0

**4.1.2. Součinitele kombinace**

(dle tab. A2.1 v [N1b])

Zatížení	Značka		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1 + zatížení chodci nebo cyklisty) <sup>1)</sup>	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0,0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0,40	0,40	0,0
		zatížení chodci + zatížení cyklisty <sup>2)</sup>	0,40	0,40	0,0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0,0	0,75	0,0
	gr2 (vodorovné síly)		0,0	0,0	0,0
	gr3 (zatížení chodci)		0,0	0,4	0,0
	gr4 (LM4 - zatížení davem lidí)		0,0	-	0,0
	gr5 (LM3 - zvláštní vozidla)		0,0	-	0,0
Zatížení větrem	$F_{wk}$ -trvalé návrhové situace -provádění		0,60 0,80	0,20 -	0,0 0,0
	$F_w$		1,00	-	-

Zatížení teplotou	$T_k$	0,60 <sub>3)</sub>	0,60	0,50
Zatížení sněhem	$Q_{Sn,k}$ (během provádění)	0,8	-	-
Staveništní zatížení	$Q_c$	1,0	-	1,0

**POZNÁMKY:**

1) Doporučené hodnoty součinitelů  $\psi_0$ ,  $\psi_1$  a  $\psi_2$  pro gr1a a gr1b jsou uvedeny pro zatížení silniční dopravou, která odpovídá regulačním součinitelům  $\alpha_{Q,i}$ ,  $\alpha_{Q,i}$ ,  $\alpha_{Q,r}$  a  $\beta_Q$  rovným 1. Ty, které se vztahují k UDL (rovnoměrné zatížení), odpovídají běžným scénářům dopravy, ve kterých se může zřídka vyskytnout kumulace nákladních vozidel. Jiné hodnoty lze předpokládat pro jiné třídy komunikací nebo očekávanou dopravu, které se vztahují k výběru odpovídajících součinitelů  $\alpha$ . Např. hodnota  $\psi_2$  jiná než nula se může předpokládat pouze pro rovnoměrné zatížení (UDL) modelu zatížení 1 (LM1) pro mosty převádějící silnou nepřetržitou dopravu. Viz také EN 1998.

2) Kombinační hodnota zatížení od chodců a cyklistů, zmíněná v tabulce 4.4 EN 1991-2, je redukována hodnota. Součinitele  $\psi_0$  a  $\psi_1$  odpovídají této hodnotě.

3) Doporučenou hodnotu  $\psi_0$  pro zatížení teplotou lze ve většině případů snížit až na nulu pro mezní stavy únosnosti EQU, STR a GEO. Viz také Eurokódy pro navrhování.

**4.1.3. Kombinační pravidla**

(dle [N1a] a upřesněním dle [N1b])

Zatížení větrem se neuvažuje současně s brzdnými nebo odstředivými silami, resp. sestavou gr2 (čl. A2.2.2 (3), se zatížením teplotou (čl. A2.2.2 (6) a NA2.6) ani s mimořádným zatížením (čl. A2.2.5 (1)). Brzdné a rozjezdové síly se uvažují podle čl. NA 2.18 v [N8] v kombinaci s modelem LM3, pouze pokud se vozidla pohybují normální rychlostí (tj. vyšší než 5 km/h).

**Mezní stav únosnosti v trvalých i dočasných návrhových situacích**

Statická rovnováha mostů (EQU) se ověřuje pro tzv. základní kombinaci zatížení podle tab. A2.4(A), tj. podle rovnice (6.10) v [N1b].

$$6.10 \quad \Sigma \gamma_{G,j} * G_{k,j} + P + \gamma_{Q1} * Q_{k,1} + \Sigma \gamma_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

	MSÚ_1	MSÚ_2	MSÚ_3	MSÚ_4
stálé	1,1	1,1	1,1	1,1
chodci	1,35		0,54	0,54
teplota	0,9		1,5	0,9
vítr	0,45		0,45	1,5
vozidlo		1,35		
staveništní	1,35		1,35	1,35

Posouzení nosných prvků (STR) nezahrnujících geotechnická zatížení (nosné konstrukce, části spodní stavby) se ověřuje pro tzv. základní kombinaci podle tab. A2.4(B), tj. podle rovnice (6.10, 6.10a a 6.10b) v [N1b].

Posouzení nosných prvků (STR/GEO) zahrnujících geotechnická zatížení a odolnost podloží (patky, piloty, pilíře, opěry, křídla, opěrné zdi) se ověřuje dle čl. NA 2.16 v [N1b]. „postupem 2“ pro tzv. základní kombinaci podle tab. A2.4(B), tj. podle rovnice (6.10, 6.10a a 6.10b) v [N1b].

Pro posouzení nosných prvků (STR i STR/GEO) v mimořádných kombinacích zatížení se ověřuje podle tab. A2.5, tj. podle rovnice (6.11a) v [N1b]. Při provádění, pokud vzniká nebezpečí ztráty statické rovnováhy, se s mimořádným zatížením (např. pádem nosníku) uvažuje současně i případné další proměnné staveništní zatížení jako vedlejší ostatní, a to kvazistálou hodnotou.

$$6.10a \quad \Sigma \gamma_{G,j} * G_{k,j} + P + \gamma_{Q1} * \psi_{0,1} * Q_{k,1} + \Sigma \gamma_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

$$6.10b \quad \Sigma \xi_j * \gamma_{G,j} * G_{k,j} + P + \gamma_{Q1} * Q_{k,1} + \Sigma \gamma_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

	MSÚ-a_1	MSÚ-a_1V	MSÚ-a_1T	MSÚ-a_2	MSÚ-b_1	MSÚ-b_2V	MSÚ-b_2T
stálé	1,35	1,35	1,35	1,35	1,15	1,15	1,15
chodci	0,54	0,54	0,54		1,35	0,54	0,54
teplota	0,9	0,9	1,5		0,9	0,9	1,5
vítr	0,45	1,5	0,45		0,9	1,5	0,45
vozidlo				1,35			

Posouzení seismických kombinací se v ČR neprovádí.

**Pro ověření únavy** se kombinace zatížení uvažují podle čl. 6.8.3 v [N9].

$$\Sigma G_{k,j} + P + \psi_{1,1} * Q_{k,1} + \Sigma \psi_{2,i} * Q_{k,j}$$

### Mezní stav použitelnosti

Mezní stavy použitelnosti se v trvalých návrhových situacích posuzují pro kombinaci charakteristickou, častou a kvazistálou uvedené v tab. A2.6, tj. dle rovnic (6.14, 6.15 a 6.16), popř. pro kombinaci občasnou (dle rovnice A2.1b) v [N1b].

Pro stanovení přetvoření mostu se doporučuje použít častou kombinaci zatížení dle čl. A2.4.2, Pozn. 1 v [N1b].

Mezní stavy použitelnosti se v dočasných návrhových situacích během provádění posuzují zpravidla pro kombinaci charakteristickou a kvazistálou eventuálně i častou dle čl. 3.3 (5) v [N6].

6.14	$\Sigma G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} * Q_{k,j}$	charakteristická
6.15	$\Sigma G_{k,j} + P + \psi_{1,1} * Q_{k,1} + \Sigma \psi_{2,i} * Q_{k,j}$	častá
6.16	$\Sigma G_{k,j} + P + \Sigma \psi_{2,i} * Q_{k,j}$	kvazistálá

	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
chodci	0,4	0,4	0
teplota	0,6	0,6	0,5
vítr	0,3	0,2	0
staveništní	1	--	1

	MSP-char	MSP-char2	MSP-char3	MSP-char4	MSÚ-b_1	MSÚ-b_2V	MSÚ-b_2T
stálé	1	1	1	1	1	1	1
chodci	1,35	0,54	0,54		1,35	0,54	0,54
teplota	0,9	0,9	1,5		0,9	0,9	1,5
vítr	0,45	1,5	0,45		0,9	1,5	0,45
vozidlo				1,35			

	MSP-cas	MSP-cas2	MSP-cas3	MSP-cas4		MSP-qz
stálé	1	1	1	1		1
chodci	0,54	0	0			0
teplota	0,75	0,75	0,9			0,75
vítr	0	0,75	0			0
vozidlo				1,01		1,01

## 4.2. ZATÍŽENÍ STÁLÁ

### 4.2.1. Vlastní tíha- LC1

Vlastní tíha nosné konstrukce je zavedena do výpočtu při uvažování nominálních hodnot rozměrů konstrukce (čl. 4.1.2 v [N1a]) a průměrných hodnot objemové hmotnosti betonu považovaných za charakteristické hodnoty (čl. 4.1 v [N2]). Uvažovaná objemová hmotnost zatvrdlého betonu je  $24,0 + 1,0 = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>, čerstvého betonu  $25,0 + 1,0 = 26$  kN/m<sup>3</sup> (příl. A, tab. A.1 v [N2])., konstrukční oceli  $78,5 * 1,05 = 81,9$  kN/m<sup>3</sup>. Vlastní tíha konstrukce byla automaticky generována programem Scia Engineer 2018 dle použitých průřezů.

Součinitele zatížení a kombinace se uvažují podle [N1], příloha A2 vč. příslušných tabulek s eventuálním upřesněním dle [N9].

#### 4.2.2. Ostatní stálé – LC2

##### 4.2.2.1. Zatížení pochozí vrstvou

Liniové rovnoměrné zatížení		$q_n$	$\gamma_f$	$q_d$	
Litý asfalt tl. 40 mm	24*0,04	0,96	1,35	1,296	$\text{kNm}^{-2}$

##### 4.2.2.2. Izolace

Plošné rovnoměrné zatížení		$q_n$	$\gamma_f$	$q_d$	
Izolační systém do tl. 10 mm	20 x 0,01	0,2	1,35	0,27	$\text{kNm}^{-2}$

##### 4.2.2.3. Zatížení zábradlím, odvodněním

Liniové rovnoměrné zatížení		$q_n$	$\gamma_f$	$q_d$	
Zábradlí na HLN	35kg/bm	0,35	1,35	0,473	$\text{kNm}^{-1}$
Odvodnění-svodné podtrubí-podíl na HLN	0,5*20 kg/bm	0,1	1,35	0,135	$\text{kNm}^{-1}$
celkem		0,45		0,608	$\text{kNm}^{-1}$

Zatížení je do konstrukce přenášeno v ose hlavního nosníku

### 4.3. ZATÍŽENÍ PROMĚNNÁ

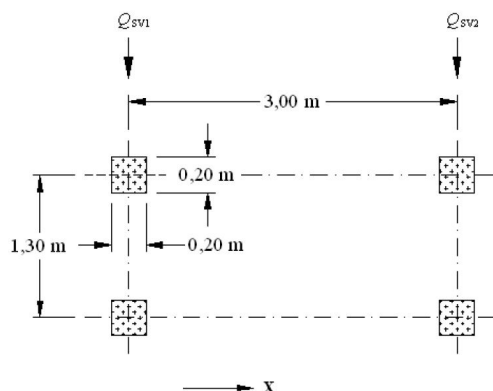
#### 4.3.1. Rovnoměrné zatížení lávky pro pěší a cyklisty

Model zatížení 4 dle 5.3.2.1(2) [N8]

$q_{fk} = 2,0 + 120 / (L + 30) \text{ kN/m}^2$  a současně platí  $2,5 \text{ kN/m}^2 \leq q_{fk} \leq 5,0 \text{ kN/m}^2$   
pro  $L = 27,5 \text{ m}$

$$4.3.1.1. \quad q_{fk} = 2,0 + 120 / (27,5 + 30) = 4,09 \text{ kN/m}^2$$

#### 4.3.2. Servisní vozidlo



$$Q_{sv1} = 80 \text{ kN}$$

$$Q_{sv2} = 40 \text{ kN}$$

$$\text{Pro } Q_{sv1} = 40 \text{ kN} \Rightarrow \text{zatížení na plochu} = 40 \cdot 0,5 / 0,2 \cdot 0,2 = 500 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Pro } Q_{sv2} = 20 \text{ kN} \Rightarrow \text{zatížení na plochu} = 20 \cdot 0,5 / 0,2 \cdot 0,2 = 250 \text{ kN/m}^2$$

Vodorovné podélné zatížení dle 5.4(2) [N8] působí v úrovni vozovky ve směru podélné osy lávky. Rozhodující hodnota z následujících hodnot

$$10\% \text{ z rovnoměrného zatížení dle 5.3.2.1(2) [N8] } q_{flk} = 0,41 \text{ kN/m}^2$$

$$60\% \text{ celkové tíhy } Q_{serv} \Rightarrow 0,60 \cdot 120 = 72 \text{ kN} \Rightarrow 72 / (27,5 \cdot 3) = 0,873 \text{ kN/m}^2$$

$$60\% \text{ celkové tíhy } Q_{serv} \Rightarrow 0,60 \cdot 60 = 36 \text{ kN} \Rightarrow 36 / (27,5 \cdot 3) = 0,436 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow \text{do výp. } 0,45 \text{ kN/m}^2$$

#### 4.3.3. Staveništní zatížení – pokládka asfaltu

Soustředěné zatížení dle 5.3.2.2(1) [N8]

$$Q_{fwk} = 10 \text{ kN na ploše } 0,1 \cdot 0,1 \text{ m} \Rightarrow q_{fwk} = 1000 \text{ kN/m}^2$$

Pokud je pro lávku stanoveno obslužné vozidlo dle 5.3.2.3 – nemá se  $Q_{fwk}$  uvažovat

#### 4.3.4. Zatížení větrem - LC9

Stanoveno dle ČSN EN 1991-1-4. [N4] pomocí zjednodušené metody. Lokalita JJZ od Českých Budějovic.

Směr x – vítr vane ve vodorovném směru kolmo k podélné ose lávky

Směr y – vítr vane ve vodorovném směru ve směru podélné osy lávky

Směr z – vítr vane ve svislém směru kolmo k mostovce lávky

Zatížení větrem se uvažuje podle [N4]. S ohledem na typ a rozpětí mostu není nutný dynamický výpočet odezvy mostu a lze tak ve smyslu čl. 8.3.2 v [N4] použít zjednodušenou metodu pro stanovení tlaku větru na nosnou konstrukci mostu.

Větrová oblast dle Mapy větrových oblastí je II, tj. základní výchozí rychlost větru je  $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ .

Do kombinace se zatížením dopravou se ve smyslu čl. 8.1 (4) v [N4] a též čl. A2.2.2 (3) v [N1] má uvažovat kombinační hodnota  $\psi_0 F_{wk}$ , kde  $\psi_0 = 0,6$ , omezená maximální hodnotou  $F_{wk}^*$  určenou pro rychlost větru  $v_{b,0}^* = 23 \text{ m/s}$ .

Zatížení větrem se dle [N1] neuvažuje současně s brzdnými nebo odstředivými silami, resp. sestavou gr2 (čl. A2.2.2 (3), se zatížením teplotou (čl. A2.2.2 (6) a NA2.6) ani s mimořádným zatížením (čl. A2.2.5 (1)).

Výška vystavená tlaku větru je dle čl. 8.3.1 (4) a tab. 8.1 v [N4]:

- pro nezatížený most:  $d_{tot} = 1,75 - 1,95$  (výška čelní plochy mostu + výška zábradlí)
- pro zatížený most:  $d_{tot} = 2,45 \text{ m}$  (průměrný výška vozidla 2,0 m nad povrch mostovky)

Uvažuje se nejnejpříznivější zatěžovací délka bez ohledu na umístění svislých zatížení od dopravy.

Referenční výška je dle čl. 8.3.1 (6) v [N4]:  $z_e = 10,0 \text{ m}$ .

