


SO 202

	RYBÁK – PROJEKTOVÁNÍ STAVEB, spol. s r.o.	
	Havlíčková 139/25a, 602 00 Brno, IČO: 25 32 56 80, Tel./Fax: 543 236 081, e-mail: rybak@rybak.cz	
	ČSN EN ISO 9001, č. certifikátu QMS-018-2004	
	HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU : Ing. Vít Rybák	
	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT : Ing. Vít Rybák	
VYPRACOVAL : Ing. Ladislav Škůrek		
KONTROLOVAL : Ing. Jiří Bednařík		
KRAJ : Vysočina :		DATUM : 1/2019
INVESTOR : KSÚSV, KOSOVSÁ 1122/16, JIHLAVA 1 586 01		ZAKÁZK.Č. :
OBJEDNATEL : KSÚSV, KOSOVSÁ 1122/16, JIHLAVA 1 586 01		FORMÁT :
AKCE :		MĚŘÍTKO :
II/350 PŘIBYSLAV – MOST EV. Č 350-003 A 004 SO 202 – MOST EV. Č. 350-004		SOUBOR :
		STUPEŇ : SOUPRAVA
PŘÍLOHA : STATICKÝ VÝPOČET		DÚR+DSP
		Č. PŘÍLOHY 02



1 OBSAH

2	IDETIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	2
2.1	Název stavby.....	2
2.2	Název stavebního objektu	2
2.3	Katastrální území.....	2
2.4	Kraj, okres.....	2
2.5	Objednatel.....	2
2.6	Investor.....	2
2.7	Správce objektu	2
2.8	Projektant.....	3
2.9	Stupeň dokumentace	3
2.10	Pozemní komunikace	3
3	POPIS MOSTNÍ KONSTRUKCE.....	4
3.1	Základní parametry mostu	4
3.2	Postup výstavby.....	4
4	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	5
4.1	Příčný řez	5
4.2	Podélný řez.....	5
4.3	Statický model	6
5	ZATÍŽENÍ A JEHO ÚČINKY	7
5.1	Stálé zatížení.....	7
5.2	Proměnné zatížení – zatížení dopravou	8
5.3	Proměnné zatížení – zatížení teplotou.....	11
5.4	Předpětí.....	12
5.5	Zatěžovací stavy	14
6	KOMBINACE	17
6.1	Mezní stav únosnosti.....	17
6.2	Mezní stav použitelnosti	17
6.3	Součinitele ψ pro mosty pozemních komunikací.....	18
6.4	Klíč kombinace.....	18
7	VÝSLEDKY	25
7.1	Grafické výsledky.....	25
8	DIMENZOVÁNÍ MSÚ.....	27
9	POSOUZENÍ MSP	32
10	PODKLADY PRO PROJEKTOVÁNÍ	32
10.1	Literatura	32



2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

2.1 Název stavby

II/350 Přibyslav – most ev. č. 350-003 a 004

2.2 Název stavebního objektu

SO 202 – Most ev. č. 350-004

2.3 Katastrální území

Přibyslav (735698)

2.4 Kraj, okres

kraj Vysočina, okres Havlíčkův Brod

2.5 Objednatel

Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvkové organizace

Kosovská 1122/16

586 01 Jihlava 1

Česká republika

2.6 Investor

Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvkové organizace

Kosovská 1122/16

586 01 Jihlava 1

Česká republika

2.7 Správce objektu

Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvkové organizace

Kosovská 1122/16

586 01 Jihlava 1

Česká republika



RYBÁK – PROJEKTOVÁNÍ STAVEB, spol. s r. o.
Havlíčková 139/25a, 602 00 Brno
IČ: 25325680

Tel.: +420 543 236 081
DIČ: 288-25325680

e-mail: rybak@rybak.cz

II/350 PŘIBYSLAV – MOST EV. Č. 350-003 A 004
SO 202 – MOST EV. Č. 350-004

Stupeň dokumentace: DÚR + DSP
02. STATICKÝ VÝPOČET

2.8 Projektant

RYBÁK – PROJEKTOVÁNÍ STAVEB, spol. s r. o.

Havlíčková 139/25a,

602 00 Brno,

Česká republika,

IČ: 25325680

DIČ: CZ25325680

tel.: 543 236 081

e-mail: rybak@rybak.cz

(osoba s autorizací v oboru IM00 – Mosty a inženýrské konstrukce - Ing. Vít Rybák, č.a. 1000609)

2.9 Stupeň dokumentace

DÚR + DSP (Sloučená dokumentace pro územní rozhodnutí a stavební povolení)

2.10 Pozemní komunikace

Silnice II/350.

3 POPIS MOSTNÍ KONSTRUKCE

V rámci akce II/350 Přibyslav – most ev. č. 350-003 a 004, SO202 – Most ev.č. 350-004 dochází k demolici stávající mostní konstrukce a výstavbě nové mostní konstrukce.

Pozemní komunikace II/350 je silnicí druhé třídy, v předmětné části rekonstrukce leží na území okresu Žďár nad Sázavou. Komunikace tvoří důležitou spojnici na trase mezi Přibyslaví a Šachotínem, nejedná se o evropská tah.

Komunikace bude v daném úseku rekonstruována jako stavební objekt SO101, je řešeno samostatně.

3.1 Základní parametry mostu

Technické parametry:

Počet polí	1
Délka přemostění	33,43 m (30,00 m kolmo)
Délka nosné konstrukce	39,01 m (35,00 m kolmo)
Šířka mostu	11,10 m
Volná šířka na mostě	8,00 m
Volná výška na mostě	není omezeno
Stavební výška	proměnná
Výška mostu	4,00 m
Šikmost	40°
Kategorie převáděné komunikace	S7,5
Směrové poměry na mostě	levostranný oblouk R = 240 m
Sklonové poměry na mostě	klesá 1,61 % směrem k Přibyslaví

3.2 Postup výstavby

V první fázi dojde ke kompletní demolici stávajícího mostního objektu.

Druhá fáze bude zahájena urovnáním základové spáry a vrtání pilot přes podkladní beton. Pokud bude na místě zjištěno, že místní geologické podmínky neodpovídají geologickému průzkumu a že není možné vyvrtat piloty v předepsané délce, budou tažené piloty nahrazeny trvalými tyčovými kotvami s dvojitou ochranou. Dále bude pokračovat betonáž základu a opěr. Následně se uloží elastomerová ložiska tak, aby vznikla dvojitá pracovní spára (viz podélný řez). Desková příčel rámu se vybetonuje na pevné skruži, která musí zůstat až do dokončení všech prací na NK. Po vybetonování příčle budou napnuty vodorovné předpínací kabely I. fáze a zalita dvojitá pracovní spára samozhutnitelnou rychleztvrdnoucí zálivkou. Poté se předepnou svislé kabely a tyče II. fáze v opěrách, čímž bude zaručeno finální rámové působení konstrukce, a může být odstraněna skruž. Po dokončení těchto prací je konstrukce připravena pro provedení mostního svršku.

4 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

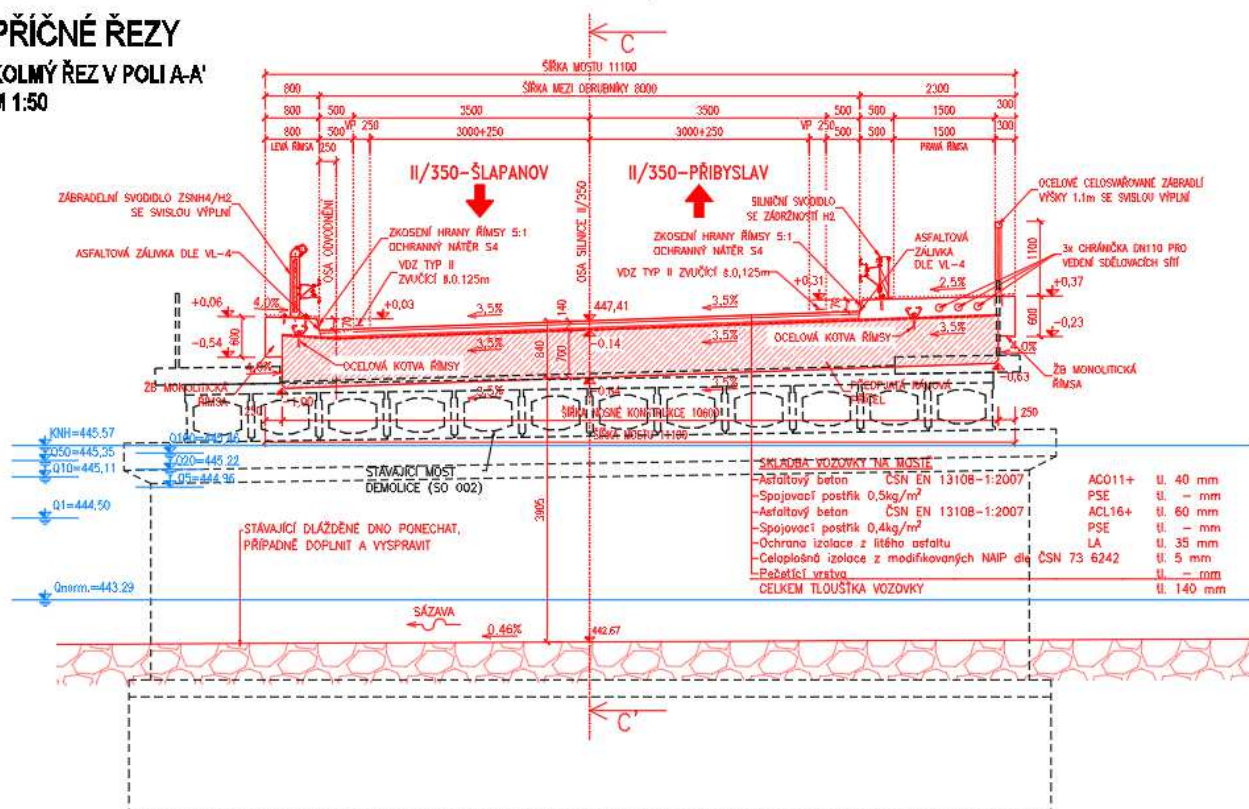
Most je navržen vzhledem k délce přemostění jako předpjatý rám budovaný ve dvou fázích. Opěry jsou navrženy masivní, tloušťky 2,5 m, příčel rámu má parabolický průběh. Tloušťka uprostřed rozpětí je 0,7 m a u opěr 1,8 m.

Most je v podélném sklonu 1,61 % a příčném 3,5 %.

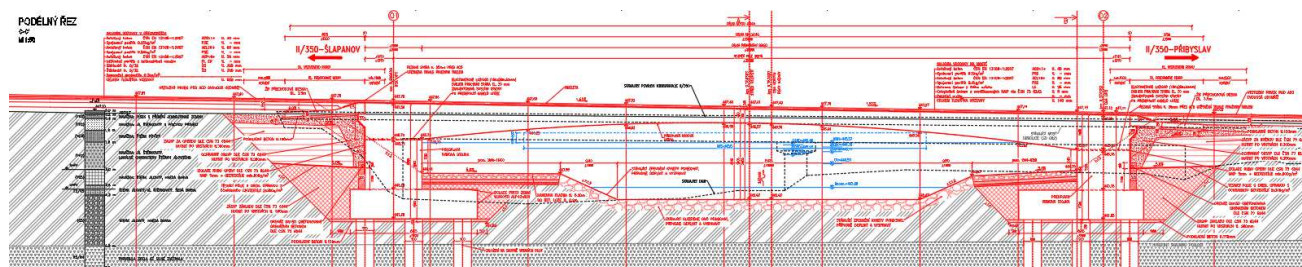
4.1 Příčný řez

PŘÍČNÉ ŘEZY

KOLMÝ ŘEZ V POLI A-A'
M 1:50

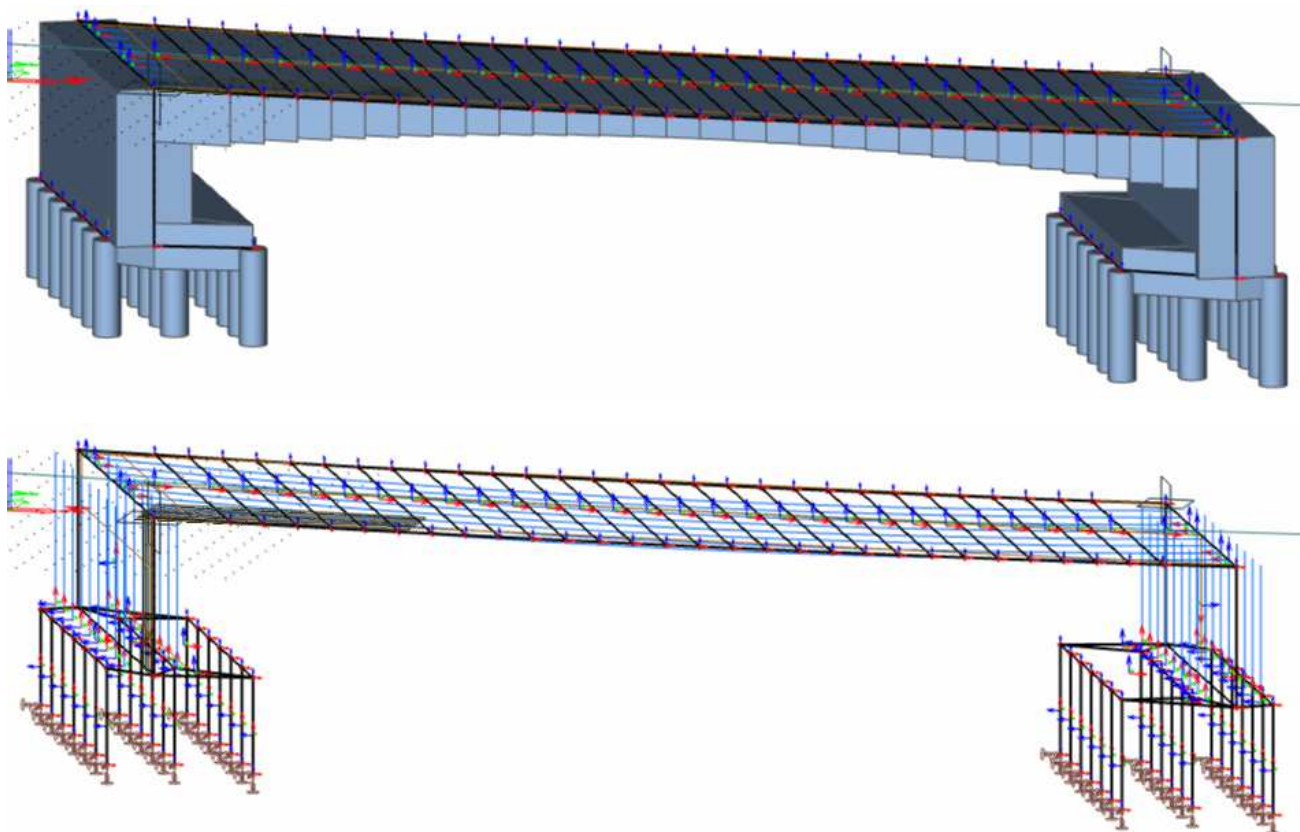


4.2 Podélný řez



4.3 Statický model

Statický model byl vytvořen v prostředí programu SCIA ENGINEER jako rámová konstrukce založená na pilotách s pružným podepřením. Vlastní tíha je generována automaticky pomocí softwaru, ostatní stálé zatížení je generováno jako plošné zatížení s odpovídající hodnotou. Zatížení dopravou je vytvořeno jako pohyblivé zatížení dle příslušných jízdních pruhů. K vymodelování předpětí byl použit servis „Kabely“.



5 ZATÍŽENÍ A JEHO ÚČINKY Stálé zatížení

5.1.1 *Vlastní tíha*

Vlastní tíha je generována pomocí softwaru automaticky.

5.1.2 *Římsa vlevo*

$A = 0,33 \text{ m}^2$ (plocha řezu)

$\gamma_c = 25,0 \text{ kN/m}^3$

$G_{ost} = 1,0 \text{ kN/m'}$ (zábradelní svodidlo)

$b_z = 0,55 \text{ m}$ (zatěžovací šířka)

$G_{r,L} = (A * \gamma_c + G_{ost}) / b_z = (0,33 * 25 + 1,0) / 0,55 = 16,82 \text{ kN/m}^2$

5.1.3 *Římsa vpravo*

$A = 0,77 \text{ m}^2$ (plocha řezu)

$\gamma_c = 25,0 \text{ kN/m}^3$

$G_{ost} = 1,5 \text{ kN/m'}$ (zábradelní svodidlo a zábradlí)

$b_z = 2,05 \text{ m}$ (zatěžovací šířka)

$G_{r,P} = (A * \gamma_c + G_{ost}) / b_z = (0,77 * 25 + 1,5) / 2,05 = 10,12 \text{ kN/m}^2$

5.1.4 *Vozovkové souvrství*

tl. 140mm

$g_{voz} = 0,14 \times 24 = 3,36 \text{ kN/m}^2$

5.1.5 *Zemní tlaky*

$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 28^\circ$

$h_1 = 6,1 \text{ m}$

$h_2 = 5,4 \text{ m}$

$K_a = \text{tg}^2 (45 - \varphi/2) = \text{tg}^2 (45 - 28/2) = 0,36$

$K_p = \text{tg}^2 (45 + \varphi/2) = \text{tg}^2 (45 + 28/2) = 2,77$

$\sigma_{1,a} = \gamma * h_1 * K_a = 19 * 6,1 * 0,36 = 41,72 \text{ kPa}$

$S_{1,a} = 1/2 * \gamma * h_1^2 * K_a = 1/2 * 19 * 6,1^2 * 0,36 = 127,26 \text{ kN/m'}$

$\sigma_{1,p} = \gamma * h_1 * K_p = 19 * 6,1 * 2,77 = 321,04 \text{ kPa}$

$S_{1,p} = 1/2 * \gamma * h_1^2 * K_p = 1/2 * 19 * 6,1^2 * 2,77 = 979,18 \text{ kN/m'}$

$$\sigma_{2,a} = \gamma * h_2 * K_a = 19 * 5,4 * 0,36 = 36,94 \text{ kPa}$$

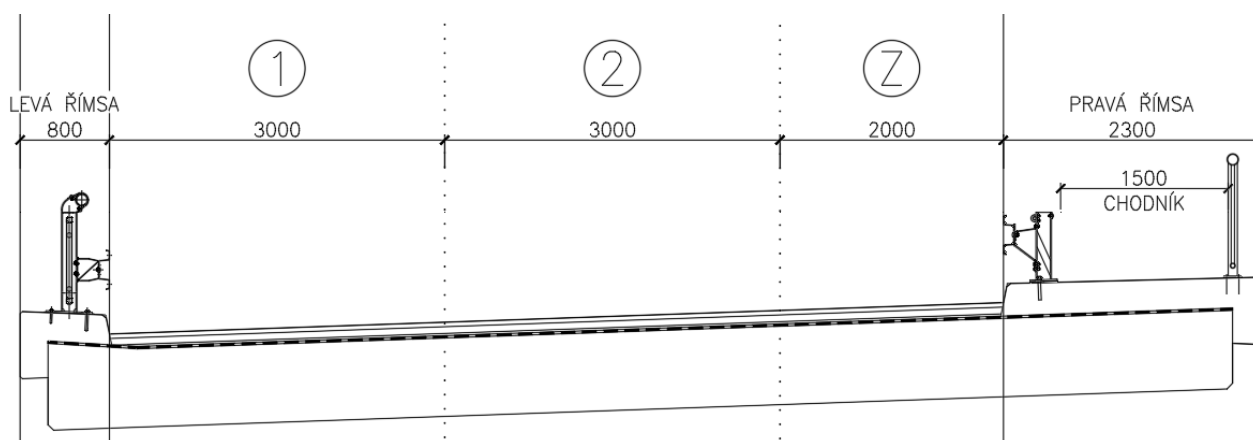
$$S_{2,a} = 1/2 * \gamma * h_2^2 * K_a = 1/2 * 19 * 5,4^2 * 0,36 = 99,73 \text{ kN/m'}$$

$$\sigma_{2,p} = \gamma * h_2 * K_p = 19 * 5,4 * 2,77 = 284,20 \text{ kPa}$$

$$S_{2,p} = 1/2 * \gamma * h_2^2 * K_p = 1/2 * 19 * 5,4^2 * 2,77 = 767,35 \text{ kN/m'}$$

5.2 Proměnné zatížení – zatížení dopravou

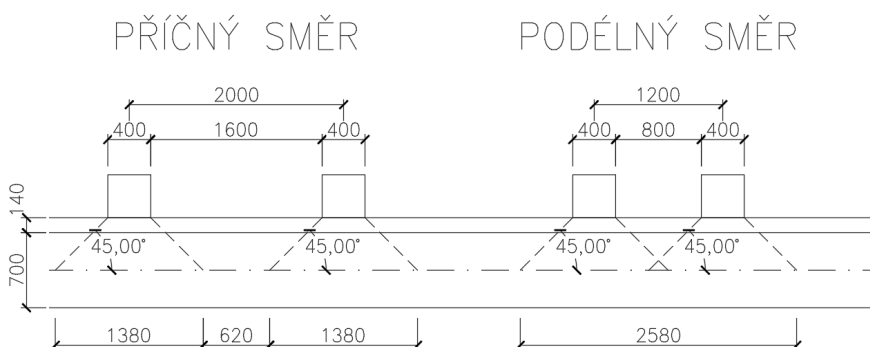
5.2.1 Rozdělení vozovky do zatěžovacích pruhů

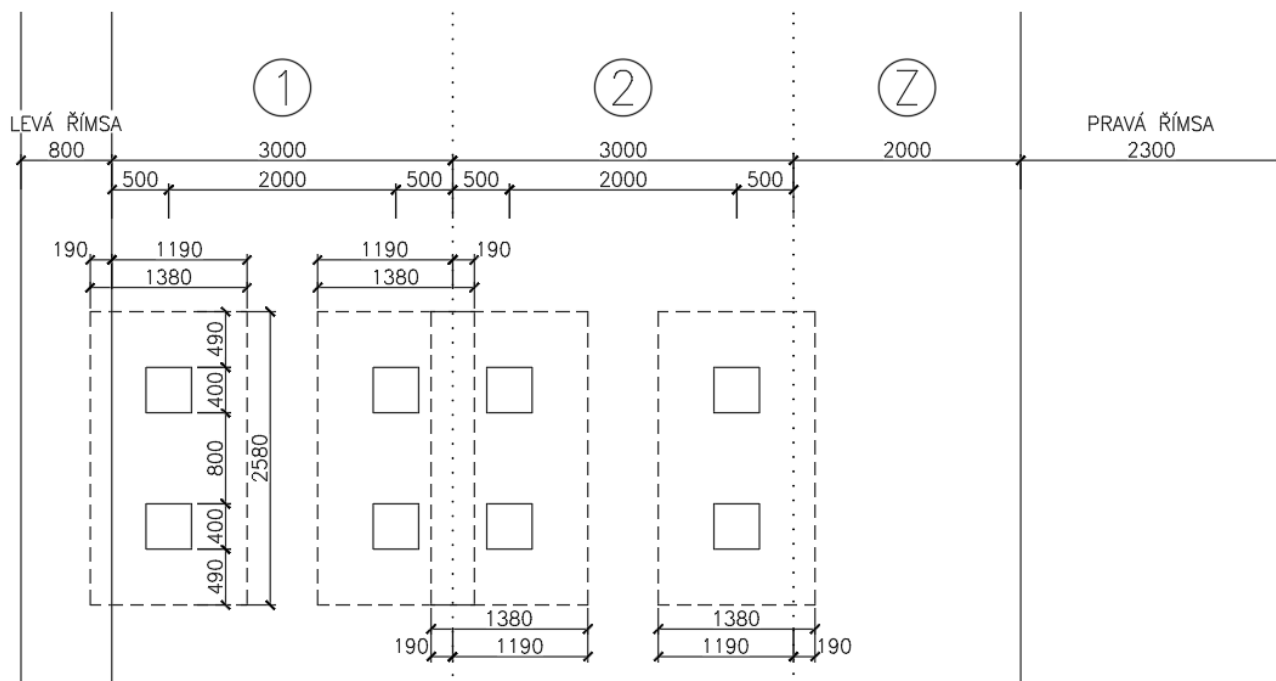


5.2.2 Sestava zatížení gr1a – LM1

Roznos zatížení od nápravových tlaků (dosedací plocha 0,4 x 0,4 m) do střednicové roviny desky pod úhlem 45°.

Plocha po roznosu: $A = 1,38 * 2,58 = 3,56 \text{ m}^2$




Výpočet nápravových sil pro TS:

$$Q_{TS1} = 300 * 1 = 300 \text{ kN}; q_{TS1} = 300 / (3,56) = 84,27 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{TS2} = 200 * 1 = 200 \text{ kN}; q_{TS1} = 200 / (3,56) = 56,18 \text{ kN/m}^2$$

Výpočet nápravových sil pro UDL:

$$q_{UDL1} = 9,0 * 1,0 = 9,0 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{UDL2} = 2,5 * 2,4 = 6,0 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{UDL3} = 2,5 * 1,2 = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

Chodci na chodníku:

$$q_{chod} = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

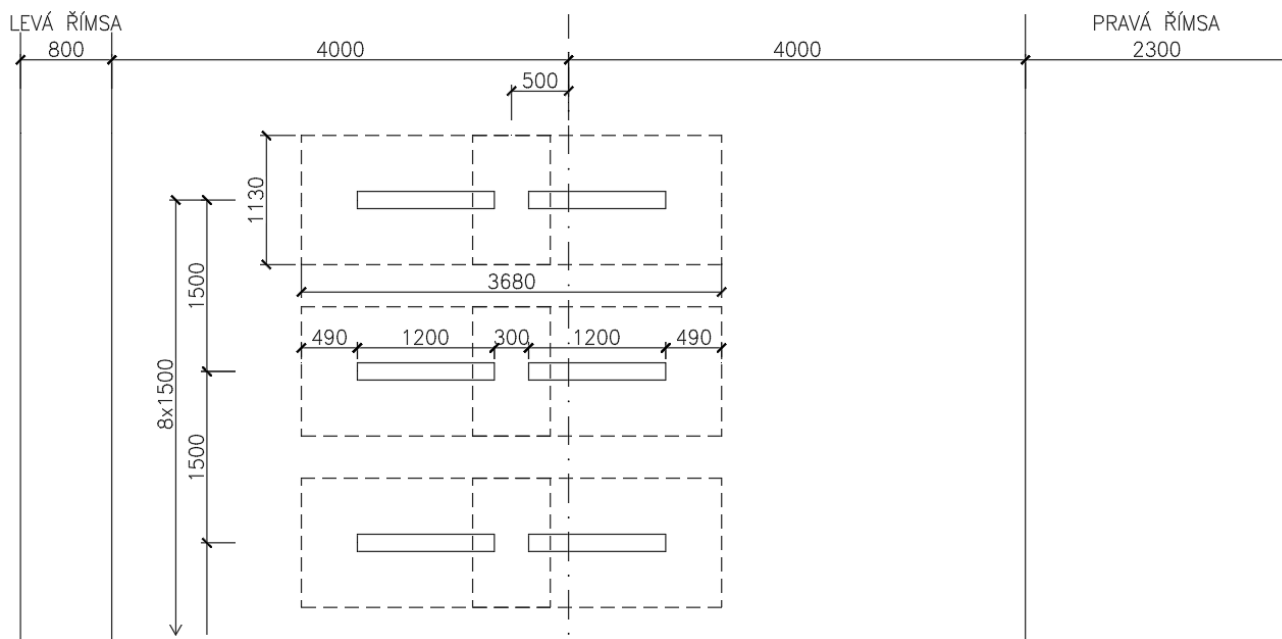
5.2.3 Sestava zatížení gr4 – LM4

Zatížení davem lidí – rovnoměrné zatížení 5,0 kN/m².

5.2.4 Sestava zatížení gr5 – LM3

Zatížení zvláštním vozidlem. Pro silnice I. a II. třídy je voleno vozidlo 1800/200 ($n = 9 \times 200 \text{ kN}$).

Zvláštní vozidlo se pohybuje max 0,5 m od osy komunikace. Vozidlo se pohybuje po mostě rychlostí menší než 70 km/h = dynamický součinitel je 1,25. Jedná se o jediné vozidlo na mostě. Zatížení koly se roznáší po úhlem 45° vůči střednicové rovině desky.



Výpočet nápravových sil pro zvláštní vozidlo:

$$Q_{LM3} = 200 \cdot 1,25 = 250 \text{ kN}; q_{LM3} = 250 / (1,13 \cdot 3,68) = 60,13 \text{ kN/m}^2$$

5.3 Proměnné zatížení – zatížení teplotou

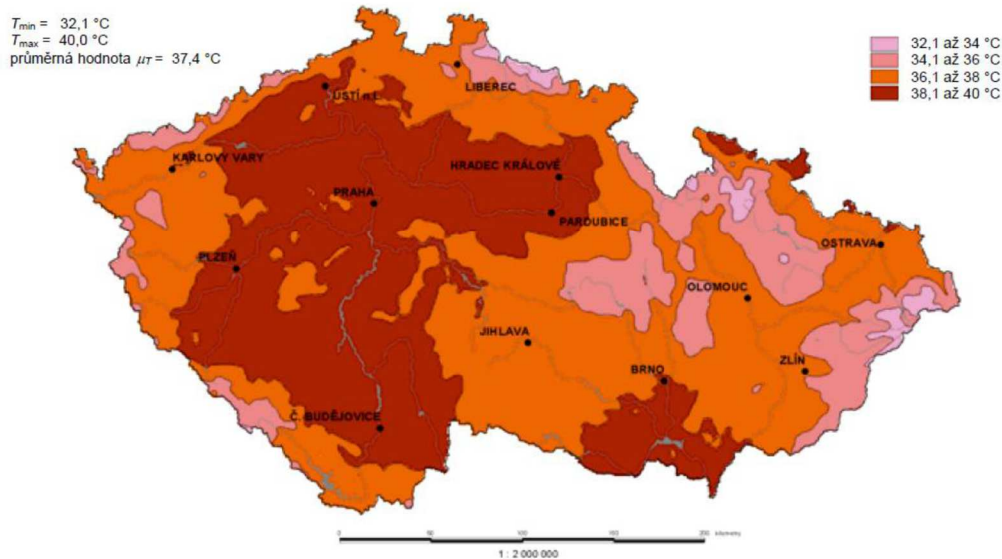
- 3. typ: betonová nosná konstrukce – betonová deska

5.3.1 Rovnoměrná složka teploty

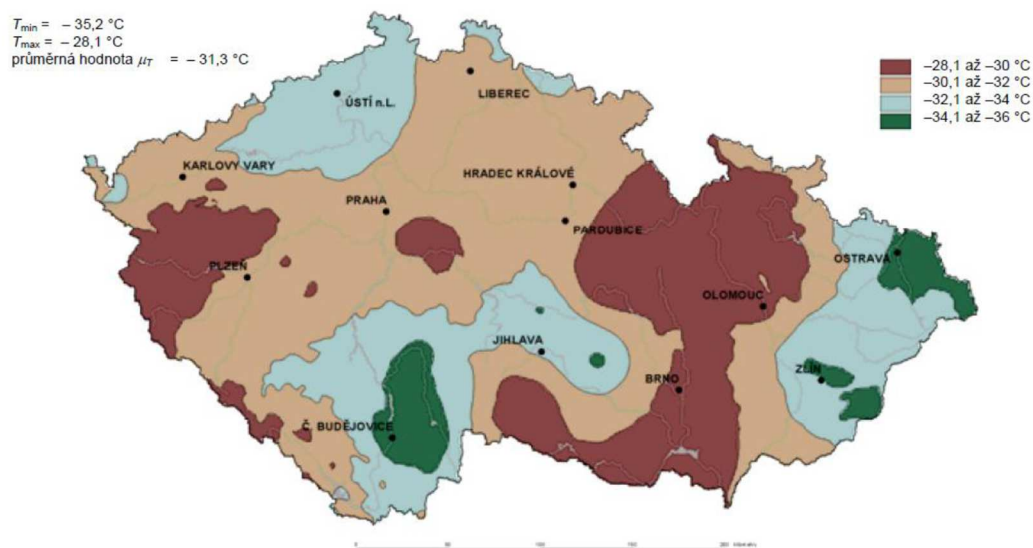
- $T_0 = 10\text{ °C}$

Mapa maximálních a minimálních teplot ve stínu.

Hodnoty maximální teploty vzduchu ve stínu, která je překročena ročními maximy s pravděpodobností 0,02.



Hodnoty minimální teploty vzduchu ve stínu, která je překročena ročními minimy s pravděpodobností 0,02.



$T_{\max} = 36,1\text{ °C}$

$T_{\min} = -32,1\text{ °C}$

$$T_{e,max} = T_{max} + 1,5 \text{ °C} = 36,1 + 1,5 = 37,6 \text{ °C}$$

$$T_{e,min} = T_{min} + 8,0 \text{ °C} = -32,1 + 8,0 = -24,1 \text{ °C}$$

$$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min} = 10 - (-24,1) = 34,1 \text{ °C}$$

$$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0 = 37,6 - 10 = 27,6 \text{ °C}$$

$$\Delta T_N = T_{e,max} - T_{e,min} = 37,6 - (-24,1) = 61,7 \text{ °C}$$

5.3.2 Svislá lineární složka teploty

- Je uvažován Postup 1 a hodnoty dle normy ČSN EN 1991-1-5
- tloušťka mostního svršku je 140 mm

Horní povrch je teplejší než dolní

$$\Delta T_{M,heat} = 15 \text{ °C} \cdot k_{sur} = 15 \cdot 0,54 = 8,1 \text{ °C}$$

Dolní povrch je teplejší než horní

$$\Delta T_{M,cool} = 8 \text{ °C} \cdot k_{sur} = 8 \cdot 1,0 = 8,0 \text{ °C}$$

5.4 Předpětí

Byla použita metoda vyrovnávání stálého zatížení. Bylo vyrovnáno cca 100% stálého zatížení. Pro návrh byly krátkodobé ztráty spočítány programem Scia Engineer. Dlouhodobé ztráty byly odhadnuty na 10%.