#### Vítr na pohyblivé zatížení včetně nosné konstr.–směr x- příčný- zjednoduř. metoda $v_{b,0}^* = 23 \text{ m/s}$

$v_{b,0}^* = 23 \text{ m/s}$  (dle [N4] čl. 8.1 (4) POZNÁMKA – výchozí základní rychlost větru

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

$b = 3,90 \text{ m}$  šířka konstrukce ve směru větru

$d_{tot} = 2,40 \text{ m}$  výška konstrukce včetně přečnávajícího pohyblivého zatížení (2,0 m výšky)

$z_e = 7,18 \text{ m}$  výška konstrukce nad terénem (do středu výšky plochy vystavené větru)

$b/d_{tot} = 1,625$

$C = 5,70$  součinitel vodor. tlaku větru dle tab. 8.2 [N4] dle poměru  $b/d_{tot}$

$L = 27,4 \text{ m}$  délka konstrukce

$A_{ref,x} = L \cdot d_{tot}$  referenční plocha zatížená větrem

$A_{ref,x} = 27,4 \cdot 2,40 = 65,76 \text{ m}^2$

TLAK VĚTRU NA ZATÍŽENÝ MOST PRO RYCHLOST 23 m/s			
Veličina	Označení	Jednotka	Výpočet
Šířka mostu	b	m	3,90
Výška vystavená tlaku větru	d <sub>tot</sub>	m	2,40
Referenční výška	z <sub>e</sub>	m	7,20
Výchozí základní rychlost větru	v <sub>b,0</sub>	m/s	23,0
Součinitel směru větru	C <sub>dir</sub>	-	1,0
Součinitel ročního období	C <sub>season</sub>	-	1,0
Základní rychlost větru	v <sub>b</sub>	m/s	23,0
Poměr b/d <sub>tot</sub>	-	-	1,63
Součinitel vodorovného tlaku větru	C	-	5,70
Měrná hmotnost vzduchu	ρ	kg/m <sup>3</sup>	1,25
<b>Charakteristický vodorovný tlak větru</b>	<b>w<sub>k,x</sub></b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,88</b>

$$f_{w,x} = w_{k,x} \cdot d_{tot} = 1,88 \cdot 2,40 = 4,512 \text{ kN/m} \quad \text{rovnoměrné zatížení větrem ve směru x pro } v_b=23 \text{ m/s}$$

$$F_{w,h} = f_{w,x} \cdot A_{ref,x} = 1,88 \cdot 65,76 = 123,63 \text{ kN} \quad \text{celková síla větru na most s vozidly}$$

$$f_{w,y} = 0,25 \cdot w_{k,x} \cdot d_{tot} = 0,25 \cdot 1,88 \cdot 2,40 = 1,128 \text{ kN/m} \quad \text{rovnoměrné zatížení větrem ve směru y}$$

#### Vítr na pohyblivé zatížení včetně nosné konstr.–směr x- příčný- zjednoduš. metoda v<sub>b,0</sub> = 25 m/s

v<sub>b,0</sub> = 25 m/s ( II. oblast – dle mapy – základní rychlost větru)

TLAK VĚTRU NA ZATÍŽENÝ MOST PRO RYCHLOST 25 m/s			
Veličina	Označení	Jednotka	Výpočet
Šířka mostu	b	m	3,90
Výška vystavená tlaku větru	d <sub>tot</sub>	m	2,40
Referenční výška	z <sub>e</sub>	m	7,20
Větrová oblast	-	-	II
Výchozí základní rychlost větru	v <sub>b,0</sub>	m/s	25,0
Součinitel směru větru	C <sub>dir</sub>	-	1,0
Součinitel ročního období	C <sub>season</sub>	-	1,0
Základní rychlost větru	v <sub>b</sub>	m/s	25,0
Poměr b/d <sub>tot</sub>	-	-	1,63
Součinitel vodorovného tlaku větru	C	-	5,70
Měrná hmotnost vzduchu	ρ	kg/m <sup>3</sup>	1,25
<b>Charakteristický vodorovný tlak větru</b>	<b>w<sub>k,x</sub></b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>2,23</b>

$$f_{w,x} = w_{k,x} \cdot d_{tot} = 2,23 \cdot 2,40 = 5,352 \text{ kN/m} \quad \text{rovnoměrné zatížení větrem ve směru x pro } v_b=25 \text{ m/s}$$

$$F_{w,h} = f_{w,x} \cdot A_{ref,x} = 2,23 \cdot 65,76 = 146,64 \text{ kN} \quad \text{celková síla větru na most s vozidly}$$

$$f_{w,y} = 0,25 \cdot w_{k,x} \cdot d_{tot} = 0,25 \cdot 2,23 \cdot 2,40 = 1,338 \text{ kN/m} \quad \text{rovnoměrné zatížení větrem ve směru y}$$

#### Vítr na nosnou konstrukci směr x ( příčný) – bez vozidel zjednodušená metoda v<sub>b,0</sub> = 25 m/s

v<sub>b,0</sub> = 25 m/s ( II. oblast – dle mapy – základní rychlost větru)

$$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3 \quad \text{měrná hmotnost vzduchu}$$

$$b = 3,90 \text{ m} \quad \text{šířka konstrukce ve směru větru}$$

$$d_{tot} = 1,75 \text{ m} \quad \text{výška konstrukce –pro plnou plochu}$$

$$z_e = 6,85 \text{ m} \quad \text{výška konstrukce nad terénem ( do středu výšky nosné konstrukce)}$$

$$C = 5,17 \quad \text{součinitel vodor. tlaku větru dle tab. 8.2 [N4] dle poměru b/ d<sub>tot</sub>}$$

$L = 27,5 \text{ m}$  délka konstrukce  
 $A_{\text{ref},x} = L \cdot d_{\text{tot}}$  referenční plocha zatížená větrem  
 $A_{\text{ref},x} = 27,4 \cdot 1,75 = 47,95 \text{ m}^2$

TLAK VĚTRU NA NEZATÍŽENÝ MOST PRO RYCHLOST 25 m/s			
Veličina	Označení	Jednotka	Výpočet
Šířka mostu	$b$	m	3,90
Výška vystavená tlaku větru	$d_{\text{tot}}$	m	1,75
Referenční výška	$z_e$	m	6,85
Větrová oblast	-	-	II
Výchozí základní rychlost větru	$v_{b,0}$	m/s	25,0
Součinitel směru větru	$C_{\text{dir}}$	-	1,0
Součinitel ročního období	$C_{\text{season}}$	-	1,0
Základní rychlost větru	$v_b$	m/s	25,0
Poměr $b/d_{\text{tot}}$	-	-	2,23
Součinitel vodorovného tlaku větru	$C$	-	5,17
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>	1,25
<b>Charakteristický vodorovný tlak větru</b>	<b><math>w_{k,x}</math></b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>2,02</b>

$f_{w,x} = w_{k,x} \cdot d_{\text{tot}} = 2,02 \cdot 1,75 = 3,535 \text{ kN/m}$  rovnoměrné zatížení větrem ve směru x pro  $v_b=25 \text{ m/s}$

$F_{w,h} = f_{w,x} \cdot A_{\text{ref},x} = 2,02 \cdot 47,95 = 96,86 \text{ kN}$  celková síla větru na most bez vozidel

$f_{w,y} = 0,25 \cdot w_{k,x} \cdot d_{\text{tot}} = 0,25 \cdot 2,02 \cdot 1,75 = 0,884 \text{ kN/m}$  rovnoměrné zatížení větrem ve směru y

#### Vítr na nosnou konstrukci směr z ( svislý) –obecná metoda

SVISLÝ TLAK VĚTRU NA MOST PRO RYCHLOST 23 m/s (obecná metoda)			
Veličina	Označení	Jednotka	Výpočet
Výchozí základní rychlost větru	$v_{b,0}^*$	m/s	23,0
Kategorie terénu	-	-	II
Parametr drsnosti terénu	$z_0$	m	0,05
Parametr drsnosti terénu	$z_{\text{min}}$	m	2,0
Výška vystavená tlaku větru	$d_{\text{tot}}$	m	2,40
Referenční výška	$z_e$	m	7,20
Šířka mostu	$b$	m	3,90
Součinitel směru větru	$C_{\text{dir}}$	-	1,0
Součinitel ročního období	$C_{\text{season}}$	-	1,0
Základní rychlost větru	$v_b$	m/s	23,0
Součinitel terénu	$k_r$	-	0,190
Součinitel drsnosti terénu	$c_r(z_e)$	-	0,944
Součinitel orografie	$c_o(z_e)$	-	1,00
Střední rychlost větru	$v_m(z_e)$	m/s	21,72
Součinitel turbulence	$k_l$	-	1,00
Intenzita turbulence	$I_v$	-	0,201
Součinitel expozice	$c_e(z_e)$	-	2,148
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>	1,25
Maximální dynamický tlak větru	$q_b(z_e)$	kN/m <sup>2</sup>	0,71
Poměr $b/d_{\text{tot}}$	-	-	1,63
Součinitel svislého tlaku větru	$c_{f,z}$	-	0,90
<b>Charakteristický svislý tlak větru</b>	<b><math>w_{k,z}^*</math></b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>0,64</b>

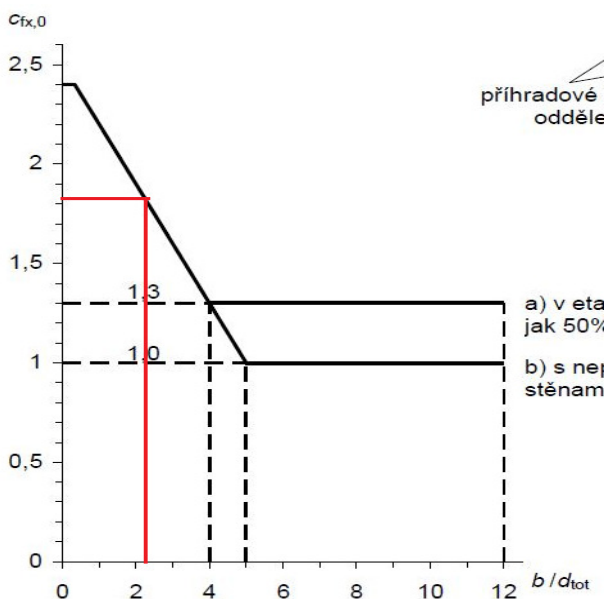


SVISLÝ TLAK VĚTRU NA MOST PRO RYCHLOST 25 m/s (obecná metoda)			
Veličina	Označení	Jednotka	Výpočet
Větrová oblast	-	-	II
Výchozí základní rychlost větru	$v_{b,0}$	m/s	25,0
Kategorie terénu	-	-	II
Parametr drsnosti terénu	$z_0$	m	0,05
Parametr drsnosti terénu	$z_{\min}$	m	2,0
Výška vystavená tlaku větru	$d_{\text{tot}}$	m	2,40
Referenční výška	$z_e$	m	7,20
Šířka mostu	$b$	m	3,90
Součinitel směru větru	$C_{\text{dir}}$	-	1,0
Součinitel ročního období	$C_{\text{season}}$	-	1,0
Základní rychlost větru	$v_b$	m/s	25,0
Součinitel terénu	$k_r$	-	0,190
Součinitel drsnosti terénu	$c_r(z_e)$	-	0,944
Součinitel orografie	$c_o(z_e)$	-	1,00
Střední rychlost větru	$v_m(z_e)$	m/s	23,61
Součinitel turbulence	$k_l$	-	1,00
Intenzita turbulence	$I_v$	-	0,201
Součinitel expozice	$c_e(z_e)$	-	2,148
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>	1,25
Maximální dynamický tlak větru	$q_p(z_e)$	kN/m <sup>2</sup>	0,84
Poměr $b/d_{\text{tot}}$	-	-	1,63
Součinitel svislého tlaku větru	$c_{f,z}$	-	0,90
<b>Charakteristický svislý tlak větru</b>	<b><math>w_{k,z}</math></b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>0,75</b>

Výsledné tlaky větru ve svislém směru z

na zatížený i nezatížený most vítr  $v_b=23$  m/s  $f_{w,z} = w_{k,z} \cdot b = 0,64 \cdot 3,90 = 2,50$  kN/m

na zatížený i nezatížený most vítr  $v_b=25$  m/s  $f_{w,z} = w_{k,z} \cdot b = 0,75 \cdot 3,90 = 2,93$  kN/m



#### 4.3.5. Zatížení teplotou

##### 4.3.5.1. Zatížení teplotou- rovnoměrná teplota - LC10

Stanoveno dle ČSN EN 1991-1-5. [N5] Lokalita JJZ od Českých Budějovic.

$T_{\max} = +40\text{ °C}$  max.teplota vzduchu ve stínu ( odečet z mapy) ( obr.NA.1[N5])  
 $T_{\min} = -36\text{ °C}$  min.teplota vzduchu ve stínu ( odečet z mapy) ( obr.NA.2[N5])

Ocelová konstrukce s plnostěnnými nosníky - 1.typ ( čl. 6.1.1 [N5])

$T_0 = 10\text{ °C}$  výchozí teplota mostu

$T_{e,\max} = T_{\max} + 16\text{ °C} = 56\text{ °C}$  max. teplota mostu ( NA 2.4 [N5])

$T_{e,\min} = T_{\min} - 3\text{ °C} = -39\text{ °C}$  min. teplota mostu ( NA 2.4 [N5])

$\Delta T_{N\text{ con}} = T_0 - T_{e\text{ min}} = -29\text{ °C}$  char. hodnota rozsahu rovnom. složky teploty pro zkrácení mostu

$\Delta T_{N\text{ exp}} = T_{e\text{ max}} - T_0 = 46\text{ °C}$  char. hodnota rozsahu rovnom. složky teploty pro prodloužení mostu

Pro návrh výpočet posunů ložisek a dilatačních závěrů se dle doporučení normy uvažuje teplota zvětšená o 10 °C pro každou mez ( čl. 6.1.3.3 – pozn.2)

##### 4.3.5.2. Zatížení teplotou- nerovnoměrná teplota - LC11

Stanoveno dle ČSN EN 1991-1-5 [N5]

svislá lineární složka (postup 1). Konstrukce 1.typ bez svršku, tab.6.1 a tab. 6.2 [N5]

$\Delta T_{M,\text{heat}} = 18\text{ °C}$   $k_{\text{sur,heat}} = 0,7$

$\Delta T_{M,\text{heat,k}} = 18 \times 0,7 = 12,6\text{ °C}$  (horní povrch teplejší)

$\Delta T_{M,\text{cool}} = -13\text{ °C}$   $k_{\text{sur,cool}} = 0,9$

$\Delta T_{M,\text{cool,k}} = -13 \times 0,9 = -11,7\text{ °C}$  (dolní povrch teplejší)

#### 4.4. ZATÍŽENÍ MIMOŘÁDNÁ

Zatížení mimořádné dle čl. 5.6 [N8].

Vzhledem k tomu, že lávka nemá mezilehlé podpěry a má dostatečnou rezervu nad průjezdním prostorem, toto zatížení není uvažováno.

Mimořádný výskyt vozidla na lávce dle 5.6.3 [N8] nebude uvažován, lávka je zatížena servisním vozidlem . Protože v průběhu životnosti může dojít k navýšení hmotnosti servisního vozidla oproti stávajícímu vybavení správce, je uvažováno zatěžovací schéma dle obr. 5.3.2 pro vozidlo o hmotnosti 12 tun s redukcí hmotnosti na 6 tun – viz čl. 5.2 výpočtu.

#### 4.5. SEISMICITA

Posouzení na seismicitu je provedeno dle [N13]a [N14].

Dle mapy seismických oblastí v čl. NA.2.6 v [N13]/Z1 se most nachází v oblasti s maximální velikostí referenčního špičkového zrychlení podloží  $a_{gR} = 0,03g$ , tj.  $0,03 \times 9,81 = 0,294\text{ m}^2\text{s}^{-1}$ .

Třída významu mostu dle čl. 2.1.4(P) v [N14]. je I, tj. dle čl. 2.1.6(P) v [N14] je doporučená hodnota součinitele významu  $\gamma_I = 0,85$ .

Podloží lze odhadem zatřídit dle tab. 3.1 v [N13] do typu C, tj. součinitel podloží pro spektrum pružné odezvy typu 2 je dle tab. 3.3 v [N13]/Z1  $S=1,45$ .

Pro  $a_{gR} = 0,294$  je součin  $a_g S = a_{gR} \gamma_I S = 0,03g \times 0,85 \times 1,45 = 0,037g$

V tomto případě platí, že  $a_g < 0,10g$ , tj. jedná se dle čl. 2.2 a NA.2.7 v [N13] o případ velmi malé seismicity a není nutné se seismickými účinky na konstrukci zabývat.

## 5. VSTUPY VÝPOČTU

### 5.1. ZATĚŽOVACÍ STAVY

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	ostatní stala	Stálé	SZ1	Standard				
LC3	rov.otepleni	Proměnné	rov teplota	Statické	Teplota			Žádný
LC4	rov.ochlazení	Proměnné	rov teplota	Statické	Teplota			Žádný
LC5	nerov.otepleni	Proměnné	nerov teplota	Statické	Teplota			Žádný
LC6	nerov.ochlazení	Proměnné	nerov teplota	Statické	Teplota			Žádný
LC7	vítr svisle+	Proměnné	vítr svis	Statické	Statický vítr			Žádný
LC8	vítr svisle-	Proměnné	vítr svis	Statické	Statický vítr			Žádný
LC9	vítr vodor nezatiž	Proměnné	vítr vodor	Statické	Statický vítr			Žádný
LC10	vítr vodor zatiž	Proměnné	vítr vodor	Statické	Statický vítr			Žádný
LC11	peší vše	Proměnné	LM4	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC12	peší polovina po delce	Proměnné	LM4	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC13	peší polovina šířky	Proměnné	LM4	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC14	imperfekce horního pasu	Proměnné	imperfekce	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC50	Servisní vpravo-1.poloha	Proměnné	servis vozidlo	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC51	Servisní vpravo-2.poloha	Proměnné	servis vozidlo	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC52	Servisní vpravo-3.poloha	Proměnné	servis vozidlo	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC53	Servisní vpravo-4.poloha	Proměnné	servis vozidlo	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC54	Servisní vpravo-5.poloha	Proměnné	servis vozidlo	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC55	Servisní vpravo-6.poloha	Proměnné	servis vozidlo	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC56	Servisní vpravo-7.poloha	Proměnné	servis vozidlo	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC60	Servisní v ose-1.poloha	Proměnné	servis vozidlo	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC61	Servisní v ose-2.poloha	Proměnné	servis vozidlo	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC62	Servisní v ose-3.poloha	Proměnné	servis vozidlo	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC63	Servisní v ose-4.poloha	Proměnné	servis vozidlo	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC64	Servisní v ose-5.poloha	Proměnné	servis vozidlo	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC65	Servisní v ose-6.poloha	Proměnné	servis vozidlo	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC66	Servisní v ose-7.poloha	Proměnné	servis vozidlo	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC80	finišer-1.poloha	Proměnné	montážní	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC81	finišer-2.poloha	Proměnné	montážní	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC82	finišer-3.poloha	Proměnné	montážní	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC83	finišer-4.poloha	Proměnné	montážní	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

### 5.2. SKUPINY ZATÍŽENÍ

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat A : obytné
servis vozidlo	Proměnné	Standard	Kat G : vozidlo >30kN
LM4	Proměnné	Výběrová	Kat C : shromáždění
rov teplota	Proměnné	Standard	Teplota
nerov teplota	Proměnné	Standard	Teplota
vítr svis	Proměnné	Standard	Vítr
vítr vodor	Proměnné	Standard	Vítr
montážní	Proměnné	Standard	Zatížení od výstavby
imperfekce	Proměnné	Standard	Zatížení od výstavby

### 5.3. KOMBINACE

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU-EQU-1-a1	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stala	1,05
		LC3 - rov.otepleni	0,90
		LC5 - nerov.otepleni	0,90
		LC8 - vítr svisle-	0,45
		LC10 - vítr vodor zatiž	0,45
		LC11 - peší vše	1,35
		LC14 - imperfekce horního pasu	1,35

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU-EQU-1-a2	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05
		LC3 - rov.otepleni	0,90
		LC5 - nerov.otepleni	0,90
		LC8 - vítr svisle-	0,45
		LC10 - vítr vodor zatiž	0,45
		LC12 - peší polovina po delce	1,00
		LC14 - imperfekce horního pasu	1,35
MSU-EQU-1-a3	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05
		LC3 - rov.otepleni	0,90
		LC5 - nerov.otepleni	0,90
		LC8 - vítr svisle-	0,45
		LC10 - vítr vodor zatiž	0,45
		LC13 - peší polovina šířky	1,00
		LC14 - imperfekce horního pasu	1,35
MSU-EQU-1-a4	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05
		LC4 - rov.ochlazení	0,90
		LC6 - nerov.ochlazení	0,90
		LC8 - vítr svisle-	0,45
		LC10 - vítr vodor zatiž	0,45
		LC11 - peší vše	1,35
		LC14 - imperfekce horního pasu	1,35
MSU-EQU-2-a1	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05
		LC50 - Servisní vpravo-1.poloha	1,35
MSU-EQU-2-a2	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05
		LC52 - Servisní vpravo-3.poloha	1,35
MSU-EQU-2-a3	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05
		LC54 - Servisní vpravo-5.poloha	1,35
MSU-EQU-2-a4	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05
		LC56 - Servisní vpravo-7.poloha	1,35
MSU-EQU-2-a5	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05
		LC60 - Servisní v ose-1.poloha	1,35
MSU-EQU-2-a6	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05
		LC62 - Servisní v ose-3.poloha	1,35
MSU-EQU-2-a7	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05
		LC64 - Servisní v ose-5.poloha	1,35
MSU-EQU-2-a8	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05
		LC66 - Servisní v ose-7.poloha	1,35
MSU-EQU-3-a1	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05
		LC3 - rov.otepleni	1,50
		LC5 - nerov.otepleni	1,50
		LC8 - vítr svisle-	0,45
		LC10 - vítr vodor zatiž	0,45
		LC11 - peší vše	0,54
		LC14 - imperfekce horního pasu	0,54
MSU-EQU-6-a1	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05
		LC8 - vítr svisle-	1,50
		LC9 - vítr vodor nezatiž	1,50
MSU-EQU-6-a2	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05
		LC7 - vítr svisle+	1,50
		LC9 - vítr vodor nezatiž	1,50
MSU-EQU-6-a3	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05
		LC7 - vítr svisle+	1,50
MSU-EQU-6-a4	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		LC9 - vítr vodor nezatiž	1,50
MSU-EQU-1-a5	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stave	1,05
		LC4 - rov.ochlazení	0,90
		LC6 - nerov.ochlazení	0,90
		LC8 - vítr svisle-	0,45
		LC10 - vítr vodor zatiž	0,45
		LC12 - peší polovina po delce	1,35
		LC14 - imperfekce horního pasu	1,35
MSU-EQU-1-a6	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stave	1,05
		LC4 - rov.ochlazení	0,90
		LC6 - nerov.ochlazení	0,90
		LC8 - vítr svisle-	0,45
		LC10 - vítr vodor zatiž	0,45
		LC13 - peší polovina šířky	1,35
		LC14 - imperfekce horního pasu	1,35
MSU-EQU-4-a1	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stave	1,05
		LC3 - rov.oteplení	0,90
		LC5 - nerov.oteplení	0,90
		LC8 - vítr svisle-	1,50
		LC10 - vítr vodor zatiž	1,50
		LC11 - peší vše	0,54
		LC14 - imperfekce horního pasu	0,54
MSU-EQU-4-a2	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stave	1,05
		LC3 - rov.oteplení	0,90
		LC5 - nerov.oteplení	0,90
		LC8 - vítr svisle-	1,50
		LC10 - vítr vodor zatiž	1,50
		LC12 - peší polovina po delce	0,54
		LC14 - imperfekce horního pasu	0,54
MSU-EQU-4-a3	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stave	1,05
		LC3 - rov.oteplení	0,90
		LC5 - nerov.oteplení	0,90
		LC8 - vítr svisle-	1,50
		LC10 - vítr vodor zatiž	1,50
		LC13 - peší polovina šířky	0,54
		LC14 - imperfekce horního pasu	0,54
MSU-EQU-4-a4	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stave	1,05
		LC4 - rov.ochlazení	0,90
		LC6 - nerov.ochlazení	0,90
		LC8 - vítr svisle-	1,50
		LC10 - vítr vodor zatiž	1,50
		LC11 - peší vše	0,54
		LC14 - imperfekce horního pasu	0,54
MSU-EQU-4-a5	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stave	1,05
		LC4 - rov.ochlazení	0,90
		LC6 - nerov.ochlazení	0,90
		LC8 - vítr svisle-	1,50
		LC10 - vítr vodor zatiž	1,50
		LC12 - peší polovina po delce	0,54
		LC14 - imperfekce horního pasu	0,54
MSU-EQU-4-a6	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stave	1,05
		LC4 - rov.ochlazení	0,90
		LC6 - nerov.ochlazení	0,90
		LC8 - vítr svisle-	1,50
		LC10 - vítr vodor zatiž	1,50
		LC13 - peší polovina šířky	0,54
		LC14 - imperfekce horního pasu	0,54
MSU-EQU-5-a1	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stave	1,05
		LC8 - vítr svisle-	0,45
		LC10 - vítr vodor zatiž	0,45

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		LC80 - finišer-1.poloha	1,35
MSU-EQU-5-a2	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05
		LC8 - vítr svisle-	0,45
		LC10 - vítr vodor zatiž	0,45
		LC81 - finišer-2.poloha	1,35
MSU-EQU-5-a3	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05
		LC8 - vítr svisle-	0,45
		LC10 - vítr vodor zatiž	0,45
		LC82 - finišer-3.poloha	1,35
MSU-EQU-5-a4	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,05
		LC2 - ostatní stale	1,05
		LC8 - vítr svisle-	0,45
		LC10 - vítr vodor zatiž	0,45
		LC83 - finišer-4.poloha	1,35
MSU-STR-B-1-a1	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,15
		LC2 - ostatní stale	1,15
		LC3 - rov.otepleni	0,90
		LC5 - nerov.otepleni	0,90
		LC8 - vítr svisle-	0,90
		LC10 - vítr vodor zatiž	0,90
		LC11 - peší vše	1,35
		LC14 - imperfekce horního pasu	1,35
MSU-STR-B-1-a2	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,15
		LC2 - ostatní stale	1,15
		LC3 - rov.otepleni	0,90
		LC5 - nerov.otepleni	0,90
		LC8 - vítr svisle-	0,90
		LC10 - vítr vodor zatiž	0,90
		LC12 - peší polovina po delce	1,35
		LC14 - imperfekce horního pasu	1,35
MSU-STR-B-1-a3	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,15
		LC2 - ostatní stale	1,15
		LC3 - rov.otepleni	0,90
		LC5 - nerov.otepleni	0,90
		LC8 - vítr svisle-	0,90
		LC10 - vítr vodor zatiž	0,90
		LC13 - peší polovina šířky	1,35
		LC14 - imperfekce horního pasu	1,35
MSU-STR-A-1-a1	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,35
		LC2 - ostatní stale	1,35
		LC3 - rov.otepleni	0,90
		LC5 - nerov.otepleni	0,90
		LC8 - vítr svisle-	0,45
		LC10 - vítr vodor zatiž	0,45
		LC11 - peší vše	0,54
		LC14 - imperfekce horního pasu	0,54
MSU-STR-A-1-a2	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,35
		LC2 - ostatní stale	1,35
		LC3 - rov.otepleni	0,90
		LC5 - nerov.otepleni	0,90
		LC8 - vítr svisle-	0,45
		LC10 - vítr vodor zatiž	0,45
		LC12 - peší polovina po delce	0,54
		LC14 - imperfekce horního pasu	0,54
MSU-STR-A-1-a3	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,35
		LC2 - ostatní stale	1,35
		LC3 - rov.otepleni	0,90
		LC5 - nerov.otepleni	0,90
		LC8 - vítr svisle-	0,45
		LC10 - vítr vodor zatiž	0,45
		LC13 - peší polovina šířky	0,54
		LC14 - imperfekce horního pasu	0,54
MSU-STR-B-2V-a1	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,15
		LC2 - ostatní stale	1,15
		LC3 - rov.otepleni	0,90
		LC5 - nerov.otepleni	0,90
		LC8 - vítr svisle-	1,50

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		LC10 - vítr vodor zatiž	1,50
		LC11 - peší vše	0,54
		LC14 - imperfekce horního pasu	0,54
MSU-STR-B-2V-a2	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,15
		LC2 - ostatní stale	1,15
		LC3 - rov.otepleni	0,90
		LC5 - nerov.otepleni	0,90
		LC8 - vítr svisle-	1,50
		LC10 - vítr vodor zatiž	1,50
		LC12 - peší polovina po delce	0,54
		LC14 - imperfekce horního pasu	0,54
MSU-STR-B-2V-a3	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1,15
		LC2 - ostatní stale	1,15
		LC3 - rov.otepleni	0,90
		LC5 - nerov.otepleni	0,90
		LC8 - vítr svisle-	1,50
		LC10 - vítr vodor zatiž	1,50
		LC13 - peší polovina šířky	0,54
		LC14 - imperfekce horního pasu	0,54

## 5.4. Nelineární kombinace

Prázdná tabulka

## 5.5. SKUPINY VÝSLEDKŮ

Jméno	Výpis
Všechny MSU	MSU-Sada B (auto) - EN-MSU (STR/GEO) Soubor B
	MSU-EQU-1-a1 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-1-a2 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-1-a3 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-1-a4 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-2-a1 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-2-a2 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-2-a3 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-2-a4 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-2-a5 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-2-a6 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-2-a7 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-2-a8 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-3-a1 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-6-a1 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-6-a2 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-6-a3 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-6-a4 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-1-a5 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-1-a6 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-4-a1 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-4-a2 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-4-a3 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-4-a4 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-4-a5 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-4-a6 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-5-a1 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-5-a2 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-5-a3 - Lineární - únosnost
	MSU-EQU-5-a4 - Lineární - únosnost
	MSU-STR-B-1-a1 - Lineární - únosnost
	MSU-STR-B-1-a2 - Lineární - únosnost
	MSU-STR-B-1-a3 - Lineární - únosnost
	MSU-STR-A-1-a1 - Lineární - únosnost
	MSU-STR-A-1-a2 - Lineární - únosnost
	MSU-STR-A-1-a3 - Lineární - únosnost
	MSU-STR-B-2V-a1 - Lineární - únosnost
	MSU-STR-B-2V-a2 - Lineární - únosnost

Jméno	Výpis
	MSU-STR-B-2V-a3 - Lineární - únosnost

## 6. REAKCE

OP1	B91	ložisko posuvné kolmo na osu lávky
	B92	pevné ložisko
OP2	B93	všesměrné ložisko
	B94	ložisko posuvné ve směru osy lávky

Rz[kN] - tlak x- ve směru osy lávky

Rz[kN] + tah y-kolmo k ose lávky

vše v návrhových hodnotách

### 6.1. LOŽISKA B91, B92

		Rx [kN]	Ry [kN]	Rz[kN]
B91	MSU-STR-B-1-a3/2	-87,76	0	-184,43
B92	MSU-STR-B-1-a3/2	56,9	-92,34	-351,1

B91	MSU-STR-B-1-a1/4	-50,79	0	-329,3
B92	MSU-STR-B-1-a1/4	-11,02	-68,38	-368,47

B91	MSU-EQU-2-a6/3	0,14	0	-143,61
B92	MSU-EQU-2-a6/3	-0,14	0,02	-143,62

B91	MSU-EQU-6-a2/1	-25,43	0	24,19
B92	MSU-EQU-6-a2/1	25,43	-82,7	-25,55

B91	MSU-EQU-6-a3/1	0,01	0	-1,82
B92	MSU-EQU-6-a3/5	-0,01	0	0,46

B91	MSU-EQU-4-a6/1	-62,94	0	-198,7
B92	MSU-EQU-4-a6/7	50,59	-123,85	-312,85

### 6.2. LOŽISKA B93, B94

		Rx [kN]	Ry [kN]	Rz[kN]
B93	MSU-STR-B-1-a1/2	0	0	-332,13
B94	MSU-STR-B-1-a1/2	0	-63,89	-368,92

B93	MSU-EQU-6-a2/1	0	0	21,99
B94	MSU-EQU-6-a2/1	0	-76,97	-24,71

B93	MSU-EQU-6-a3/1	0	0	-0,22
-----	----------------	---	---	-------



B94	MSU-EQU-6-a3/3	0	0	-0,22
-----	----------------	---	---	-------

B93	MSU-STR-B-2V-a3/1	0	0	-213,92
B94	MSU-STR-B-2V-a3/4	0	-110,43	-320,95

B93	MSU-EQU-2-a3/1	0	0	-120,33
B94	MSU-EQU-2-a3/5	0	1,68	-135,93

### 6.3. ZATÍŽENÍ LOŽISEK

		Rx [kN]	Ry [kN]	Rz[kN]	ux[mm]	uy[mm]	$\phi_x$ [mrad]	$\phi_y$ [mrad]
B91	max	57	0	-369	0	2,5	0	10,8
	min	-11	0	-2	0	-2,4	-1,4	0,1
	min			<b>24</b>				
B92	max	0	124	-369	0	0	2	10,6
	min	-88	68	-2	0	0	0	-0,2
				24				
B93	max	0	0	-369	32,2	2	0	0,1
	min	0	0	-0,2	-1,4	-2,3	-1,3	-7,9
				<b>24</b>				
B94	max	0	110	-369	32,4	0	2	0,1
	min	0	2	-0,2	-0,4	0	0	-10,4
				<b>24</b>				

Tah je vyvolán vztlakem větru.