5.4.1 Parametry předpětí

Charakteristiky předpínací výztuže:

Y1860-S7-15,7

$$f_{pk} = 1860 \text{ MPa}$$

$$f_{p0,1k} = 1640 \text{ MPa}$$

$$f_{pd} = f_{p0,1k} / \gamma_p = 1426,09 \text{ MPa}$$

$$A_p = 150 \text{ mm}^2$$

$$E_p = 195 \text{ GPa}$$

$$\epsilon_{pd} = f_{pd} / E_p = 0,731 \%$$

Charakteristiky napínání kabelů:

Typ napínání: typ 3

Předpínání z: oba konce, kotveno na začátku, dopínáno na konci

Součinitel tření v oblouku: $\mu = 0,3$

Pokluz začátek: $w = 5 \text{ mm}$

Pokluz konec: $w = 5 \text{ mm}$

Doba podržení napětí: $t = 300 \text{ s}$

Průměr kanálku: $\phi = 110 \text{ mm}$

Limity napětí:
Maximální možné kotevní napětí v předpínací výztuži:

$$\sigma_{pmax} = \min \{0,8 \cdot f_{pk}; 0,9 \cdot f_{p0,1k}\} = \min \{1488; 1476\} = 1476 \text{ MPa}$$

$$0,8 \cdot f_{pk} = 0,8 \cdot 1860 = 1488 \text{ MPa}$$

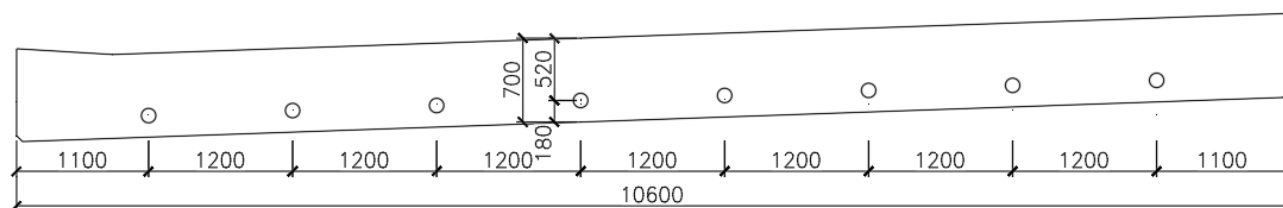
$$0,9 \cdot f_{p0,1k} = 0,9 \cdot 1640 = 1476 \text{ MPa}$$

Maximální možné napětí v okamžiku po vnesení předpětí (po krátkodobých ztrátách):

$$\sigma_{pmax} = \min \{0,75 \cdot f_{pk}; 0,85 \cdot f_{p0,1k}\} = \min \{1395; 1394\} = 1394 \text{ MPa}$$

$$0,75 \cdot f_{pk} = 0,75 \cdot 1860 = 1395 \text{ MPa}$$

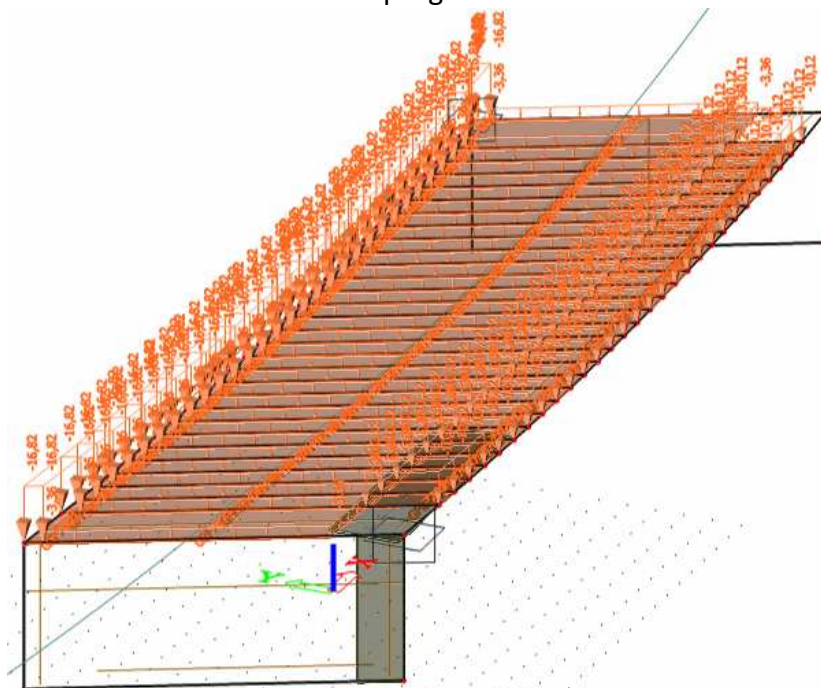
$$0,85 \cdot f_{p0,1k} = 0,85 \cdot 1640 = 1394 \text{ MPa}$$

5.4.2 Schéma kabelů uprostřed rozpětí


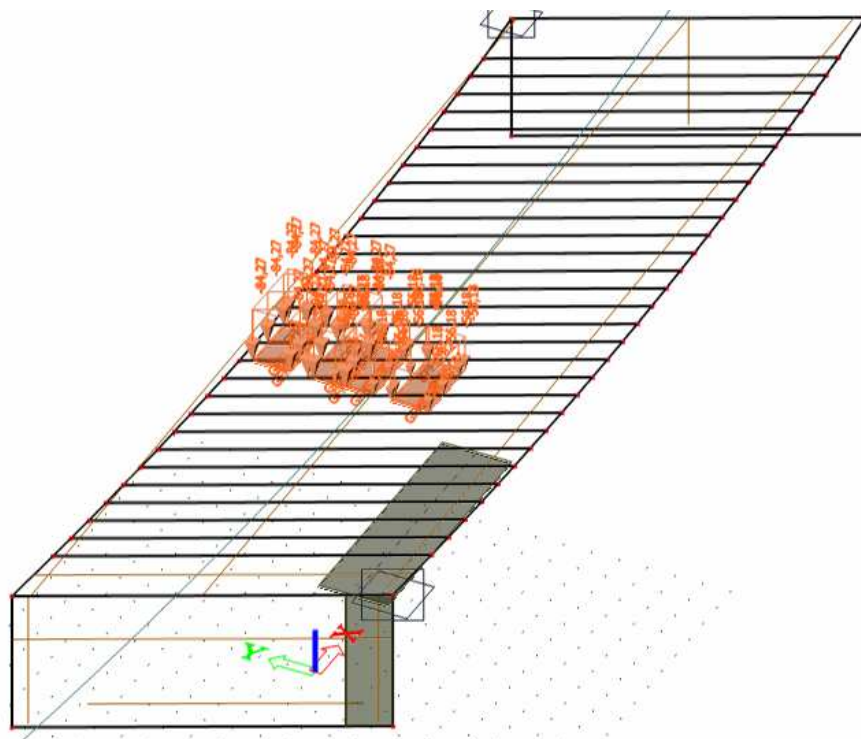
5.5 Zatěžovací stavy

ZS1 – Vlastní tíha

Generováno programem

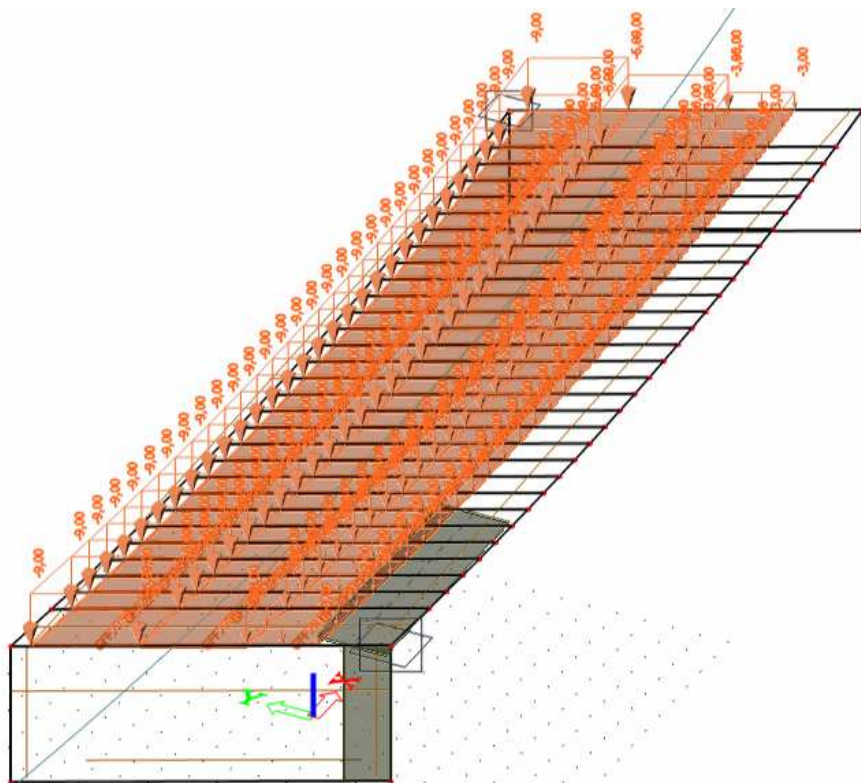


ZS2 – Ostatní stálé
zatížení

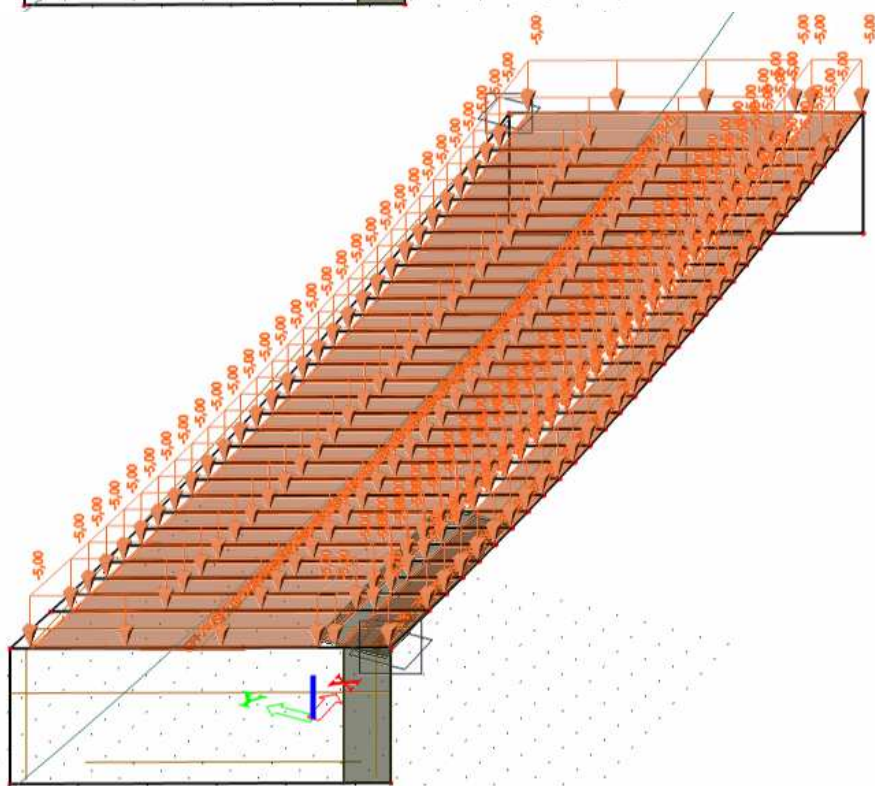


ZS3 – LM1 TS

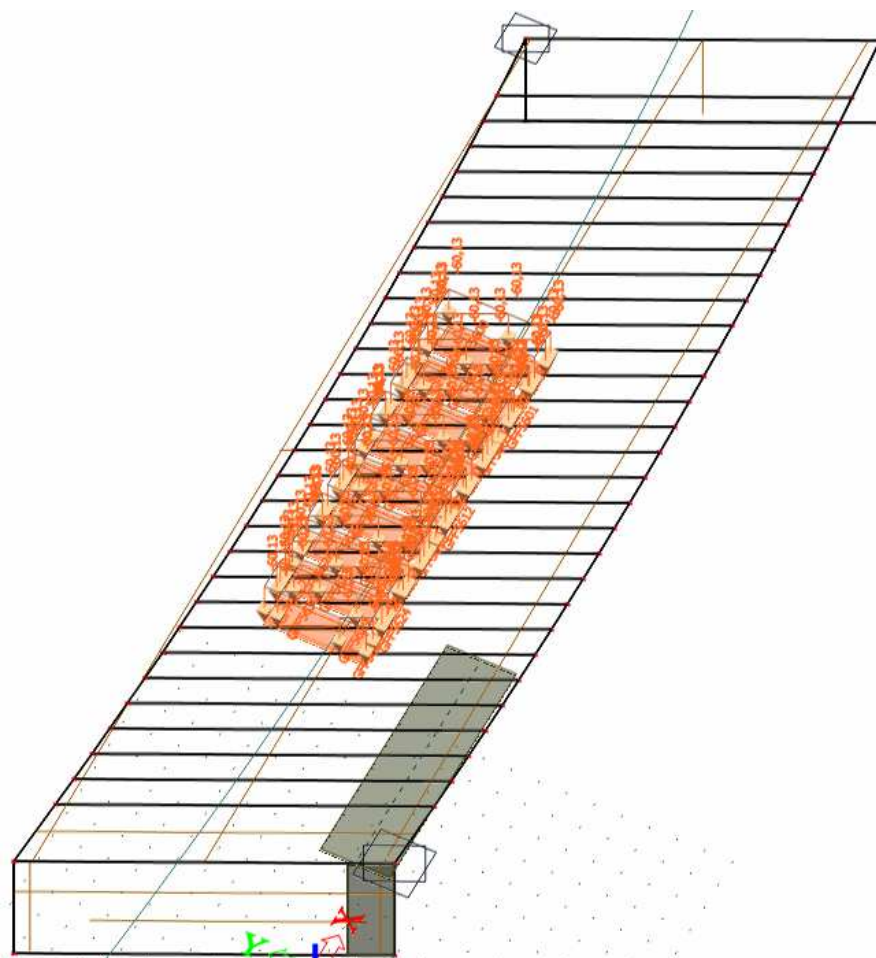
ZS4 – LM1 UDL



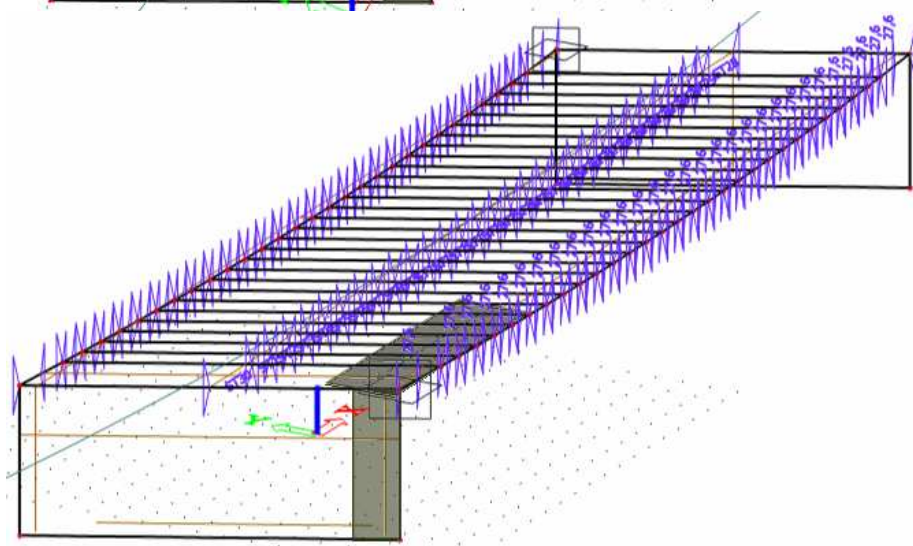
ZS5 - LM4 dav lidí



ZS6 – LM3 zvláštní
vozidlo



ZS7 – Teplota



6 KOMBINACE

6.1 Mezní stav únosnosti

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení	Vedlejší proměnná zatížení	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinější	Ostatní
Výraz 6.10	$\gamma_{Gj,sup} G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf} G_{kj,inf}$	$\gamma_p P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
6.10a	$\gamma_{Gj,sup} G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf} G_{kj,inf}$	$\gamma_p P$		$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
6.10b	$\xi \gamma_{Gj,sup} G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf} G_{kj,inf}$	$\gamma_p P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
$\gamma_{Gj,sup} = 1.35$ $\gamma_{Gj,inf} = 1.00$ $\gamma_Q = 1.35$ $\gamma_Q = 1.45$ $\gamma_Q = 1.20$ $\gamma_Q = 1.50$ $\xi = 0.85$						
nepříznivě působící zatížení silniční dopravou a chodci zatížení železniční dopravou, sestavy gr11 až gr31 (s výjimkou 16,17, 26 a 27) zatížení železniční dopravou, sestavy gr16 a 17 a model SW/2 ostatní zatížení dopravou a další proměnná zatížení						

6.2 Mezní stav použitelnosti

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

6.3 Součinitele ψ pro mosty pozemních komunikací

zatížení	značka		ψ_0	ψ_1	ψ_2
dopravou	gr1a	TS (dvojnápravy)	0.75	0.75	0
		UDL (rovnorné zatížení)	0.40	0.40	0
		chodci a cyklisti	0.40	0.40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0.75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0.40	0
	gr4 (zatížení davem lidí)		0	-	0
	gr5 (zvláštní vozidla)		0	-	0
větrem	F_{wk} - trvalé návrhové situace		0.6	0.2	0
	- provádění		0.8	-	0
	F_w^*		1.0	-	0
teplotou	T_k		0.6	0.6	0.5
sněhem	$Q_{Sn,k}$ (během provádění)		0.8	-	-
staveništní	Q_c		1.0	-	1.0

6.4 Klíč kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-gr1a	TS+UDL	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC - vl. tíha	1,00
			LC2 - ostatní stálé	1,00
			LC3 - UDL	1,00
			LC4 - chodci na chodníku	1,00
			LC75 - TR1/TS0,000 m	1,00
			LC76 - TR1/TS1,000 m	1,00
			LC77 - TR1/TS2,000 m	1,00
			LC78 - TR1/TS3,000 m	1,00
			LC79 - TR1/TS4,000 m	1,00
			LC80 - TR1/TS5,000 m	1,00
			LC81 - TR1/TS6,000 m	1,00
			LC82 - TR1/TS7,000 m	1,00
			LC83 - TR1/TS8,000 m	1,00
			LC84 - TR1/TS9,000 m	1,00
			LC85 - TR1/TS10,000 m	1,00
			LC86 - TR1/TS11,000 m	1,00
			LC87 - TR1/TS12,000 m	1,00
			LC88 - TR1/TS13,000 m	1,00
			LC89 - TR1/TS14,000 m	1,00
			LC90 - TR1/TS15,000 m	1,00
			LC91 - TR1/TS16,000 m	1,00
			LC92 - TR1/TS17,000 m	1,00
			LC93 - TR1/TS18,000 m	1,00
			LC94 - TR1/TS19,000 m	1,00
			LC95 - TR1/TS20,000 m	1,00
			LC96 - TR1/TS21,000 m	1,00
			LC97 - TR1/TS22,000 m	1,00
			LC98 - TR1/TS23,000 m	1,00
			LC99 - TR1/TS24,000 m	1,00
			LC100 - TR1/TS25,000 m	1,00
			LC101 - TR1/TS26,000 m	1,00
			LC102 - TR1/TS27,000 m	1,00
			LC103 - TR1/TS28,000 m	1,00
			LC104 - TR1/TS29,000 m	1,00
			LC105 - TR1/TS30,000 m	1,00



Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			LC106 - TR1/TS31,000 m	1,00
			LC107 - TR1/TS32,000 m	1,00
			LC108 - TR1/TS33,000 m	1,00
			LC109 - TR1/TS34,000 m	1,00
			LC110 - TR1/TS35,000 m	1,00
			LC111 - TR1/TS36,000 m	1,00
			LC112 - TR1/TS37,000 m	1,00
			LC113 - TR1/TS38,000 m	1,00
			LC114 - TR1/TS39,000 m	1,00
			LC115 - TR1/TS40,000 m	1,00
			LC116 - TR1/TS41,000 m	1,00
			LC117 - TR1/TS42,000 m	1,00
			LC118 - TR1/TS43,000 m	1,00
			LC119 - TR1/TS44,000 m	1,00
			LC120 - TR1/TS45,000 m	1,00
			LC121 - TR1/TS46,000 m	1,00
			LC122 - TR1/TS47,000 m	1,00
			LC123 - TR1/TS48,000 m	1,00
			LC124 - TR1/TS49,000 m	1,00
			LC125 - TR1/TS50,000 m	1,00
			LC126 - TR1/TS51,000 m	1,00
			LC127 - TR1/TS52,000 m	1,00
			LC128 - TR1/TS53,000 m	1,00
			LC129 - TR1/TS54,000 m	1,00
			LC130 - TR1/TS55,000 m	1,00
			LC131 - TR1/TS56,000 m	1,00
			LC132 - TR1/TS57,000 m	1,00
			LC133 - TR1/TS58,000 m	1,00
			LC134 - TR1/TS59,000 m	1,00
			LC135 - TR1/TS60,000 m	1,00
			LC136 - TR1/TS61,000 m	1,00
			LC137 - TR1/TS62,000 m	1,00
			LC138 - TR1/TS63,000 m	1,00
			LC139 - TR1/TS64,000 m	1,00
			LC140 - TR1/TS65,000 m	1,00
			LC141 - TR1/TS66,000 m	1,00
			LC144 - teplota +	1,00
			LC145 - teplota -	1,00
			LC146 - teplota h+	1,00
			LC147 - teplota d+	1,00
			LC148 - zem.tl.pas	1,00
			LC149 - zem.tl.akt	1,00
MSÚ-gr4	dav lidí	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC - vl. tíha	1,00
			LC2 - ostatní stálé	1,00
			LC5 - dav lidí	1,00
MSÚ-gr5	zvláštní vozidlo	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC - vl. tíha	1,00
			LC2 - ostatní stálé	1,00
			LC8 - TR1/LM30,000 m	1,00
			LC9 - TR1/LM31,000 m	1,00
			LC10 - TR1/LM32,000 m	1,00
			LC11 - TR1/LM33,000 m	1,00
			LC12 - TR1/LM34,000 m	1,00
			LC13 - TR1/LM35,000 m	1,00
			LC14 - TR1/LM36,000 m	1,00
			LC15 - TR1/LM37,000 m	1,00
			LC16 - TR1/LM38,000 m	1,00
			LC17 - TR1/LM39,000 m	1,00
			LC18 - TR1/LM310,000 m	1,00
			LC19 - TR1/LM311,000 m	1,00
			LC20 - TR1/LM312,000 m	1,00
			LC21 - TR1/LM313,000 m	1,00
			LC22 - TR1/LM314,000 m	1,00
			LC23 - TR1/LM315,000 m	1,00



Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			LC24 - TR1/LM316,000 m	1,00
			LC25 - TR1/LM317,000 m	1,00
			LC26 - TR1/LM318,000 m	1,00
			LC27 - TR1/LM319,000 m	1,00
			LC28 - TR1/LM320,000 m	1,00
			LC29 - TR1/LM321,000 m	1,00
			LC30 - TR1/LM322,000 m	1,00
			LC31 - TR1/LM323,000 m	1,00
			LC32 - TR1/LM324,000 m	1,00
			LC33 - TR1/LM325,000 m	1,00
			LC34 - TR1/LM326,000 m	1,00
			LC35 - TR1/LM327,000 m	1,00
			LC36 - TR1/LM328,000 m	1,00
			LC37 - TR1/LM329,000 m	1,00
			LC38 - TR1/LM330,000 m	1,00
			LC39 - TR1/LM331,000 m	1,00
			LC40 - TR1/LM332,000 m	1,00
			LC41 - TR1/LM333,000 m	1,00
			LC42 - TR1/LM334,000 m	1,00
			LC43 - TR1/LM335,000 m	1,00
			LC44 - TR1/LM336,000 m	1,00
			LC45 - TR1/LM337,000 m	1,00
			LC46 - TR1/LM338,000 m	1,00
			LC47 - TR1/LM339,000 m	1,00
			LC48 - TR1/LM340,000 m	1,00
			LC49 - TR1/LM341,000 m	1,00
			LC50 - TR1/LM342,000 m	1,00
			LC51 - TR1/LM343,000 m	1,00
			LC52 - TR1/LM344,000 m	1,00
			LC53 - TR1/LM345,000 m	1,00
			LC54 - TR1/LM346,000 m	1,00
			LC55 - TR1/LM347,000 m	1,00
			LC56 - TR1/LM348,000 m	1,00
			LC57 - TR1/LM349,000 m	1,00
			LC58 - TR1/LM350,000 m	1,00
			LC59 - TR1/LM351,000 m	1,00
			LC60 - TR1/LM352,000 m	1,00
			LC61 - TR1/LM353,000 m	1,00
			LC62 - TR1/LM354,000 m	1,00
			LC63 - TR1/LM355,000 m	1,00
			LC64 - TR1/LM356,000 m	1,00
			LC65 - TR1/LM357,000 m	1,00
			LC66 - TR1/LM358,000 m	1,00
			LC67 - TR1/LM359,000 m	1,00
			LC68 - TR1/LM360,000 m	1,00
			LC69 - TR1/LM361,000 m	1,00
			LC70 - TR1/LM362,000 m	1,00
			LC71 - TR1/LM363,000 m	1,00
			LC72 - TR1/LM364,000 m	1,00
			LC73 - TR1/LM365,000 m	1,00
			LC74 - TR1/LM366,000 m	1,00
MSP-char-gr1a-TS+UDL		EN-MSP charakteristická	LC - vl. tíha	1,00
			LC2 - ostatní stálé	1,00
			LC3 - UDL	1,00
			LC4 - chodci na chodníku	1,00
			LC75 - TR1/TS0,000 m	1,00
			LC76 - TR1/TS1,000 m	1,00
			LC77 - TR1/TS2,000 m	1,00
			LC78 - TR1/TS3,000 m	1,00
			LC79 - TR1/TS4,000 m	1,00
			LC80 - TR1/TS5,000 m	1,00
			LC81 - TR1/TS6,000 m	1,00
			LC82 - TR1/TS7,000 m	1,00



Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			LC83 - TR1/TS8,000 m	1,00
			LC84 - TR1/TS9,000 m	1,00
			LC85 - TR1/TS10,000 m	1,00
			LC86 - TR1/TS11,000 m	1,00
			LC87 - TR1/TS12,000 m	1,00
			LC88 - TR1/TS13,000 m	1,00
			LC89 - TR1/TS14,000 m	1,00
			LC90 - TR1/TS15,000 m	1,00
			LC91 - TR1/TS16,000 m	1,00
			LC92 - TR1/TS17,000 m	1,00
			LC93 - TR1/TS18,000 m	1,00
			LC94 - TR1/TS19,000 m	1,00
			LC95 - TR1/TS20,000 m	1,00
			LC96 - TR1/TS21,000 m	1,00
			LC97 - TR1/TS22,000 m	1,00
			LC98 - TR1/TS23,000 m	1,00
			LC99 - TR1/TS24,000 m	1,00
			LC100 - TR1/TS25,000 m	1,00
			LC101 - TR1/TS26,000 m	1,00
			LC102 - TR1/TS27,000 m	1,00
			LC103 - TR1/TS28,000 m	1,00
			LC104 - TR1/TS29,000 m	1,00
			LC105 - TR1/TS30,000 m	1,00
			LC106 - TR1/TS31,000 m	1,00
			LC107 - TR1/TS32,000 m	1,00
			LC108 - TR1/TS33,000 m	1,00
			LC109 - TR1/TS34,000 m	1,00
			LC110 - TR1/TS35,000 m	1,00
			LC111 - TR1/TS36,000 m	1,00
			LC112 - TR1/TS37,000 m	1,00
			LC113 - TR1/TS38,000 m	1,00
			LC114 - TR1/TS39,000 m	1,00
			LC115 - TR1/TS40,000 m	1,00
			LC116 - TR1/TS41,000 m	1,00
			LC117 - TR1/TS42,000 m	1,00
			LC118 - TR1/TS43,000 m	1,00
			LC119 - TR1/TS44,000 m	1,00
			LC120 - TR1/TS45,000 m	1,00
			LC121 - TR1/TS46,000 m	1,00
			LC122 - TR1/TS47,000 m	1,00
			LC123 - TR1/TS48,000 m	1,00
			LC124 - TR1/TS49,000 m	1,00
			LC125 - TR1/TS50,000 m	1,00
			LC126 - TR1/TS51,000 m	1,00
			LC127 - TR1/TS52,000 m	1,00
			LC128 - TR1/TS53,000 m	1,00
			LC129 - TR1/TS54,000 m	1,00
			LC130 - TR1/TS55,000 m	1,00
			LC131 - TR1/TS56,000 m	1,00
			LC132 - TR1/TS57,000 m	1,00
			LC133 - TR1/TS58,000 m	1,00
			LC134 - TR1/TS59,000 m	1,00
			LC135 - TR1/TS60,000 m	1,00
			LC136 - TR1/TS61,000 m	1,00
			LC137 - TR1/TS62,000 m	1,00
			LC138 - TR1/TS63,000 m	1,00
			LC139 - TR1/TS64,000 m	1,00
			LC140 - TR1/TS65,000 m	1,00
			LC141 - TR1/TS66,000 m	1,00
			LC144 - teplota +	1,00
			LC145 - teplota -	1,00
			LC146 - teplota h+	1,00
			LC147 - teplota d+	1,00



Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			LC148 - zem.tl.pas	1,00
			LC149 - zem.tl.akt	1,00
MSP-casta-gr1a-TS+UDL		EN-MSP častá	LC - vl. tíha	1,00
			LC2 - ostatní stálé	1,00
			LC3 - UDL	1,00
			LC4 - chodci na chodníku	1,00
			LC75 - TR1/TS0,000 m	1,00
			LC76 - TR1/TS1,000 m	1,00
			LC77 - TR1/TS2,000 m	1,00
			LC78 - TR1/TS3,000 m	1,00
			LC79 - TR1/TS4,000 m	1,00
			LC80 - TR1/TS5,000 m	1,00
			LC81 - TR1/TS6,000 m	1,00
			LC82 - TR1/TS7,000 m	1,00
			LC83 - TR1/TS8,000 m	1,00
			LC84 - TR1/TS9,000 m	1,00
			LC85 - TR1/TS10,000 m	1,00
			LC86 - TR1/TS11,000 m	1,00
			LC87 - TR1/TS12,000 m	1,00
			LC88 - TR1/TS13,000 m	1,00
			LC89 - TR1/TS14,000 m	1,00
			LC90 - TR1/TS15,000 m	1,00
			LC91 - TR1/TS16,000 m	1,00
			LC92 - TR1/TS17,000 m	1,00
			LC93 - TR1/TS18,000 m	1,00
			LC94 - TR1/TS19,000 m	1,00
			LC95 - TR1/TS20,000 m	1,00
			LC96 - TR1/TS21,000 m	1,00
			LC97 - TR1/TS22,000 m	1,00
			LC98 - TR1/TS23,000 m	1,00
			LC99 - TR1/TS24,000 m	1,00
			LC100 - TR1/TS25,000 m	1,00
			LC101 - TR1/TS26,000 m	1,00
			LC102 - TR1/TS27,000 m	1,00
			LC103 - TR1/TS28,000 m	1,00
			LC104 - TR1/TS29,000 m	1,00
			LC105 - TR1/TS30,000 m	1,00
			LC106 - TR1/TS31,000 m	1,00
			LC107 - TR1/TS32,000 m	1,00
			LC108 - TR1/TS33,000 m	1,00
			LC109 - TR1/TS34,000 m	1,00
			LC110 - TR1/TS35,000 m	1,00
			LC111 - TR1/TS36,000 m	1,00
			LC112 - TR1/TS37,000 m	1,00
			LC113 - TR1/TS38,000 m	1,00
			LC114 - TR1/TS39,000 m	1,00
			LC115 - TR1/TS40,000 m	1,00
			LC116 - TR1/TS41,000 m	1,00
			LC117 - TR1/TS42,000 m	1,00
			LC118 - TR1/TS43,000 m	1,00
			LC119 - TR1/TS44,000 m	1,00
			LC120 - TR1/TS45,000 m	1,00
			LC121 - TR1/TS46,000 m	1,00
			LC122 - TR1/TS47,000 m	1,00
			LC123 - TR1/TS48,000 m	1,00
			LC124 - TR1/TS49,000 m	1,00
			LC125 - TR1/TS50,000 m	1,00
			LC126 - TR1/TS51,000 m	1,00
			LC127 - TR1/TS52,000 m	1,00
			LC128 - TR1/TS53,000 m	1,00
			LC129 - TR1/TS54,000 m	1,00
			LC130 - TR1/TS55,000 m	1,00
			LC131 - TR1/TS56,000 m	1,00



Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			LC132 - TR1/TS57,000 m	1,00
			LC133 - TR1/TS58,000 m	1,00
			LC134 - TR1/TS59,000 m	1,00
			LC135 - TR1/TS60,000 m	1,00
			LC136 - TR1/TS61,000 m	1,00
			LC137 - TR1/TS62,000 m	1,00
			LC138 - TR1/TS63,000 m	1,00
			LC139 - TR1/TS64,000 m	1,00
			LC140 - TR1/TS65,000 m	1,00
			LC141 - TR1/TS66,000 m	1,00
			LC144 - teplota +	1,00
			LC145 - teplota -	1,00
			LC146 - teplota h+	1,00
			LC147 - teplota d+	1,00
			LC148 - zem.tl.pas	1,00
			LC149 - zem.tl.akt	1,00
MSP-kvazi-gr1a-TS+UDL		EN-MSP kvazistálá	LC - vl. tíha	1,00
			LC2 - ostatní stálé	1,00
			LC3 - UDL	1,00
			LC4 - chodci na chodníku	1,00
			LC75 - TR1/TS0,000 m	1,00
			LC76 - TR1/TS1,000 m	1,00
			LC77 - TR1/TS2,000 m	1,00
			LC78 - TR1/TS3,000 m	1,00
			LC79 - TR1/TS4,000 m	1,00
			LC80 - TR1/TS5,000 m	1,00
			LC81 - TR1/TS6,000 m	1,00
			LC82 - TR1/TS7,000 m	1,00
			LC83 - TR1/TS8,000 m	1,00
			LC84 - TR1/TS9,000 m	1,00
			LC85 - TR1/TS10,000 m	1,00
			LC86 - TR1/TS11,000 m	1,00
			LC87 - TR1/TS12,000 m	1,00
			LC88 - TR1/TS13,000 m	1,00
			LC89 - TR1/TS14,000 m	1,00
			LC90 - TR1/TS15,000 m	1,00
			LC91 - TR1/TS16,000 m	1,00
			LC92 - TR1/TS17,000 m	1,00
			LC93 - TR1/TS18,000 m	1,00
			LC94 - TR1/TS19,000 m	1,00
			LC95 - TR1/TS20,000 m	1,00
			LC96 - TR1/TS21,000 m	1,00
			LC97 - TR1/TS22,000 m	1,00
			LC98 - TR1/TS23,000 m	1,00
			LC99 - TR1/TS24,000 m	1,00
			LC100 - TR1/TS25,000 m	1,00
			LC101 - TR1/TS26,000 m	1,00
			LC102 - TR1/TS27,000 m	1,00
			LC103 - TR1/TS28,000 m	1,00
			LC104 - TR1/TS29,000 m	1,00
			LC105 - TR1/TS30,000 m	1,00
			LC106 - TR1/TS31,000 m	1,00
			LC107 - TR1/TS32,000 m	1,00
			LC108 - TR1/TS33,000 m	1,00
			LC109 - TR1/TS34,000 m	1,00
			LC110 - TR1/TS35,000 m	1,00
			LC111 - TR1/TS36,000 m	1,00
			LC112 - TR1/TS37,000 m	1,00
			LC113 - TR1/TS38,000 m	1,00
			LC114 - TR1/TS39,000 m	1,00
			LC115 - TR1/TS40,000 m	1,00
			LC116 - TR1/TS41,000 m	1,00
			LC117 - TR1/TS42,000 m	1,00

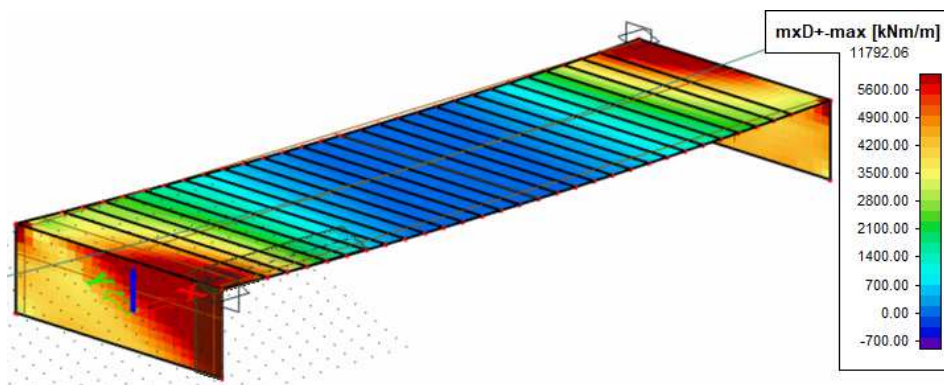


Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			LC118 - TR1/TS43,000 m	1,00
			LC119 - TR1/TS44,000 m	1,00
			LC120 - TR1/TS45,000 m	1,00
			LC121 - TR1/TS46,000 m	1,00
			LC122 - TR1/TS47,000 m	1,00
			LC123 - TR1/TS48,000 m	1,00
			LC124 - TR1/TS49,000 m	1,00
			LC125 - TR1/TS50,000 m	1,00
			LC126 - TR1/TS51,000 m	1,00
			LC127 - TR1/TS52,000 m	1,00
			LC128 - TR1/TS53,000 m	1,00
			LC129 - TR1/TS54,000 m	1,00
			LC130 - TR1/TS55,000 m	1,00
			LC131 - TR1/TS56,000 m	1,00
			LC132 - TR1/TS57,000 m	1,00
			LC133 - TR1/TS58,000 m	1,00
			LC134 - TR1/TS59,000 m	1,00
			LC135 - TR1/TS60,000 m	1,00
			LC136 - TR1/TS61,000 m	1,00
			LC137 - TR1/TS62,000 m	1,00
			LC138 - TR1/TS63,000 m	1,00
			LC139 - TR1/TS64,000 m	1,00
			LC140 - TR1/TS65,000 m	1,00
			LC141 - TR1/TS66,000 m	1,00
			LC144 - teplota +	1,00
			LC145 - teplota -	1,00
			LC146 - teplota h+	1,00
			LC147 - teplota d+	1,00
			LC148 - zem.tl.pas	1,00
			LC149 - zem.tl.akt	1,00

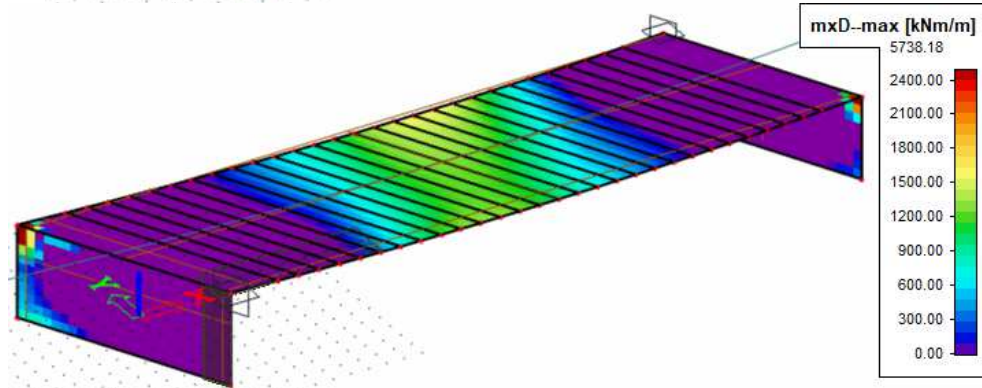
7 VÝSLEDKY

7.1 Grafické výsledky

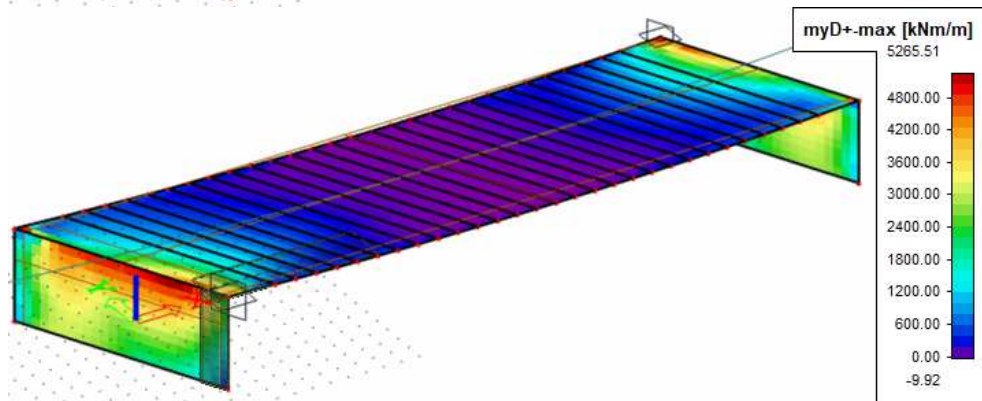
MSÚ – $mxD+$



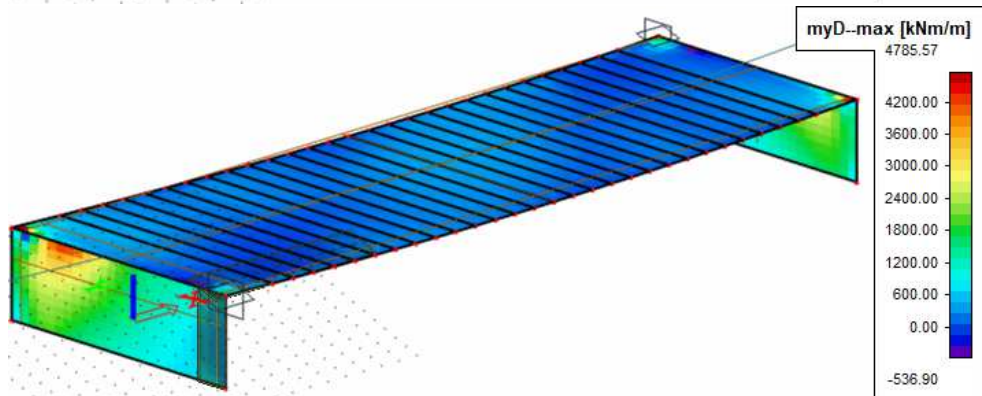
MSÚ – $mxD-$



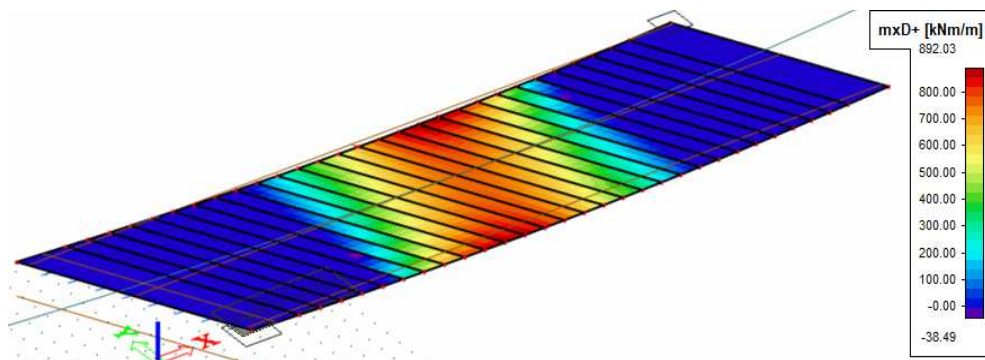
MSÚ – $myD+$



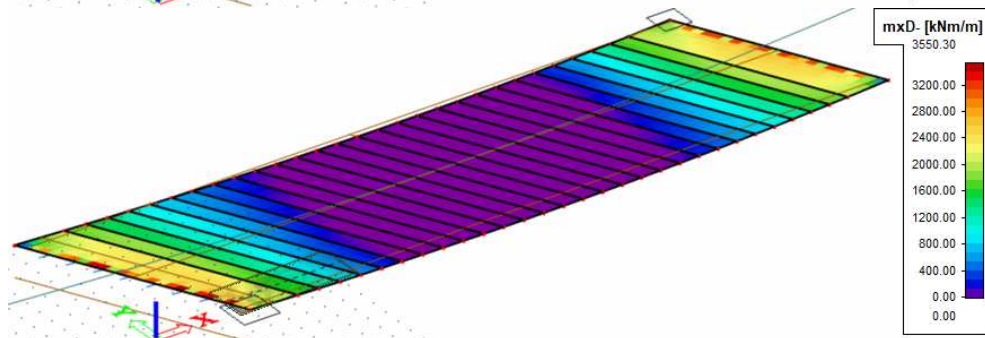
MSÚ – $myD-$



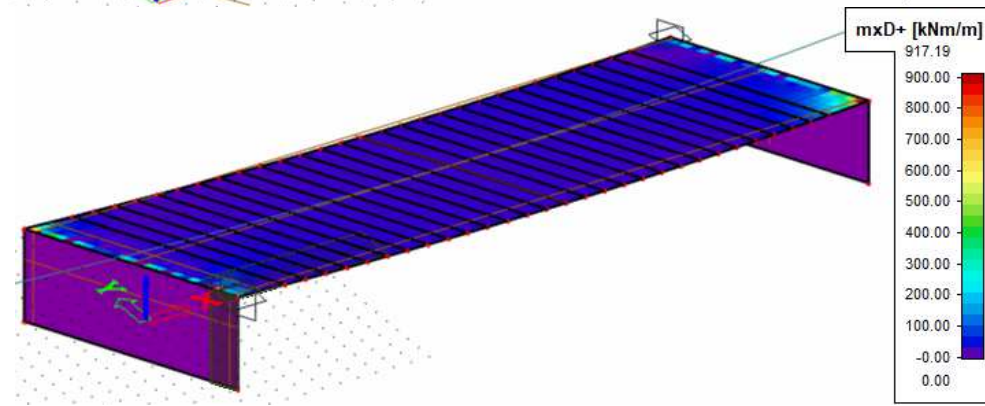
Předpětí (I.fáze)
mxD+



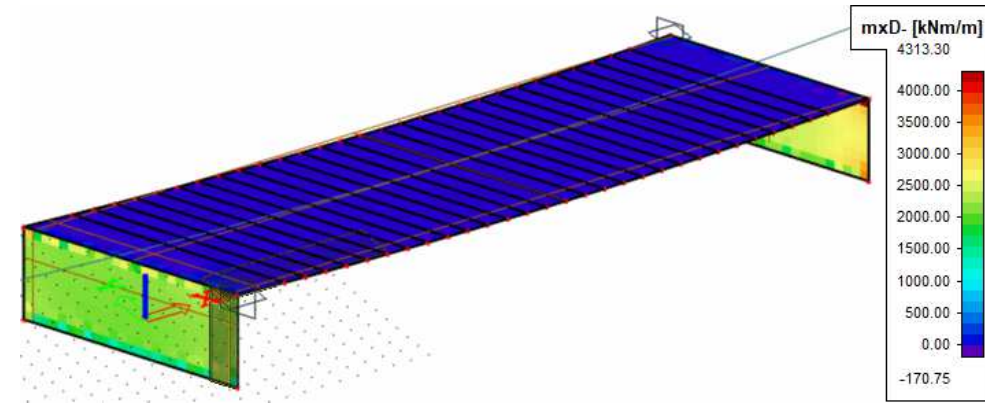
Předpětí (I.fáze)
mxD-



Předpětí (II.fáze)
mxD+



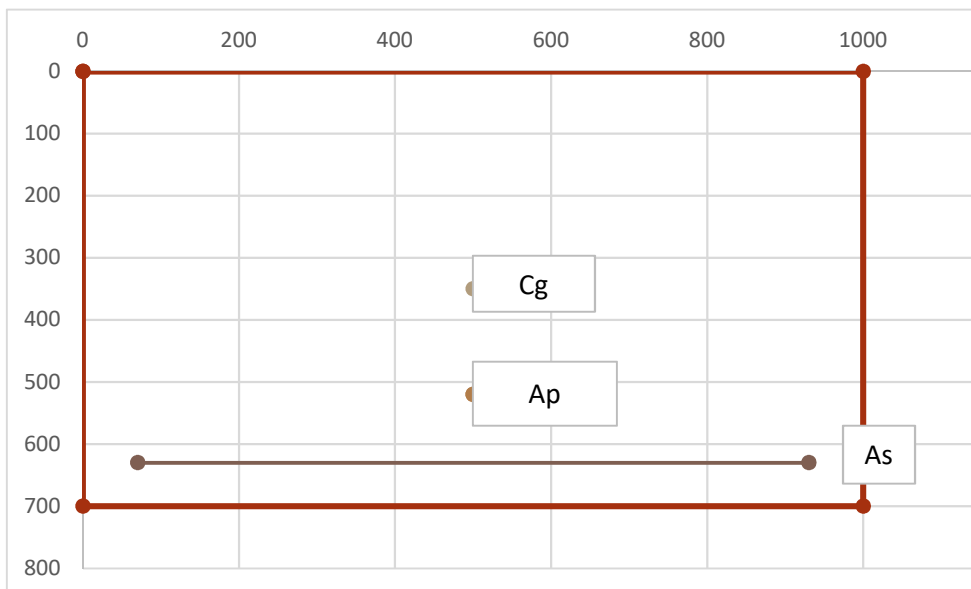
Předpětí (II.fáze)
mxD-



8 DIMENZOVÁNÍ MSÚ

1. Geometrie

$b = 1000$ mm
 $h = 700$ mm
 $A = 700000$ mm²



2. Materiál

2.1 Beton

třída betonu **C35/45**
 $f_{ck} = 35,00$ MPa
 $\alpha = 0,90$ -
 $\gamma_c = 1,5$ -
 $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 21,00$ MPa
 $f_{cm} = 43,00$ MPa
 $f_{ctm} = 3,20$ MPa
 $f_{ctk0.05} = 2,20$ MPa
 $E_{cm} = 34,00$ GPa
 $\epsilon_{cu3} = 3,5$ ‰

2.2 Betonářská výztuž

třída **B500B**
 $f_{yk} = 500$ MPa
 $\gamma_s = 1,15$ -
 $f_{yd} = 434,78$ MPa
 $E_s = 200$ GPa
 $\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 2,17$ ‰

počet vložek betonářské výztuže

$n = 8,333$ ks
 $\phi = 20$ mm
 $\phi_{třmínek} = 10$ mm
 c (krytí) = 50 mm
 $A_s = 2618$ mm²

2.3 Předpínací výztuž

třída **Y1860-S7-15,7**

$f_{pk} = 1860$ MPa

$f_{p0,1k} = 1640$ MPa

$A_{p,1} = 150$ mm²

$\gamma_s = 1,15$ -

$E_p = 195$ GPa

$f_{pd} = 1426,09$ MPa

$d_p = 520$ mm

$n_p = 20$ ks

Ztráty

Krátkodobé = **10** %

Dlouhodobé = **10** %

$\sigma_{pm,0} = 1328,40$ MPa

$\sigma_{pm,0} = 1328,40$ MPa

$\sigma_{pm,oo} = 1195,56$ MPa

$P_{m,oo} = 3586,68$ kN

$\leq \sigma_{pm0,max}$
= **1394** MPa

$\sigma_{p,max} = \min\{0,8 \cdot f_{pk}; 0,9 \cdot f_{p0,1k}\}$

$\sigma_{p,max} = 1476$ MPa

$\sigma_{pm0,max} = \min\{0,75 \cdot f_{pk}; 0,85 \cdot f_{p0,1k}\}$

$\sigma_{pm0,max} = 1394$ MPa

Diagramy

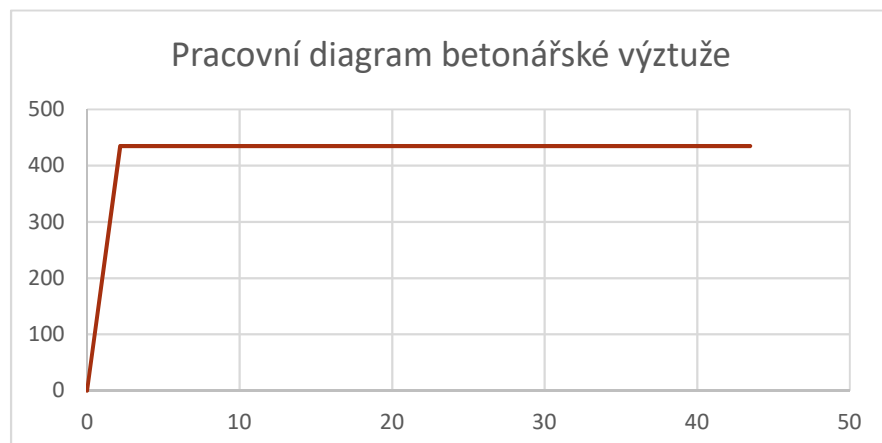
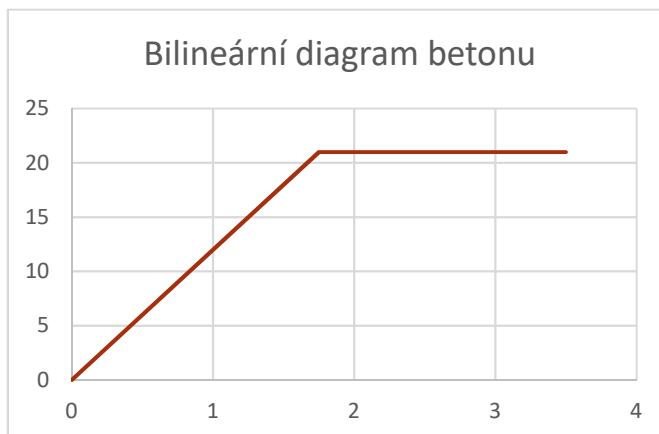
$f_{cd} = 21,00$ MPa

$e_{c3} = 1,75$ ‰

$e_{cu3} = 3,5$ ‰

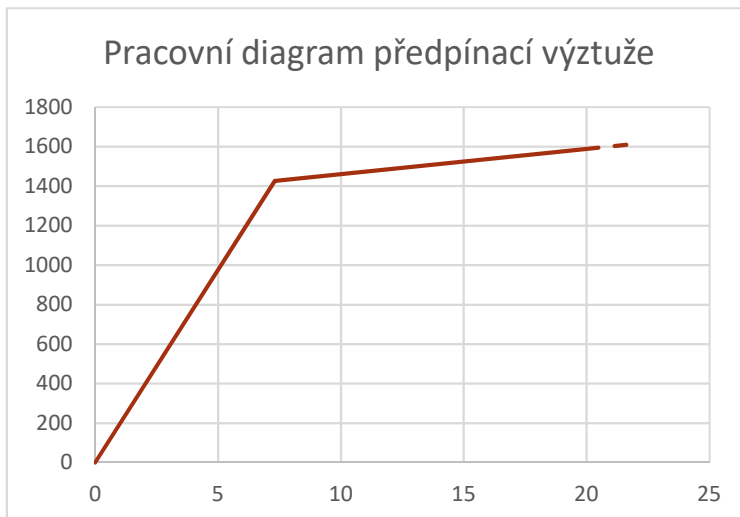
$f_{yd}/E_s = 2,17$ ‰

$f_{yd} = 434,78$ MPa



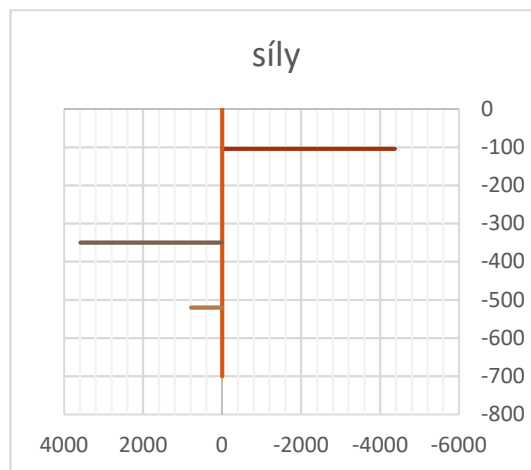
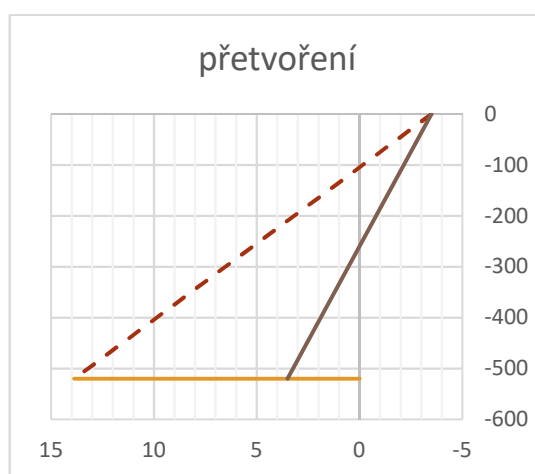


$f_{pd}/E_p=$	7,31	‰
$f_{pk}/\gamma_s=$	1617,39	MPa
$\epsilon_{p,ud}=$	20,00	‰
$\epsilon_{p,uk}=$	22,22	‰
$f_{pd}=$	1426,09	MPa
$\sigma_{ud}=$	1588,88	MPa
$\epsilon_{p,0}=$	6,13	‰
$\sigma_{pm,00}=$	1195,56	MPa



4. Posudek průřezu bez betonářské výztuže

Rozhodnutí o porušení materiálu

 $P = 3586,68 \text{ kN}$
 $\epsilon_c = 3,5 \text{ ‰}$
 $\epsilon_p = 20 \text{ ‰}$
 $\Delta\epsilon_p = 13,87 \text{ ‰}$
 $x_{\text{ideální}} = 104,78 \text{ mm}$
 $x = 259,97 \text{ mm}$
 $\epsilon_c = 3,5 \text{ ‰}$
 $\Delta\epsilon_p = 3,50 \text{ ‰}$
 $\epsilon_p = 9,63 \text{ ‰}$
 $\epsilon_{s1} = 4,98 \text{ ‰}$
 $\epsilon_p \geq \epsilon_{p,yd}$
 $9,63 \geq 7,31$
VÝZTUŽ PLNĚ VYUŽITA
 $F_{cc} = 4367,50 \text{ kN}$
 $\Delta\sigma_p = 260,28 \text{ MPa}$
 $\Delta F_p = 780,83 \text{ kN}$
 $\Sigma F = 0,02 \text{ kN}$
 $z_{cc} = 246,01 \text{ mm}$
 $z_p = 170,00 \text{ mm}$
 $M_{Rd} = 1207,20 \text{ kNm}$
 $F_{cc} = 1760,39 \text{ kN}$
 $\Delta F_p = 1179,95 \text{ kN}$
 $\Sigma F = 3006,25 \text{ kN}$
PORUŠENÍ BETONU


4. Posudek průřezu s betonářskou výztuží

Rozhodnutí o porušení materiálu

$$P = 3586,68 \text{ kN}$$

$$\epsilon_c = 3,5 \text{ ‰}$$

$$\epsilon_p = 20,00 \text{ ‰}$$

$$\Delta\epsilon_p = 13,87 \text{ ‰}$$

$$x_{idealni} = 104,78 \text{ mm}$$

$$\epsilon_{s1} = 17,54 \text{ ‰}$$

$$\epsilon_{s1} \geq \epsilon_{yd}$$

$$17,54 \geq 2,17$$

VÝZTUŽ PLNĚ VYUŽITA

$$F_{s1} = 1138,21 \text{ kN}$$

$$F_{cc} = 1760,39 \text{ kN}$$

$$\Delta F_p = 1179,95 \text{ kN}$$

$$\Sigma F = 4144,46 \text{ kN}$$

PORUŠENÍ BETONU

$$x = 324,50 \text{ mm}$$

$$\epsilon_c = 3,5 \text{ ‰}$$

$$\Delta\epsilon_p = 2,11 \text{ ‰}$$

$$\epsilon_p = 8,24 \text{ ‰}$$

$$\epsilon_{s1} = 3,30 \text{ ‰}$$

$$\epsilon_p \geq \epsilon_{p,yd}$$

$$8,24 \geq 7,31$$

VÝZTUŽ PLNĚ VYUŽITA

$$\epsilon_{s1} \geq \epsilon_{yd}$$

$$3,30 \geq 2,17$$

VÝZTUŽ PLNĚ VYUŽITA

$$F_{s1} = 1138,21 \text{ kN}$$

$$F_{cc} = 5451,60 \text{ kN}$$

$$\Delta\sigma_p = 242,41 \text{ MPa}$$

$$\Delta F_p = 727,24 \text{ kN}$$

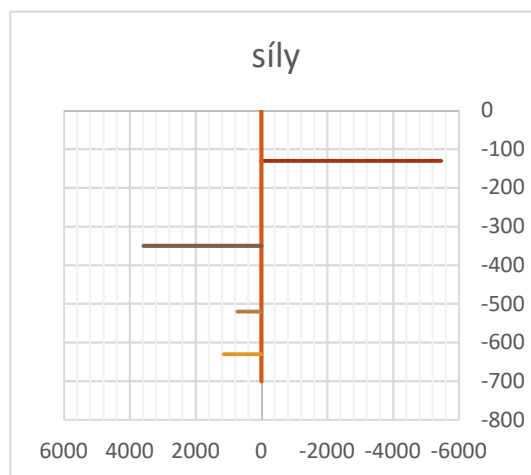
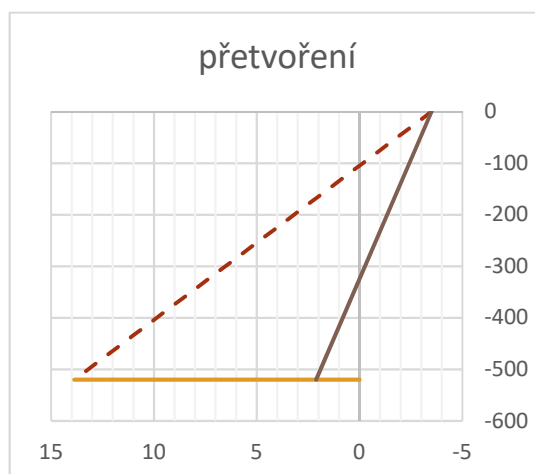
$$\Sigma F = 0,54 \text{ kN}$$

$$z_{s1} = 630,00 \text{ mm}$$

$$z_{cc} = 220,20 \text{ mm}$$

$$z_p = 170,00 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = 2041,15 \text{ kNm}$$





9 POSOUZENÍ MSP

Posouzení na mezní stav použitelnosti bude provedeno v následujícím stupni projektové dokumentace.

10 PODKLADY PRO PROJEKTOVÁNÍ

10.1 Literatura

- ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
- ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
- ČSN 01 3466 Výkresy pozemních komunikací
- ČSN 73 6200 Mostní názvosloví
- ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů
- ČSN 73 6203 Zatížení mostů
- ČSN 73 6206 Navrhování betonových a železobetonových mostních konstrukcí
- ČSN 73 6207 Navrhování mostních objektů z předpjatého betonu
- ČSN 73 2601 Provádění ocelových konstrukcí
- ČSN 73 2603 Provádění ocelových mostních konstrukcí
- ČSN 73 6242 Navrhování vozovek na mostech pozemních komunikací
- ČSN 73 6244 Přechody mostů pozemních komunikací
- ČSN EN 10204 Kovové výrobky – Druhy dokumentů kontroly
- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – obecná zatížení
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí – zatížení větrem
- ČSN EN 1991-1-5 Zatížení konstrukcí – zatížení teplotou
- ČSN EN 1991-1-6 Zatížení konstrukcí – zatížení během provádění
- ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí – obecná pravidla
- ČSN EN 1992-2 Navrhování betonových konstrukcí – mosty
- ČSN EN 206 Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

!!TENTO STUPEŇ PD (DÚR+DSP) NESLOUŽÍ JAKO REALIZAČNÍ DOKUMENTACE!!

V Brně I/2019

Bc. Tomáš Novotný

Přílohy: Posouzení pilotového základu (FUNDOS)

Předložený statický výpočet řeší založení mostu SO 202 na silnici II/350 v Přibyslavi. Jedná se o monolitický železobetonový jednoplošný rámový most. Opěry mostu jsou založené na skupině pilot situované ve třech řadách. Pod každou z opěr je navrženo celkem 20 ks vrtaných pilot průměru 0,90m v osově (kolmé) vzdálenosti cca 2,2 m. Vnější řada 7 ks pilot, střední 6 ks pilot a vnitřní 7 ks pilot.

Pro zpracování tohoto statického výpočtu jsem měl k dispozici následující podklady:
Zatěžovací údaje v úrovni základové spáry podpěr – Ing. Novotný, 11. 1. 2019, Rybák –Projektování staveb, s. r.o.

Podélný řez mostem - pdf – Ing. Novotný, 11. 1. 2019, Rybák –Projektování staveb, s. r.o.

Inženýrsko-geologický průzkum – Přibyslav most č. 35050-004, Geostar, spol. s r.o. 12/2018.

Zatížení na základy dodáno pro nejnepříznivější zátěžové stavy v návrhových hodnotách a charakteristických hodnotách. Založení opěry bylo posouzeno pomocí programu skupina pilot („SP“) a dále programem „Pilota“ ze souboru GEO5 – FINE. Pro mezní stav únosnosti byla použita návrhová zatížení (posouzeno na příčné zatížení) a mezní stav použitelnosti byla použita charakteristická zatížení (výpočet sedání podle mezní zatěžovací křivky). Na obě opěry je uvažováno shodné zatížení.

Pro piloty je navržen beton C30/37, XA1 (slabě agresivní podzemní voda – ČSN EN 206 – tab.2).

Statické posouzení pilotových základů je provedeno mimo jiné podle následujících norem a literatury:

ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy.

ČSN EN 1992-1-1-Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993-1-Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1997-1 -Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací- Vrtané piloty.

ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce

ČSN EN 12063 Provádění speciálních geotechnických prací – Štětové stěny

ČSN EN 206-1 - Beton (změna Z1, Z2)- Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

Vrtané piloty, Doc. Ing. J. Masopust, CSc.