## 7. POSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE

### 7.1. MOSTOVKA

#### Plech mostovky mezi podélnými výztuhami

- materiál S235
- tloušťka mostovky 10 mm
- vzdálenost podélných výztuh  $b_{st} = 270$  mm

#### Posouzení dle ČSN 73 6205/1999

- $b_{st} / t = 270 / 10 = 27,00 \leq 40 \Rightarrow$  napětí v plechu mezi podélnými výztuhami není třeba posuzovat

#### Posouzení dle ČSN 73 6205/1984

- $p_a = Q \cdot \gamma_Q / A = 20 \cdot 1,5 \cdot / (0,28 \cdot 0,28) = 382,65 \text{ kN/m}^2 = 0,38265 \text{ N/mm}^2$
- $0,033 \cdot b_{st} \cdot \sqrt[3]{p_a} = 0,033 \cdot 270 \cdot \sqrt[3]{0,3827} = 6,47 \text{ mm} < t = 10 \text{ mm} \Rightarrow$  napětí v plechu mezi podélnými výztuhami není třeba posuzovat

#### Podélná výztuha v poli (mezi příčníky)

- posouzení je provedeno uprostřed rozpětí mostu mezi příčníky na kladný ohybový moment.

#### Spolupůsobící šířka plechu mostovky

- vliv boulení  $\Rightarrow$  mostovka je v podélném směru namáhána tahem, k boulení nedochází
- vliv smykového ochabnutí

$$L_e = 0,7 \cdot L = 0,7 \cdot 2,30 = 1,61 \text{ m}$$

$$b_0 = 0,27 / 2 = 0,135 \text{ m} > L_e / 50 = 1,61 / 50 = 0,0322 \text{ m} \Rightarrow \text{vliv smykového ochabnutí nelze zanedbat}$$

$$\alpha_0 = \sqrt{1 + \frac{A_{sl}}{b_0 \cdot t}} = \sqrt{1 + \frac{0}{135 \cdot 10}} = 1$$

$$\kappa = \alpha_0 \cdot b_0 / L_e = 1 \cdot 0,135 / 1,61 = 0,08385$$

$$0,02 < \kappa = 0,0835 \leq 0,70 \Rightarrow \beta = \beta_1 = \frac{1}{1 + 6,4 \cdot \kappa^2} = \frac{1}{1 + 6,4 \cdot 0,0835^2} = 0,956$$

$$b_{eff} = 2 \cdot \beta \cdot b_0 = 2 \cdot 0,956 \cdot 135 = 258 \text{ mm}$$

#### Průřez

Název: T-průřez 258x114

Konstrukční ocel, celistvý svařovaný - T-průřez 258x114	
Rozměry průřezu	
výška průřezu	$h = 114,0 \text{ mm}$
šířka průřezu	$b = 258,0 \text{ mm}$
tloušťka stojiny	$t_w = 8,0 \text{ mm}$
tloušťka pásnice	$t_f = 10,0 \text{ mm}$
Průřezové charakteristiky	
průřezová plocha	$A = 3,41\text{E}+03 \text{ mm}^2$
vzdálenost těžiště od levé strany min. obálky průřezu	$y_{cg} = 129,0 \text{ mm}$
vzdálenost těžiště od dolní strany min. obálky průřezu	$z_{cg} = 95,1 \text{ mm}$

## Konstrukční ocel, celistvý svařovaný - T-průřez 258x114

moment setrvačnosti k vodorovné těžišťové ose	$I_y = 2,82E+06 \text{ mm}^4$
moment setrvačnosti ke svislé těžišťové ose	$I_z = 14,3E+06 \text{ mm}^4$
poloměr setrvačnosti kolmý k vodorovné těžišťové ose	$i_y = 28,7 \text{ mm}$
poloměr setrvačnosti kolmý ke svislé těžišťové ose	$i_z = 64,8 \text{ mm}$
moment tuhosti v prostém kroucení	$I_k = 105E+03 \text{ mm}^4$
Výšečové charakteristiky	
y-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$y_{sc} = 0,0 \text{ mm}$
z-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$z_{sc} = 13,9 \text{ mm}$
výšečový moment setrvačnosti ke středu smyku	$I_{\omega,s} = 0,00E+00 \text{ mm}^6$

## Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

## Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 4

Zatěžovací případ	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]	T <sub>t</sub> [kNm]	T <sub>ω</sub> [kNm]	Bimo ment [kNm <sup>2</sup> ] ]
Zat. případ 1	250,440	0,500	2,240	13,100	0,520	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2	87,650	1,200	2,240	87,810	0,520	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 3	158,720	7,970	2,700	0,000	0,130	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 4	94,570	1,200	0,200	88,620	1,200	0,000	0,000	0,000

## Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr	$L_z$	2,300						
Součinitel vzpěrné délky	$k_z$	0,500		Vzpěrná délka	$L_{cr,z}$	1,150	m	
Délka úseku pro vzpěr	$L_y$	2,300						
Součinitel vzpěrné délky	$k_y$	0,500		Vzpěrná délka	$L_{cr,y}$	1,150	m	

## Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :0,500 kN < 112,884 kN **Vyhovuje**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :13,100 kN < 350,047 kN **Vyhovuje**Vnitřní síly:  $N = 250,440 \text{ kN}$ ;  $M_y = 2,240 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -0,520 \text{ kNm}$ 

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $N_R = 801,820 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 12,503 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -39,497 \text{ kNm}$  $|0,312 + 0,179 + 0,013| = |0,505| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 80,1

**Průřez vyhovuje**Podélná výztuha nad podporou (nad příčnickem)

- posouzení je provedeno uprostřed rozpětí mostu nad příčnickem.

## Spolupůsobící šířka plechu mostovky

- vliv boulení  $\Rightarrow$  mostovka je v podélném směru namáhána tahem, k boulení nedochází
- vliv smykového ochabnutí

$$L_e = 0,25 \cdot (L_1 + L_2) = 0,25 \cdot (2,30 + 2,30) = 1,15 \text{ m}$$

$$b_0 = 0,27 / 2 = 0,135 \text{ m} > L_e / 50 = 1,15 / 50 = 0,023 \text{ m} \Rightarrow \text{vliv smykového ochabnutí nelze zanedbat}$$

$$\alpha_0 = \sqrt{1 + \frac{A_{sl}}{b_0 \cdot t}} = \sqrt{1 + \frac{0}{135 \cdot 10}} = 1$$

$$\kappa = \alpha_0 \cdot b_0 / L_e = 1 \cdot 0,135 / 1,15 = 0,117$$

$$0,02 < \kappa = 0,117 \leq 0,70 \Rightarrow$$

$$\beta = \beta_2 = \frac{1}{1 + 6,0 \cdot (\kappa - \frac{1}{2500 \cdot \kappa}) + 1,6 \cdot \kappa^2} = \frac{1}{1 + 6,0 \cdot (0,117 - \frac{1}{2500 \cdot 0,117}) + 1,6 \cdot 0,117^2} = 0,587$$

$$b_{eff} = 2 \cdot \beta \cdot b_0 = 2 \cdot 0,587 \cdot 135 = 158,5 \text{ mm}$$

### Průřez

Název: T-průřez 158,5x114

Konstrukční ocel, celistvý svařovaný - T-průřez 158,5x114	
Rozměry průřezu	
výška průřezu	h = 114,0 mm
šířka průřezu	b = 158,5 mm
tloušťka stojiny	t <sub>w</sub> = 8,0 mm
tloušťka pásnice	t <sub>f</sub> = 10,0 mm
Průřezové charakteristiky	
průřezová plocha	A = 2,42E+03 mm <sup>2</sup>
vzdálenost těžiště od levé strany min. obálky průřezu	y <sub>cg</sub> = 79,2 mm
vzdálenost těžiště od dolní strany min. obálky průřezu	z <sub>cg</sub> = 89,4 mm
moment setrvačnosti k vodorovné těžišťové ose	I <sub>y</sub> = 2,54E+06 mm <sup>4</sup>
moment setrvačnosti ke svislé těžišťové ose	I <sub>z</sub> = 3,32E+06 mm <sup>4</sup>
poloměr setrvačnosti kolmý k vodorovné těžišťové ose	i <sub>y</sub> = 32,4 mm
poloměr setrvačnosti kolmý ke svislé těžišťové ose	i <sub>z</sub> = 37,1 mm
moment tuhosti v prostém kroucení	I <sub>k</sub> = 71,4E+03 mm <sup>4</sup>
Výsečové charakteristiky	
y-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	y <sub>sc</sub> = 0,0 mm
z-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	z <sub>sc</sub> = 19,6 mm
výsečový moment setrvačnosti ke středu smyku	I <sub>ω,s</sub> = 0,00E+00 mm <sup>6</sup>

### Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

### Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 6

Zatěžovací případ	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]	T <sub>t</sub> [kNm]	T <sub>ω</sub> [kNm]	Bimom. [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1-finišer	-11,160	19,940	-5,920	21,130	0,520	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2- finišer	-29,450	4,220	3,390	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 3	22,560	2,300	-0,660	15,850	0,230	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 4	-24,350	1,350	0,200	53,630	0,700	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 5	11,020	4,110	-0,900	2,320	0,060	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 6	-13,020	1,520	0,100	13,730	0,210	0,000	0,000	0,000

### Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr	L <sub>z</sub>	2,300		
Součinitel vzpěrné délky	k <sub>z</sub>	0,500	Vzpěrná délka L <sub>cr,z</sub>	1,150
Délka úseku pro vzpěr	L <sub>y</sub>	2,300		

Součinitel vzpěrné délky  $k_y$  0,500 Vzpěrná délka  $L_{cr,y}$  1,150

## Výsledky

### Celkové posouzení

**Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1-finišer; **Třída průřezu:** 3

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

19,940 kN < 112,884 kN **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**

21,130 kN < 215,049 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -11,160$  kN;  $M_y = -5,920$  kNm;  $M_z = -0,520$  kNm

**Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = 516,231$  kN;  $M_{y,R} = 6,667$  kNm;  $M_{z,R} = 195,207$  kNm

$|-0,022 + -0,888 + -0,003| = |-0,912| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = 530,307$  kN;  $M_{y,R} = 6,667$  kNm;  $M_{z,R} = 195,207$  kNm

$|-0,021 + -0,888 + -0,003| = |-0,912| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 71,0

Nejvyšší využití průřezu se týká montážního stavu –pokládky asfaltové vrstvy finišerem.

**Průřez vyhovuje**

## 7.2. PŘÍČNÍKY

### Běžný příčník

#### Spolupůsobící šířka plechu mostovky

- vliv boulení  $\Rightarrow$  mostovka je vyztužena podélnými výztuhami, k boulení nedochází
- vliv smykového ochabnutí

$$L_e = 0,7 \cdot L = 0,7 \cdot 3,70 = 2,59 \text{ m}$$

$$b_0 = 2,30 / 2 = 1,15 \text{ m} > L_e / 50 = 2,59 / 50 = 0,0518 \text{ m} \Rightarrow \text{vliv smykového ochabnutí nelze zanedbat}$$

$$\alpha_0 = \sqrt{1 + \frac{A_{sl}}{b_0 \cdot t}} = \sqrt{1 + \frac{0}{1150 \cdot 10}} = 1$$

$$\kappa = \alpha_0 \cdot b_0 / L_e = 1 \cdot 1,15 / 2,59 = 0,444$$

$$0,02 < \kappa = 0,444 \leq 0,70 \Rightarrow \beta = \beta_1 = \frac{1}{1 + 6,4 \cdot \kappa^2} = \frac{1}{1 + 6,4 \cdot 0,444^2} = 0,442$$

$$b_{eff} = 2 \cdot \beta \cdot b_0 = 2 \cdot 0,442 \cdot 1,15 = 1017 \text{ mm}$$

### Průřez

**Název:** I-průřez 1100x285

#### Konstrukční ocel, celistvý svařovaný - I-průřez 1100x285

Konstrukční ocel, celistvý svařovaný - I-průřez 1100x285	
Rozměry průřezu	
výška průřezu	$h = 285,0 \text{ mm}$
šířka horní pásnice	$b_{ft} = 1100,0 \text{ mm}$
šířka spodní pásnice	$b_{fb} = 200,0 \text{ mm}$
tloušťka stojiny	$t_w = 14,0 \text{ mm}$
tloušťka horní pásnice	$t_{ft} = 10,0 \text{ mm}$
tloušťka spodní pásnice	$t_{fb} = 14,0 \text{ mm}$

## Konstrukční ocel, celistvý svařovaný - I-průřez 1100x285

Průřezové charakteristiky	
průřezová plocha	$A = 17,5E+03 \text{ mm}^2$
vzdálenost těžiště od levé strany min. obálky průřezu	$y_{cg} = 550,0 \text{ mm}$
vzdálenost těžiště od dolní strany min. obálky průřezu	$z_{cg} = 207,8 \text{ mm}$
moment setrvačnosti k vodorovné těžišťové ose	$I_y = 206E+06 \text{ mm}^4$
moment setrvačnosti ke svislé těžišťové ose	$I_z = 1,12E+09 \text{ mm}^4$
poloměr setrvačnosti kolmý k vodorovné těžišťové ose	$i_y = 108,6 \text{ mm}$
poloměr setrvačnosti kolmý ke svislé těžišťové ose	$i_z = 253,2 \text{ mm}$
moment tuhosti v prostém kroucení	$I_k = 799E+03 \text{ mm}^4$
Výsečové charakteristiky	
y-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$y_{sc} = 0,0 \text{ mm}$
z-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$z_{sc} = 69,9 \text{ mm}$
výsečový moment setrvačnosti ke středu smyku	$I_{\omega,s} = 690E+09 \text{ mm}^6$

## Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

## Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 4

Zatěžovací případ	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]	T <sub>t</sub> [kNm]	T <sub>ω</sub> [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	-291,460	24,750	20,990	53,310	-4,880	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2	29,900	5,730	54,100	7,200	0,210	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 3	119,090	13,830	37,830	3,130	0,230	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 4	123,930	32,890	-2,690	52,760	3,070	0,000	0,000	0,000

## Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr	$L_z$	3,700						
Součinitel vzpěrné délky	$k_z$	1,000		Vzpěrná délka	$L_{cr,z}$	3,700		
Délka úseku pro vzpěr	$L_y$	3,700						
Součinitel vzpěrné délky	$k_y$	1,000		Vzpěrná délka	$L_{cr,y}$	3,700		

## Výsledky

## Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 4

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :24,750 kN < 495,765 kN **Vyhovuje**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :53,310 kN < 1872,347 kN **Vyhovuje**Vnitřní síly:  $N = -291,460 \text{ kN}$ ;  $M_y = 20,990 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 4,880 \text{ kNm}$ 

Posudek nejneprůznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti:  $N_R = 2291,005 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -128,801 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -18,981 \text{ kNm}$  $|-0,127 + -0,163 + -0,257| = |-0,547| < 1$  **Vyhovuje**Vzpěr Z: Únosnosti:  $N_R = 2353,972 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -128,801 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -18,981 \text{ kNm}$  $|-0,124 + -0,163 + -0,257| = |-0,544| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 34,1

**Průřez vyhovuje**

Využití průřezu: 54,7 %

## Opěrový příčník

## Spolupůsobící šířka plechu mostovky

- vliv boulení  $\Rightarrow$  mostovka je vyztužena podélnými výztuhami, k boulení nedochází
- vliv smykového ochabnutí
- $L_e = 0,7 \cdot L = 0,7 \cdot 3,70 = 2,59 \text{ m}$

$b_{0,1} = 0,4 \text{ m} > L_e / 50 = 2,59 / 50 = 0,0518 \text{ m} \Rightarrow$  vliv smykového ochabnutí nelze zanedbat