Předpokládaný geologický profil (uvažováno od úrovně hlav pilot – 441,68 m n.m. O1, 441,65 O2):

Opěra 1(dle sondy JV3):

0,0 -1,2 m ... štěrk jílovitý, G5

1,2 – 3,2 m pararula zela zvětralá R5

> 3,2 m Pararula silně zvětralá R4

Opěra 2(dle sondy JV4):

0,0 -0,8 m ...písek jílovitý, S5

0,8 – 2,8m pararula zela zvětralá R5

> 2,8 m Pararula silně zvětralá R4



Při vrtání prvních první piloty na každém základu musí být přítomen geolog, který srovná skutečný profil s předpokládaným (pozor na hluché vrtání). V úrovni paty piloty se předpokládá hornina třídy R4 min. na délku 1,0 m. Pokud bude hornina pevnější než je předpoklad a nevrtatelná tak, že piloty budou zkráceny na délku menší jak 4,0 m musí se založení přeposoudit.

1/2019

PILOTOVÉ ZALOŽENÍ – VÝPOČET SKUPINY PILOT

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot

AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek

UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Most Pribyslav - Návrhové zatížení

PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.90	5.00	-2.20	-4.60	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	5.00	-2.20	-3.10	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	5.00	-2.20	-1.60	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	5.00	-2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	5.00	-2.20	1.60	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	5.00	-2.20	3.10	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	5.00	-2.20	4.60	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	5.00	0.00	-3.50	0.00	0.00	0.00	1	1
9	0.90	5.00	0.00	-2.30	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	5.00	0.00	-1.10	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	5.00	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	1	1
12	0.90	5.00	0.00	2.30	0.00	0.00	0.00	1	1
13	0.90	5.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	5.00	2.20	-4.60	0.00	0.00	0.00	1	1
15	0.90	5.00	2.20	-3.10	0.00	0.00	0.00	1	1
16	0.90	5.00	2.20	-1.60	0.00	0.00	0.00	1	1
17	0.90	5.00	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
18	0.90	5.00	2.20	1.60	0.00	0.00	0.00	1	1
19	0.90	5.00	2.20	3.10	0.00	0.00	0.00	1	1
20	0.90	5.00	2.20	4.60	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa



GEOLOGIE

Typ zeminy: soudrzna
Modul vodorovne reakce podlozi: 25.00 MN/m³
Tuhost ve svislem smeru: 200.00 MN/m

ZATIZENI

Vzdalenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikalni sila ve smeru osy X: 15400.00 kN
Horizontalni sila ve smeru osy Y: -1339.40 kN
Horizontalni sila ve smeru osy Z: 270.20 kN
Moment okolo osy X: 5452.60 kNm
Moment okolo osy Y: 4461.20 kNm
Moment okolo osy Z: -34783.30 kNm

VYSLEDKY

SILY A MOMENTY V HLAVACH PILOT

PILOTA	SILY			MOMENTY		
	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
skupina	15400.0	-1339.4	270.2	5452.6	4461.2	-34783.3
1	-8.9	33.9	-34.7	11.0	91.1	-569.6
2	25.3	1.0	-34.7	11.0	91.1	-612.5
3	59.6	-31.9	-34.7	11.0	91.1	-655.5
4	96.1	-67.0	-34.7	11.0	91.1	-701.3
5	132.6	-102.1	-34.7	11.0	91.1	-747.1
6	166.8	-135.0	-34.7	11.0	91.1	-790.1
7	201.1	-167.9	-34.7	11.0	91.1	-833.1
8	690.1	9.8	13.5	11.0	28.1	-601.1
9	717.5	-16.5	13.5	11.0	28.1	-635.4
10	744.9	-42.8	13.5	11.0	28.1	-669.8
11	795.1	-91.1	13.5	11.0	28.1	-732.8
12	822.5	-117.4	13.5	11.0	28.1	-767.2
13	849.9	-143.7	13.5	11.0	28.1	-801.6
14	1338.9	33.9	61.8	11.0	-34.9	-569.6
15	1373.2	1.0	61.8	11.0	-34.9	-612.5
16	1407.4	-31.9	61.8	11.0	-34.9	-655.5
17	1443.9	-67.0	61.8	11.0	-34.9	-701.3
18	1480.4	-102.1	61.8	11.0	-34.9	-747.1
19	1514.7	-135.0	61.8	11.0	-34.9	-790.1

II/350 PŘIBYSLAV – MOST EV. Č. 350-003 A 004
SO 202 – MOST EV. Č. 350-004Stupeň dokumentace: DÚR + DSP
02. STATICKÝ VÝPOČET

	20		1548.9		-167.9		61.8		11.0		-34.9		-833.1	
--	----	--	--------	--	--------	--	------	--	------	--	-------	--	--------	--

DEFORMACE A POOTOČENÍ HLAV PILOT

	DEFORMACE			POOTOČENÍ		
CISLO PILOTY	Dx [mm]	Dy [mm]	Dz [mm]	Gx [%]	Gy [%]	Gz [%]
skupina	3.8	1.7	0.2	0.1	0.1	-1.5
1	-0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	-0.2
2	0.1	2.0	0.0	0.0	0.0	-0.2
3	0.3	1.9	0.0	0.0	0.0	-0.2
4	0.5	1.7	0.0	0.0	0.0	-0.2
5	0.7	1.6	0.0	0.0	0.0	-0.2
6	0.8	1.4	0.0	0.0	0.0	-0.2
7	1.0	1.3	0.0	0.0	0.0	-0.2
8	3.5	2.0	0.2	0.0	0.0	-0.2
9	3.6	1.9	0.2	0.0	0.0	-0.2
10	3.7	1.8	0.2	0.0	0.0	-0.2
11	4.0	1.6	0.2	0.0	0.0	-0.2
12	4.1	1.5	0.2	0.0	0.0	-0.2
13	4.2	1.4	0.2	0.0	0.0	-0.2
14	6.7	2.1	0.4	0.0	0.0	-0.2
15	6.9	2.0	0.4	0.0	0.0	-0.2
16	7.0	1.9	0.4	0.0	0.0	-0.2
17	7.2	1.7	0.4	0.0	0.0	-0.2
18	7.4	1.6	0.4	0.0	0.0	-0.2
19	7.6	1.4	0.4	0.0	0.0	-0.2
20	7.7	1.3	0.4	0.0	0.0	-0.2

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot

AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek

UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Most Pribyslav-Charakteristické zatížení

PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.90	5.00	-2.20	-4.60	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	5.00	-2.20	-3.10	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	5.00	-2.20	-1.60	0.00	0.00	0.00	1	1

II/350 PŘIBYSLAV – MOST EV. Č. 350-003 A 004
SO 202 – MOST EV. Č. 350-004Stupeň dokumentace: DÚR + DSP
02. STATICKÝ VÝPOČET

4	0.90	5.00	-2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	5.00	-2.20	1.60	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	5.00	-2.20	3.10	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	5.00	-2.20	4.60	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	5.00	0.00	-3.50	0.00	0.00	0.00	1	1
9	0.90	5.00	0.00	-2.30	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	5.00	0.00	-1.10	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	5.00	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	1	1
12	0.90	5.00	0.00	2.30	0.00	0.00	0.00	1	1
13	0.90	5.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	5.00	2.20	-4.60	0.00	0.00	0.00	1	1
15	0.90	5.00	2.20	-3.10	0.00	0.00	0.00	1	1
16	0.90	5.00	2.20	-1.60	0.00	0.00	0.00	1	1
17	0.90	5.00	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
18	0.90	5.00	2.20	1.60	0.00	0.00	0.00	1	1
19	0.90	5.00	2.20	3.10	0.00	0.00	0.00	1	1
20	0.90	5.00	2.20	4.60	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná

Modul vodorovné reakce podloží: 25.00 MN/m³

Tuhost ve svislém směru: 200.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikální síla ve směru osy X: 12230.00 kN

Horizontální síla ve směru osy Y: -1493.50 kN

Horizontální síla ve směru osy Z: 195.20 kN

Moment okolo osy X: 3836.20 kNm

Moment okolo osy Y: 3290.10 kNm

Moment okolo osy Z: -25149.40 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

SÍLY				MOMENTY		
PILOTA	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]

II/350 PŘIBYSLAV – MOST EV. Č. 350-003 A 004
SO 202 – MOST EV. Č. 350-004Stupeň dokumentace: DÚR + DSP
02. STATICKÝ VÝPOČET

skupina	12230.0	-1493.5	195.2	3836.2	3290.1	-25149.4
1	60.9	-3.7	-24.2	7.7	65.3	-435.9
2	86.1	-26.8	-24.2	7.7	65.3	-466.1
3	111.3	-50.0	-24.2	7.7	65.3	-496.4
4	138.2	-74.7	-24.2	7.7	65.3	-528.6
5	165.1	-99.4	-24.2	7.7	65.3	-560.9
6	190.3	-122.5	-24.2	7.7	65.3	-591.1
7	215.5	-145.7	-24.2	7.7	65.3	-621.3
8	552.7	-20.7	9.8	7.7	20.9	-458.1
9	572.8	-39.2	9.8	7.7	20.9	-482.3
10	593.0	-57.7	9.8	7.7	20.9	-506.4
11	630.0	-91.6	9.8	7.7	20.9	-550.8
12	650.2	-110.2	9.8	7.7	20.9	-575.0
13	670.3	-128.7	9.8	7.7	20.9	-599.1
14	1007.5	-3.7	43.7	7.7	-23.4	-435.9
15	1032.7	-26.8	43.7	7.7	-23.4	-466.1
16	1057.9	-50.0	43.7	7.7	-23.4	-496.4
17	1084.8	-74.7	43.7	7.7	-23.4	-528.6
18	1111.7	-99.4	43.7	7.7	-23.4	-560.9
19	1136.9	-122.5	43.7	7.7	-23.4	-591.1
20	1162.1	-145.7	43.7	7.7	-23.4	-621.3

DEFORMACE A POOTOCENÍ HLAV PILOT

	DEFORMACE			POOTOCENÍ		
CISLO PILOTY	Dx [mm]	Dy [mm]	Dz [mm]	Gx [%]	Gy [%]	Gz [%]
skupina	3.1	1.1	0.2	0.1	0.1	-1.1
1	0.3	1.4	0.0	0.0	0.0	-0.1
2	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	-0.1
3	0.6	1.2	0.0	0.0	0.0	-0.1
4	0.7	1.1	0.0	0.0	0.0	-0.1
5	0.8	1.0	0.0	0.0	0.0	-0.1
6	1.0	0.9	0.0	0.0	0.0	-0.1
7	1.1	0.8	0.0	0.0	0.0	-0.1
8	2.8	1.3	0.2	0.0	0.0	-0.1
9	2.9	1.2	0.2	0.0	0.0	-0.1
10	3.0	1.2	0.2	0.0	0.0	-0.1
11	3.1	1.0	0.2	0.0	0.0	-0.1
12	3.3	0.9	0.2	0.0	0.0	-0.1
13	3.4	0.9	0.2	0.0	0.0	-0.1
14	5.0	1.4	0.3	0.0	0.0	-0.1
15	5.2	1.3	0.3	0.0	0.0	-0.1
16	5.3	1.2	0.3	0.0	0.0	-0.1
17	5.4	1.1	0.3	0.0	0.0	-0.1
18	5.6	1.0	0.3	0.0	0.0	-0.1
19	5.7	0.9	0.3	0.0	0.0	-0.1
20	5.8	0.8	0.3	0.0	0.0	-0.1



PILOTOVÉ ZALOŽENÍ – OPĚRA 1

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Datu : 8.1.20
m 19

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Piloty




Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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





Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída S5		27,00	8,00	18,50	0,35

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [–]
2	R5		27,00	16,00	21,00	0,30
3	R4		30,00	30,00	23,00	0,20
4	Třída G5		30,00	6,00	19,50	0,30

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

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída S5		-	8,00	19,00	-	-
2	R5		-	30,00	21,00	-	-
3	R4		-	200,00	23,00	-	-
4	Třída G5		-	50,00	20,00	-	-

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,9$ m

ě 0

Délka $l = 5,0$ m
 0

Umístění

Vysazení $h = 0,0$ m
 0

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,0$ m
 0

Typ technologie: Vrtané piloty

Horizontální modul reakce podloží

Hloubka [m]	k_h [MN/m ³]
0.00	9.00
1.20	14.40
1.20	30.00
3.20	40.00

Hloubka [m]	k_h [MN/m ³]
5.00	52.86

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_c = 33000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 13750,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	Třída G5	
2	2,00	R5	
3	-	R4	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. Nmax	Návrhové	1548,90	-34,90	-833,10	-167,90	61,80
2	ANO		Zatížení č. 2	Užitné	60,00	65,30	-435,90	-3,70	24,20
3	ANO		Zatížení č. Nmin	Návrhové	-8,90	91,10	-569,60	33,90	-34,70
4	ANO		Zatížení č. NMax	Užitné	1162,10	-23,40	-621,30	-145,70	437,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. Nmax)

Únosnost piloty na $R_s = 279,18 \text{ k}$
plášti N

Únosnost piloty v $R = 2395,5 \text{ k}$
patě $b \quad 2 \text{ N}$

Únosnost piloty $R_c = 2674,6 \text{ k}$
 9 N

Extrémní svislá síla $V_d = 1548,9 \text{ k}$
 0 N

$$R_c = 2674,69 \text{ kN} > 1548,90 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE

Posouzení tažené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. Nmin)

Únosnost tažené $R_{sd} = 580,3 \text{ k}$
piloty $t \quad 1 \text{ N}$

Vlastní hmotnost $w_p = 73,16 \text{ k}$
piloty N

Extrémní tahová $V_d = 0,00 \text{ k}$
síla N

$$R_c = 580,31 \text{ kN} > 0,00 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tažené piloty VYHOVUJE

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

**Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrst va číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,20	1,20	12,35	62,00	16,00
2	1,20	3,20	2,00	30,49	131,00	94,00
3	3,20	5,00	1,80	67,57	169,00	139,00

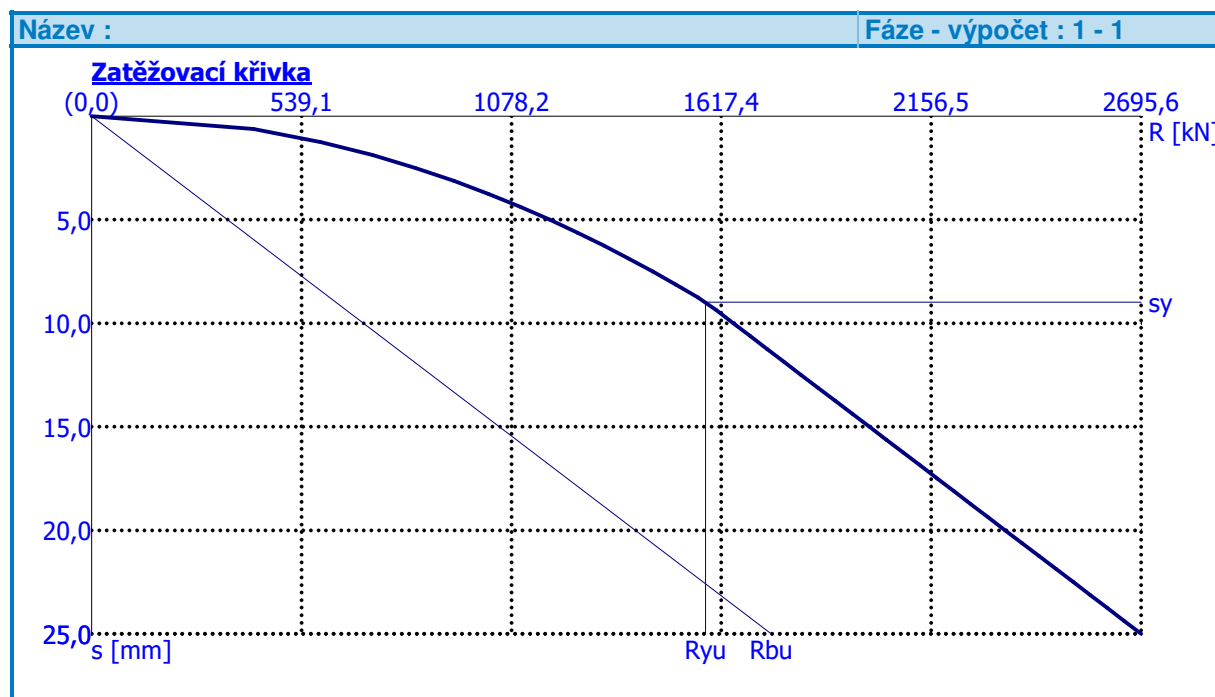
Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$ Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mmRegresní součinitel $e = 1616,00$ Regresní součinitel $f = 1155,00$ **Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky**Zatížení na mezi mobilizace $R_y = 1577,0$ kNplášť.tření $u = 1$ Velikost sedání odpovídající síle $s_y = 9,0$ m
 R_{yu} m

Únosnosti odpovídající sednutí

25,0 mm :

Únosnost paty $R_b = 1745,6$ kN
 $u = 3$ Celková únosnost $R_c = 2695,5$ kN
 9



Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

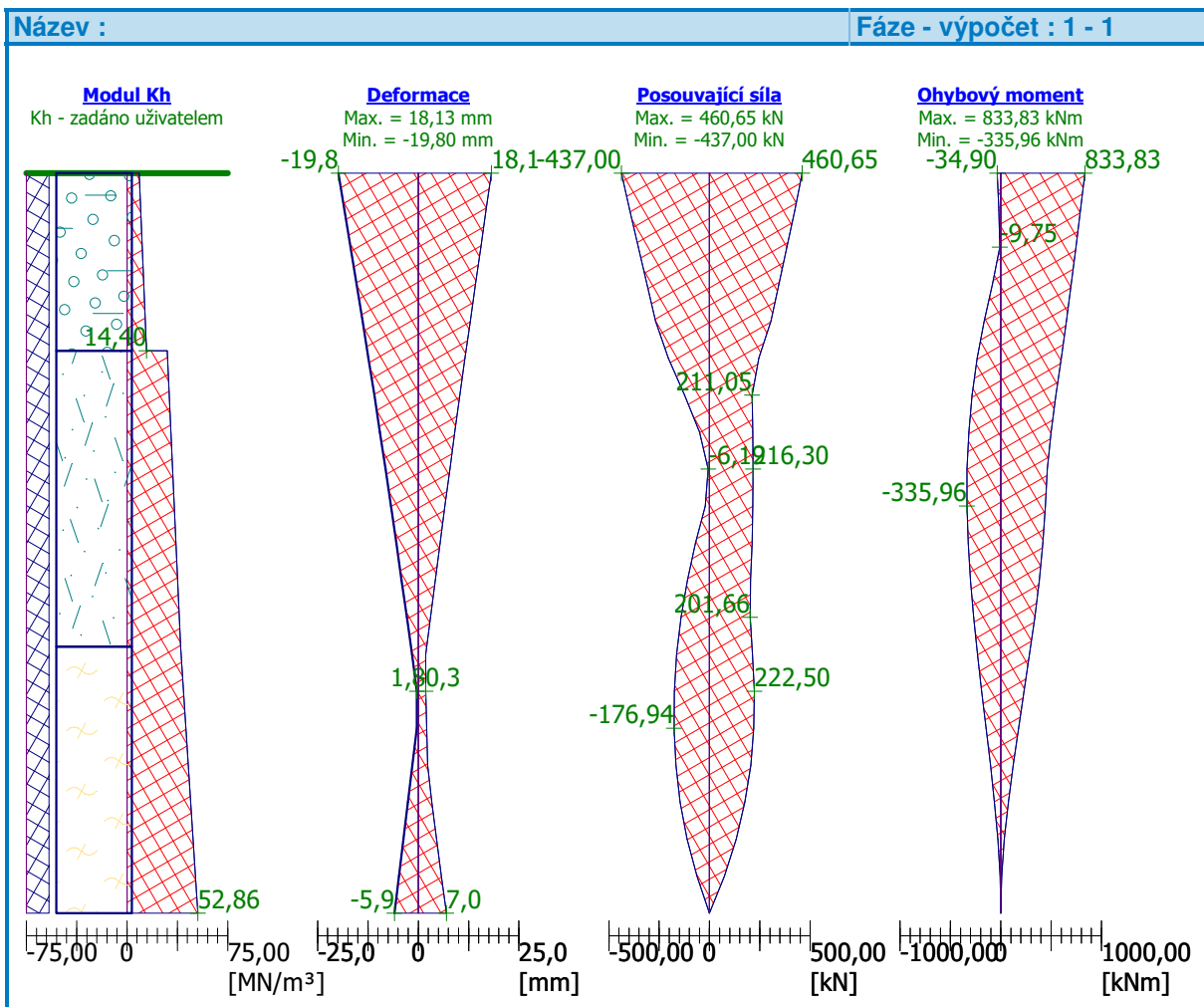
Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	9.00	18.13	6.03	189.37	460.65	833.83
0.25	10.13	16.83	6.03	185.23	423.04	790.25
0.50	11.25	15.52	6.00	188.90	384.14	745.17
0.75	12.38	14.21	5.95	189.31	344.62	698.47
1.00	13.50	12.91	5.88	240.54	305.14	650.22
1.20	14.40	11.88	5.81	308.91	256.86	610.29
1.20	30.00	11.88	5.81	308.91	256.86	610.29
1.25	30.25	11.62	5.79	326.01	244.79	600.31
1.50	31.50	10.34	5.70	344.11	211.05	548.58
1.75	32.75	9.07	5.59	311.56	215.05	498.63
2.00	34.00	7.83	5.48	276.37	216.30	462.60
2.25	35.25	6.60	5.38	238.67	215.05	443.32
2.50	36.50	5.40	5.28	198.52	211.07	418.30

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
2.75	37.75	4.21	5.18	155.96	204.28	382.12
3.00	39.00	3.04	5.10	111.09	201.66	337.18
3.20	40.00	2.12	5.04	73.41	211.24	296.25
3.25	40.36	1.89	5.02	63.99	213.63	286.01
3.50	42.14	1.81	4.96	14.03	222.50	231.25
3.75	43.93	2.07	4.92	16.77	219.74	175.72
4.00	45.71	2.34	4.88	68.65	204.46	122.44
4.25	47.50	3.34	4.86	124.24	175.78	74.64
4.50	49.29	4.56	4.85	183.63	132.77	35.80
4.75	51.07	5.77	4.84	246.89	74.50	9.61
5.00	52.86	6.98	4.84	308.78	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	9.00	-19.80	-5.19	-173.39	-437.00	-34.90
0.25	10.13	-18.29	-5.22	-170.41	-396.02	-20.07
0.50	11.25	-16.79	-5.24	-174.63	-353.83	-9.75
0.75	12.38	-15.30	-5.23	-175.90	-311.19	-83.54
1.00	13.50	-13.82	-5.20	-224.72	-268.82	-164.68
1.20	14.40	-12.65	-5.16	-290.05	-217.28	-219.57
1.20	30.00	-12.65	-5.16	-290.05	-217.28	-219.57
1.25	30.25	-12.36	-5.15	-306.38	-204.40	-233.29
1.50	31.50	-10.92	-5.09	-325.58	-123.53	-284.77
1.75	32.75	-9.51	-5.02	-297.11	-49.69	-317.96
2.00	34.00	-8.13	-4.94	-266.12	-6.19	-334.44
2.25	35.25	-6.77	-4.86	-232.70	-21.21	-335.96
2.50	36.50	-5.44	-4.78	-196.94	-69.62	-324.40
2.75	37.75	-4.13	-4.71	-158.88	-109.72	-301.78
3.00	39.00	-2.85	-4.64	-118.63	-141.00	-270.23
3.20	40.00	-1.83	-4.60	-84.79	-158.58	-239.66
3.25	40.36	-1.58	-4.58	-76.33	-162.98	-232.02
3.50	42.14	-0.33	-4.53	-76.35	-175.19	-189.53
3.75	43.93	-0.38	-4.50	-90.90	-176.94	-145.28
4.00	45.71	-1.50	-4.47	-107.09	-167.44	-102.00
4.25	47.50	-2.62	-4.45	-158.81	-145.85	-62.59
4.50	49.29	-3.73	-4.44	-224.55	-111.32	-30.20
4.75	51.07	-4.83	-4.43	-294.51	-63.00	-8.14

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
5.00	52.86	-5.94	-4.43	-362.53	-0.00	-0.00



Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace = 19,8 mm
piloty
Max.posouvající = 460,6 kN
síla
Maximální = 833,8 kN
moment
3 m

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 16 ks profil 20,0 mm; krytí 110,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,790 \% > 0,432 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 8,90 \text{ kN (tah)}$; $M_{Ed} = 576,84 \text{ kNm}$



Únosnost : $N_{Rd} = 11,31 \text{ kN}$; $M_{Rd} = 733,05 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Pod opěrou O1 je navrženo 20ks (ve třech řadách) pilot průměru 0,90 m dl. 5,0 m, beton C30/37 XA1, výztuž 16ks průměru 20 mm (B 500B).

PILOTOVÉ ZALOŽENÍ – OPĚRA 2

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Datu : 8.1.20
m 19

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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





Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu




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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [–]
1	Třída S5		27,00	8,00	18,50	0,35
2	R5		27,00	16,00	21,00	0,30
3	R4		30,00	30,00	23,00	0,20
4	Třída G5		30,00	6,00	19,50	0,30

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

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída S5		-	8,00	19,00	-	-
2	R5		-	30,00	21,00	-	-
3	R4		-	200,00	23,00	-	-
4	Třída G5		-	50,00	20,00	-	-

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,9$ m

ě 0

Délka $l = 5,0$ m

0

Umístění

Vysazení $h = 0,0$ m
 0

Hloubka upraveného $h = 0,0$ m
terénu $z = 0$

Typ technologie: Vrtané piloty

Horizontální modul reakce podloží

Hloubka [m]	k_h [MN/m ³]
0.00	4.50

Hloubka [m]	k_h [MN/m ³]
0.80	4.50
0.80	30.00
2.80	40.00
5.00	50.00

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_c = 33000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 13750,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,80	Třída S5	
2	2,00	R5	
3	-	R4	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	ANO	Zatížení č. Nmax	Návrhové	1548,90	-34,90	-833,10	-167,90	61,80
2	ANO	Zatížení č. 2	Užitné	60,00	65,30	-435,90	-3,70	24,20
3	ANO	Zatížení č. Nmin	Návrhové	-8,90	91,10	-569,60	33,90	-34,70

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
4	ANO		Zatížení č. NMax	Užitné	1162,10	-23,40	-621,30	-145,70	437,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. Nmax)

Únosnost piloty na $R_s = 309,01 \text{ k}$
plášti N

Únosnost piloty v $R_b = 2405,1 \text{ k}$
patě N

Únosnost piloty $R_c = 2714,1 \text{ k}$
 N

Extrémní svislá síla $V_d = 1548,9 \text{ k}$
 N

$$R_c = 2714,11 \text{ kN} > 1548,90 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE

Posouzení tažené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. Nmin)

Únosnost tažené $R_{sd} = 610,1 \text{ k}$
piloty N

Vlastní hmotnost $w_p = 73,16 \text{ k}$
piloty N

Extrémní tahová $V_d = 0,00 \text{ k}$
síla N

$$R_c = 610,18 \text{ kN} > 0,00 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tažené piloty VYHOVUJE

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrst va číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,80	0,80	7,65	46,00	20,00
2	0,80	2,80	2,00	26,51	131,00	94,00
3	2,80	5,00	2,20	61,52	169,00	139,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$

Regresní součinitel $e = 1616,00$

Regresní součinitel $f = 1155,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace $R_y = 1557,3 \text{ kN}$

plášť.tření $u = 4$

Velikost sedání odpovídající síle $s_y = 9,0 \text{ m}$

$R_{yu} = m$

Únosnosti odpovídající sednutí

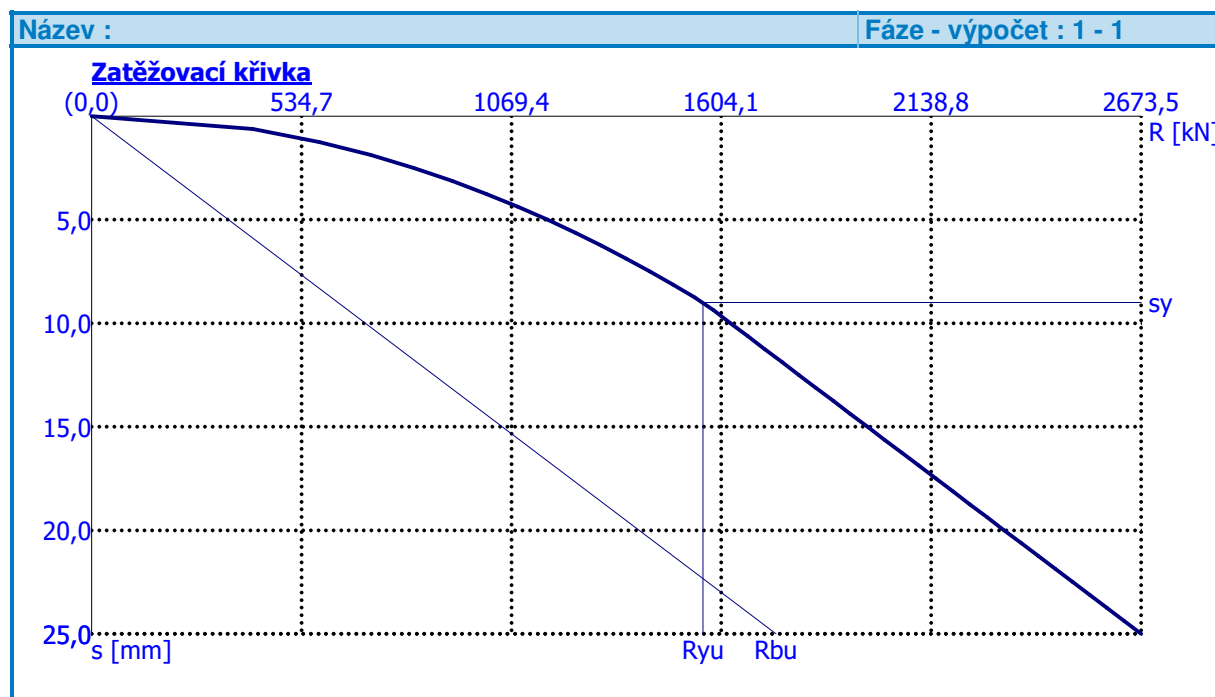
25,0 mm :

Únosnost paty $R_b = 1743,2 \text{ kN}$

$u = 1$

Celková únosnost $R_c = 2673,4 \text{ kN}$

9



Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

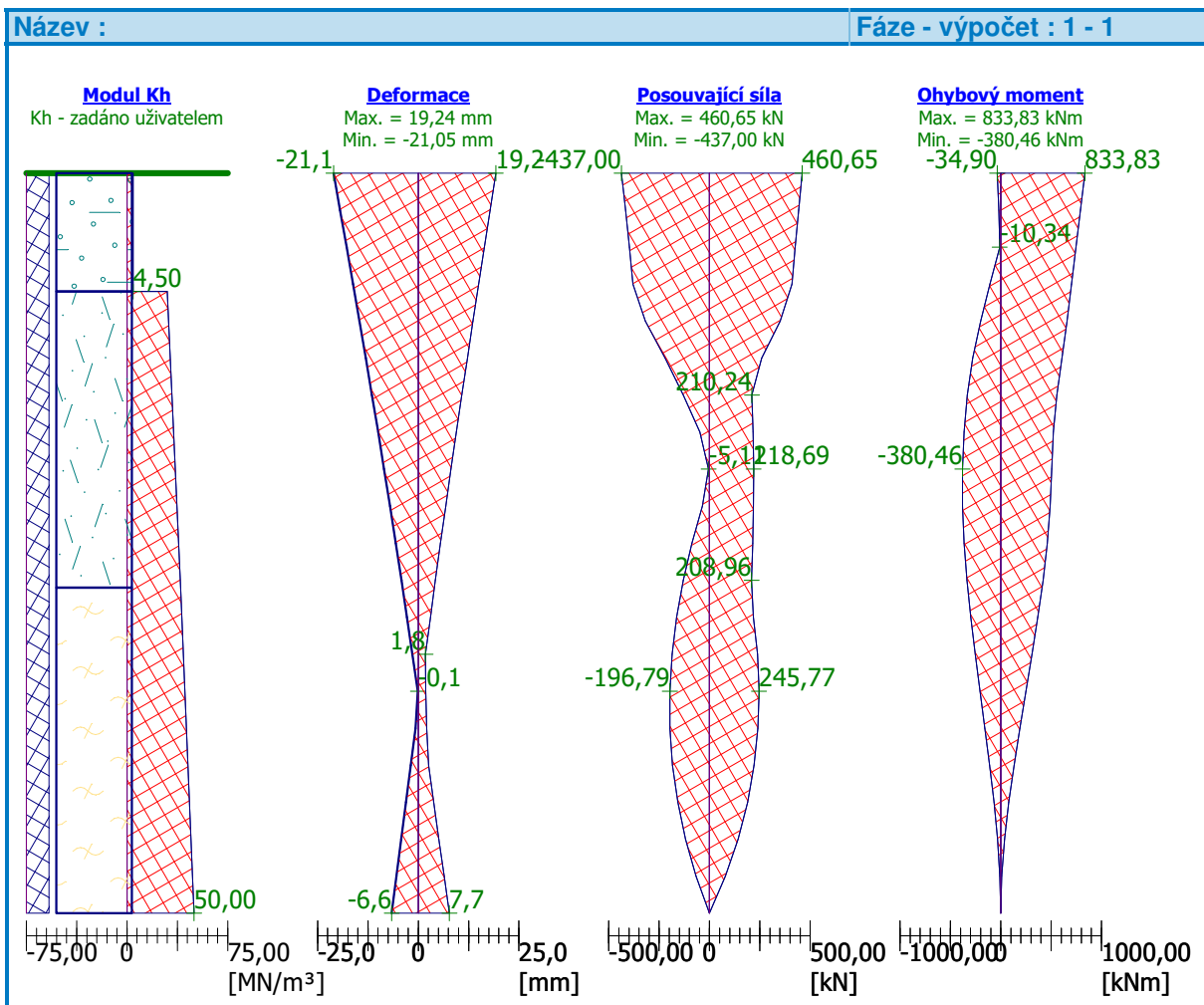
Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	4.50	19.24	6.50	94.74	460.65	833.83
0.25	4.50	17.83	6.50	87.43	441.88	790.72
0.50	4.50	16.42	6.46	80.14	424.54	747.12
0.75	4.50	15.01	6.41	180.21	408.63	702.86
0.80	4.50	14.73	6.39	216.29	397.20	693.70
0.80	30.00	14.73	6.39	216.29	397.20	693.70
1.00	31.00	13.60	6.33	360.58	351.50	657.06
1.25	32.25	12.21	6.24	420.37	259.69	608.53
1.50	33.50	10.83	6.13	384.88	210.24	557.28
1.75	34.75	9.47	6.01	346.50	216.02	522.27
2.00	36.00	8.13	5.89	305.39	218.69	504.70
2.25	37.25	6.82	5.78	261.66	218.56	490.00
2.50	38.50	5.52	5.66	215.39	215.29	460.59

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
2.75	39.75	4.25	5.56	166.53	208.96	419.08
2.80	40.00	4.00	5.54	156.24	210.83	408.91
3.00	40.91	3.00	5.47	115.09	218.31	368.21
3.25	42.05	1.77	5.39	61.26	238.23	310.88
3.50	43.18	1.84	5.32	5.13	245.77	250.12
3.75	44.32	2.12	5.27	29.29	240.41	189.07
4.00	45.45	2.54	5.23	84.49	221.61	131.04
4.25	46.59	3.82	5.21	142.11	188.78	79.46
4.50	47.73	5.12	5.19	202.25	141.33	37.91
4.75	48.86	6.42	5.19	265.00	78.61	10.13
5.00	50.00	7.72	5.19	326.65	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	4.50	-21.05	-5.60	-86.58	-437.00	-34.90
0.25	4.50	-19.43	-5.64	-80.25	-416.51	-19.76
0.50	4.50	-17.81	-5.65	-73.89	-397.66	-10.34
0.75	4.50	-16.20	-5.64	-166.96	-380.44	-106.46
0.80	4.50	-15.88	-5.63	-200.72	-368.14	-125.44
0.80	30.00	-15.88	-5.63	-200.72	-368.14	-125.44
1.00	31.00	-14.61	-5.60	-335.78	-318.93	-201.36
1.25	32.25	-13.03	-5.55	-393.67	-220.61	-277.56
1.50	33.50	-11.49	-5.48	-362.75	-129.93	-331.62
1.75	34.75	-9.97	-5.39	-329.07	-47.56	-365.29
2.00	36.00	-8.48	-5.31	-292.75	-5.11	-380.46
2.25	37.25	-7.02	-5.22	-253.93	-35.02	-379.18
2.50	38.50	-5.59	-5.13	-212.67	-87.58	-363.63
2.75	39.75	-4.19	-5.05	-168.93	-130.60	-336.12
2.80	40.00	-3.92	-5.03	-159.68	-137.18	-328.72
3.00	40.91	-2.81	-4.97	-122.72	-163.49	-299.12
3.25	42.05	-1.46	-4.91	-74.24	-185.71	-255.23
3.50	43.18	-0.12	-4.85	-79.30	-196.79	-207.18
3.75	44.32	-0.66	-4.81	-94.15	-196.22	-157.81
4.00	45.45	-1.86	-4.78	-115.26	-183.49	-110.09
4.25	46.59	-3.05	-4.76	-178.07	-158.07	-67.14
4.50	47.73	-4.24	-4.74	-244.46	-119.40	-32.19
4.75	48.86	-5.42	-4.74	-313.69	-66.91	-8.64

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
5.00	50.00	-6.61	-4.74	-381.46	-0.00	-0.00



Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace = 21,1 mm
piloty
Max.posouvající = 460,6 kN
síla
Maximální = 833,8 kN
moment
3 m

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 16 ks profil 20,0 mm; krytí 110,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,790 \% > 0,432 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 8,90 \text{ kN (tah)}$; $M_{Ed} = 584,42 \text{ kNm}$



Únosnost : $N_{Rd} = 11,16 \text{ kN}$; $M_{Rd} = 733,09 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Pod opěrou O2 je navrženo 20ks (ve třech řadách) pilot průměru 0,90 m dl. 5,0 m, beton C30/37 XA1, výztuž 16ks průměru 20 mm (B 500B).

Vypracoval: Ing. Petr Lamparter

Leden 2019



1 OBSAH

2	IDETIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	2
2.1	Název stavby.....	2
2.2	Název stavebního objektu	2
2.3	Katastrální území.....	2
2.4	Kraj, okres.....	2
2.5	Objednatel.....	2
2.6	Investor.....	2
2.7	Správce objektu	2
2.8	Projektant.....	3
2.9	Stupeň dokumentace	3
2.10	Pozemní komunikace	3
3	POPIS MOSTNÍ KONSTRUKCE.....	4
3.1	Základní parametry mostu	4
3.2	Postup výstavby.....	4
4	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	5
4.1	Příčný řez	5
4.2	Podélný řez.....	5
4.3	Statický model	6
5	ZATÍŽENÍ A JEHO ÚČINKY	7
5.1	Stálé zatížení.....	7
5.2	Proměnné zatížení – zatížení dopravou	8
5.3	Proměnné zatížení – zatížení teplotou.....	11
5.4	Předpětí.....	12
5.5	Zatěžovací stavy	14
6	KOMBINACE	17
6.1	Mezní stav únosnosti.....	17
6.2	Mezní stav použitelnosti	17
6.3	Součinitele ψ pro mosty pozemních komunikací.....	18
6.4	Klíč kombinace.....	18
7	VÝSLEDKY	25
7.1	Grafické výsledky	25
8	DIMENZOVÁNÍ MSÚ.....	27
9	POSOUZENÍ MSP	32
10	PODKLADY PRO PROJEKTOVÁNÍ	32
10.1	Literatura	32



2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

2.1 Název stavby

II/350 Přibyslav – most ev. č. 350-003 a 004

2.2 Název stavebního objektu

SO 202 – Most ev. č. 350-004

2.3 Katastrální území

Přibyslav (735698)

2.4 Kraj, okres

kraj Vysočina, okres Havlíčkův Brod

2.5 Objednatel

Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvkové organizace

Kosovská 1122/16

586 01 Jihlava 1

Česká republika

2.6 Investor

Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvkové organizace

Kosovská 1122/16

586 01 Jihlava 1

Česká republika

2.7 Správce objektu

Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvkové organizace

Kosovská 1122/16

586 01 Jihlava 1

Česká republika



RYBÁK – PROJEKTOVÁNÍ STAVEB, spol. s r. o.
Havlíčková 139/25a, 602 00 Brno
IČ: 25325680

Tel.: +420 543 236 081
DIČ: 288-25325680

e-mail: rybak@rybak.cz

II/350 PŘIBYSLAV – MOST EV. Č. 350-003 A 004
SO 202 – MOST EV. Č. 350-004

Stupeň dokumentace: DÚR + DSP
02. STATICKÝ VÝPOČET

2.8 Projektant

RYBÁK – PROJEKTOVÁNÍ STAVEB, spol. s r. o.

Havlíčková 139/25a,

602 00 Brno,

Česká republika,

IČ: 25325680

DIČ: CZ25325680

tel.: 543 236 081

e-mail: rybak@rybak.cz

(osoba s autorizací v oboru IM00 – Mosty a inženýrské konstrukce - Ing. Vít Rybák, č.a. 1000609)

2.9 Stupeň dokumentace

DÚR + DSP (Sloučená dokumentace pro územní rozhodnutí a stavební povolení)

2.10 Pozemní komunikace

Silnice II/350.

3 POPIS MOSTNÍ KONSTRUKCE

V rámci akce II/350 Přibyslav – most ev. č. 350-003 a 004, SO202 – Most ev.č. 350-004 dochází k demolici stávající mostní konstrukce a výstavbě nové mostní konstrukce.

Pozemní komunikace II/350 je silnicí druhé třídy, v předmětné části rekonstrukce leží na území okresu Žďár nad Sázavou. Komunikace tvoří důležitou spojnici na trase mezi Přibyslaví a Šachotínem, nejedná se o evropská tah.

Komunikace bude v daném úseku rekonstruována jako stavební objekt SO101, je řešeno samostatně.

3.1 Základní parametry mostu

Technické parametry:

Počet polí	1
Délka přemostění	33,43 m (30,00 m kolmo)
Délka nosné konstrukce	39,01 m (35,00 m kolmo)
Šířka mostu	11,10 m
Volná šířka na mostě	8,00 m
Volná výška na mostě	není omezeno
Stavební výška	proměnná
Výška mostu	4,00 m
Šikmost	40°
Kategorie převáděné komunikace	S7,5
Směrové poměry na mostě	levostranný oblouk R = 240 m
Sklonové poměry na mostě	klesá 1,61 % směrem k Přibyslaví

3.2 Postup výstavby

V první fázi dojde ke kompletní demolici stávajícího mostního objektu.

Druhá fáze bude zahájena urovnáním základové spáry a vrtání pilot přes podkladní beton. Pokud bude na místě zjištěno, že místní geologické podmínky neodpovídají geologickému průzkumu a že není možné vyvrtat piloty v předepsané délce, budou tažené piloty nahrazeny trvalými tyčovými kotvami s dvojitou ochranou. Dále bude pokračovat betonáž základu a opěr. Následně se uloží elastomerová ložiska tak, aby vznikla dvojitá pracovní spára (viz podélný řez). Desková příčel rámu se vybetonuje na pevné skruži, která musí zůstat až do dokončení všech prací na NK. Po vybetonování příčle budou napnuty vodorovné předpínací kabely I. fáze a zalita dvojitá pracovní spára samozhutnitelnou rychletvrdnoucí zálivkou. Poté se předepnou svislé kabely a tyče II. fáze v opěrách, čímž bude zaručeno finální rámové působení konstrukce, a může být odstraněna skruž. Po dokončení těchto prací je konstrukce připravena pro provedení mostního svršku.

4 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

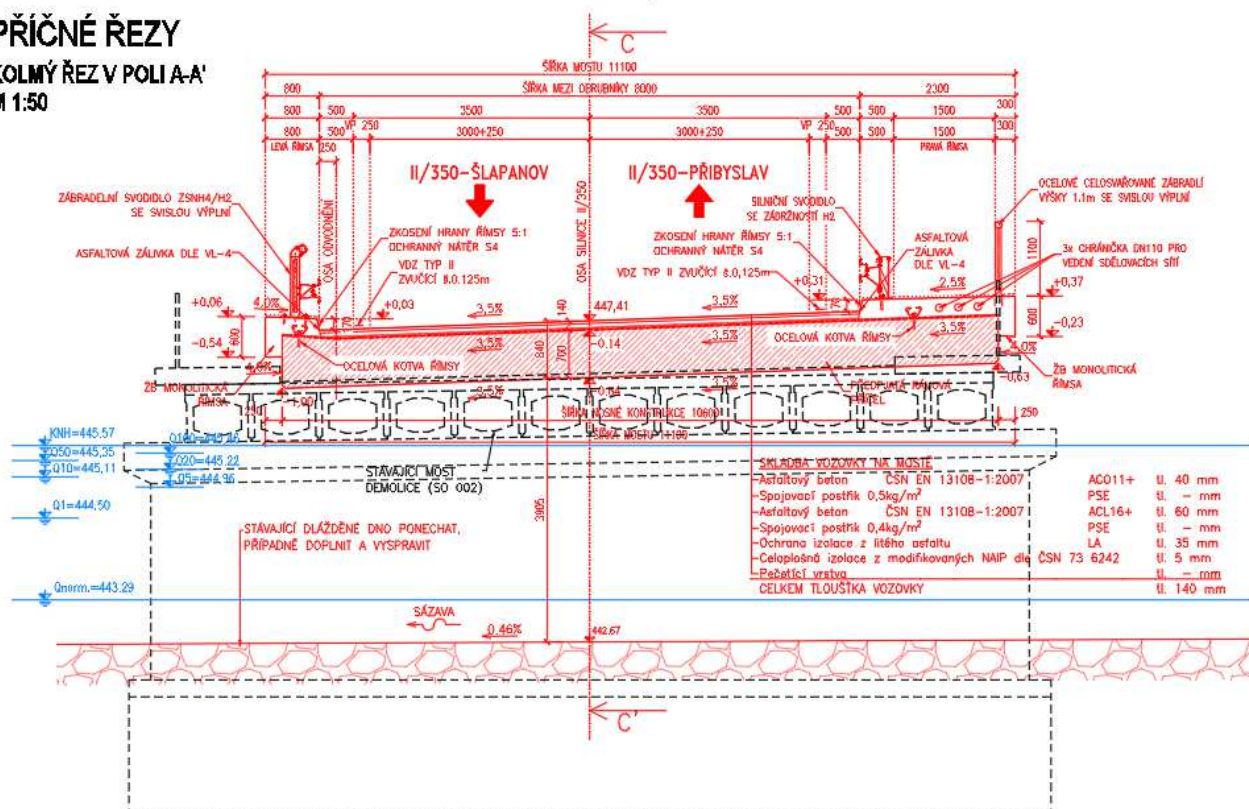
Most je navržen vzhledem k délce přemostění jako předpjatý rám budovaný ve dvou fázích. Opěry jsou navrženy masivní, tloušťky 2,5 m, příčel rámu má parabolický průběh. Tloušťka uprostřed rozpětí je 0,7 m a u opěr 1,8 m.

Most je v podélném sklonu 1,61 % a příčném 3,5 %.

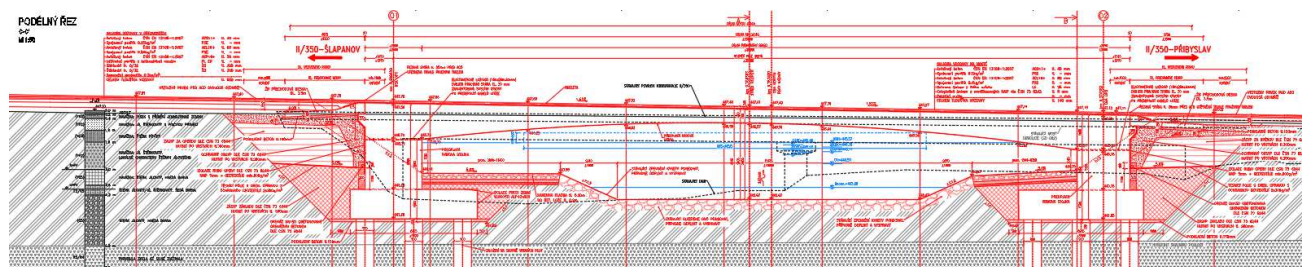
4.1 Příčný řez

PŘÍČNÉ ŘEZY

KOLMÝ ŘEZ V POLI A-A'
M 1:50

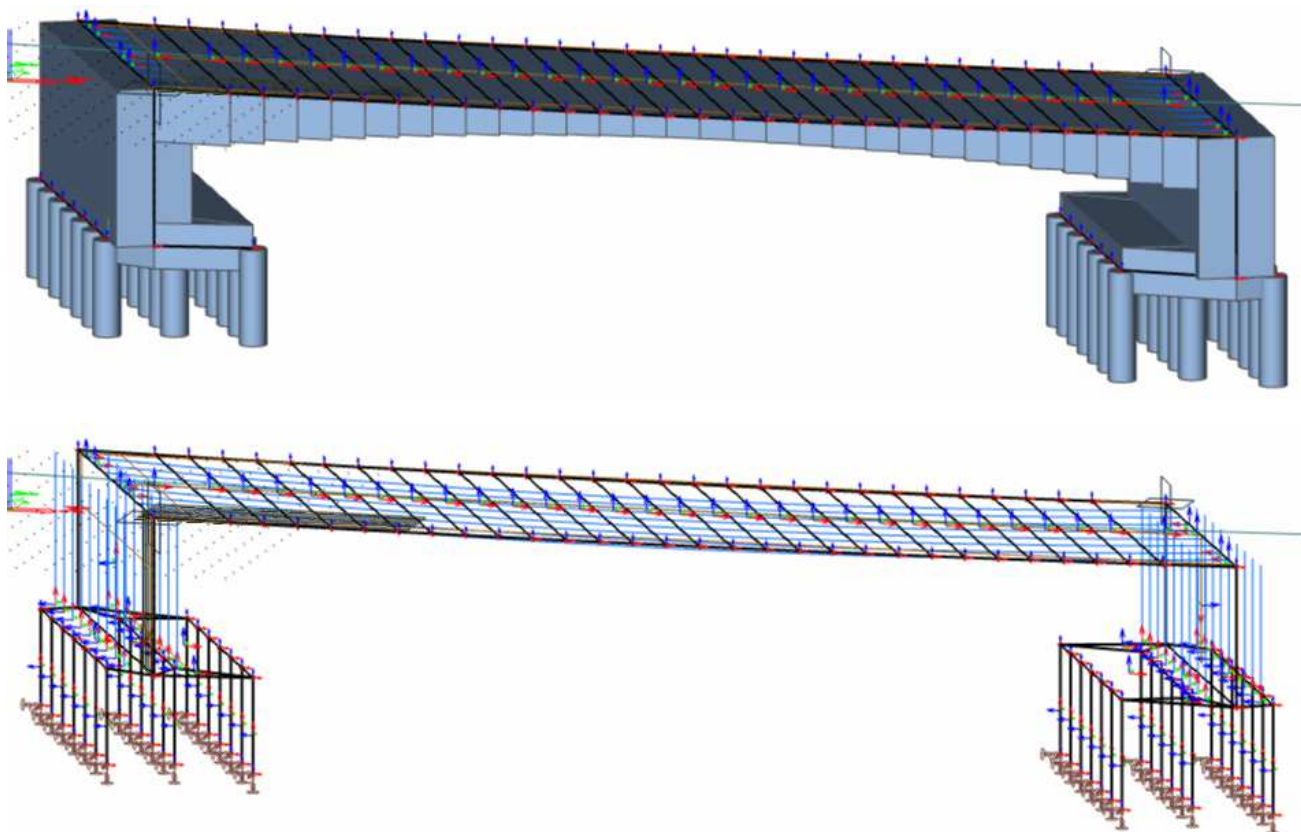


4.2 Podélný řez



4.3 Statický model

Statický model byl vytvořen v prostředí programu SCIA ENGINEER jako rámová konstrukce založená na pilotách s pružným podepřením. Vlastní tíha je generována automaticky pomocí softwaru, ostatní stálé zatížení je generováno jako plošné zatížení s odpovídající hodnotou. Zatížení dopravou je vytvořeno jako pohyblivé zatížení dle příslušných jízdních pruhů. K vymodelování předpětí byl použit servis „Kabely“.



5 ZATÍŽENÍ A JEHO ÚČINKY Stálé zatížení

5.1.1 *Vlastní tíha*

Vlastní tíha je generována pomocí softwaru automaticky.

5.1.2 *Římsa vlevo*

$A = 0,33 \text{ m}^2$ (plocha řezu)

$\gamma_c = 25,0 \text{ kN/m}^3$

$G_{ost} = 1,0 \text{ kN/m'}$ (zábradelní svodidlo)

$b_z = 0,55 \text{ m}$ (zatěžovací šířka)

$G_{r,L} = (A * \gamma_c + G_{ost}) / b_z = (0,33 * 25 + 1,0) / 0,55 = 16,82 \text{ kN/m}^2$

5.1.3 *Římsa vpravo*

$A = 0,77 \text{ m}^2$ (plocha řezu)

$\gamma_c = 25,0 \text{ kN/m}^3$

$G_{ost} = 1,5 \text{ kN/m'}$ (zábradelní svodidlo a zábradlí)

$b_z = 2,05 \text{ m}$ (zatěžovací šířka)

$G_{r,P} = (A * \gamma_c + G_{ost}) / b_z = (0,77 * 25 + 1,5) / 2,05 = 10,12 \text{ kN/m}^2$

5.1.4 *Vozovkové souvrství*

tl. 140mm

$g_{voz} = 0,14 \times 24 = 3,36 \text{ kN/m}^2$

5.1.5 *Zemní tlaky*

$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 28^\circ$

$h_1 = 6,1 \text{ m}$

$h_2 = 5,4 \text{ m}$

$K_a = \text{tg}^2 (45 - \varphi/2) = \text{tg}^2 (45 - 28/2) = 0,36$

$K_p = \text{tg}^2 (45 + \varphi/2) = \text{tg}^2 (45 + 28/2) = 2,77$

$\sigma_{1,a} = \gamma * h_1 * K_a = 19 * 6,1 * 0,36 = 41,72 \text{ kPa}$

$S_{1,a} = 1/2 * \gamma * h_1^2 * K_a = 1/2 * 19 * 6,1^2 * 0,36 = 127,26 \text{ kN/m'}$

$\sigma_{1,p} = \gamma * h_1 * K_p = 19 * 6,1 * 2,77 = 321,04 \text{ kPa}$

$S_{1,p} = 1/2 * \gamma * h_1^2 * K_p = 1/2 * 19 * 6,1^2 * 2,77 = 979,18 \text{ kN/m'}$

$$\sigma_{2,a} = \gamma * h_2 * K_a = 19 * 5,4 * 0,36 = 36,94 \text{ kPa}$$

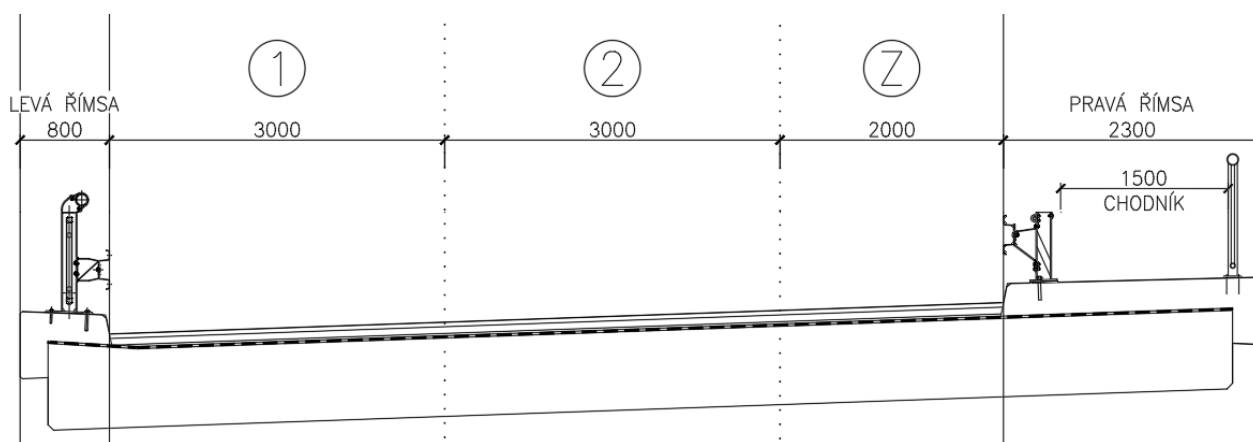
$$S_{2,a} = 1/2 * \gamma * h_2^2 * K_a = 1/2 * 19 * 5,4^2 * 0,36 = 99,73 \text{ kN/m'}$$

$$\sigma_{2,p} = \gamma * h_2 * K_p = 19 * 5,4 * 2,77 = 284,20 \text{ kPa}$$

$$S_{2,p} = 1/2 * \gamma * h_2^2 * K_p = 1/2 * 19 * 5,4^2 * 2,77 = 767,35 \text{ kN/m'}$$

5.2 Proměnné zatížení – zatížení dopravou

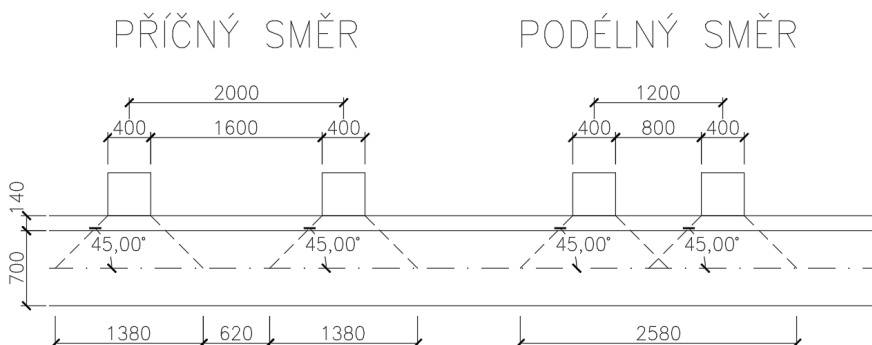
5.2.1 Rozdělení vozovky do zatěžovacích pruhů

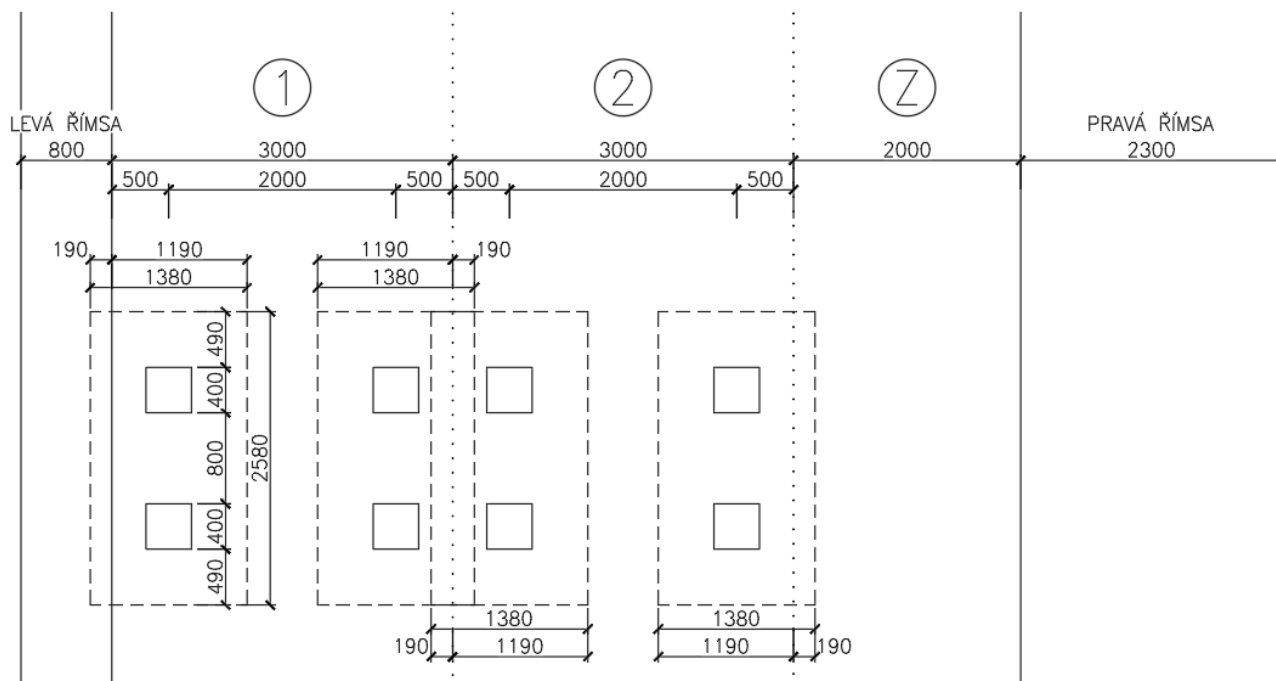


5.2.2 Sestava zatížení gr1a – LM1

Roznos zatížení od nápravových tlaků (dosedací plocha 0,4 x 0,4 m) do střednicové roviny desky pod úhlem 45°.

Plocha po roznosu: $A = 1,38 * 2,58 = 3,56 \text{ m}^2$




Výpočet nápravových sil pro TS:

$$Q_{TS1} = 300 * 1 = 300 \text{ kN}; q_{TS1} = 300 / (3,56) = 84,27 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{TS2} = 200 * 1 = 200 \text{ kN}; q_{TS1} = 200 / (3,56) = 56,18 \text{ kN/m}^2$$

Výpočet nápravových sil pro UDL:

$$q_{UDL1} = 9,0 * 1,0 = 9,0 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{UDL2} = 2,5 * 2,4 = 6,0 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{UDL3} = 2,5 * 1,2 = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

Chodci na chodníku:

$$q_{chod} = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

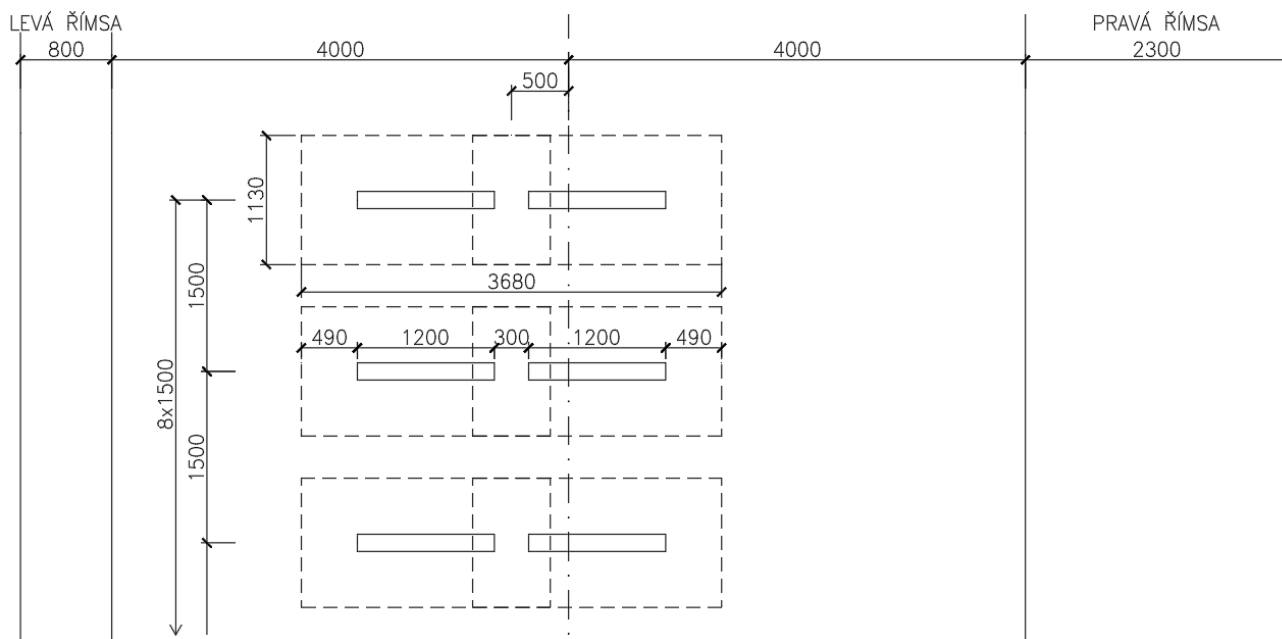
5.2.3 Sestava zatížení gr4 – LM4

Zatížení davem lidí – rovnoměrné zatížení 5,0 kN/m².

5.2.4 Sestava zatížení gr5 – LM3

Zatížení zvláštním vozidlem. Pro silnice I. a II. třídy je voleno vozidlo 1800/200 ($n = 9 \times 200 \text{ kN}$).

Zvláštní vozidlo se pohybuje max 0,5 m od osy komunikace. Vozidlo se pohybuje po mostě rychlostí menší než 70 km/h = dynamický součinitel je 1,25. Jedná se o jediné vozidlo na mostě. Zatížení koly se roznáší po úhlem 45° vůči střednicové rovině desky.