$b_{0,2} = 2,300 / 2 = 1,15 \text{ m} > L_e / 50 = 2,59 / 50 = 0,0518 \text{ m} \Rightarrow$  vliv smykového ochabnutí nelze zanedbat

$$\alpha_0 = \sqrt{1 + \frac{A_{sl}}{b_0 \cdot t}} = \sqrt{1 + \frac{0}{400 \cdot 10}} = 1$$

$$\kappa_1 = \alpha_0 \cdot b_0 / L_e = 1 \cdot 0,4 / 2,59 = 0,1544$$

$$0,02 < \kappa_1 = 0,1544 \leq 0,70 \Rightarrow$$

$$\beta = \beta_{2,1} = \frac{1}{1 + 6,0 \cdot (\kappa - \frac{1}{2500 \cdot \kappa}) + 1,6 \cdot \kappa^2} = \frac{1}{1 + 6,0 \cdot (0,1544 - \frac{1}{2500 \cdot 0,1544}) + 1,6 \cdot 0,1544^2} = 0,513$$

$$b_{eff,1} = \beta \cdot b_{0,1} = 0,513 \cdot 0,4 = 205,2 \text{ mm}$$

$$\kappa_2 = \alpha_0 \cdot b_0 / L_e = 1 \cdot 1,15 / 2,59 = 0,444$$

$$0,02 < \kappa_2 = 0,444 \leq 0,70 \Rightarrow$$

$$\beta = \beta_{2,2} = \frac{1}{1 + 6,0 \cdot (\kappa - \frac{1}{2500 \cdot \kappa}) + 1,6 \cdot \kappa^2} = \frac{1}{1 + 6,0 \cdot (0,444 - \frac{1}{2500 \cdot 0,444}) + 1,6 \cdot 0,444^2} = 0,2516$$

$$b_{eff,2} = \beta \cdot b_{0,2} = 0,2516 \cdot 1,15 = 289,3 \text{ mm}$$

$$b_{eff} = b_{eff,1} + b_{eff,2} = 205,2 + 289,3 = 494,5 \text{ mm}$$

## Průřez

Název: II-průřez 400x300

Konstrukční ocel, celistvý svařovaný - II-průřez 400x300	
Rozměry průřezu	
výška průřezu	$h = 300,0 \text{ mm}$
šířka průřezu	$b = 400,0 \text{ mm}$
tloušťka stojiny	$t_w = 16,0 \text{ mm}$
tloušťka pásnice	$t_f = 12,0 \text{ mm}$
vzdálenost svislé osy stojiny od svislé osy průřezu	$c = 100,0 \text{ mm}$
Průřezové charakteristiky	
průřezová plocha	$A = 18,4\text{E}+03 \text{ mm}^2$
vzdálenost těžiště od levé strany min. obálky průřezu	$y_{cg} = 200,0 \text{ mm}$
vzdálenost těžiště od dolní strany min. obálky průřezu	$z_{cg} = 150,0 \text{ mm}$
moment setrvačnosti k vodorovné těžišťové ose	$I_y = 255\text{E}+06 \text{ mm}^4$
moment setrvačnosti ke svislé těžišťové ose	$I_z = 217\text{E}+06 \text{ mm}^4$
poloměr setrvačnosti kolmý k vodorovné těžišťové ose	$i_y = 117,7 \text{ mm}$
poloměr setrvačnosti kolmý ke svislé těžišťové ose	$i_z = 108,4 \text{ mm}$
moment tuhosti v prostém kroucení	$I_k = 182\text{E}+06 \text{ mm}^4$
Výsečové charakteristiky	
y-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$y_{sc} = 0,0 \text{ mm}$

## Konstrukční ocel, celistvý svařovaný - II-průřez 400x300

z-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$Z_{sc} = 0,0 \text{ mm}$
výsečový moment setrvačnosti ke středu smyku	$I_{\omega,s} = 836E+09 \text{ mm}^6$

## Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

## Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu	$f_y$	235,0	MPa
Mez pevnosti	$f_u$	360,0	MPa
Modul pružnosti	$E$	210000	MPa
Modul pružnosti ve smyku	$G$	81000	MPa

## Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 4

Zatěžovací případ	N [kN]	$V_3$ [kN]	$M_2$ [kNm]	$V_2$ [kN]	$M_3$ [kNm]	$T_t$ [kNm]	$T_\omega$ [kNm]	Bimo ment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	-365,500	46,670	-50,620	31,150	0,270	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2	-121,300	328,700	-28,100	28,920	1,530	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 3	31,500	208,330	48,660	154,020	-20,150	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 4	-258,500	45,050	-69,410	26,320	-4,380	0,000	0,000	0,000

## Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr	$L_z$	3,700	m					
Součinitel vzpěrné délky	$k_z$	1,000		Vzpěrná délka	$L_{cr,z}$	3,700		
Délka úseku pro vzpěr	$L_y$	3,700	m					
Součinitel vzpěrné délky	$k_y$	1,000		Vzpěrná délka	$L_{cr,y}$	3,700		

## Výsledky

## Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 2; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :328,700 kN < 1198,302 kN **Vyhovuje**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :28,920 kN < 1302,502 kN **Vyhovuje**Vnitřní síly:  $N = -121,300 \text{ kN}$ ;  $M_y = -28,100 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -1,530 \text{ kNm}$ 

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti:  $N_R = -4034,013 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -468,075 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -433,152 \text{ kNm}$  $|0,030 + 0,060 + 0,004| = |0,094| < 1$  **Vyhovuje**Vzpěr Z: Únosnosti:  $N_R = -3969,633 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -468,075 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -433,152 \text{ kNm}$  $|0,031 + 0,060 + 0,004| = |0,094| < 1$  **Vyhovuje**

Střihlost dílce: 34,1

**Průřez vyhovuje**

Využití průřezu: 27,4 %

## DOLNÍ PAS

Délka dílce: 27,500 m

## Průřez

Název: MSH 400 x 200 x 10.0



## MSH obdélníkový průřez - MSH 400 x 200 x 10.0

Rozměry průřezu	
výška průřezu	$h = 400,0 \text{ mm}$
šířka průřezu	$b = 200,0 \text{ mm}$
tloušťka svislé stěny průřezu	$t_w = 10,0 \text{ mm}$
tloušťka vodorovné stěny průřezu	$t_f = 10,0 \text{ mm}$
poloměr zaoblení rohů průřezu	$R_1 = 15,0 \text{ mm}$
Průřezové charakteristiky	
průřezová plocha	$A = 11,5E+03 \text{ mm}^2$
vzdálenost těžiště od levé strany min. obálky průřezu	$y_{cg} = 100,0 \text{ mm}$
vzdálenost těžiště od dolní strany min. obálky průřezu	$z_{cg} = 200,0 \text{ mm}$
moment setrvačnosti k vodorovné těžišťové ose	$I_y = 239E+06 \text{ mm}^4$
moment setrvačnosti ke svislé těžišťové ose	$I_z = 80,8E+06 \text{ mm}^4$
poloměr setrvačnosti kolmý k vodorovné těžišťové ose	$i_y = 144,2 \text{ mm}$
poloměr setrvačnosti kolmý ke svislé těžišťové ose	$i_z = 83,8 \text{ mm}$
moment tuhosti v prostém kroucení	$I_k = 189E+06 \text{ mm}^4$
Výsečové charakteristiky	
y-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$y_{sc} = 0,0 \text{ mm}$
z-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$z_{sc} = 0,0 \text{ mm}$
výsečový moment setrvačnosti ke středu smyku	$I_{\omega,s} = 158E+09 \text{ mm}^6$

## Materiál

Název: EN 10210-1 : S 355

## Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu	$f_y$	355,0	MPa
Mez pevnosti	$f_u$	510,0	MPa
Modul pružnosti	$E$	210000	MPa
Modul pružnosti ve smyku	$G$	81000	MPa

## Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 4

Zatěžovací případ	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]	T <sub>t</sub> [kNm]	T <sub>ω</sub> [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	634,600	7,040	89,130	9,500	-3,440	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2	-107,630	1,500	-3,770	1,400	0,500	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 3	596,000	1,250	101,790	-5,740	4,900	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 4	424,650	9,400	78,270	12,500	6,600	0,000	0,000	0,000

## Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr	$L_z$	27,500	m	Vzpěrná délka $L_{cr,z}$	27,500
Součinitel vzpěrné délky	$k_z$	1,000			
Délka úseku pro vzpěr	$L_y$	27,500	m		
Součinitel vzpěrné délky	$k_y$	Nezadáno			

## Výsledky

## Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 2; Třída průřezu: 3

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :1,500 kN < 1598,683 kN **Vyhovuje**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :1,400 kN < 778,846 kN **Vyhovuje**Vnitřní síly:  $N = -107,630 \text{ kN}$ ;  $M_y = -3,770 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -0,500 \text{ kNm}$

**Posudek nejneprůzračnější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**Únosnosti:  $N_R = 4082,500 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 424,402 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = 219,639 \text{ kNm}$  $|-0,026 + -0,009 + -0,002| = |-0,038| < 1$  **Vyhovuje****Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = 211,066 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 424,402 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = 286,840 \text{ kNm}$  $|-0,510 + -0,009 + -0,002| = |-0,521| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 328,1

**Průřez vyhovuje**

Využití průřezu: 52,1 %

**7.3. HORNÍ PAS- STŘEDNÍ ČÁST**

Délka dílce: 25,300 m

**Průřez****Název:** MSH 200 x 150 x 12.5**Poznámka:** Použitelnost a disponibilita profilu by měla být objasněna předem

MSH obdélníkový průřez - MSH 200 x 150 x 12.5	
Rozměry průřezu	
výška průřezu	$h = 200,0 \text{ mm}$
šířka průřezu	$b = 150,0 \text{ mm}$
tloušťka svislé stěny průřezu	$t_w = 12,5 \text{ mm}$
tloušťka vodorovné stěny průřezu	$t_f = 12,5 \text{ mm}$
poloměr zaoblení rohů průřezu	$R_1 = 18,8 \text{ mm}$
Průřezové charakteristiky	
průřezová plocha	$A = 7,96E+03 \text{ mm}^2$
vzdálenost těžiště od levé strany min. obálky průřezu	$y_{cg} = 75,0 \text{ mm}$
vzdálenost těžiště od dolní strany min. obálky průřezu	$z_{cg} = 100,0 \text{ mm}$
moment setrvačnosti k vodorovné těžišťové ose	$I_y = 42,4E+06 \text{ mm}^4$
moment setrvačnosti ke svislé těžišťové ose	$I_z = 26,7E+06 \text{ mm}^4$
poloměr setrvačnosti kolmý k vodorovné těžišťové ose	$i_y = 73,0 \text{ mm}$
poloměr setrvačnosti kolmý ke svislé těžišťové ose	$i_z = 57,9 \text{ mm}$
moment tuhosti v prostém kroucení	$I_k = 51,1E+06 \text{ mm}^4$
Výsečové charakteristiky	
y-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$y_{sc} = 0,0 \text{ mm}$
z-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$z_{sc} = 0,0 \text{ mm}$
výsečový moment setrvačnosti ke středu smyku	$I_{\omega,s} = 2,66E+09 \text{ mm}^6$

**Materiál****Název:** EN 10210-1 : S 355**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu	$f_y$	355,0	MPa
Mez pevnosti	$f_u$	510,0	MPa
Modul pružnosti	$E$	210000	MPa
Modul pružnosti ve smyku	$G$	81000	MPa

**Vnitřní síly****Celkový počet zatěžovacích případů: 3**

Zatěžovací případ	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]	T <sub>t</sub> [kNm]	T <sub>ω</sub> [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	-1318,450	0,000	12,360	0,000	0,490	0,000	0,000	0,000

Zatěžovací případ	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]	T <sub>t</sub> [kNm]	T <sub>ω</sub> [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 2	-1270,800	0,000	11,840	0,000	0,170	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 3	-1235,400	2,560	10,000	0,200	0,250	0,000	0,000	0,000

**Vzpěr**

Délka úseku pro vzpěr	L <sub>z</sub>	2,300						
Součinitel vzpěrné délky	k <sub>z</sub>	1,000		Vzpěrná délka	L <sub>cr,z</sub>	2,300		
Délka úseku pro vzpěr	L <sub>y</sub>	2,300						
Součinitel vzpěrné délky	k <sub>y</sub>	1,000		Vzpěrná délka	L <sub>cr,y</sub>	2,300		

**Výsledky****Celkové posouzení**

**Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

Vnitřní síly: N = -1318,450 kN; M<sub>y</sub> = 12,360 kNm; M<sub>z</sub> = -0,490 kNm

**Posudek nejneprůpustnější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti: N<sub>R</sub> = -2683,050 kN; M<sub>y,R</sub> = 166,168 kNm; M<sub>z,R</sub> = -214,825 kNm

| 0,491 + 0,074 + 0,002 | = | 0,568 | < 1 **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti: N<sub>R</sub> = -2594,176 kN; M<sub>y,R</sub> = 183,514 kNm; M<sub>z,R</sub> = -149,840 kNm

| 0,508 + 0,067 + 0,003 | = | 0,579 | < 1 **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 39,7

**Průřez vyhovuje**

**Využití průřezu:** 57,9 %

**7.4. HORNÍ PAS- KRAJNÍ ČÁST**

**Délka dílce:** 25,300 m

**Průřez**

**Název:** MSH 200 x 150 x 10.0

**Poznámka:** Použitelnost a disponibilita profilu by měla být objasněna předem

MSH obdélníkový průřez - MSH 200 x 150 x 10.0	
Rozměry průřezu	
výška průřezu	h = 200,0 mm
šířka průřezu	b = 150,0 mm
tloušťka svislé stěny průřezu	t <sub>w</sub> = 10,0 mm
tloušťka vodorovné stěny průřezu	t <sub>f</sub> = 10,0 mm
poloměr zaoblení rohů průřezu	R <sub>1</sub> = 15,0 mm
Průřezové charakteristiky	
průřezová plocha	A = 6,49E+03 mm <sup>2</sup>
vzdálenost těžiště od levé strany min. obálky průřezu	y <sub>cg</sub> = 75,0 mm
vzdálenost těžiště od dolní strany min. obálky průřezu	z <sub>cg</sub> = 100,0 mm
moment setrvačnosti k vodorovné těžišťové ose	I <sub>y</sub> = 35,7E+06 mm <sup>4</sup>
moment setrvačnosti ke svislé těžišťové ose	I <sub>z</sub> = 22,6E+06 mm <sup>4</sup>
poloměr setrvačnosti kolmý k vodorovné těžišťové ose	i <sub>y</sub> = 74,2 mm
poloměr setrvačnosti kolmý ke svislé těžišťové ose	i <sub>z</sub> = 59,0 mm
moment tuhosti v prostém kroucení	I <sub>k</sub> = 42,9E+06 mm <sup>4</sup>
Výšečové charakteristiky	
y-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	y <sub>sc</sub> = 0,0 mm
z-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	z <sub>sc</sub> = 0,0 mm

## MSH obdélníkový průřez - MSH 200 x 150 x 10.0

výsečový moment setrvačnosti ke středu smyku

 $I_{\omega,s} = 2,23E+09 \text{ mm}^6$ 

## Materiál

Název: EN 10210-1 : S 355

## Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu	$f_y$	355,0	MPa
Mez pevnosti	$f_u$	510,0	MPa
Modul pružnosti	$E$	210000	MPa
Modul pružnosti ve smyku	$G$	81000	MPa

## Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 3

Zatěžovací případ	N [kN]	$V_3$ [kN]	$M_2$ [kNm]	$V_2$ [kN]	$M_3$ [kNm]	$T_t$ [kNm]	$T_\omega$ [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	-1168,850	0,940	11,620	0,210	0,660	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2	-1126,960	0,910	11,140	0,500	0,340	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 3	-981,700	0,860	10,950	1,600	1,150	0,000	0,000	0,000

## Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr	$L_z$	2,300						
Součinitel vzpěrné délky	$k_z$	1,000		Vzpěrná délka	$L_{cr,z}$	2,300		
Délka úseku pro vzpěr	$L_y$	2,300						
Součinitel vzpěrné délky	$k_y$	1,000		Vzpěrná délka	$L_{cr,y}$	2,300		

## Výsledky

## Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :0,940 kN < 778,846 kN **Vyhovuje**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :0,210 kN < 573,886 kN **Vyhovuje**Vnitřní síly:  $N = -1168,850 \text{ kN}$ ;  $M_y = 11,620 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -0,660 \text{ kNm}$ 

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti:  $N_R = -2191,605 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 137,626 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -177,902 \text{ kNm}$  $|0,533 + 0,084 + 0,004| = |0,621| < 1$  **Vyhovuje**Vzpěr Z: Únosnosti:  $N_R = -2122,191 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 152,735 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -124,972 \text{ kNm}$  $|0,551 + 0,076 + 0,005| = |0,632| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 39,0

## Průřez vyhovuje

Využití průřezu: 63,2 %

Posouzení stability tlačného pásu

Horní pas lávky je tlačný a je nutné stanovit na jaké délce je tlačný pás zajištěn proti vybočení z roviny nosníku. Pro posouzení je využito zjednodušujícího postupu dle tab. D3 v 1993-2

Výpočet tuhosti pružného rámu – vnitřní rám.

a	1150 mm	D=	5,07E+08 mm <sup>3</sup>	Itl	2,34E+08 mm <sup>4</sup>	DP	TR4HR 400*200*12	kroucení
b	1150 mm			ltr	2,34E+08 mm <sup>4</sup>	DP	TR4HR 400*200*12	kroucení
u	2300 mm	nl=	1,61E+05 mm <sup>3</sup>	lu	9,74E+07 mm <sup>4</sup>	DP	TR4HR 400*200*12	měkčí osa
ur	2300 mm			ldr	1,09E+07 mm <sup>4</sup>	diag	TR4HR 150*100*8	tužší osa
ul	2300 mm	nr=	1,61E+05 mm <sup>3</sup>	ldl	1,09E+07 mm <sup>4</sup>	diag	TR4HR 150*100*8	tužší osa
dr	1500 mm			E	2,10E+05 N/mm <sup>2</sup>			
dl	1500 mm	A=	1,23E+10 mm <sup>3</sup>	G	8,10E+04 N/mm <sup>2</sup>			
bq	3700 mm			lql	2,25E+08 mm <sup>4</sup>	příčník	nesouměrné I	
h	1400 mm	B=	1,23E+10 mm <sup>3</sup>	lqr	2,25E+08 mm <sup>4</sup>	příčník	nesouměrné I	
		C=	3,21E+03 N/mm					
s	2300 mm							
N	1,32E+06 N	Clim=	2,97E+03 N/mm					