Výpočet nápravových sil pro zvláštní vozidlo:

$$Q_{LM3} = 200 \cdot 1,25 = 250 \text{ kN}; q_{LM3} = 250 / (1,13 \cdot 3,68) = 60,13 \text{ kN/m}^2$$

5.3 Proměnné zatížení – zatížení teplotou

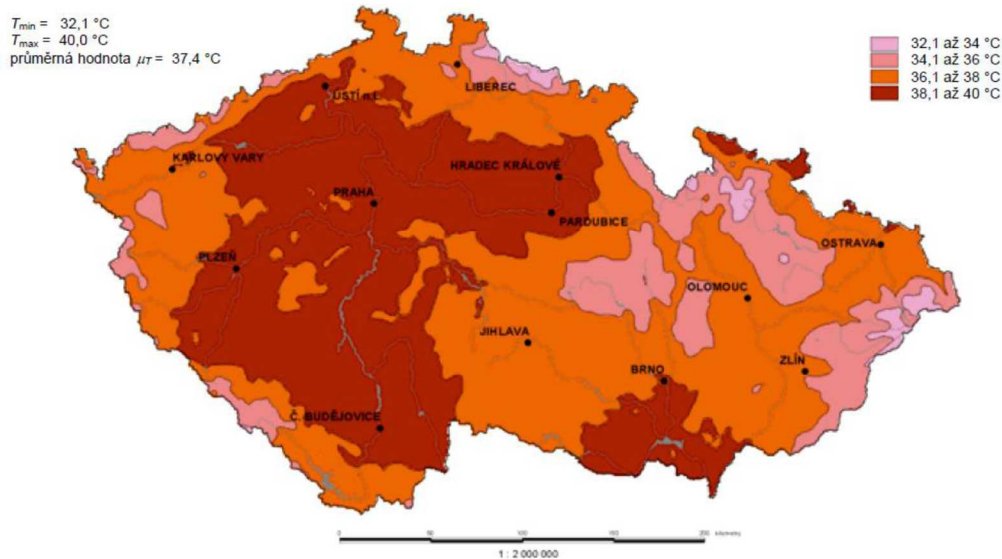
- 3. typ: betonová nosná konstrukce – betonová deska

5.3.1 Rovnoměrná složka teploty

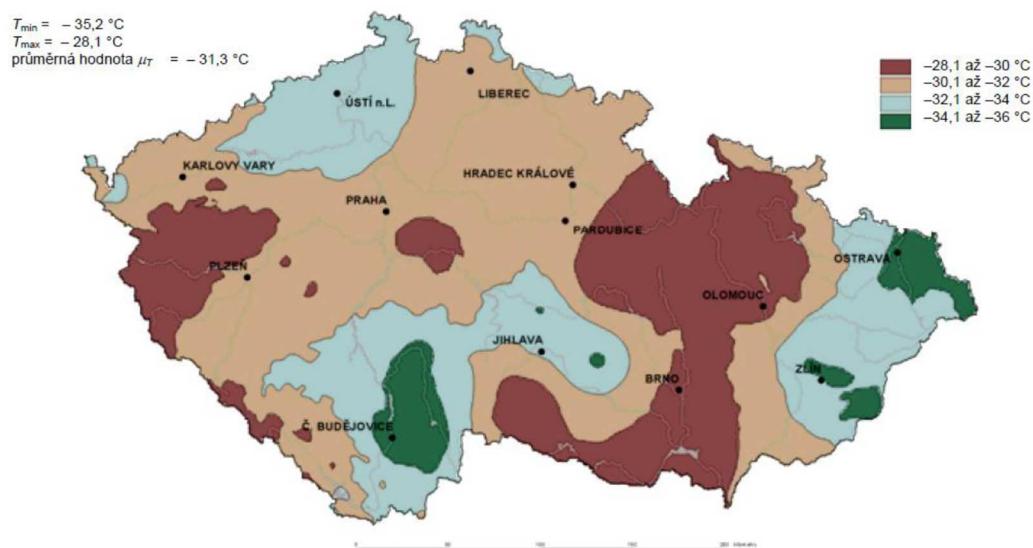
- $T_0 = 10\text{ °C}$

Mapa maximálních a minimálních teplot ve stínu.

Hodnoty maximální teploty vzduchu ve stínu, která je překročena ročními maximy s pravděpodobností 0,02.



Hodnoty minimální teploty vzduchu ve stínu, která je překročena ročními minimy s pravděpodobností 0,02.



$T_{\max} = 36,1\text{ °C}$
 $T_{\min} = -32,1\text{ °C}$

$$T_{e,max} = T_{max} + 1,5 \text{ °C} = 36,1 + 1,5 = 37,6 \text{ °C}$$

$$T_{e,min} = T_{min} + 8,0 \text{ °C} = -32,1 + 8,0 = -24,1 \text{ °C}$$

$$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min} = 10 - (-24,1) = 34,1 \text{ °C}$$

$$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0 = 37,6 - 10 = 27,6 \text{ °C}$$

$$\Delta T_N = T_{e,max} - T_{e,min} = 37,6 - (-24,1) = 61,7 \text{ °C}$$

5.3.2 Svislá lineární složka teploty

- Je uvažován Postup 1 a hodnoty dle normy ČSN EN 1991-1-5
- tloušťka mostního svršku je 140 mm

Horní povrch je teplejší než dolní

$$\Delta T_{M,heat} = 15 \text{ °C} \cdot k_{sur} = 15 \cdot 0,54 = 8,1 \text{ °C}$$

Dolní povrch je teplejší než horní

$$\Delta T_{M,cool} = 8 \text{ °C} \cdot k_{sur} = 8 \cdot 1,0 = 8,0 \text{ °C}$$

5.4 Předpětí

Byla použita metoda vyrovnávání stálého zatížení. Bylo vyrovnáno cca 100% stálého zatížení. Pro návrh byly krátkodobé ztráty spočítány programem Scia Engineer. Dlouhodobé ztráty byly odhadnuty na 10%.

5.4.1 Parametry předpětí

Charakteristiky předpínací výztuže:

Y1860-S7-15,7

$$f_{pk} = 1860 \text{ MPa}$$

$$f_{p0,1k} = 1640 \text{ MPa}$$

$$f_{pd} = f_{p0,1k} / \gamma_p = 1426,09 \text{ MPa}$$

$$A_p = 150 \text{ mm}^2$$

$$E_p = 195 \text{ GPa}$$

$$\epsilon_{pd} = f_{pd} / E_p = 0,731 \%$$

Charakteristiky napínání kabelů:

Typ napínání: typ 3

Předpínání z: oba konce, kotveno na začátku, dopínáno na konci

Součinitel tření v oblouku: $\mu = 0,3$

Pokluz začátek: $w = 5 \text{ mm}$

Pokluz konec: $w = 5 \text{ mm}$

Doba podržení napětí: $t = 300 \text{ s}$

Průměr kanálku: $\phi = 110 \text{ mm}$

Limity napětí:
Maximální možné kotevní napětí v předpínací výztuži:

$$\sigma_{pmax} = \min \{0,8 \cdot f_{pk}; 0,9 \cdot f_{p0,1k}\} = \min \{1488; 1476\} = 1476 \text{ MPa}$$

$$0,8 \cdot f_{pk} = 0,8 \cdot 1860 = 1488 \text{ MPa}$$

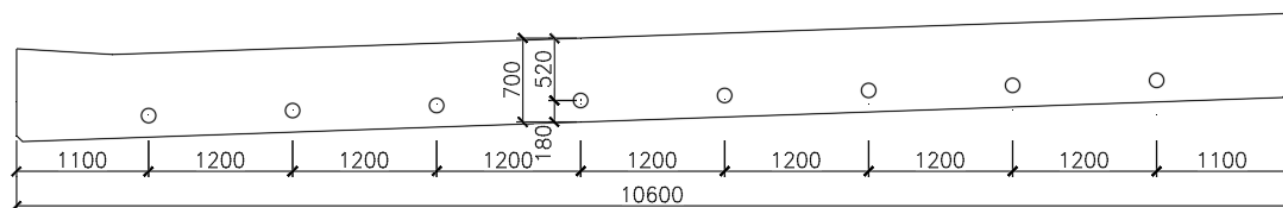
$$0,9 \cdot f_{p0,1k} = 0,9 \cdot 1640 = 1476 \text{ MPa}$$

Maximální možné napětí v okamžiku po vnesení předpětí (po krátkodobých ztrátách):

$$\sigma_{pmax} = \min \{0,75 \cdot f_{pk}; 0,85 \cdot f_{p0,1k}\} = \min \{1395; 1394\} = 1394 \text{ MPa}$$

$$0,75 \cdot f_{pk} = 0,75 \cdot 1860 = 1395 \text{ MPa}$$

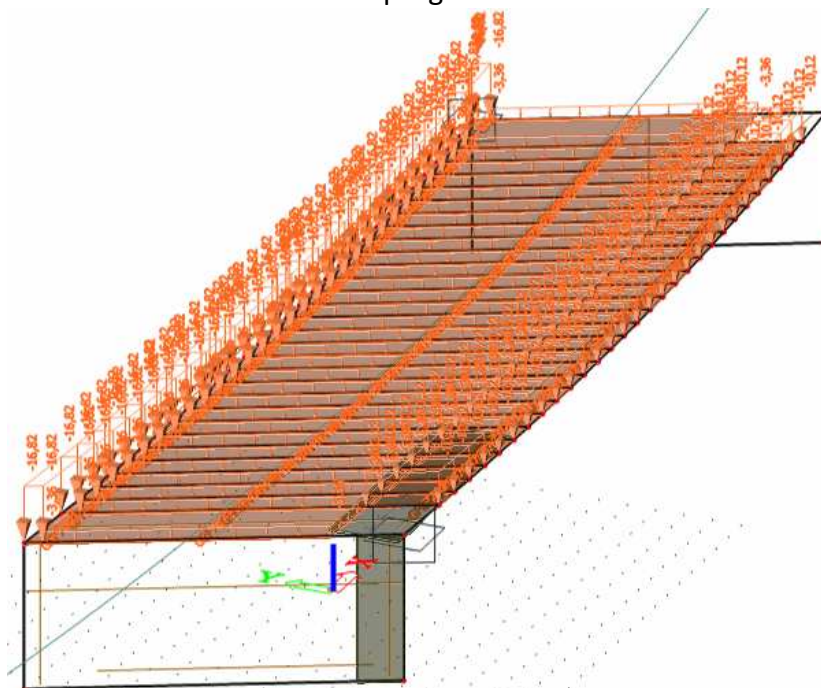
$$0,85 \cdot f_{p0,1k} = 0,85 \cdot 1640 = 1394 \text{ MPa}$$

5.4.2 Schéma kabelů uprostřed rozpětí


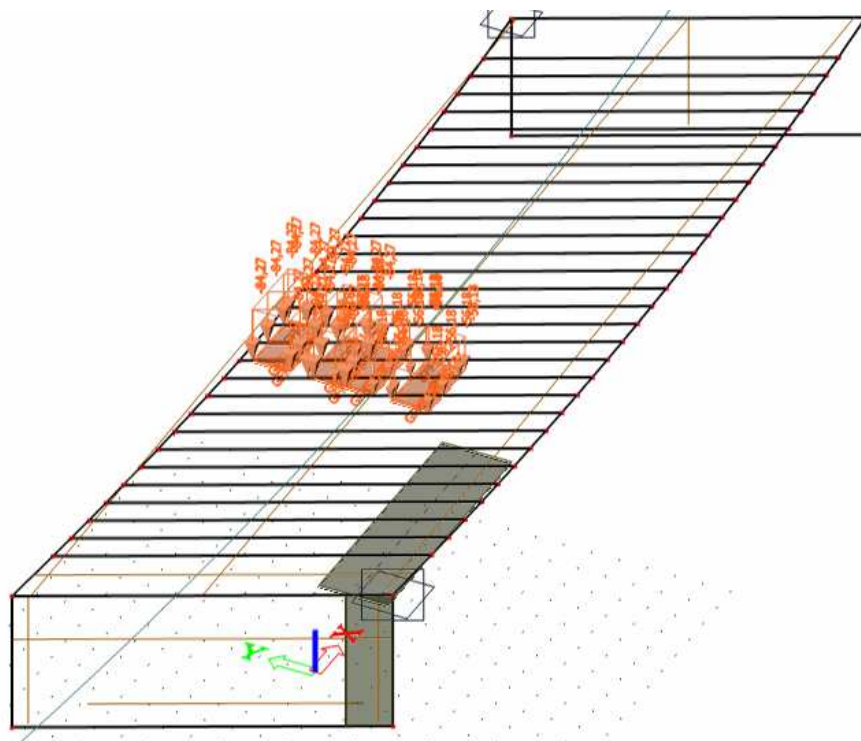
5.5 Zatěžovací stavy

ZS1 – Vlastní tíha

Generováno programem

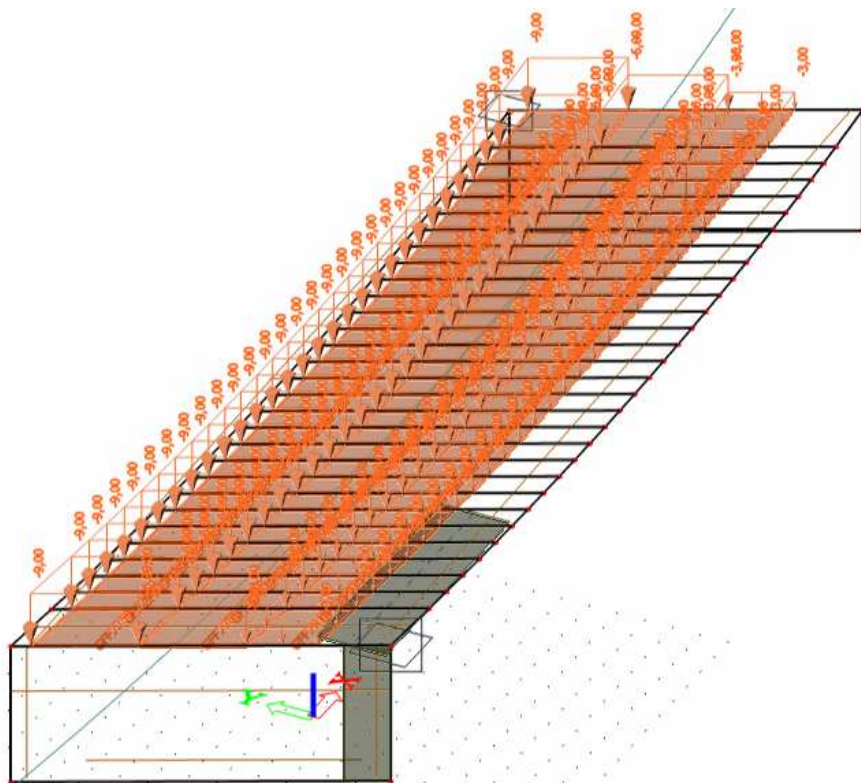


ZS2 – Ostatní stálé
zatížení

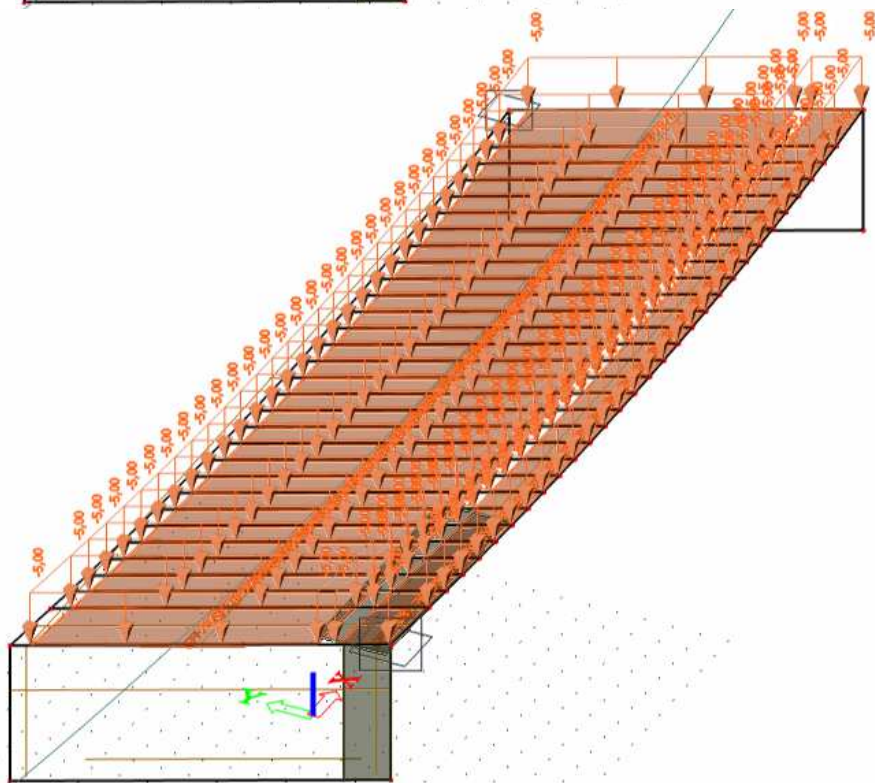


ZS3 – LM1 TS

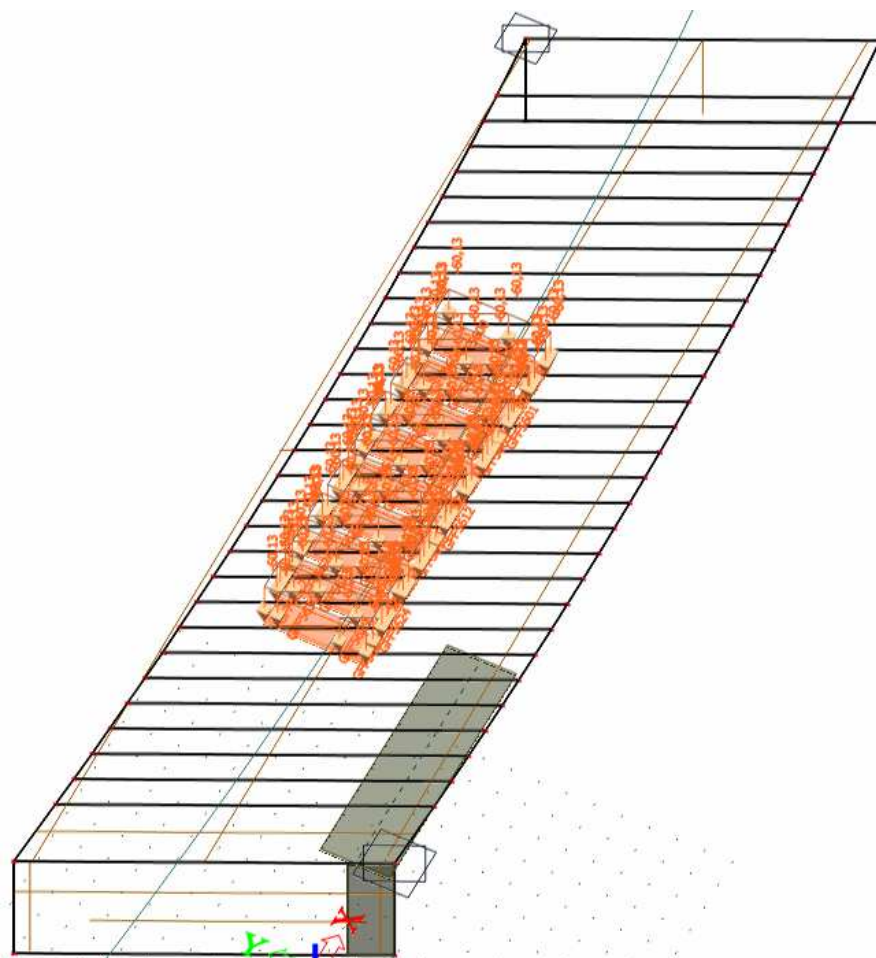
ZS4 – LM1 UDL



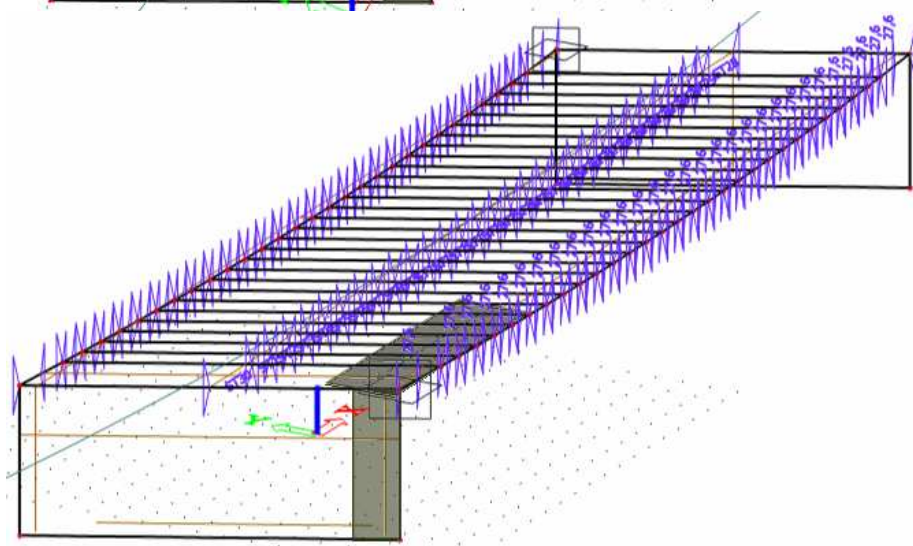
ZS5 - LM4 dav lidí



ZS6 – LM3 zvláštní
vozidlo



ZS7 – Teplota



6 KOMBINACE

6.1 Mezní stav únosnosti

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení	Vedlejší proměnná zatížení	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinější	Ostatní
Výraz 6.10	$\gamma_{Gj,sup} G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf} G_{kj,inf}$	$\gamma_p P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
6.10a	$\gamma_{Gj,sup} G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf} G_{kj,inf}$	$\gamma_p P$		$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
6.10b	$\xi \gamma_{Gj,sup} G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf} G_{kj,inf}$	$\gamma_p P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
$\gamma_{Gj,sup} = 1.35$ $\gamma_{Gj,inf} = 1.00$ $\gamma_Q = 1.35$ $\gamma_Q = 1.45$ $\gamma_Q = 1.20$ $\gamma_Q = 1.50$ $\xi = 0.85$						
nepříznivě působící zatížení silniční dopravou a chodci zatížení železniční dopravou, sestavy gr11 až gr31 (s výjimkou 16,17, 26 a 27) zatížení železniční dopravou, sestavy gr16 a 17 a model SW/2 ostatní zatížení dopravou a další proměnná zatížení						

6.2 Mezní stav použitelnosti

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

6.3 Součinitele ψ pro mosty pozemních komunikací

zatížení	značka		ψ_0	ψ_1	ψ_2
dopravou	gr1a	TS (dvojnápravy)	0.75	0.75	0
		UDL (rovnorné zatížení)	0.40	0.40	0
		chodci a cyklisti	0.40	0.40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0.75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0.40	0
	gr4 (zatížení davem lidí)		0	-	0
	gr5 (zvláštní vozidla)		0	-	0
větre	F_{wk} - trvalé návrhové situace		0.6	0.2	0
	- provádění		0.8	-	0
	F_w^*		1.0	-	0
teplotou	T_k		0.6	0.6	0.5
sněhem	$Q_{Sn,k}$ (během provádění)		0.8	-	-
staveništní	Q_c		1.0	-	1.0

6.4 Klíč kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-gr1a	TS+UDL	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC - vl. tíha	1,00
			LC2 - ostatní stálé	1,00
			LC3 - UDL	1,00
			LC4 - chodci na chodníku	1,00
			LC75 - TR1/TS0,000 m	1,00
			LC76 - TR1/TS1,000 m	1,00
			LC77 - TR1/TS2,000 m	1,00
			LC78 - TR1/TS3,000 m	1,00
			LC79 - TR1/TS4,000 m	1,00
			LC80 - TR1/TS5,000 m	1,00
			LC81 - TR1/TS6,000 m	1,00
			LC82 - TR1/TS7,000 m	1,00
			LC83 - TR1/TS8,000 m	1,00
			LC84 - TR1/TS9,000 m	1,00
			LC85 - TR1/TS10,000 m	1,00
			LC86 - TR1/TS11,000 m	1,00
			LC87 - TR1/TS12,000 m	1,00
			LC88 - TR1/TS13,000 m	1,00
			LC89 - TR1/TS14,000 m	1,00
			LC90 - TR1/TS15,000 m	1,00
			LC91 - TR1/TS16,000 m	1,00
			LC92 - TR1/TS17,000 m	1,00
			LC93 - TR1/TS18,000 m	1,00
			LC94 - TR1/TS19,000 m	1,00
			LC95 - TR1/TS20,000 m	1,00
			LC96 - TR1/TS21,000 m	1,00
			LC97 - TR1/TS22,000 m	1,00
			LC98 - TR1/TS23,000 m	1,00
			LC99 - TR1/TS24,000 m	1,00
			LC100 - TR1/TS25,000 m	1,00
			LC101 - TR1/TS26,000 m	1,00
			LC102 - TR1/TS27,000 m	1,00
			LC103 - TR1/TS28,000 m	1,00
			LC104 - TR1/TS29,000 m	1,00
			LC105 - TR1/TS30,000 m	1,00



Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			LC106 - TR1/TS31,000 m	1,00
			LC107 - TR1/TS32,000 m	1,00
			LC108 - TR1/TS33,000 m	1,00
			LC109 - TR1/TS34,000 m	1,00
			LC110 - TR1/TS35,000 m	1,00
			LC111 - TR1/TS36,000 m	1,00
			LC112 - TR1/TS37,000 m	1,00
			LC113 - TR1/TS38,000 m	1,00
			LC114 - TR1/TS39,000 m	1,00
			LC115 - TR1/TS40,000 m	1,00
			LC116 - TR1/TS41,000 m	1,00
			LC117 - TR1/TS42,000 m	1,00
			LC118 - TR1/TS43,000 m	1,00
			LC119 - TR1/TS44,000 m	1,00
			LC120 - TR1/TS45,000 m	1,00
			LC121 - TR1/TS46,000 m	1,00
			LC122 - TR1/TS47,000 m	1,00
			LC123 - TR1/TS48,000 m	1,00
			LC124 - TR1/TS49,000 m	1,00
			LC125 - TR1/TS50,000 m	1,00
			LC126 - TR1/TS51,000 m	1,00
			LC127 - TR1/TS52,000 m	1,00
			LC128 - TR1/TS53,000 m	1,00
			LC129 - TR1/TS54,000 m	1,00
			LC130 - TR1/TS55,000 m	1,00
			LC131 - TR1/TS56,000 m	1,00
			LC132 - TR1/TS57,000 m	1,00
			LC133 - TR1/TS58,000 m	1,00
			LC134 - TR1/TS59,000 m	1,00
			LC135 - TR1/TS60,000 m	1,00
			LC136 - TR1/TS61,000 m	1,00
			LC137 - TR1/TS62,000 m	1,00
			LC138 - TR1/TS63,000 m	1,00
			LC139 - TR1/TS64,000 m	1,00
			LC140 - TR1/TS65,000 m	1,00
			LC141 - TR1/TS66,000 m	1,00
			LC144 - teplota +	1,00
			LC145 - teplota -	1,00
			LC146 - teplota h+	1,00
			LC147 - teplota d+	1,00
			LC148 - zem.tl.pas	1,00
			LC149 - zem.tl.akt	1,00
MSÚ-gr4	dav lidí	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC - vl. tíha	1,00
			LC2 - ostatní stálé	1,00
			LC5 - dav lidí	1,00
MSÚ-gr5	zvláštní vozidlo	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC - vl. tíha	1,00
			LC2 - ostatní stálé	1,00
			LC8 - TR1/LM30,000 m	1,00
			LC9 - TR1/LM31,000 m	1,00
			LC10 - TR1/LM32,000 m	1,00
			LC11 - TR1/LM33,000 m	1,00
			LC12 - TR1/LM34,000 m	1,00
			LC13 - TR1/LM35,000 m	1,00
			LC14 - TR1/LM36,000 m	1,00
			LC15 - TR1/LM37,000 m	1,00
			LC16 - TR1/LM38,000 m	1,00
			LC17 - TR1/LM39,000 m	1,00
			LC18 - TR1/LM310,000 m	1,00
			LC19 - TR1/LM311,000 m	1,00
			LC20 - TR1/LM312,000 m	1,00
			LC21 - TR1/LM313,000 m	1,00
			LC22 - TR1/LM314,000 m	1,00
			LC23 - TR1/LM315,000 m	1,00



Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			LC24 - TR1/LM316,000 m	1,00
			LC25 - TR1/LM317,000 m	1,00
			LC26 - TR1/LM318,000 m	1,00
			LC27 - TR1/LM319,000 m	1,00
			LC28 - TR1/LM320,000 m	1,00
			LC29 - TR1/LM321,000 m	1,00
			LC30 - TR1/LM322,000 m	1,00
			LC31 - TR1/LM323,000 m	1,00
			LC32 - TR1/LM324,000 m	1,00
			LC33 - TR1/LM325,000 m	1,00
			LC34 - TR1/LM326,000 m	1,00
			LC35 - TR1/LM327,000 m	1,00
			LC36 - TR1/LM328,000 m	1,00
			LC37 - TR1/LM329,000 m	1,00
			LC38 - TR1/LM330,000 m	1,00
			LC39 - TR1/LM331,000 m	1,00
			LC40 - TR1/LM332,000 m	1,00
			LC41 - TR1/LM333,000 m	1,00
			LC42 - TR1/LM334,000 m	1,00
			LC43 - TR1/LM335,000 m	1,00
			LC44 - TR1/LM336,000 m	1,00
			LC45 - TR1/LM337,000 m	1,00
			LC46 - TR1/LM338,000 m	1,00
			LC47 - TR1/LM339,000 m	1,00
			LC48 - TR1/LM340,000 m	1,00
			LC49 - TR1/LM341,000 m	1,00
			LC50 - TR1/LM342,000 m	1,00
			LC51 - TR1/LM343,000 m	1,00
			LC52 - TR1/LM344,000 m	1,00
			LC53 - TR1/LM345,000 m	1,00
			LC54 - TR1/LM346,000 m	1,00
			LC55 - TR1/LM347,000 m	1,00
			LC56 - TR1/LM348,000 m	1,00
			LC57 - TR1/LM349,000 m	1,00
			LC58 - TR1/LM350,000 m	1,00
			LC59 - TR1/LM351,000 m	1,00
			LC60 - TR1/LM352,000 m	1,00
			LC61 - TR1/LM353,000 m	1,00
			LC62 - TR1/LM354,000 m	1,00
			LC63 - TR1/LM355,000 m	1,00
			LC64 - TR1/LM356,000 m	1,00
			LC65 - TR1/LM357,000 m	1,00
			LC66 - TR1/LM358,000 m	1,00
			LC67 - TR1/LM359,000 m	1,00
			LC68 - TR1/LM360,000 m	1,00
			LC69 - TR1/LM361,000 m	1,00
			LC70 - TR1/LM362,000 m	1,00
			LC71 - TR1/LM363,000 m	1,00
			LC72 - TR1/LM364,000 m	1,00
			LC73 - TR1/LM365,000 m	1,00
			LC74 - TR1/LM366,000 m	1,00
MSP-char-gr1a-TS+UDL		EN-MSP charakteristická	LC - vl. tíha	1,00
			LC2 - ostatní stálé	1,00
			LC3 - UDL	1,00
			LC4 - chodci na chodníku	1,00
			LC75 - TR1/TS0,000 m	1,00
			LC76 - TR1/TS1,000 m	1,00
			LC77 - TR1/TS2,000 m	1,00
			LC78 - TR1/TS3,000 m	1,00
			LC79 - TR1/TS4,000 m	1,00
			LC80 - TR1/TS5,000 m	1,00
			LC81 - TR1/TS6,000 m	1,00
			LC82 - TR1/TS7,000 m	1,00



Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			LC83 - TR1/TS8,000 m	1,00
			LC84 - TR1/TS9,000 m	1,00
			LC85 - TR1/TS10,000 m	1,00
			LC86 - TR1/TS11,000 m	1,00
			LC87 - TR1/TS12,000 m	1,00
			LC88 - TR1/TS13,000 m	1,00
			LC89 - TR1/TS14,000 m	1,00
			LC90 - TR1/TS15,000 m	1,00
			LC91 - TR1/TS16,000 m	1,00
			LC92 - TR1/TS17,000 m	1,00
			LC93 - TR1/TS18,000 m	1,00
			LC94 - TR1/TS19,000 m	1,00
			LC95 - TR1/TS20,000 m	1,00
			LC96 - TR1/TS21,000 m	1,00
			LC97 - TR1/TS22,000 m	1,00
			LC98 - TR1/TS23,000 m	1,00
			LC99 - TR1/TS24,000 m	1,00
			LC100 - TR1/TS25,000 m	1,00
			LC101 - TR1/TS26,000 m	1,00
			LC102 - TR1/TS27,000 m	1,00
			LC103 - TR1/TS28,000 m	1,00
			LC104 - TR1/TS29,000 m	1,00
			LC105 - TR1/TS30,000 m	1,00
			LC106 - TR1/TS31,000 m	1,00
			LC107 - TR1/TS32,000 m	1,00
			LC108 - TR1/TS33,000 m	1,00
			LC109 - TR1/TS34,000 m	1,00
			LC110 - TR1/TS35,000 m	1,00
			LC111 - TR1/TS36,000 m	1,00
			LC112 - TR1/TS37,000 m	1,00
			LC113 - TR1/TS38,000 m	1,00
			LC114 - TR1/TS39,000 m	1,00
			LC115 - TR1/TS40,000 m	1,00
			LC116 - TR1/TS41,000 m	1,00
			LC117 - TR1/TS42,000 m	1,00
			LC118 - TR1/TS43,000 m	1,00
			LC119 - TR1/TS44,000 m	1,00
			LC120 - TR1/TS45,000 m	1,00
			LC121 - TR1/TS46,000 m	1,00
			LC122 - TR1/TS47,000 m	1,00
			LC123 - TR1/TS48,000 m	1,00
			LC124 - TR1/TS49,000 m	1,00
			LC125 - TR1/TS50,000 m	1,00
			LC126 - TR1/TS51,000 m	1,00
			LC127 - TR1/TS52,000 m	1,00
			LC128 - TR1/TS53,000 m	1,00
			LC129 - TR1/TS54,000 m	1,00
			LC130 - TR1/TS55,000 m	1,00
			LC131 - TR1/TS56,000 m	1,00
			LC132 - TR1/TS57,000 m	1,00
			LC133 - TR1/TS58,000 m	1,00
			LC134 - TR1/TS59,000 m	1,00
			LC135 - TR1/TS60,000 m	1,00
			LC136 - TR1/TS61,000 m	1,00
			LC137 - TR1/TS62,000 m	1,00
			LC138 - TR1/TS63,000 m	1,00
			LC139 - TR1/TS64,000 m	1,00
			LC140 - TR1/TS65,000 m	1,00
			LC141 - TR1/TS66,000 m	1,00
			LC144 - teplota +	1,00
			LC145 - teplota -	1,00
			LC146 - teplota h+	1,00
			LC147 - teplota d+	1,00



Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			LC148 - zem.tl.pas	1,00
			LC149 - zem.tl.akt	1,00
MSP-casta-gr1a-TS+UDL		EN-MSP častá	LC - vl. tíha	1,00
			LC2 - ostatní stálé	1,00
			LC3 - UDL	1,00
			LC4 - chodci na chodníku	1,00
			LC75 - TR1/TS0,000 m	1,00
			LC76 - TR1/TS1,000 m	1,00
			LC77 - TR1/TS2,000 m	1,00
			LC78 - TR1/TS3,000 m	1,00
			LC79 - TR1/TS4,000 m	1,00
			LC80 - TR1/TS5,000 m	1,00
			LC81 - TR1/TS6,000 m	1,00
			LC82 - TR1/TS7,000 m	1,00
			LC83 - TR1/TS8,000 m	1,00
			LC84 - TR1/TS9,000 m	1,00
			LC85 - TR1/TS10,000 m	1,00
			LC86 - TR1/TS11,000 m	1,00
			LC87 - TR1/TS12,000 m	1,00
			LC88 - TR1/TS13,000 m	1,00
			LC89 - TR1/TS14,000 m	1,00
			LC90 - TR1/TS15,000 m	1,00
			LC91 - TR1/TS16,000 m	1,00
			LC92 - TR1/TS17,000 m	1,00
			LC93 - TR1/TS18,000 m	1,00
			LC94 - TR1/TS19,000 m	1,00
			LC95 - TR1/TS20,000 m	1,00
			LC96 - TR1/TS21,000 m	1,00
			LC97 - TR1/TS22,000 m	1,00
			LC98 - TR1/TS23,000 m	1,00
			LC99 - TR1/TS24,000 m	1,00
			LC100 - TR1/TS25,000 m	1,00
			LC101 - TR1/TS26,000 m	1,00
			LC102 - TR1/TS27,000 m	1,00
			LC103 - TR1/TS28,000 m	1,00
			LC104 - TR1/TS29,000 m	1,00
			LC105 - TR1/TS30,000 m	1,00
			LC106 - TR1/TS31,000 m	1,00
			LC107 - TR1/TS32,000 m	1,00
			LC108 - TR1/TS33,000 m	1,00
			LC109 - TR1/TS34,000 m	1,00
			LC110 - TR1/TS35,000 m	1,00
			LC111 - TR1/TS36,000 m	1,00
			LC112 - TR1/TS37,000 m	1,00
			LC113 - TR1/TS38,000 m	1,00
			LC114 - TR1/TS39,000 m	1,00
			LC115 - TR1/TS40,000 m	1,00
			LC116 - TR1/TS41,000 m	1,00
			LC117 - TR1/TS42,000 m	1,00
			LC118 - TR1/TS43,000 m	1,00
			LC119 - TR1/TS44,000 m	1,00
			LC120 - TR1/TS45,000 m	1,00
			LC121 - TR1/TS46,000 m	1,00
			LC122 - TR1/TS47,000 m	1,00
			LC123 - TR1/TS48,000 m	1,00
			LC124 - TR1/TS49,000 m	1,00
			LC125 - TR1/TS50,000 m	1,00
			LC126 - TR1/TS51,000 m	1,00
			LC127 - TR1/TS52,000 m	1,00
			LC128 - TR1/TS53,000 m	1,00
			LC129 - TR1/TS54,000 m	1,00
			LC130 - TR1/TS55,000 m	1,00
			LC131 - TR1/TS56,000 m	1,00



Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			LC132 - TR1/TS57,000 m	1,00
			LC133 - TR1/TS58,000 m	1,00
			LC134 - TR1/TS59,000 m	1,00
			LC135 - TR1/TS60,000 m	1,00
			LC136 - TR1/TS61,000 m	1,00
			LC137 - TR1/TS62,000 m	1,00
			LC138 - TR1/TS63,000 m	1,00
			LC139 - TR1/TS64,000 m	1,00
			LC140 - TR1/TS65,000 m	1,00
			LC141 - TR1/TS66,000 m	1,00
			LC144 - teplota +	1,00
			LC145 - teplota -	1,00
			LC146 - teplota h+	1,00
			LC147 - teplota d+	1,00
			LC148 - zem.tl.pas	1,00
			LC149 - zem.tl.akt	1,00
MSP-kvazi-gr1a-TS+UDL		EN-MSP kvazistálá	LC - vl. tíha	1,00
			LC2 - ostatní stálé	1,00
			LC3 - UDL	1,00
			LC4 - chodci na chodníku	1,00
			LC75 - TR1/TS0,000 m	1,00
			LC76 - TR1/TS1,000 m	1,00
			LC77 - TR1/TS2,000 m	1,00
			LC78 - TR1/TS3,000 m	1,00
			LC79 - TR1/TS4,000 m	1,00
			LC80 - TR1/TS5,000 m	1,00
			LC81 - TR1/TS6,000 m	1,00
			LC82 - TR1/TS7,000 m	1,00
			LC83 - TR1/TS8,000 m	1,00
			LC84 - TR1/TS9,000 m	1,00
			LC85 - TR1/TS10,000 m	1,00
			LC86 - TR1/TS11,000 m	1,00
			LC87 - TR1/TS12,000 m	1,00
			LC88 - TR1/TS13,000 m	1,00
			LC89 - TR1/TS14,000 m	1,00
			LC90 - TR1/TS15,000 m	1,00
			LC91 - TR1/TS16,000 m	1,00
			LC92 - TR1/TS17,000 m	1,00
			LC93 - TR1/TS18,000 m	1,00
			LC94 - TR1/TS19,000 m	1,00
			LC95 - TR1/TS20,000 m	1,00
			LC96 - TR1/TS21,000 m	1,00
			LC97 - TR1/TS22,000 m	1,00
			LC98 - TR1/TS23,000 m	1,00
			LC99 - TR1/TS24,000 m	1,00
			LC100 - TR1/TS25,000 m	1,00
			LC101 - TR1/TS26,000 m	1,00
			LC102 - TR1/TS27,000 m	1,00
			LC103 - TR1/TS28,000 m	1,00
			LC104 - TR1/TS29,000 m	1,00
			LC105 - TR1/TS30,000 m	1,00
			LC106 - TR1/TS31,000 m	1,00
			LC107 - TR1/TS32,000 m	1,00
			LC108 - TR1/TS33,000 m	1,00
			LC109 - TR1/TS34,000 m	1,00
			LC110 - TR1/TS35,000 m	1,00
			LC111 - TR1/TS36,000 m	1,00
			LC112 - TR1/TS37,000 m	1,00
			LC113 - TR1/TS38,000 m	1,00
			LC114 - TR1/TS39,000 m	1,00
			LC115 - TR1/TS40,000 m	1,00
			LC116 - TR1/TS41,000 m	1,00
			LC117 - TR1/TS42,000 m	1,00

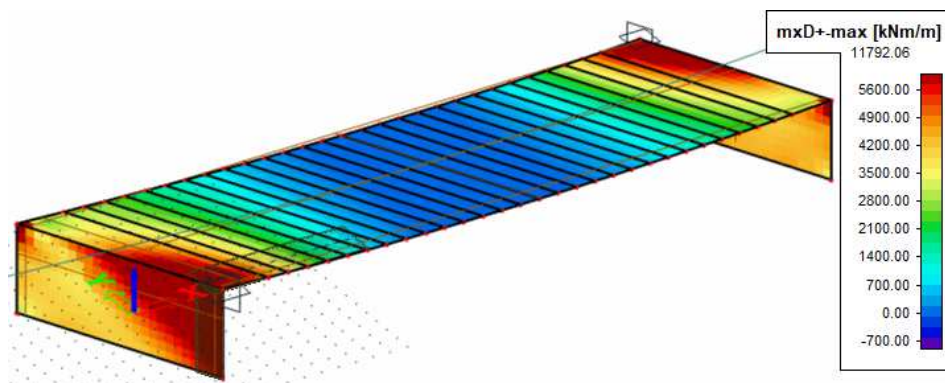


Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			LC118 - TR1/TS43,000 m	1,00
			LC119 - TR1/TS44,000 m	1,00
			LC120 - TR1/TS45,000 m	1,00
			LC121 - TR1/TS46,000 m	1,00
			LC122 - TR1/TS47,000 m	1,00
			LC123 - TR1/TS48,000 m	1,00
			LC124 - TR1/TS49,000 m	1,00
			LC125 - TR1/TS50,000 m	1,00
			LC126 - TR1/TS51,000 m	1,00
			LC127 - TR1/TS52,000 m	1,00
			LC128 - TR1/TS53,000 m	1,00
			LC129 - TR1/TS54,000 m	1,00
			LC130 - TR1/TS55,000 m	1,00
			LC131 - TR1/TS56,000 m	1,00
			LC132 - TR1/TS57,000 m	1,00
			LC133 - TR1/TS58,000 m	1,00
			LC134 - TR1/TS59,000 m	1,00
			LC135 - TR1/TS60,000 m	1,00
			LC136 - TR1/TS61,000 m	1,00
			LC137 - TR1/TS62,000 m	1,00
			LC138 - TR1/TS63,000 m	1,00
			LC139 - TR1/TS64,000 m	1,00
			LC140 - TR1/TS65,000 m	1,00
			LC141 - TR1/TS66,000 m	1,00
			LC144 - teplota +	1,00
			LC145 - teplota -	1,00
			LC146 - teplota h+	1,00
			LC147 - teplota d+	1,00
			LC148 - zem.tl.pas	1,00
			LC149 - zem.tl.akt	1,00

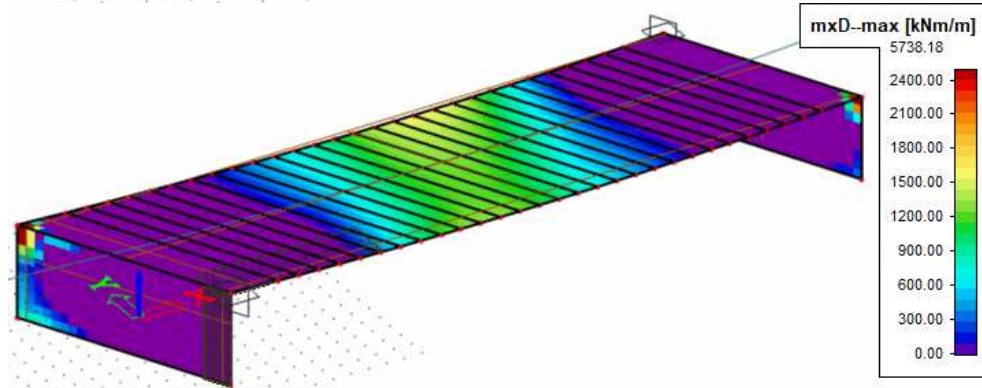
7 VÝSLEDKY

7.1 Grafické výsledky

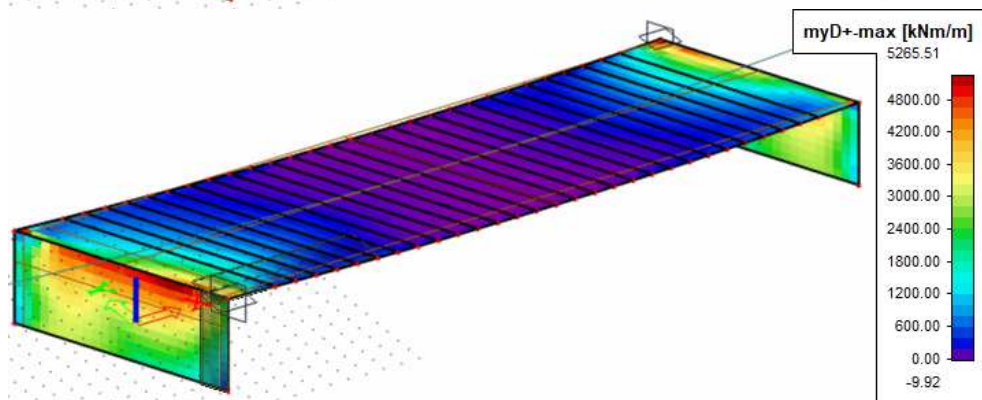
MSÚ – $mxD+$



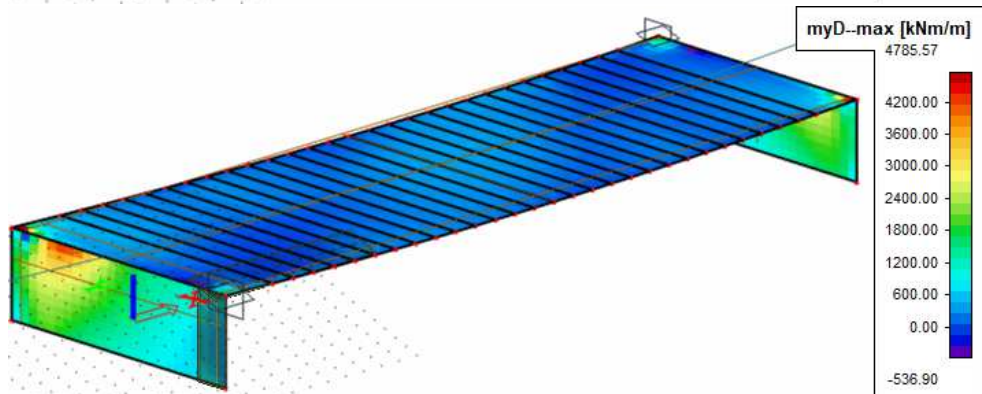
MSÚ – $mxD-$



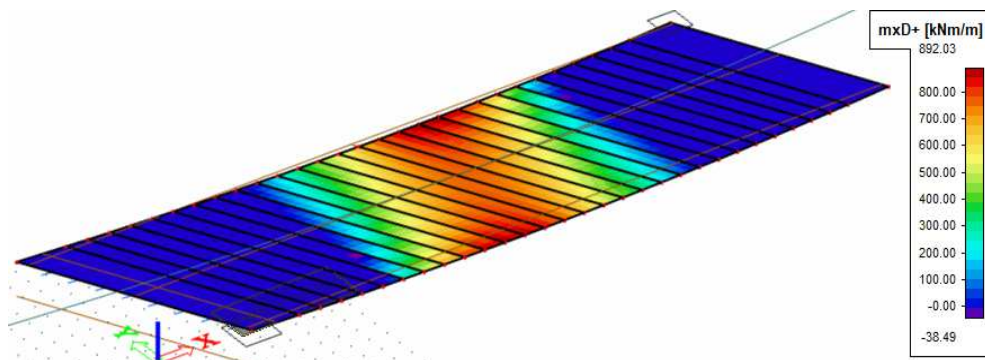
MSÚ – $myD+$



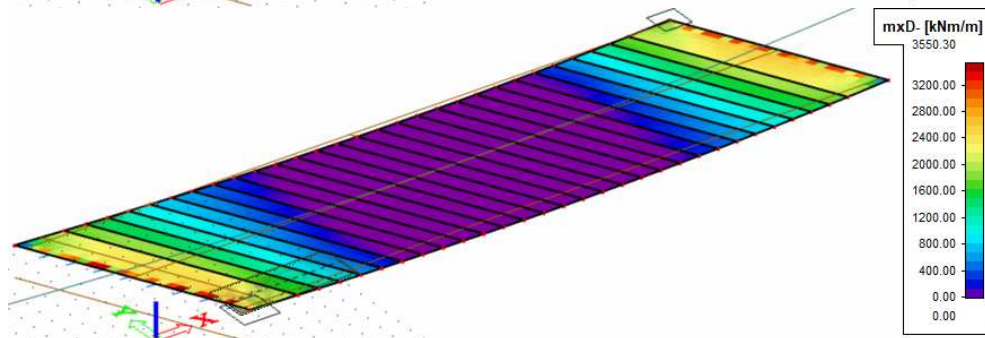
MSÚ – $myD-$



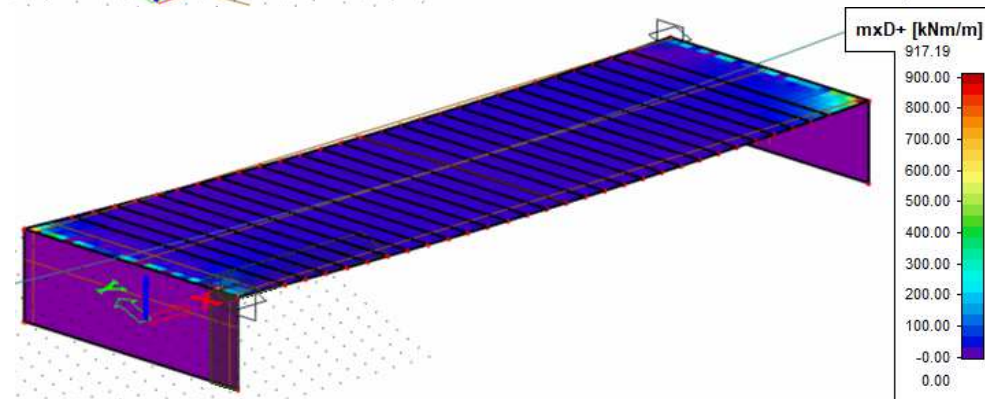
Předpětí (I.fáze)
mxD+



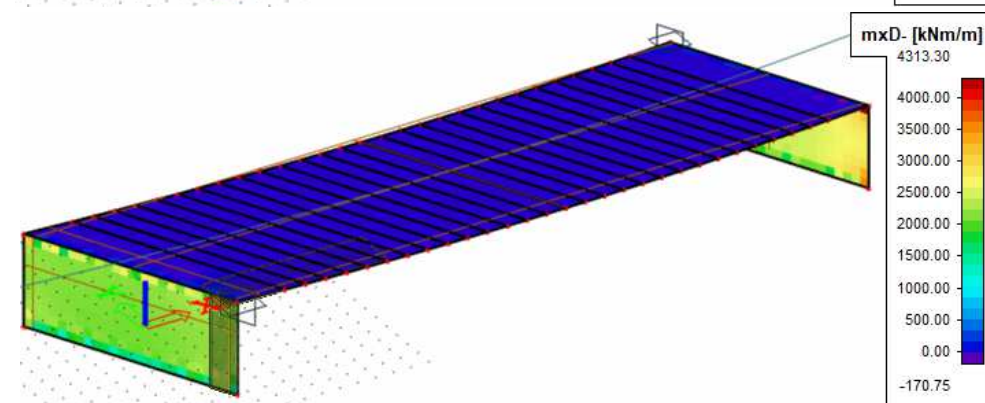
Předpětí (I.fáze)
mxD-



Předpětí (II.fáze)
mxD+



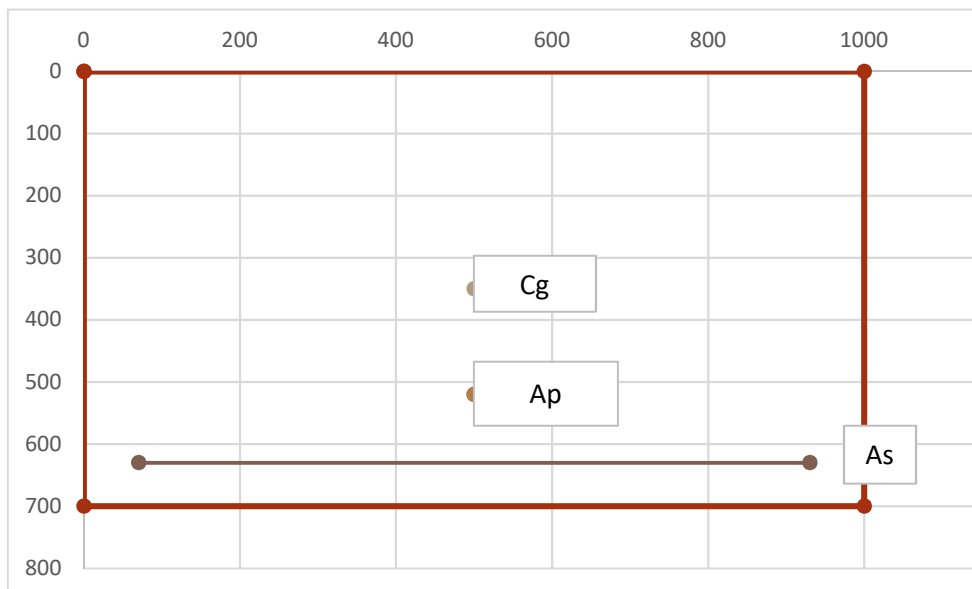
Předpětí (II.fáze)
mxD-



8 DIMENZOVÁNÍ MSÚ

1. Geometrie

$b = 1000$ mm
 $h = 700$ mm
 $A = 700000$ mm²



2. Materiál

2.1 Beton

třída betonu **C35/45**
 $f_{ck} = 35,00$ MPa
 $\alpha = 0,90$ -
 $\gamma_c = 1,5$ -
 $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 21,00$ MPa
 $f_{cm} = 43,00$ MPa
 $f_{ctm} = 3,20$ MPa
 $f_{ctk0.05} = 2,20$ MPa
 $E_{cm} = 34,00$ GPa
 $\epsilon_{cu3} = 3,5$ ‰

2.2 Betonářská výztuž

třída **B500B**
 $f_{yk} = 500$ MPa
 $\gamma_s = 1,15$ -
 $f_{yd} = 434,78$ MPa
 $E_s = 200$ GPa
 $\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 2,17$ ‰

počet vložek betonářské výztuže

$n = 8,333$ ks
 $\phi = 20$ mm
 $\phi_{třmínek} = 10$ mm
 c (krytí) = 50 mm
 $A_s = 2618$ mm²

2.3 Předpínací výztuž

třída **Y1860-S7-15,7**

$f_{pk} = 1860$ MPa

$f_{p0,1k} = 1640$ MPa

$A_{p,1} = 150$ mm²

$\gamma_s = 1,15$ -

$E_p = 195$ GPa

$f_{pd} = 1426,09$ MPa

$d_p = 520$ mm

$n_p = 20$ ks

Ztráty

Krátkodobé = **10** %

Dlouhodobé = **10** %

$\sigma_{pm,0} = 1328,40$ MPa

$\sigma_{pm,0} = 1328,40$ MPa

$\sigma_{pm,oo} = 1195,56$ MPa

$P_{m,oo} = 3586,68$ kN

$\leq \sigma_{pm0,max}$
= **1394** MPa

$\sigma_{p,max} = \min\{0,8 \cdot f_{pk}; 0,9 \cdot f_{p0,1k}\}$

$\sigma_{p,max} = 1476$ MPa

$\sigma_{pm0,max} = \min\{0,75 \cdot f_{pk}; 0,85 \cdot f_{p0,1k}\}$

$\sigma_{pm0,max} = 1394$ MPa

Diagramy

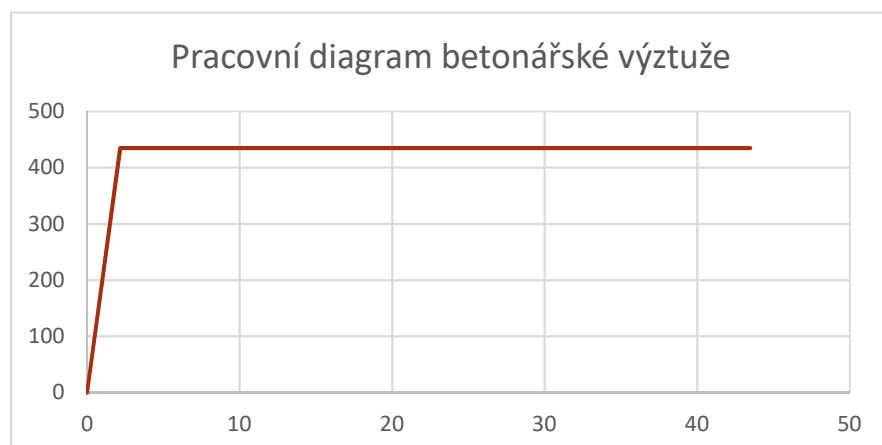
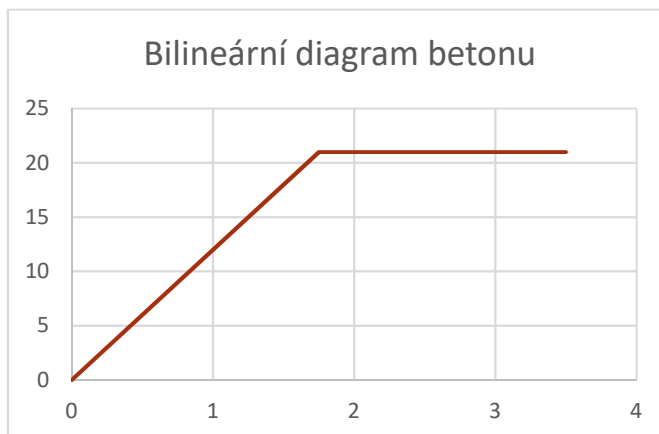
$f_{cd} = 21,00$ MPa

$e_{c3} = 1,75$ ‰

$e_{cu3} = 3,5$ ‰

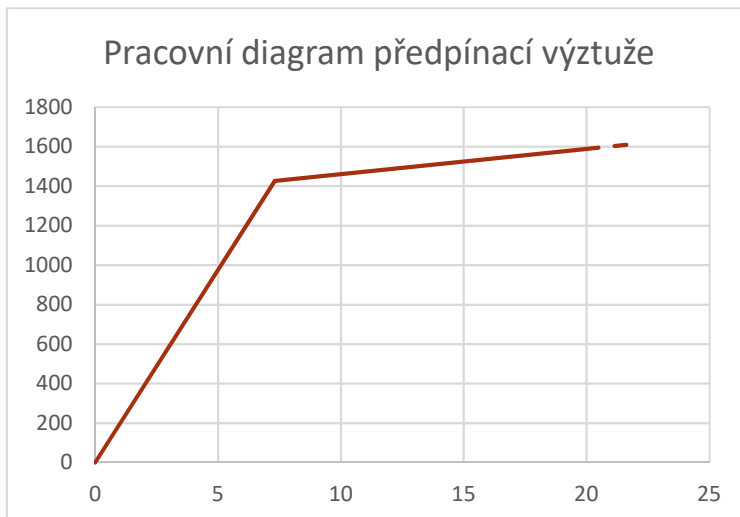
$f_{yd}/E_s = 2,17$ ‰

$f_{yd} = 434,78$ MPa





$f_{pd}/E_p=$	7,31	‰
$f_{pk}/\gamma_s=$	1617,39	MPa
$\epsilon_{p,ud}=$	20,00	‰
$\epsilon_{p,uk}=$	22,22	‰
$f_{pd}=$	1426,09	MPa
$\sigma_{ud}=$	1588,88	MPa
$\epsilon_{p,0}=$	6,13	‰
$\sigma_{pm,00}=$	1195,56	MPa



4. Posudek průřezu bez betonářské výztuže

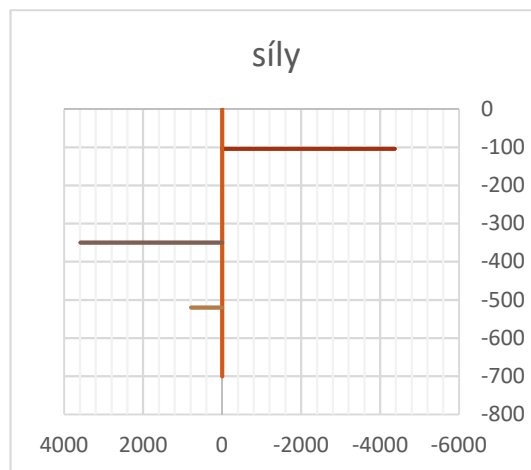
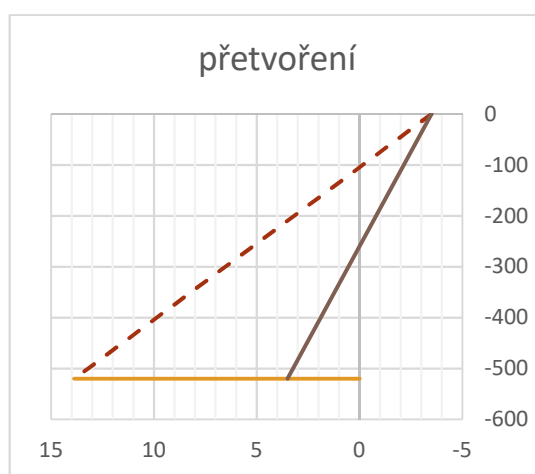
Rozhodnutí o porušení materiálu

 $P = 3586,68 \text{ kN}$
 $\epsilon_c = 3,5 \text{ ‰}$
 $\epsilon_p = 20 \text{ ‰}$
 $\Delta\epsilon_p = 13,87 \text{ ‰}$
 $x_{\text{ideální}} = 104,78 \text{ mm}$
 $x = 259,97 \text{ mm}$
 $\epsilon_c = 3,5 \text{ ‰}$
 $\Delta\epsilon_p = 3,50 \text{ ‰}$
 $\epsilon_p = 9,63 \text{ ‰}$
 $\epsilon_{s1} = 4,98 \text{ ‰}$
 $\epsilon_p \geq \epsilon_{p,yd}$
 $9,63 \geq 7,31$

VÝZTUŽ PLNĚ VYUŽITA

 $F_{cc} = 4367,50 \text{ kN}$
 $\Delta\sigma_p = 260,28 \text{ MPa}$
 $\Delta F_p = 780,83 \text{ kN}$
 $\Sigma F = 0,02 \text{ kN}$
 $z_{cc} = 246,01 \text{ mm}$
 $z_p = 170,00 \text{ mm}$
 $M_{Rd} = 1207,20 \text{ kNm}$
 $F_{cc} = 1760,39 \text{ kN}$
 $\Delta F_p = 1179,95 \text{ kN}$
 $\Sigma F = 3006,25 \text{ kN}$

PORUŠENÍ BETONU



4. Posudek průřezu s betonářskou výztuží

Rozhodnutí o porušení materiálu

$P =$	3586,68	kN
$\epsilon_c =$	3,5	‰
$\epsilon_p =$	20,00	‰
$\Delta\epsilon_p =$	13,87	‰
$x_{idealni} =$	104,78	mm
$\epsilon_{s1} =$	17,54	‰

$$F_{s1} = 1138,21 \text{ kN}$$

$$F_{cc} = 1760,39 \text{ kN}$$

$$\Delta F_p = 1179,95 \text{ kN}$$

$$\Sigma F = 4144,46 \text{ kN}$$

PORUŠENÍ BETONU

$\epsilon_{s1} \geq \epsilon_{yd}$
17,54 \geq 2,17

VÝZTUŽ PLNĚ VYUŽITA

$$x = 324,50 \text{ mm}$$

$$\epsilon_c = 3,5 \text{ ‰}$$

$$\Delta\epsilon_p = 2,11 \text{ ‰}$$

$$\epsilon_p = 8,24 \text{ ‰}$$

$$\epsilon_{s1} = 3,30 \text{ ‰}$$

$$\epsilon_p \geq \epsilon_{p,yd}$$

$$8,24 \geq 7,31$$

VÝZTUŽ PLNĚ VYUŽITA

$$\epsilon_{s1} \geq \epsilon_{yd}$$

$$3,30 \geq 2,17$$

VÝZTUŽ PLNĚ VYUŽITA

$$F_{s1} = 1138,21 \text{ kN}$$

$$F_{cc} = 5451,60 \text{ kN}$$

$$\Delta\sigma_p = 242,41 \text{ MPa}$$

$$\Delta F_p = 727,24 \text{ kN}$$

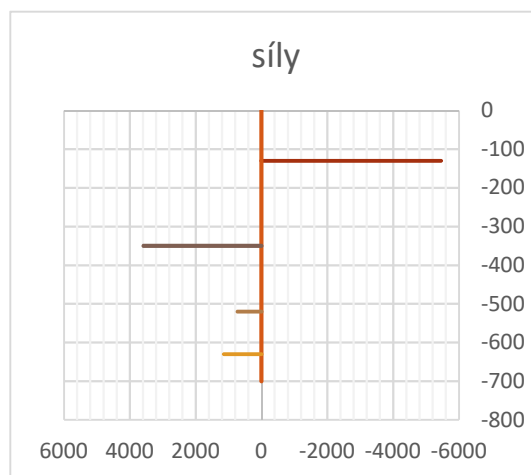
$$\Sigma F = 0,54 \text{ kN}$$

$$z_{s1} = 630,00 \text{ mm}$$

$$z_{cc} = 220,20 \text{ mm}$$

$$z_p = 170,00 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = 2041,15 \text{ kNm}$$





9 POSOUZENÍ MSP

Posouzení na mezní stav použitelnosti bude provedeno v následujícím stupni projektové dokumentace.