### Výpočet tuhosti pružného rámu – krajní rám.

a	1150 mm	D=	5,07E+08 mm <sup>3</sup>	Itl	2,34E+08 mm <sup>4</sup>	DP	TR4HR 400*200*12	kroucení
b	1150 mm			ltr	2,34E+08 mm <sup>4</sup>	DP	TR4HR 400*200*12	kroucení
u	2300 mm	nl=	3,63E+05 mm <sup>3</sup>	lu	9,74E+07 mm <sup>4</sup>	DP	TR4HR 400*200*12	měkčí osa
ur	2300 mm			ldr	1,09E+07 mm <sup>4</sup>	diag	TR4HR 150*100*8	tužší osa
ul	400 mm	nr=	1,61E+05 mm <sup>3</sup>	ldl	6,17E+07 mm <sup>4</sup>	diag	TR4HR 200*150*10	tužší osa
dr	1500 mm			E	2,10E+05 N/mm <sup>2</sup>			
dl	1500 mm	A=	3,32E+09 mm <sup>3</sup>	G	8,10E+04 N/mm <sup>2</sup>			
bq	3700 mm			lql	2,55E+08 mm <sup>4</sup>	příčník	nesouměrné II	
h	1400 mm	B=	1,23E+10 mm <sup>3</sup>	lqr	2,25E+08 mm <sup>4</sup>	příčník	nesouměrné I	
		C=	7,38E+03 N/mm					

### Limitní tuhost pružného rámu:

$$C_{lim} = 4,5 \cdot N_{sd,max} \cdot \gamma_m / S_{min}$$

$N_{sd,max} = 1318,5$  kN - max. osová síla v tlačném pásu

$S_{min} = 2300$  mm (délka přilehlého prutu tlačného pásu)

$$C_{lim} = 4,5 \cdot 1318,5 \cdot 1,15 / 2300 = 2967 \text{ N/mm}$$

Po vnitřní i krajní polorámy je  $C_{lim} < C$ ,  $\Rightarrow$  pruty tlačného pásu lze považovat za zajištěné proti vybočení z roviny nosníků a za jejich vzpěrnou délku je možné uvažovat vzdálenost příčných rámu tj.  $s=2300$  mm

Pro zajištění potřebné tuhosti se využívá i potřebné tuhosti diagonál z roviny nosníku, přičemž je jejich využití s ohledem na vnitřní síly je nižší.

## 7.5. DIAGONÁLY

### Diagonála koncová

Délka dílce: 1,800 m

#### Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	1,800	TO 200 x 150 x 10	90,0

## Trubky bezešvé obdélníkový průřez - TO 200 x 150 x 10

Rozměry průřezu	
výška průřezu	$h = 150,0 \text{ mm}$
šířka průřezu	$b = 200,0 \text{ mm}$
tloušťka svislé stěny průřezu	$t_w = 10,0 \text{ mm}$
tloušťka vodorovné stěny průřezu	$t_f = 10,0 \text{ mm}$
poloměr zaoblení rohů průřezu	$R_1 = 13,3 \text{ mm}$
Průřezové charakteristiky	
průřezová plocha	$A = 6,46E+03 \text{ mm}^2$
vzdálenost těžiště od levé strany min. obálky průřezu	$y_{cg} = 100,0 \text{ mm}$
vzdálenost těžiště od dolní strany min. obálky průřezu	$z_{cg} = 75,0 \text{ mm}$
moment setrvačnosti k vodorovné těžišťové ose	$I_y = 22,5E+06 \text{ mm}^4$
moment setrvačnosti ke svislé těžišťové ose	$I_z = 35,4E+06 \text{ mm}^4$
poloměr setrvačnosti kolmý k vodorovné těžišťové ose	$i_y = 59,0 \text{ mm}$
poloměr setrvačnosti kolmý ke svislé těžišťové ose	$i_z = 74,0 \text{ mm}$
moment tuhosti v prostém kroucení	$I_k = 42,9E+06 \text{ mm}^4$
Výsečové charakteristiky	
y-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$y_{sc} = 0,0 \text{ mm}$
z-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$z_{sc} = 0,0 \text{ mm}$
výsečový moment setrvačnosti ke středu smyku	$I_{\omega,s} = 2,23E+09 \text{ mm}^6$

## Materiál

Název: EN 10210-1 : S 355

## Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu	$f_y$	:	355,0	MPa
Mez pevnosti	$f_u$	:	510,0	MPa
Modul pružnosti	$E$	:	210000	MPa
Modul pružnosti ve smyku	$G$	:	81000	MPa

## Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zat. případ 1:

	$N[kN]$	$V_3[kN]$	$M_2[kNm]$	$V_2[kN]$	$M_3[kNm]$	$T_t[kNm]$	$T_\omega[kNm]$	$B[kNm^2]$
Max. hodnota	-192,190	12,770	17,120	7,470	1,080	0,120	0,000	0,000
Min. hodnota	-398,100	6,870	-5,580	0,120	-6,800	0,000	0,000	0,000

Zat. případ 1:

$X[m]$	$N[kN]$	$V_3[kN]$	$M_2[kNm]$	$V_2[kN]$	$M_3[kNm]$	$T_t[kNm]$	$T_\omega[kNm]$	$B[kNm^2]$
0,000	-398,100	12,110	17,120	1,850	-6,800	0,000	0,000	0,000
0,001	-192,920	6,870	7,400	0,120	0,510	0,000	0,000	0,000
1,799	-192,190	7,000	-5,580	7,470	0,290	0,120	0,000	0,000
1,800	-397,210	12,770	-5,380	1,850	1,080	0,000	0,000	0,000

## Vzpěr

Vzpěr při vybočení kolmo k ose z:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky $k_z$	Vzpěrná délka $L_{cr,z}$ [m]	Zadaná vzpěrná křivka
1	0,000	1,800	1,800	2,000	3,600	-

Vzpěr při vybočení kolmo k ose y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky $k_y$	Vzpěrná délka $L_{cr,y}$ [m]	Zadaná vzpěrná křivka
1	0,000	1,800	1,800	2,000	3,600	-

**Klopení**

S klopením se nepočítá

**Výsledky****Celkové posouzení****Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**1,850 kN < 573,886 kN **Vyhovuje****Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**12,110 kN < 778,846 kN **Vyhovuje**Vnitřní síly:  $N = -398,100$  kN;  $M_y = 6,800$  kNm;  $M_z = -17,120$  kNm**Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:****Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -1826,505$  kN;  $M_{y,R} = 125,728$  kNm;  $M_{z,R} = -153,751$  kNm $|0,218 + 0,054 + 0,111| = |0,383| < 1$  **Vyhovuje****Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -2007,190$  kN;  $M_{y,R} = 125,728$  kNm;  $M_{z,R} = -153,751$  kNm $|0,198 + 0,054 + 0,111| = |0,364| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 61,0

**Průřez vyhovuje****Využití průřezu:** 38,3 %**Diagonála v krajní (koncové) části lávky****Délka dílce:** 1,800 m**Průřez****Název:** MSH 150 x 100 x 8.0

MSH obdélníkový průřez - MSH 150 x 100 x 8.0	
Rozměry průřezu	
výška průřezu	$h = 150,0$ mm
šířka průřezu	$b = 100,0$ mm
tloušťka svislé stěny průřezu	$t_w = 8,0$ mm
tloušťka vodorovné stěny průřezu	$t_f = 8,0$ mm
poloměr zaoblení rohů průřezu	$R_1 = 12,0$ mm
Průřezové charakteristiky	
průřezová plocha	$A = 3,68E+03$ mm <sup>2</sup>
vzdálenost těžiště od levé strany min. obálky průřezu	$y_{cg} = 50,0$ mm
vzdálenost těžiště od dolní strany min. obálky průřezu	$z_{cg} = 75,0$ mm
moment setrvačnosti k vodorovné těžišťové ose	$I_y = 10,9E+06$ mm <sup>4</sup>
moment setrvačnosti ke svislé těžišťové ose	$I_z = 5,69E+06$ mm <sup>4</sup>
poloměr setrvačnosti kolmý k vodorovné těžišťové ose	$i_y = 54,4$ mm
poloměr setrvačnosti kolmý ke svislé těžišťové ose	$i_z = 39,3$ mm
moment tuhosti v prostém kroucení	$I_k = 11,7E+06$ mm <sup>4</sup>
Výsečové charakteristiky	
y-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$y_{sc} = 0,0$ mm



## MSH obdélníkový průřez - MSH 150 x 100 x 8.0

z-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$z_{sc} = 0,0 \text{ mm}$
výšečový moment setrvačnosti ke středu smyku	$I_{\omega,s} = 608E+06 \text{ mm}^6$

## Materiál

Název: EN 10210-1 : S 355

## Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu	$f_y$	:	355,0	MPa
Mez pevnosti	$f_u$	:	510,0	MPa
Modul pružnosti	$E$	:	210000	MPa
Modul pružnosti ve smyku	$G$	:	81000	MPa

## Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 6

Zatěžovací případ	N [kN]	$V_3$ [kN]	$M_2$ [kNm]	$V_2$ [kN]	$M_3$ [kNm]	$T_t$ [kNm]	$T_\omega$ [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1-STR B-1-a1	-309,830	1,850	2,530	0,850	1,940	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2-STR B 1-a1	373,400	0,320	0,940	1,160	0,600	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 3- EQU 5-a3	125,370	0,130	0,150	0,290	0,120	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 4-EQU 5-a3	-98,140	0,900	0,520	0,290	0,060	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 5 EQU 2-a4	95,400	0,070	0,140	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 6 - EQU 2-a4	-69,350	0,570	0,710	0,010	0,060	0,000	0,000	0,000

## Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr	$L_z$	1,800					
Součinitel vzpěrné délky	$k_z$	1,000	Vzpěrná délka	$L_{cr,z}$	1,800		
Délka úseku pro vzpěr	$L_y$	1,800					
Součinitel vzpěrné délky	$k_y$	1,000	Vzpěrná délka	$L_{cr,y}$	1,800		

## Výsledky

## Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1-STR B-1-a1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :1,850 kN < 465,668 kN **Vyhovuje**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :0,850 kN < 301,700 kN **Vyhovuje**Vnitřní síly:  $N = -309,830 \text{ kN}$ ;  $M_y = 2,530 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -1,940 \text{ kNm}$ 

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti:  $N_R = -1233,146 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 62,974 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -47,335 \text{ kNm}$  $|0,251 + 0,040 + 0,041| = |0,332| < 1$  **Vyhovuje**Vzpěr Z: Únosnosti:  $N_R = -1163,138 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 62,974 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -47,335 \text{ kNm}$  $|0,266 + 0,040 + 0,041| = |0,348| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 45,8

**Průřez vyhovuje**

Využití průřezu: 34,8 %

Diagonála ve střední části lávky

Délka dílce: 1,800 m

## Průřez

Název: TC 100 x 100 x 6



## Trubky bezešvé čtvercový průřez - TC 100 x 100 x 6

Rozměry průřezu	
výška průřezu	$h = 100,0 \text{ mm}$
šířka průřezu	$b = 100,0 \text{ mm}$
tloušťka svislé stěny průřezu	$t_w = 6,0 \text{ mm}$
tloušťka vodorovné stěny průřezu	$t_f = 6,0 \text{ mm}$
poloměr zaoblení rohů průřezu	$R_1 = 8,0 \text{ mm}$
Průřezové charakteristiky	
průřezová plocha	$A = 2,20\text{E}+03 \text{ mm}^2$
vzdálenost těžiště od levé strany min. obálky průřezu	$y_{cg} = 50,0 \text{ mm}$
vzdálenost těžiště od dolní strany min. obálky průřezu	$z_{cg} = 50,0 \text{ mm}$
moment setrvačnosti k vodorovné těžišťové ose	$I_y = 3,21\text{E}+06 \text{ mm}^4$
moment setrvačnosti ke svislé těžišťové ose	$I_z = 3,21\text{E}+06 \text{ mm}^4$
poloměr setrvačnosti kolmý k vodorovné těžišťové ose	$i_y = 38,2 \text{ mm}$
poloměr setrvačnosti kolmý ke svislé těžišťové ose	$i_z = 38,2 \text{ mm}$
moment tuhosti v prostém kroucení	$I_k = 4,98\text{E}+06 \text{ mm}^4$
Výsečové charakteristiky	
y-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$y_{sc} = 0,0 \text{ mm}$
z-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$z_{sc} = 0,0 \text{ mm}$
výsečový moment setrvačnosti ke středu smyku	$I_{\omega,s} = 0,00\text{E}+00 \text{ mm}^6$

## Materiál

Název: EN 10210-1 : S 355

## Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu	$f_y$	:	355,0	MPa
Mez pevnosti	$f_u$	:	510,0	MPa
Modul pružnosti	$E$	:	210000	MPa
Modul pružnosti ve smyku	$G$	:	81000	MPa

## Vnitřní síly

## Celkový počet zatěžovacích případů: 6

Zatěžovací případ	N [kN]	$V_3$ [kN]	$M_2$ [kNm]	$V_2$ [kN]	$M_3$ [kNm]	$T_t$ [kNm]	$T_\omega$ [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1-STR B-1-a1	-111,850	5,310	2,240	0,800	5,450	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2-STR B 1-a1	172,220	0,020	1,050	5,510	2,770	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 3- EQU 2-a4	-69,350	0,570	0,710	0,010	0,060	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 4-EQU 2-a3	95,400	0,220	0,140	0,020	0,100	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 5 EQU 5-a3	125,370	0,270	0,300	0,210	0,120	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 6 - EQU 5-a4	-98,120	0,830	1,000	0,450	0,170	0,000	0,000	0,000

## Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr	$L_z$	1,800						
Součinitel vzpěrné délky	$k_z$	1,000		Vzpěrná délka	$L_{cr,z}$	1,800		
Délka úseku pro vzpěr	$L_y$	1,800						
Součinitel vzpěrné délky	$k_y$	1,000		Vzpěrná délka	$L_{cr,y}$	1,800		

## Výsledky

## Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1-STR B-1-a1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :5,310 kN < 153,044 kN **Vyhovuje**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :

0,800 kN < 153,044 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -111,850$  kN;  $M_y = 2,240$  kNm;  $M_z = -5,450$  kNm

**Posudek nejneprůzračnější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -478,334$  kN;  $M_{y,R} = 18,126$  kNm;  $M_{z,R} = -18,126$  kNm

$|0,234 + 0,124 + 0,301| = |0,658| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -478,334$  kN;  $M_{y,R} = 18,126$  kNm;  $M_{z,R} = -18,126$  kNm

$|0,234 + 0,124 + 0,301| = |0,658| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 47,2

**Průřez vyhovuje**

Využití průřezu: 65,8 %

## 8. POSOUZENÍ PAŽENÍ

### Návrh pažící konstrukce

#### Vstupní data

##### Projekt

Datum : 24.5.2018

##### 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)

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

Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)

Dílní součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$

Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$

Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

##### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997




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 zemního odporu :		$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

##### Základní parametry zemín - (efektivní napjatost)

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	S5 SC		27,00	8,00	18,50	9,00	20,00

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
2	S4 SM		28,00	5,00	18,50	9,50	20,00
3	G2 GP		36,00	0,00	20,00	11,00	20,00
5	Třída S5		28,00	10,00	19,00	10,00	20,00
6	S5 SC (N2)		28,00	10,00	19,50	10,50	20,00
9	S4 SM (N5)		30,00	0,00	19,50	11,50	20,00

**Základní parametry zemín - (totální napjatost)**

Číslo	Název	Vzorek	$c_u$ [kPa]	$a$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
4	F6 CI		50,00	5,00	17,50
7	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		80,00	5,00	21,00
8	F4 CS		80,00	5,00	18,50

**Parametry zemín****S5 SC**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**S4 SM**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

**G2 GP**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**F6 CI**

Objemová tíha :	$\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	totální
Soudržnost zeminy :	$c_u = 50,00 \text{ kPa}$
Přilnavost kce-zemina :	$a = 5,00 \text{ kPa}$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,40$

**Třída S5**

Objemová tíha :	$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 20,00^\circ$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**S5 SC (N2)**

Objemová tíha :	$\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 20,00^\circ$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**Třída F6, konzistence pevná,  $S_r > 0,8$** 

Objemová tíha :	$\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	totální
Soudržnost zeminy :	$c_u = 80,00 \text{ kPa}$
Přilnavost kce-zemina :	$a = 5,00 \text{ kPa}$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,40$

**F4 CS**

Objemová tíha :	$\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	totální
Soudržnost zeminy :	$c_u = 80,00 \text{ kPa}$
Přilnavost kce-zemina :	$a = 5,00 \text{ kPa}$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,35$

**S4 SM (N5)**

Objemová tíha :	$\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 20,00^\circ$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

**Materiál konstrukce****Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360**

Mez kluzu	$f_y = 235,00 \text{ MPa}$
-----------	----------------------------

Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

### Geologický profil a přiřazení zemin

#### Informace o umístění

Kóta povrchu = 399,90 m

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,40	0,00 .. 2,40	399,90 .. 397,50	G2 GP	
2	1,10	2,40 .. 3,50	397,50 .. 396,40	S5 SC (N2)	
3	0,70	3,50 .. 4,20	396,40 .. 395,70	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
4	0,70	4,20 .. 4,90	395,70 .. 395,00	S4 SM (N5)	
5	-	4,90 .. ∞	395,00 .. -	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	

### Geometrie konstrukce

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,60 m.

### Průřez

Název průřezu : Štětovnice : II n

Plocha průřezu  $A = 1,55E-02 \text{ m}^2/\text{m}$   
 Moment setrvačnosti  $I = 1,48E-04 \text{ m}^4/\text{m}$   
 Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$   
 Průřezový modul  $W = 1,100E-03 \text{ m}^3/\text{m}$   
 Plastický průřezový modul  $W_{pl} = 1,341E-03 \text{ m}^3/\text{m}$

### Tlak působící na konstrukci

Typ tlaku : aktivní

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

Typ redistribuce : bez redistribuce

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Posouzení čís. 1

#### Návrh nekotvené stěny

Součinitel redukce pasivního tlaku = 1,00

Maximální hodnota pos. síly = 93,60 kN/m  
 Maximální hodnota momentu = 45,52 kNm/m  
 Nutná hloubka konstrukce v zemině = 2,21 m  
 Celková délka konstrukce = 4,81 m

## Dimenzace č. 1

### Maximální hodnoty vnitřních sil

Maximální ohybový moment = 45,52 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 93,60 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 m stěny

$M_{\max} = 45,52 \text{ kNm/m}; \quad Q = 7,62 \text{ kN/m}$   
 $Q_{\max} = 93,60 \text{ kN/m}; \quad M = 0,30 \text{ kNm/m}$

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

#### Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,176 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

#### Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,013 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

#### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 38,47 \text{ MPa}$   
 Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 1,35 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3^*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,027 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

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

#### Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,001 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

#### Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,161 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

#### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 0,25 \text{ MPa}$   
 Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 16,57 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3^*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,015 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

**Průřez VYHOVUJE**

## 9. POSOUZENÍ BLOKŮ ZEMINY

### 9.1. OPĚRA O1

#### Výpočet vyztužených svahů

#### Vstupní data

##### Projekt

Datum : 17.5.2018

##### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

##### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

##### Výpočet zdí

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

Vnitřní stabilita : Standard - rovná smyková plocha  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 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 :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	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 [-]	

### Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 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 [-]	

### Geometrie konstrukce

Počet bloků  $n = 28$   
 Výška bloku  $h = 0,19$  m  
 Šířka bloku  $b = 0,30$  m  
 Odskok bloku  $o_1 = 0,00$  m

### Materiál

#### Materiál bloku

Objemová tíha bloku  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>  
 Koheze  $c = 0,00$  kPa  
 Tření  $f = 0,533$   
 Smyková únosnost spoje  $R_s = 0,00$  kN/m

### Typy výztuh

Číslo	Název	Typ výztuhy	Typ čáry	Pevnost výztuhy		Koeficient	
				$T_{ult}$ [kN/m]	$R_t$ [kN/m]	$C_{ds}$ [-]	$C_i$ [-]
1	uživatelská (uživ.)	uživatelská	—————	60,00	38,00	0,60	0,70

## Podrobnosti výztuh

## 1. uživatelská (uživ.)

Krátkodobá char. pevnost  $T_{ult} = 60,00 \text{ kN/m}$ Dlouhodobá návrhová pevnost  $R_t = 38,00 \text{ kN/m}$ 

## Vyztužení

Celkový počet zadaných výztuh : 28.

## Podrobnosti vyztužení

Číslo bloku	Typ výztuhy	Počátek $l_1[\text{m}]$	Konec $l_2[\text{m}]$	Výška od spodu $y[\text{m}]$	Délka $l[\text{m}]$
1	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	0,00	3,50
2	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	0,19	3,50
3	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	0,38	3,50
4	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	0,57	3,50
5	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	0,76	3,50
6	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	0,95	3,50
7	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	1,14	3,50
8	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	1,33	3,50
9	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	1,52	3,50
10	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	1,71	3,50
11	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	1,90	3,50
12	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	2,09	3,50
13	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	2,28	3,50
14	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	2,47	3,50
15	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	2,66	3,50
16	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	2,85	3,50
17	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	3,04	3,50
18	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	3,23	3,50
19	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	3,42	3,50
20	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	3,61	3,50
21	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	3,80	3,50
22	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	3,99	3,50
23	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	4,18	3,50
24	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	4,37	3,50
25	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	4,56	3,50
26	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	4,75	3,50
27	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	4,94	3,50
28	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	5,13	3,50

## Způsob uložení

Číslo	Typ výztuhy	Způsob uložení	a [m]	b [m]	$k_{cr}$ [-]	$\alpha$ [-]
1	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
2	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
3	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
4	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
5	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
6	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
7	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
8	uživatelská (uživ.)	kontinuální				



Číslo	Typ výztuhy	Způsob uložení	a [m]	b [m]	$k_{cr}$ [-]	$\alpha$ [-]
9	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
10	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
11	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
12	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
13	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
14	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
15	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
16	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
17	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
18	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
19	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
20	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
21	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
22	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
23	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
24	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
25	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
26	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
27	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
28	uživatelská (uživ.)	kontinuální				

**Parametry zemin****F4 CS**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel ke-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**S4/SM**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel ke-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**F6 CI**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel ke-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**Třída S3, ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel ke-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

**Třída G3, ulehlá**

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

Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 5,00^\circ$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,30	0,00 .. 5,30	Třída G3, ulehlá	
2	0,40	5,30 .. 5,70	Třída G3, ulehlá	
3	-	5,70 .. ∞	F6 Cl	

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,00 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,00 m  
Podloží u paty konstrukce je propustné.  
Hydraulický gradient = 0,93

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	38,00		2,20	12,00	na terénu
2	Ano		proměnné	5,00		2,20	12,00	na terénu

Číslo	Název
1	gabiony
2	chodci mimo OK

### Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	140,00	0,60	1,60	4,20	na terénu
2	Ano		stálé	265,00	0,60	1,60	4,20	na terénu
3	Ano		proměnné	245,00	0,60	2,20	4,20	na terénu

Číslo	Název
1	VT OK
2	VT úložný práh
3	chodci na OK

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: není uvažován  
Zemina na líci konstrukce - Třída S3, ulehlá  
Výška zeminy před zdi  $h = 0,50 \text{ m}$

### Tvar terénu na líci konstrukce

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0,00	0,00

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
2	0,00	-0,50
3	-0,75	-0,50
4	-3,35	0,80
5	-4,35	0,80

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.  
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### 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.- vyztužená zemina	0,00	-3,03	202,58	2,05	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	35,08	-1,95	25,02	3,80	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-5,32	0,00	3,80	1,000	1,000	1,350
gabiony	40,15	-2,64	28,64	3,80	1,350	1,350	1,350
chodci mimo OK	5,28	-2,64	3,77	3,80	1,500	1,500	1,500
Tíh.- zeď	0,00	-2,93	23,75	0,15	1,000	1,000	1,350
gabiony	0,00	-5,32	49,40	3,15	1,000	1,000	1,350
VT OK	0,00	-5,32	33,33	1,70	1,000	1,000	1,350
VT úložný práh	0,00	-5,32	63,10	1,70	1,000	1,000	1,350
chodci mimo OK	0,00	-5,32	6,50	3,15	0,000	0,000	1,500
chodci na OK	0,00	-5,32	58,33	2,00	0,000	0,000	1,500

#### Posouzení celé zdi

##### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 739,39$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 256,60$  kNm/m

**Zeď na překlpení VYHOVUJE**

##### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 291,96$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 109,48$  kN/m

**Zeď na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

### Dimenzace 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.- zeď	0,00	-2,59	35,01	0,15	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	62,83	-1,71	5,50	0,30	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	82,60	-1,42	0,00	0,30	1,350	1,350	1,350
gabiony	34,97	-1,79	3,06	0,30	1,350	1,350	1,350
VT OK	7,74	-3,02	0,68	0,30	1,350	1,350	1,350
VT úložný práh	14,66	-3,02	1,28	0,30	1,350	1,350	1,350

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
chodci mimo OK	4,60	-1,79	0,40	0,30	1,500	1,500	1,500
chodci na OK	11,67	-2,51	1,02	0,30	1,500	1,500	1,500
Výztuha	-38,00	-0,19	0,00	0,50	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-0,38	0,00	0,60	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-0,57	0,00	0,71	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-0,76	0,00	0,81	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-0,95	0,00	0,91	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-1,14	0,00	1,01	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-1,33	0,00	1,11	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-1,52	0,00	1,21	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-1,71	0,00	1,31	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-1,90	0,00	1,42	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-2,09	0,00	1,52	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-2,28	0,00	1,62	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-2,47	0,00	1,72	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-2,66	0,00	1,82	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-2,85	0,00	1,92	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-3,04	0,00	2,02	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-3,23	0,00	2,13	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-3,42	0,00	2,23	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-34,78	-3,61	0,00	2,33	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-30,04	-3,80	0,00	2,43	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-25,65	-3,99	0,00	2,53	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-21,02	-4,18	0,00	2,63	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-15,36	-4,37	0,00	2,74	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-10,42	-4,56	0,00	2,84	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-6,21	-4,75	0,00	2,94	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-2,74	-4,94	0,00	3,04	1,000	1,000	1,350

#### Posouzení pracovní spáry nad nejvíce využitým blokem čís.: 1

##### Posouzení na překlopení

Moment vzdorující  $M_{res} = 1308,83 \text{ kNm/m}$

Moment klopící  $M_{ovr} = 536,11 \text{ kNm/m}$

##### Spára na překlopení VYHOVUJE

##### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 779,62 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 298,18 \text{ kN/m}$

##### Spára na posunutí VYHOVUJE

#### 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	45,04	677,76	109,48	0,017	184,82
2	76,93	450,25	109,48	0,045	130,19

##### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	34,16	494,42	80,51
2	48,12	429,59	80,51

### Posouzení posunutí po výztuze čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci (posouzení geovýztuhy s největším využitím)

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-2,59	35,01	-0,15	1,000
Aktivní tlak	32,91	-1,88	23,48	3,50	1,350
gabiony	38,71	-2,55	27,61	3,50	1,350
chodci mimo OK	5,09	-2,55	3,63	3,50	1,500
Tíh.- vyztužená zemina	0,00	-2,93	196,60	1,75	1,000
gabiony	0,00	-5,13	49,40	2,85	1,000
VT OK	0,00	-5,13	33,33	1,40	1,000
VT úložný práh	0,00	-5,13	63,10	1,40	1,000
chodci mimo OK	0,00	-5,13	6,50	2,85	0,000
chodci na OK	0,00	-5,13	58,33	1,70	0,000

### Posouzení na posunutí po geovýztuze s největším využitím (Výzt. čís.: 2)

Sklon smykové plochy	=	90,00 °
Celková normálová síla působící na výztuhu	=	416,84 kN/m
Součinitel redukce posunutí po geovýztuze	=	0,60
Odpor na geovýztuze	=	178,40 kN/m
Odpor zdi	=	18,66 kN/m
Celková únosnost výztuh	=	0,00 kN/m

### Posouzení na posunutí:

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 179,14$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 104,33$  kN/m

**Posunutí po geovýztuze VYHOVUJE**

### Výpočet vnitřní stability čís. 1

Spočtené síly a únosnosti geovýztuh

Číslo	Název	$F_x$ [kN/m]	Hloubka z[m]	$R_t$ [kN/m]	Využití [%]	$T_p$ [kN/m]	Využití [%]
1	uživatelská (uživ.)	-5,39	5,32	38,00	14,18	202,30	2,66
2	uživatelská (uživ.)	-15,63	5,13	38,00	41,14	190,83	8,19
3	uživatelská (uživ.)	-19,33	4,94	38,00	50,87	179,70	10,76
4	uživatelská (uživ.)	-18,75	4,75	38,00	49,33	168,90	11,10
5	uživatelská (uživ.)	-18,05	4,56	38,00	47,50	158,44	11,39
6	uživatelská (uživ.)	-17,35	4,37	38,00	45,67	148,31	11,70
7	uživatelská (uživ.)	-16,87	4,18	38,00	44,38	138,52	12,18
8	uživatelská (uživ.)	-17,13	3,99	38,00	45,07	129,06	13,27
9	uživatelská (uživ.)	-16,47	3,80	38,00	43,35	119,93	13,74
10	uživatelská (uživ.)	-15,82	3,61	38,00	41,64	111,14	14,24
11	uživatelská (uživ.)	-15,17	3,42	38,00	39,92	102,68	14,77
12	uživatelská (uživ.)	-14,52	3,23	38,00	38,20	94,56	15,35
13	uživatelská (uživ.)	-13,87	3,04	38,00	36,49	86,77	15,98
14	uživatelská (uživ.)	-13,21	2,85	38,00	34,77	79,31	16,66
15	uživatelská (uživ.)	-12,56	2,66	38,00	33,06	72,19	17,40

Číslo	Název	$F_x$ [kN/m]	Hloubka z[m]	$R_t$ [kN/m]	Využití [%]	$T_p$ [kN/m]	Využití [%]
16	uživatelská (uživ.)	-11,91	2,47	38,00	31,34	65,41	18,21
17	uživatelská (uživ.)	-11,26	2,28	38,00	29,63	58,95	19,10
18	uživatelská (uživ.)	-10,61	2,09	38,00	27,91	52,83	20,08
19	uživatelská (uživ.)	-9,96	1,90	38,00	26,20	47,05	21,16
20	uživatelská (uživ.)	-9,30	1,71	38,00	24,48	41,60	22,36
21	uživatelská (uživ.)	-6,42	1,52	38,00	16,88	36,48	17,58
22	uživatelská (uživ.)	-5,05	1,33	38,00	13,29	31,70	15,93
23	uživatelská (uživ.)	-4,39	1,14	38,00	11,55	27,26	16,11
24	uživatelská (uživ.)	-3,87	0,95	38,00	10,19	22,52	17,20
25	uživatelská (uživ.)	-3,68	0,76	38,00	9,68	16,60	22,16
26	uživatelská (uživ.)	-3,50	0,57	38,00	9,21	11,39	30,71
27	uživatelská (uživ.)	-1,17	0,38	38,00	3,08	6,89	16,99
28	uživatelská (uživ.)	-0,26	0,19	38,00	0,70	3,09	8,56

**Posouzení na přetržení (geovýztuha čís.3)**Únosnost na přetržení  $R_t = 38,00$  kN/mSíla v geovýtuzě  $F_x = 19,33$  kN/m**Geovýztuha na přetržení VYHOVUJE****Posouzení na vytržení (geovýztuha čís.26)**Únosnost na vytržení  $T_p = 11,39$  kN/mSíla v geovýtuzě  $F_x = 3,50$  kN/m**Geovýztuha na vytržení VYHOVUJE****Celkové posouzení - geovýztuha VYHOVUJE****9.2. OPĚRA O2****Výpočet vyztužených svahů****Vstupní data****Projekt**

Datum : 17.5.2018

**Nastavení**

(zadané pro aktuální úlohu)

**Materiály a normy**

Betonové konstrukce : 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

Vnitřní stabilita : Standard - rovná smyková plocha

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé

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

### Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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 [-]	

### Geometrie konstrukce

Počet bloků  $n = 20$

Výška bloku  $h = 0,19$  m

Šířka bloku  $b = 0,30$  m

Odskok bloku  $o_1 = 0,00$  m

### Materiál

#### Materiál bloku

Objemová tíha bloku  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Koheze  $c = 0,00$  kPa

Tření  $f = 0,533$

Smyková únosnost spoje  $R_s = 0,00$  kN/m

### Typy výztuh

Číslo	Název	Typ výztuhy	Typ čáry	Pevnost výztuhy		Koeficient	
				$T_{ult}$ [kN/m]	$R_t$ [kN/m]	$C_{ds}$ [-]	$C_i$ [-]
1	uživatelská (uživ.)	uživatelská	—————	60,00	38,00	0,60	0,70

### Podrobnosti výztuh

#### 1. uživatelská (uživ.)

Krátkodobá char. pevnost  $T_{ult} = 60,00$  kN/m

Dlouhodobá návrhová pevnost  $R_t = 38,00$  kN/m

## Vyztužení

Celkový počet zadanych výztuh : 20.

## Podrobnosti vyztužení

Číslo bloku	Typ výztuhy	Počátek $l_1$ [m]	Konec $l_2$ [m]	Výška od spodu $y$ [m]	Délka $l$ [m]
1	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	0,00	3,50
2	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	0,19	3,50
3	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	0,38	3,50
4	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	0,57	3,50
5	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	0,76	3,50
6	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	0,95	3,50
7	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	1,14	3,50
8	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	1,33	3,50
9	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	1,52	3,50
10	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	1,71	3,50
11	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	1,90	3,50
12	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	2,09	3,50
13	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	2,28	3,50
14	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	2,47	3,50
15	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	2,66	3,50
16	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	2,85	3,50
17	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	3,04	3,50
18	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	3,23	3,50
19	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	3,42	3,50
20	uživatelská (uživ.)	0,00	3,50	3,61	3,50

## Způsob uložení

Číslo	Typ výztuhy	Způsob uložení	a [m]	b [m]	$k_{cr}$ [-]	$\alpha$ [-]
1	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
2	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
3	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
4	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
5	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
6	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
7	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
8	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
9	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
10	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
11	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
12	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
13	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
14	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
15	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
16	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
17	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
18	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
19	uživatelská (uživ.)	kontinuální				
20	uživatelská (uživ.)	kontinuální				



### Parametry zemin

#### F4 CS

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	24,00 °
Soudržnost zemin :	$c_{ef}$	=	16,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$	=	24,00 °
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>

#### S4/SM

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	28,00 °
Soudržnost zemin :	$c_{ef}$	=	5,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$	=	24,00 °
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>

#### F6 CI

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	18,00 °
Soudržnost zemin :	$c_{ef}$	=	20,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$	=	15,00 °
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>


#### Třída S3, ulehlá

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	33,00 °
Soudržnost zemin :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$	=	24,00 °
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	22,00 kN/m <sup>3</sup>

#### Třída G3, ulehlá

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	35,50 °
Soudržnost zemin :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$	=	5,00 °
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,90	0,00 .. 3,90	Třída G3, ulehlá	
2	0,40	3,90 .. 4,30	Třída G3, ulehlá	
3	-	4,30 .. ∞	F6 CI	

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,00 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,00 m  
Podloží u paty konstrukce je propustné.  
Hydraulický gradient = 1,43

## Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	38,00		2,20	12,00	na terénu
2	Ano		proměnné	5,00		2,20	12,00	na terénu

Číslo	Název
1	gabiony
2	chodci mimo OK

## Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	140,00	0,60	1,60	4,20	na terénu
2	Ano		stálé	265,00	0,60	1,60	4,20	na terénu
3	Ano		proměnné	245,00	0,60	2,20	4,20	na terénu

Číslo	Název
1	VT OK
2	VT úložný práh
3	chodci na OK

## Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: není uvažován

Zemina na líci konstrukce - Třída S3, ulehá

Výška zeminy před zdí

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

## Tvar terénu na líci konstrukce

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-0,50
3	-0,75	-0,50
4	-3,35	0,80
5	-4,35	0,80

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

## Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- vyztužená zemina	0,00	-2,22	154,70	2,05	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	19,58	-1,40	13,96	3,80	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-3,80	0,00	3,80	1,000	1,000	1,350
gabiony	28,61	-1,88	20,41	3,80	1,350	1,350	1,350
chodci mimo OK	3,76	-1,88	2,69	3,80	1,500	1,500	1,500
Tíh.- zeď	0,00	-2,14	17,82	0,15	1,000	1,000	1,350
gabiony	0,00	-3,80	49,40	3,15	1,000	1,000	1,350
VT OK	0,00	-3,80	33,33	1,70	1,000	1,000	1,350
VT úložný práh	0,00	-3,80	63,10	1,70	1,000	1,000	1,350

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
chodci mimo OK	0,00	-3,80	6,50	3,15	0,000	0,000	1,500
chodci na OK	0,00	-3,80	58,33	2,00	0,000	0,000	1,500

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**Moment vzdorující  $M_{res} = 593,57$  kNm/mMoment klopící  $M_{ovr} = 120,37$  kNm/m**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 239,14$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{act} = 70,71$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE****Dimenzace 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	-1,80	24,91	0,15	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	36,06	-1,16	3,15	0,30	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	34,06	-0,87	0,00	0,30	1,350	1,350	1,350
gabiony	20,21	-1,02	1,77	0,30	1,350	1,350	1,350
VT OK	6,93	-1,71	0,61	0,30	1,350	1,350	1,350
VT úložný práh	13,11	-1,71	1,15	0,30	1,350	1,350	1,350
chodci mimo OK	2,66	-1,02	0,23	0,30	1,500	1,500	1,500
chodci na OK	8,43	-1,66	0,74	0,30	1,500	1,500	1,500
Výztuha	-38,00	-0,19	0,00	0,50	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-0,38	0,00	0,60	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-0,57	0,00	0,71	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-0,76	0,00	0,81	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-0,95	0,00	0,91	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-1,14	0,00	1,01	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-1,33	0,00	1,11	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-1,52	0,00	1,21	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-1,71	0,00	1,31	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-1,90	0,00	1,42	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-2,09	0,00	1,52	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-2,28	0,00	1,62	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-38,00	-2,47	0,00	1,72	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-35,65	-2,66	0,00	1,82	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-27,06	-2,85	0,00	1,92	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-19,20	-3,04	0,00	2,02	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-12,07	-3,23	0,00	2,13	1,000	1,000	1,350
Výztuha	-5,67	-3,42	0,00	2,23	1,000	1,000	1,350

**Posouzení pracovní spáry nad nejvíce využitým blokem čís.: 1****Posouzení na překlpení**Moment vzdorující  $M_{res} = 680,41$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 195,82 \text{ kNm/m}$

### Spára na překlopení VYHOVUJE

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 556,82 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 165,62 \text{ kN/m}$

### Spára na posunutí VYHOVUJE

## 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	-42,95	577,45	70,71	0,000	151,96
2	-9,94	368,78	70,71	0,000	97,05

### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-30,48	420,24	51,96
2	-16,53	355,41	51,96

## Posouzení posunutí po výztuze čís. 1

### Spočtené síly působící na konstrukci (posouzení geovýztuhy s největším využitím)

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,90	26,22	-0,15	1,000
Aktivní tlak	19,58	-1,40	13,96	3,50	1,350
gabiony	28,61	-1,88	20,41	3,50	1,350
chodci mimo OK	3,76	-1,88	2,69	3,50	1,500
Tíh.- vyztužená zemina	0,00	-2,22	154,70	1,75	1,000
gabiony	0,00	-3,80	49,40	2,85	1,000
VT OK	0,00	-3,80	33,33	1,40	1,000
VT úložný práh	0,00	-3,80	63,10	1,40	1,000
chodci mimo OK	0,00	-3,80	6,50	2,85	0,000
chodci na OK	0,00	-3,80	58,33	1,70	0,000

### Posouzení na posunutí po geovýztuze s největším využitím (Výzt. čís.: 1)

Sklon smykové plochy	=	90,00 °
Celková normálová síla působící na výztuhu	=	350,96 kN/m
Součinitel redukce posunutí po geovýztuze	=	0,60
Odpor na geovýztuze	=	150,20 kN/m
Odpor zdi	=	18,70 kN/m
Celková únosnost výztuh	=	0,00 kN/m

#### Posouzení na posunutí:

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 153,55 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 70,71 \text{ kN/m}$

### Posunutí po geovýztuze VYHOVUJE

## Výpočet vnitřní stability čís. 1

### Spočtené síly a únosnosti geovýztuh

Číslo	Název	$F_x$ [kN/m]	Hloubka z[m]	$R_t$ [kN/m]	Využití [%]	$T_p$ [kN/m]	Využití [%]
1	uživatelská (uživ.)	-8,61	3,80	38,00	22,65	154,49	5,57
2	uživatelská (uživ.)	-16,68	3,61	38,00	43,88	144,36	11,55
3	uživatelská (uživ.)	-15,96	3,42	38,00	42,01	134,56	11,86
4	uživatelská (uživ.)	-15,25	3,23	38,00	40,13	125,10	12,19
5	uživatelská (uživ.)	-14,53	3,04	38,00	38,25	115,97	12,53
6	uživatelská (uživ.)	-13,82	2,85	38,00	36,37	107,18	12,89
7	uživatelská (uživ.)	-13,11	2,66	38,00	34,49	98,73	13,28
8	uživatelská (uživ.)	-12,39	2,47	38,00	32,61	90,60	13,68
9	uživatelská (uživ.)	-11,68	2,28	38,00	30,73	82,81	14,10
10	uživatelská (uživ.)	-10,96	2,09	38,00	28,85	75,36	14,55
11	uživatelská (uživ.)	-10,25	1,90	38,00	26,97	68,24	15,02
12	uživatelská (uživ.)	-9,54	1,71	38,00	25,09	61,45	15,52
13	uživatelská (uživ.)	-6,59	1,52	38,00	17,33	55,00	11,97
14	uživatelská (uživ.)	-5,16	1,33	38,00	13,57	48,88	10,55
15	uživatelská (uživ.)	-4,44	1,14	38,00	11,68	43,09	10,30
16	uživatelská (uživ.)	-3,87	0,95	38,00	10,19	36,63	10,58
17	uživatelská (uživ.)	-3,68	0,76	38,00	9,68	27,89	13,19
18	uživatelská (uživ.)	-3,50	0,57	38,00	9,21	19,86	17,62
19	uživatelská (uživ.)	-1,17	0,38	38,00	3,08	12,54	9,34
20	uživatelská (uživ.)	-0,26	0,19	38,00	0,70	5,91	4,47

**Posouzení na přetržení (geovýztuha čís.2)**Únosnost na přetržení  $R_t = 38,00$  kN/mSíla v geovýztuze  $F_x = 16,68$  kN/m**Geovýztuha na přetržení VYHOVUJE****Posouzení na vytržení (geovýztuha čís.18)**Únosnost na vytržení  $T_p = 19,86$  kN/mSíla v geovýztuze  $F_x = 3,50$  kN/m**Geovýztuha na vytržení VYHOVUJE****Celkové posouzení - geovýztuha VYHOVUJE**

## 10. POSOUZENÍ ÚLOŽNÉHO PRAHU

**Výpočet mostní opěry****Vstupní data****Projekt**

Datum : 9.3.2020

**Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

**Materiály a normy**

Mostní opěry : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

**Výpočet zdí**

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 EN 1997  
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 :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	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	0,67
3	0,00	1,07
4	0,00	1,17
5	0,00	2,07
6	-1,60	2,07
7	-1,60	1,17
8	-1,60	1,07
9	-1,60	0,67
10	-0,50	0,67
11	-0,50	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 2,58 m<sup>2</sup>.

Délka mostní opěry = 4,20 m  
Délka základu opěry = 4,20 m  
Délka zeminy za opěrou = 2,20 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 30/37

Válcová 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 G3, ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$   
 Soudržnost zemin :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel ke-zemina :  $\delta = 5,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**Zatěžovací stav, zatížení od mostu**

Název : max reakce.

Typ zatěžovacího stavu : provozní stav.


**Síly od mostu**

Svislá síla  $F_s = 698,00 \text{ kN}$   
 Vodorovná síla  $F_v = -62,00 \text{ kN}$   
 Umístění  $a_1 = 0,60 \text{ m}$   
 Výška  $v = 0,35 \text{ m}$

**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	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída G3, ulehlá	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Zeď 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.- zeď	0,00	-0,83	59,23	0,87	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	5,42	-0,69	0,47	1,60	1,350	1,350	1,350
Reakce mostu	14,76	-1,75	166,19	0,60	-	-	-

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Reakce přech.desky	0,00	-2,07	0,00	1,60	-	-	-

**Posouzení mostní opěry****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{res} = 108,83$  kNm/mMoment klopící  $M_{ovr} = 30,88$  kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 146,59$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{act} = 22,07$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 218,22 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	57,88	246,78	22,07	0,147	218,22
2	59,37	226,06	22,07	0,164	210,33

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	58,19	225,89	20,18

**11. POSOUZENÍ GABIONŮ****Výpočet gabionu****Vstupní data****Projekt**

Datum : 28.3.2020

**Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

**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 EN 1997

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 zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
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 :	$\gamma_{Rv} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce namáhání sítě :	$\gamma_{Rn1} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce spoje sítě :	$\gamma_{Rn2} =$	1,10	[-]

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	[-]

## Materiály bloků - výplň

Číslo	Název	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kPa]
1	Materiál č.1	19,50	30,00	0,00

## Materiály bloků - pletivo

Číslo	Název	Pevnost sítě $R_t$ [kN/m]	Vzdálenost svislých sítí v [m]	Únosnost čelního spoje $R_s$ [kN/m]
1	Materiál č.1	40,00	1,00	40,00

## Geometrie konstrukce

Číslo	Šířka b [m]	Výška h [m]	Odskok a [m]	Materiál
3	0,50	0,50	0,00	Materiál č.1
2	1,00	1,00	0,00	Materiál č.1
1	1,50	0,50	-	Materiál č.1

Sklon gabionu = 0,00 °  
 Celková výška = 2,00 m  
 Celk. objem zdi = 2,00 m<sup>3</sup>/m

## Parametry zemin

## Třída S3, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50$  kN/m<sup>3</sup>  
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 31,50$  °  
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00$  kPa  
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 5,00$  °  
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50$  kN/m<sup>3</sup>

## Třída G3, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00$  kN/m<sup>3</sup>  
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 35,50$  °

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel ke-zemina :  $\delta = 5,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Třída S3, ulehlá	
2	0,30	2,00 .. 2,30	Třída G3, ulehlá	
3	-	2,30 .. ∞	Třída S3, ulehlá	

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	60,00	0,00	2,00	3,50	na terénu
Číslo	Název							
1	vozidlo 60kN							

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

### Celkové nastavení výpočtu

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

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### 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.- zeď	0,00	-0,81	39,00	0,56	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,80	3,91	1,17	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,72	3,15	0,69	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	10,74	-0,67	10,87	1,25	1,350	1,350	1,350
vozidlo 60kN	1,47	-0,85	1,39	1,13	1,350	1,350	1,350
vozidlo 60kN	0,00	-2,00	1,89	0,61	1,000	1,000	1,350

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlopení

Moment vzdorující  $M_{res} = 35,90 \text{ kNm/m}$

Moment klopící  $M_{ovr} = 11,46 \text{ kNm/m}$

**Zed' na překlpení VYHOVUJE**

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 35,93 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 16,48 \text{ kN/m}$

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 67,07 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	11,72	81,27	16,48	0,096	67,07
2	9,57	64,49	16,48	0,099	53,59

#### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	8,68	60,20	12,21

### Dimenzace 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	-0,65	24,38	0,45	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,22	3,15	0,69	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	5,92	-0,50	1,68	0,93	1,350	1,350	1,350
vozidlo 60kN	1,46	-0,64	0,58	0,89	1,350	1,350	1,350
vozidlo 60kN	0,00	-1,50	1,89	0,61	1,000	1,000	1,350

#### Posouzení pracovní spáry nad blokem čís.: 1

##### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 12,21 \text{ kNm/m}$

Moment klopící  $M_{ovr} = 5,28 \text{ kNm/m}$

**Spára na překlpení VYHOVUJE**

##### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 17,04 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 9,97 \text{ kN/m}$

**Spára na posunutí VYHOVUJE**

Maximální napětí na spodní blok = 54,34 kPa

Souč.redukce odskokem hor.bloku = 1,00

Průměrná hodnota tlaku na čelo = 24,67 kPa

Smyková síla přenášená třením = 24,69 kN/m

#### Únosnost na boční tlak:

Únosnost spoje = 36,36 kN/m

Spočtené namáhání = 8,22 kN/m

**Posouzení na boční tlak VYHOVUJE**

**Posouzení spáry mezi bloky:**

Únosnost materiálu sítě = 36,36 kN/m

Spočtené namáhání = 8,22 kN/m

**Spára mezi bloky VYHOVUJE**

## 12. Závěr

Základní dimenze mostu byly odborně posouzeny statickým výpočtem. Statický výpočet byl proveden dle zavedených norem řady ČSN EN 1990 až 1997, tzv. Eurokódů.

02/2020

Ing. Libor Dušek, Ing. Jan Sýkora  
PRAGOPROJEKT a.s., K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4  
tel: 378 711 130