10 PODKLADY PRO PROJEKTOVÁNÍ

10.1 Literatura

- ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
- ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
- ČSN 01 3466 Výkresy pozemních komunikací
- ČSN 73 6200 Mostní názvosloví
- ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů
- ČSN 73 6203 Zatížení mostů
- ČSN 73 6206 Navrhování betonových a železobetonových mostních konstrukcí
- ČSN 73 6207 Navrhování mostních objektů z předpjatého betonu
- ČSN 73 2601 Provádění ocelových konstrukcí
- ČSN 73 2603 Provádění ocelových mostních konstrukcí
- ČSN 73 6242 Navrhování vozovek na mostech pozemních komunikací
- ČSN 73 6244 Přechody mostů pozemních komunikací
- ČSN EN 10204 Kovové výrobky – Druhy dokumentů kontroly
- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – obecná zatížení
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí – zatížení větrem
- ČSN EN 1991-1-5 Zatížení konstrukcí – zatížení teplotou
- ČSN EN 1991-1-6 Zatížení konstrukcí – zatížení během provádění
- ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí – obecná pravidla
- ČSN EN 1992-2 Navrhování betonových konstrukcí – mosty
- ČSN EN 206 Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

!!TENTO STUPEŇ PD (DÚR+DSP) NESLOUŽÍ JAKO REALIZAČNÍ DOKUMENTACE!!

V Brně I/2019

Bc. Tomáš Novotný

Přílohy: Posouzení pilotového základu (FUNDOS)

Předložený statický výpočet řeší založení mostu SO 202 na silnici II/350 v Přibyslavi. Jedná se o monolitický železobetonový jednoplošný rámový most. Opěry mostu jsou založené na skupině pilot situované ve třech řadách. Pod každou z opěr je navrženo celkem 20 ks vrtaných pilot průměru 0,90m v osově (kolmé) vzdálenosti cca 2,2 m. Vnější řada 7 ks pilot, střední 6 ks pilot a vnitřní 7 ks pilot.

Pro zpracování tohoto statického výpočtu jsem měl k dispozici následující podklady:
Zatěžovací údaje v úrovni základové spáry podpěr – Ing. Novotný, 11. 1. 2019, Rybák –Projektování staveb, s. r.o.
Podélný řez mostem - pdf – Ing. Novotný, 11. 1. 2019, Rybák –Projektování staveb, s. r.o.
Inženýrsko-geologický průzkum – Přibyslav most č. 35050-004, Geostar, spol. s r.o. 12/2018.

Zatížení na základy dodáno pro nejnepříznivější zátěžové stavy v návrhových hodnotách a charakteristických hodnotách. Založení opěry bylo posouzeno pomocí programu skupina pilot („SP“) a dále programem „Pilota“ ze souboru GEO5 – FINE. Pro mezní stav únosnosti byla použita návrhová zatížení (posouzeno na příčné zatížení) a mezní stav použitelnosti byla použita charakteristická zatížení (výpočet sedání podle mezní zatěžovací křivky). Na obě opěry je uvažováno shodné zatížení.

Pro piloty je navržen beton C30/37, XA1 (slabě agresivní podzemní voda – ČSN EN 206 – tab.2).

Statické posouzení pilotových základů je provedeno mimo jiné podle následujících norem a literatury:

ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy.
ČSN EN 1992-1-1-Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993-1-Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1997-1 -Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací- Vrtané piloty.
ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
ČSN EN 12063 Provádění speciálních geotechnických prací – Štětové stěny
ČSN EN 206-1 - Beton (změna Z1, Z2)- Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
Vrtané piloty, Doc. Ing. J. Masopust, CSc.

Předpokládaný geologický profil (uvažováno od úrovně hlav pilot – 441,68 m n.m. O1, 441,65 O2):

Opěra 1(dle sondy JV3):

- 0,0 -1,2 m ... štěrk jílovitý, G5
- 1,2 – 3,2 m pararula zela zvětralá R5
- > 3,2 m Pararula silně zvětralá R4

Opěra 2(dle sondy JV4):

- 0,0 -0,8 m ...písek jílovitý, S5
- 0,8 – 2,8m pararula zela zvětralá R5
- > 2,8 m Pararula silně zvětralá R4



Při vrtání prvních první piloty na každém základu musí být přítomen geolog, který srovná skutečný profil s předpokládaným (pozor na hluché vrtání). V úrovni paty piloty se předpokládá hornina třídy R4 min. na délku 1,0 m. Pokud bude hornina pevnější než je předpoklad a nevrtatelná tak, že piloty budou zkráceny na délku menší jak 4,0 m musí se založení přeposoudit.

1/2019

PILOTOVÉ ZALOŽENÍ – VÝPOČET SKUPINY PILOT

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot

AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek

UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Most Pribyslav - Návrhové zatížení

PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.90	5.00	-2.20	-4.60	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	5.00	-2.20	-3.10	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	5.00	-2.20	-1.60	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	5.00	-2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	5.00	-2.20	1.60	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	5.00	-2.20	3.10	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	5.00	-2.20	4.60	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	5.00	0.00	-3.50	0.00	0.00	0.00	1	1
9	0.90	5.00	0.00	-2.30	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	5.00	0.00	-1.10	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	5.00	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	1	1
12	0.90	5.00	0.00	2.30	0.00	0.00	0.00	1	1
13	0.90	5.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	5.00	2.20	-4.60	0.00	0.00	0.00	1	1
15	0.90	5.00	2.20	-3.10	0.00	0.00	0.00	1	1
16	0.90	5.00	2.20	-1.60	0.00	0.00	0.00	1	1
17	0.90	5.00	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
18	0.90	5.00	2.20	1.60	0.00	0.00	0.00	1	1
19	0.90	5.00	2.20	3.10	0.00	0.00	0.00	1	1
20	0.90	5.00	2.20	4.60	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa



GEOLOGIE

Typ zeminy: soudrzna
Modul vodorovne reakce podlozi: 25.00 MN/m³
Tuhost ve svislem smeru: 200.00 MN/m

ZATIZENI

Vzdalenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikalni sila ve smeru osy X: 15400.00 kN
Horizontalni sila ve smeru osy Y: -1339.40 kN
Horizontalni sila ve smeru osy Z: 270.20 kN
Moment okolo osy X: 5452.60 kNm
Moment okolo osy Y: 4461.20 kNm
Moment okolo osy Z: -34783.30 kNm

VYSLEDKY

SILY A MOMENTY V HLAVACH PILOT

PILOTA	SILY			MOMENTY		
	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
skupina	15400.0	-1339.4	270.2	5452.6	4461.2	-34783.3
1	-8.9	33.9	-34.7	11.0	91.1	-569.6
2	25.3	1.0	-34.7	11.0	91.1	-612.5
3	59.6	-31.9	-34.7	11.0	91.1	-655.5
4	96.1	-67.0	-34.7	11.0	91.1	-701.3
5	132.6	-102.1	-34.7	11.0	91.1	-747.1
6	166.8	-135.0	-34.7	11.0	91.1	-790.1
7	201.1	-167.9	-34.7	11.0	91.1	-833.1
8	690.1	9.8	13.5	11.0	28.1	-601.1
9	717.5	-16.5	13.5	11.0	28.1	-635.4
10	744.9	-42.8	13.5	11.0	28.1	-669.8
11	795.1	-91.1	13.5	11.0	28.1	-732.8
12	822.5	-117.4	13.5	11.0	28.1	-767.2
13	849.9	-143.7	13.5	11.0	28.1	-801.6
14	1338.9	33.9	61.8	11.0	-34.9	-569.6
15	1373.2	1.0	61.8	11.0	-34.9	-612.5
16	1407.4	-31.9	61.8	11.0	-34.9	-655.5
17	1443.9	-67.0	61.8	11.0	-34.9	-701.3
18	1480.4	-102.1	61.8	11.0	-34.9	-747.1
19	1514.7	-135.0	61.8	11.0	-34.9	-790.1

II/350 PŘIBYSLAV – MOST EV. Č. 350-003 A 004
SO 202 – MOST EV. Č. 350-004Stupeň dokumentace: DÚR + DSP
02. STATICKÝ VÝPOČET

	20		1548.9		-167.9		61.8		11.0		-34.9		-833.1	
--	----	--	--------	--	--------	--	------	--	------	--	-------	--	--------	--

DEFORMACE A POOTOČENÍ HLAV PILOT

DEFORMACE				POOTOČENÍ		
CISLO PILOTY	Dx [mm]	Dy [mm]	Dz [mm]	Gx [%]	Gy [%]	Gz [%]
skupina	3.8	1.7	0.2	0.1	0.1	-1.5
1	-0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	-0.2
2	0.1	2.0	0.0	0.0	0.0	-0.2
3	0.3	1.9	0.0	0.0	0.0	-0.2
4	0.5	1.7	0.0	0.0	0.0	-0.2
5	0.7	1.6	0.0	0.0	0.0	-0.2
6	0.8	1.4	0.0	0.0	0.0	-0.2
7	1.0	1.3	0.0	0.0	0.0	-0.2
8	3.5	2.0	0.2	0.0	0.0	-0.2
9	3.6	1.9	0.2	0.0	0.0	-0.2
10	3.7	1.8	0.2	0.0	0.0	-0.2
11	4.0	1.6	0.2	0.0	0.0	-0.2
12	4.1	1.5	0.2	0.0	0.0	-0.2
13	4.2	1.4	0.2	0.0	0.0	-0.2
14	6.7	2.1	0.4	0.0	0.0	-0.2
15	6.9	2.0	0.4	0.0	0.0	-0.2
16	7.0	1.9	0.4	0.0	0.0	-0.2
17	7.2	1.7	0.4	0.0	0.0	-0.2
18	7.4	1.6	0.4	0.0	0.0	-0.2
19	7.6	1.4	0.4	0.0	0.0	-0.2
20	7.7	1.3	0.4	0.0	0.0	-0.2

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot

AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek

UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Most Pribyslav-Charakteristické zatížení

PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.90	5.00	-2.20	-4.60	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	5.00	-2.20	-3.10	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	5.00	-2.20	-1.60	0.00	0.00	0.00	1	1

II/350 PŘIBYSLAV – MOST EV. Č. 350-003 A 004
SO 202 – MOST EV. Č. 350-004Stupeň dokumentace: DÚR + DSP
02. STATICKÝ VÝPOČET

4	0.90	5.00	-2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	5.00	-2.20	1.60	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	5.00	-2.20	3.10	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	5.00	-2.20	4.60	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	5.00	0.00	-3.50	0.00	0.00	0.00	1	1
9	0.90	5.00	0.00	-2.30	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	5.00	0.00	-1.10	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	5.00	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	1	1
12	0.90	5.00	0.00	2.30	0.00	0.00	0.00	1	1
13	0.90	5.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	5.00	2.20	-4.60	0.00	0.00	0.00	1	1
15	0.90	5.00	2.20	-3.10	0.00	0.00	0.00	1	1
16	0.90	5.00	2.20	-1.60	0.00	0.00	0.00	1	1
17	0.90	5.00	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
18	0.90	5.00	2.20	1.60	0.00	0.00	0.00	1	1
19	0.90	5.00	2.20	3.10	0.00	0.00	0.00	1	1
20	0.90	5.00	2.20	4.60	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná

Modul vodorovné reakce podloží: 25.00 MN/m³

Tuhost ve svislém směru: 200.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikální síla ve směru osy X: 12230.00 kN

Horizontální síla ve směru osy Y: -1493.50 kN

Horizontální síla ve směru osy Z: 195.20 kN

Moment okolo osy X: 3836.20 kNm

Moment okolo osy Y: 3290.10 kNm

Moment okolo osy Z: -25149.40 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

SÍLY				MOMENTY		
PILOTA	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]

II/350 PŘIBYSLAV – MOST EV. Č. 350-003 A 004
SO 202 – MOST EV. Č. 350-004Stupeň dokumentace: DÚR + DSP
02. STATICKÝ VÝPOČET

skupina	12230.0	-1493.5	195.2	3836.2	3290.1	-25149.4
1	60.9	-3.7	-24.2	7.7	65.3	-435.9
2	86.1	-26.8	-24.2	7.7	65.3	-466.1
3	111.3	-50.0	-24.2	7.7	65.3	-496.4
4	138.2	-74.7	-24.2	7.7	65.3	-528.6
5	165.1	-99.4	-24.2	7.7	65.3	-560.9
6	190.3	-122.5	-24.2	7.7	65.3	-591.1
7	215.5	-145.7	-24.2	7.7	65.3	-621.3
8	552.7	-20.7	9.8	7.7	20.9	-458.1
9	572.8	-39.2	9.8	7.7	20.9	-482.3
10	593.0	-57.7	9.8	7.7	20.9	-506.4
11	630.0	-91.6	9.8	7.7	20.9	-550.8
12	650.2	-110.2	9.8	7.7	20.9	-575.0
13	670.3	-128.7	9.8	7.7	20.9	-599.1
14	1007.5	-3.7	43.7	7.7	-23.4	-435.9
15	1032.7	-26.8	43.7	7.7	-23.4	-466.1
16	1057.9	-50.0	43.7	7.7	-23.4	-496.4
17	1084.8	-74.7	43.7	7.7	-23.4	-528.6
18	1111.7	-99.4	43.7	7.7	-23.4	-560.9
19	1136.9	-122.5	43.7	7.7	-23.4	-591.1
20	1162.1	-145.7	43.7	7.7	-23.4	-621.3

DEFORMACE A POOTOCENÍ HLAV PILOT

	DEFORMACE			POOTOCENÍ		
CISLO PILOTY	Dx [mm]	Dy [mm]	Dz [mm]	Gx [%]	Gy [%]	Gz [%]
skupina	3.1	1.1	0.2	0.1	0.1	-1.1
1	0.3	1.4	0.0	0.0	0.0	-0.1
2	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	-0.1
3	0.6	1.2	0.0	0.0	0.0	-0.1
4	0.7	1.1	0.0	0.0	0.0	-0.1
5	0.8	1.0	0.0	0.0	0.0	-0.1
6	1.0	0.9	0.0	0.0	0.0	-0.1
7	1.1	0.8	0.0	0.0	0.0	-0.1
8	2.8	1.3	0.2	0.0	0.0	-0.1
9	2.9	1.2	0.2	0.0	0.0	-0.1
10	3.0	1.2	0.2	0.0	0.0	-0.1
11	3.1	1.0	0.2	0.0	0.0	-0.1
12	3.3	0.9	0.2	0.0	0.0	-0.1
13	3.4	0.9	0.2	0.0	0.0	-0.1
14	5.0	1.4	0.3	0.0	0.0	-0.1
15	5.2	1.3	0.3	0.0	0.0	-0.1
16	5.3	1.2	0.3	0.0	0.0	-0.1
17	5.4	1.1	0.3	0.0	0.0	-0.1
18	5.6	1.0	0.3	0.0	0.0	-0.1
19	5.7	0.9	0.3	0.0	0.0	-0.1
20	5.8	0.8	0.3	0.0	0.0	-0.1



PILOTOVÉ ZALOŽENÍ – OPĚRA 1

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Datu : 8.1.20
m 19

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Piloty




Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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





Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída S5		27,00	8,00	18,50	0,35

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [–]
2	R5		27,00	16,00	21,00	0,30
3	R4		30,00	30,00	23,00	0,20
4	Třída G5		30,00	6,00	19,50	0,30

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

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída S5		-	8,00	19,00	-	-
2	R5		-	30,00	21,00	-	-
3	R4		-	200,00	23,00	-	-
4	Třída G5		-	50,00	20,00	-	-

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,9$ m

ě 0

Délka $l = 5,0$ m
 0

Umístění

Vysazení $h = 0,0$ m
 0

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,0$ m
 0

Typ technologie: Vrtané piloty

Horizontální modul reakce podloží

Hloubka [m]	k_h [MN/m ³]
0.00	9.00
1.20	14.40
1.20	30.00
3.20	40.00

Hloubka [m]	k_h [MN/m ³]
5.00	52.86

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_c = 33000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 13750,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	Třída G5	
2	2,00	R5	
3	-	R4	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. Nmax	Návrhové	1548,90	-34,90	-833,10	-167,90	61,80
2	ANO		Zatížení č. 2	Užitné	60,00	65,30	-435,90	-3,70	24,20
3	ANO		Zatížení č. Nmin	Návrhové	-8,90	91,10	-569,60	33,90	-34,70
4	ANO		Zatížení č. NMax	Užitné	1162,10	-23,40	-621,30	-145,70	437,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. Nmax)

Únosnost piloty na $R_s = 279,18 \text{ k}$
plášti N

Únosnost piloty v $R = 2395,5 \text{ k}$
patě $b \quad 2 \text{ N}$

Únosnost piloty $R_c = 2674,6 \text{ k}$
 9 N

Extrémní svislá síla $V_d = 1548,9 \text{ k}$
 0 N

$$R_c = 2674,69 \text{ kN} > 1548,90 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE

Posouzení tažené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. Nmin)

Únosnost tažené $R_{sd} = 580,3 \text{ k}$
piloty $t \quad 1 \text{ N}$

Vlastní hmotnost $w_p = 73,16 \text{ k}$
piloty N

Extrémní tahová $V_d = 0,00 \text{ k}$
síla N

$$R_c = 580,31 \text{ kN} > 0,00 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tažené piloty VYHOVUJE

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrst va číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,20	1,20	12,35	62,00	16,00
2	1,20	3,20	2,00	30,49	131,00	94,00
3	3,20	5,00	1,80	67,57	169,00	139,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm

Regresní součinitel $e = 1616,00$

Regresní součinitel $f = 1155,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace $R_y = 1577,0$ kN

plášť.tření $u = 1$

Velikost sedání odpovídající síle $s_y = 9,0$ m

$R_{yu} = m$

Únosnosti odpovídající sednutí

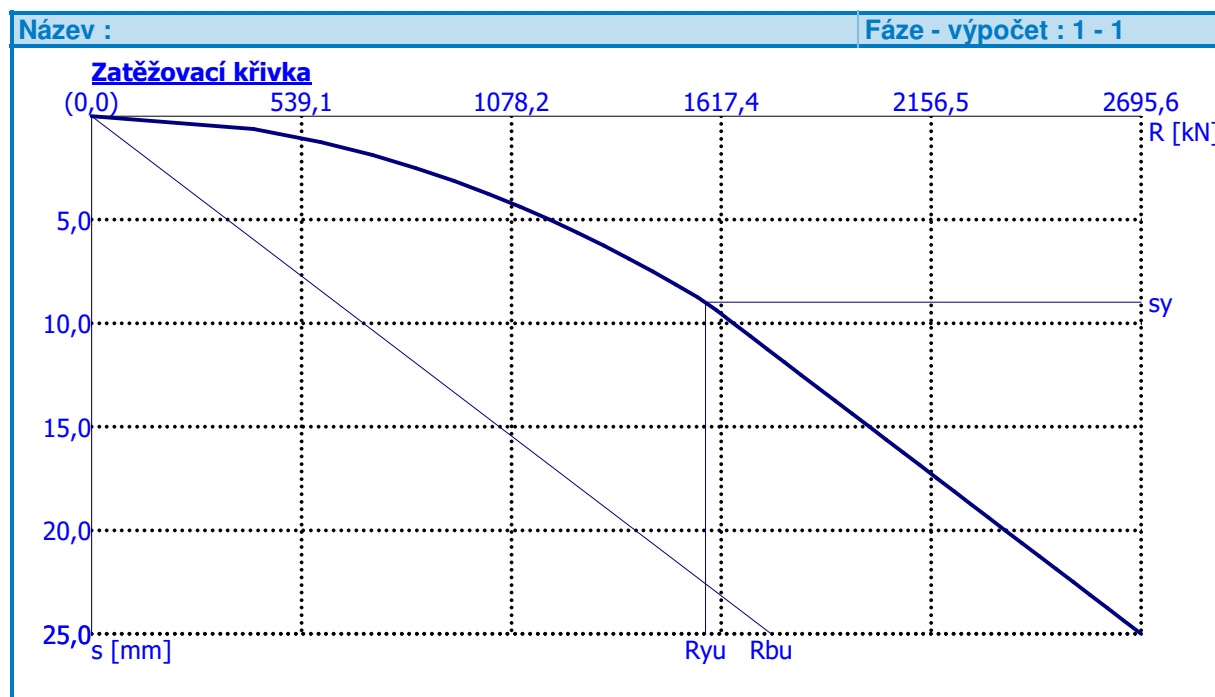
25,0 mm :

Únosnost paty $R_b = 1745,6$ kN

$u = 3$

Celková únosnost $R_c = 2695,5$ kN

9



Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

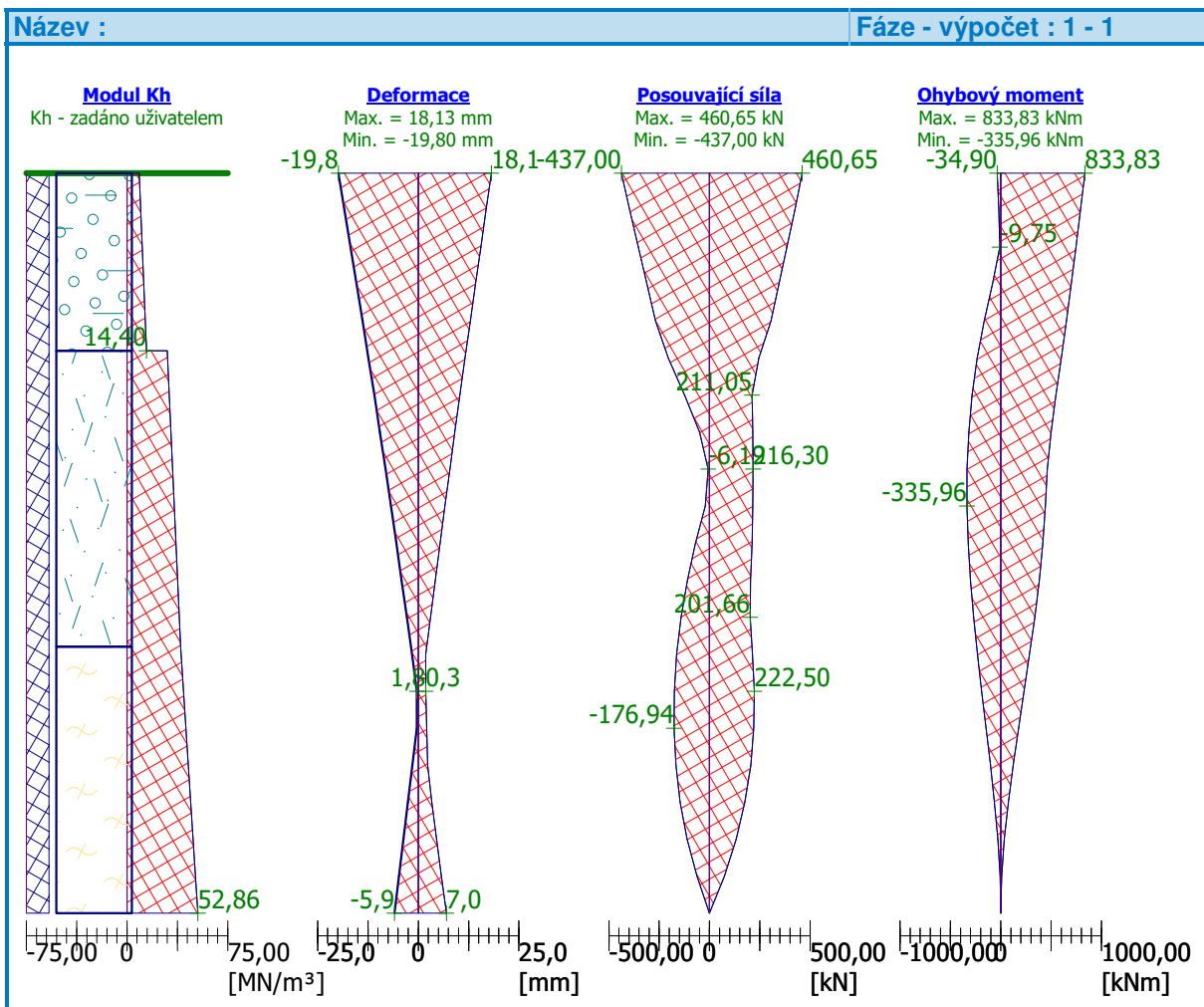
Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	9.00	18.13	6.03	189.37	460.65	833.83
0.25	10.13	16.83	6.03	185.23	423.04	790.25
0.50	11.25	15.52	6.00	188.90	384.14	745.17
0.75	12.38	14.21	5.95	189.31	344.62	698.47
1.00	13.50	12.91	5.88	240.54	305.14	650.22
1.20	14.40	11.88	5.81	308.91	256.86	610.29
1.20	30.00	11.88	5.81	308.91	256.86	610.29
1.25	30.25	11.62	5.79	326.01	244.79	600.31
1.50	31.50	10.34	5.70	344.11	211.05	548.58
1.75	32.75	9.07	5.59	311.56	215.05	498.63
2.00	34.00	7.83	5.48	276.37	216.30	462.60
2.25	35.25	6.60	5.38	238.67	215.05	443.32
2.50	36.50	5.40	5.28	198.52	211.07	418.30

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
2.75	37.75	4.21	5.18	155.96	204.28	382.12
3.00	39.00	3.04	5.10	111.09	201.66	337.18
3.20	40.00	2.12	5.04	73.41	211.24	296.25
3.25	40.36	1.89	5.02	63.99	213.63	286.01
3.50	42.14	1.81	4.96	14.03	222.50	231.25
3.75	43.93	2.07	4.92	16.77	219.74	175.72
4.00	45.71	2.34	4.88	68.65	204.46	122.44
4.25	47.50	3.34	4.86	124.24	175.78	74.64
4.50	49.29	4.56	4.85	183.63	132.77	35.80
4.75	51.07	5.77	4.84	246.89	74.50	9.61
5.00	52.86	6.98	4.84	308.78	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	9.00	-19.80	-5.19	-173.39	-437.00	-34.90
0.25	10.13	-18.29	-5.22	-170.41	-396.02	-20.07
0.50	11.25	-16.79	-5.24	-174.63	-353.83	-9.75
0.75	12.38	-15.30	-5.23	-175.90	-311.19	-83.54
1.00	13.50	-13.82	-5.20	-224.72	-268.82	-164.68
1.20	14.40	-12.65	-5.16	-290.05	-217.28	-219.57
1.20	30.00	-12.65	-5.16	-290.05	-217.28	-219.57
1.25	30.25	-12.36	-5.15	-306.38	-204.40	-233.29
1.50	31.50	-10.92	-5.09	-325.58	-123.53	-284.77
1.75	32.75	-9.51	-5.02	-297.11	-49.69	-317.96
2.00	34.00	-8.13	-4.94	-266.12	-6.19	-334.44
2.25	35.25	-6.77	-4.86	-232.70	-21.21	-335.96
2.50	36.50	-5.44	-4.78	-196.94	-69.62	-324.40
2.75	37.75	-4.13	-4.71	-158.88	-109.72	-301.78
3.00	39.00	-2.85	-4.64	-118.63	-141.00	-270.23
3.20	40.00	-1.83	-4.60	-84.79	-158.58	-239.66
3.25	40.36	-1.58	-4.58	-76.33	-162.98	-232.02
3.50	42.14	-0.33	-4.53	-76.35	-175.19	-189.53
3.75	43.93	-0.38	-4.50	-90.90	-176.94	-145.28
4.00	45.71	-1.50	-4.47	-107.09	-167.44	-102.00
4.25	47.50	-2.62	-4.45	-158.81	-145.85	-62.59
4.50	49.29	-3.73	-4.44	-224.55	-111.32	-30.20
4.75	51.07	-4.83	-4.43	-294.51	-63.00	-8.14

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
5.00	52.86	-5.94	-4.43	-362.53	-0.00	-0.00



Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace = 19,8 mm
piloty
Max.posouvající = 460,6 kN
síla
Maximální = 833,8 kN
moment
3 m

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 16 ks profil 20,0 mm; krytí 110,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,790 \% > 0,432 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 8,90 \text{ kN (tah)}$; $M_{Ed} = 576,84 \text{ kNm}$



Únosnost : $N_{Rd} = 11,31 \text{ kN}$; $M_{Rd} = 733,05 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Pod opěrou O1 je navrženo 20ks (ve třech řadách) pilot průměru 0,90 m dl. 5,0 m, beton C30/37 XA1, výztuž 16ks průměru 20 mm (B 500B).

PILOTOVÉ ZALOŽENÍ – OPĚRA 2

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Datu : 8.1.20
m 19

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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





Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu





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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [–]
1	Třída S5		27,00	8,00	18,50	0,35
2	R5		27,00	16,00	21,00	0,30
3	R4		30,00	30,00	23,00	0,20
4	Třída G5		30,00	6,00	19,50	0,30

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

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída S5		-	8,00	19,00	-	-
2	R5		-	30,00	21,00	-	-
3	R4		-	200,00	23,00	-	-
4	Třída G5		-	50,00	20,00	-	-

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,9$ m

ě 0

Délka $l = 5,0$ m

0

Umístění

Vysazení $h = 0,0$ m
 0

Hloubka upraveného terénu $h = 0,0$ m
 $z = 0$

Typ technologie: Vrtané piloty

Horizontální modul reakce podloží

Hloubka [m]	k_h [MN/m ³]
0.00	4.50

Hloubka [m]	k_h [MN/m ³]
0.80	4.50
0.80	30.00
2.80	40.00
5.00	50.00

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_c = 33000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 13750,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,80	Třída S5	
2	2,00	R5	
3	-	R4	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	ANO	Zatížení č. Nmax	Návrhové	1548,90	-34,90	-833,10	-167,90	61,80
2	ANO	Zatížení č. 2	Užitné	60,00	65,30	-435,90	-3,70	24,20
3	ANO	Zatížení č. Nmin	Návrhové	-8,90	91,10	-569,60	33,90	-34,70

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
4	ANO		Zatížení č. NMax	Užitné	1162,10	-23,40	-621,30	-145,70	437,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. Nmax)

Únosnost piloty na $R_s = 309,01 \text{ k}$
plášti N

Únosnost piloty v $R_b = 2405,1 \text{ k}$
patě N

Únosnost piloty $R_c = 2714,1 \text{ k}$
 N

Extrémní svislá síla $V_d = 1548,9 \text{ k}$
 N

$$R_c = 2714,11 \text{ kN} > 1548,90 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE

Posouzení tažené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. Nmin)

Únosnost tažené $R_{sd} = 610,1 \text{ k}$
piloty N

Vlastní hmotnost $w_p = 73,16 \text{ k}$
piloty N

Extrémní tahová $V_d = 0,00 \text{ k}$
síla N

$$R_c = 610,18 \text{ kN} > 0,00 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tažené piloty VYHOVUJE

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrst va číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,80	0,80	7,65	46,00	20,00
2	0,80	2,80	2,00	26,51	131,00	94,00
3	2,80	5,00	2,20	61,52	169,00	139,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$

Regresní součinitel $e = 1616,00$

Regresní součinitel $f = 1155,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace $R_y = 1557,3 \text{ kN}$

plášť.tření $u = 4$

Velikost sedání odpovídající síle $s_y = 9,0 \text{ m}$

$R_{yu} = m$

Únosnosti odpovídající sednutí

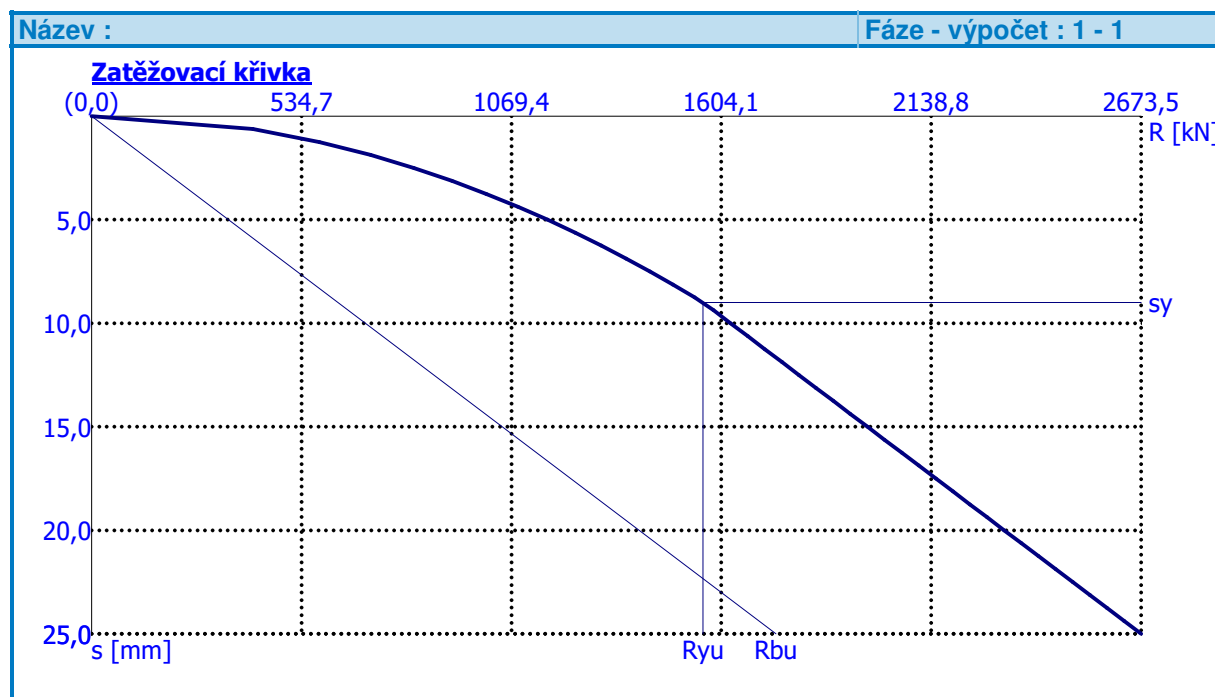
25,0 mm :

Únosnost paty $R_b = 1743,2 \text{ kN}$

$u = 1$

Celková únosnost $R_c = 2673,4 \text{ kN}$

9



Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

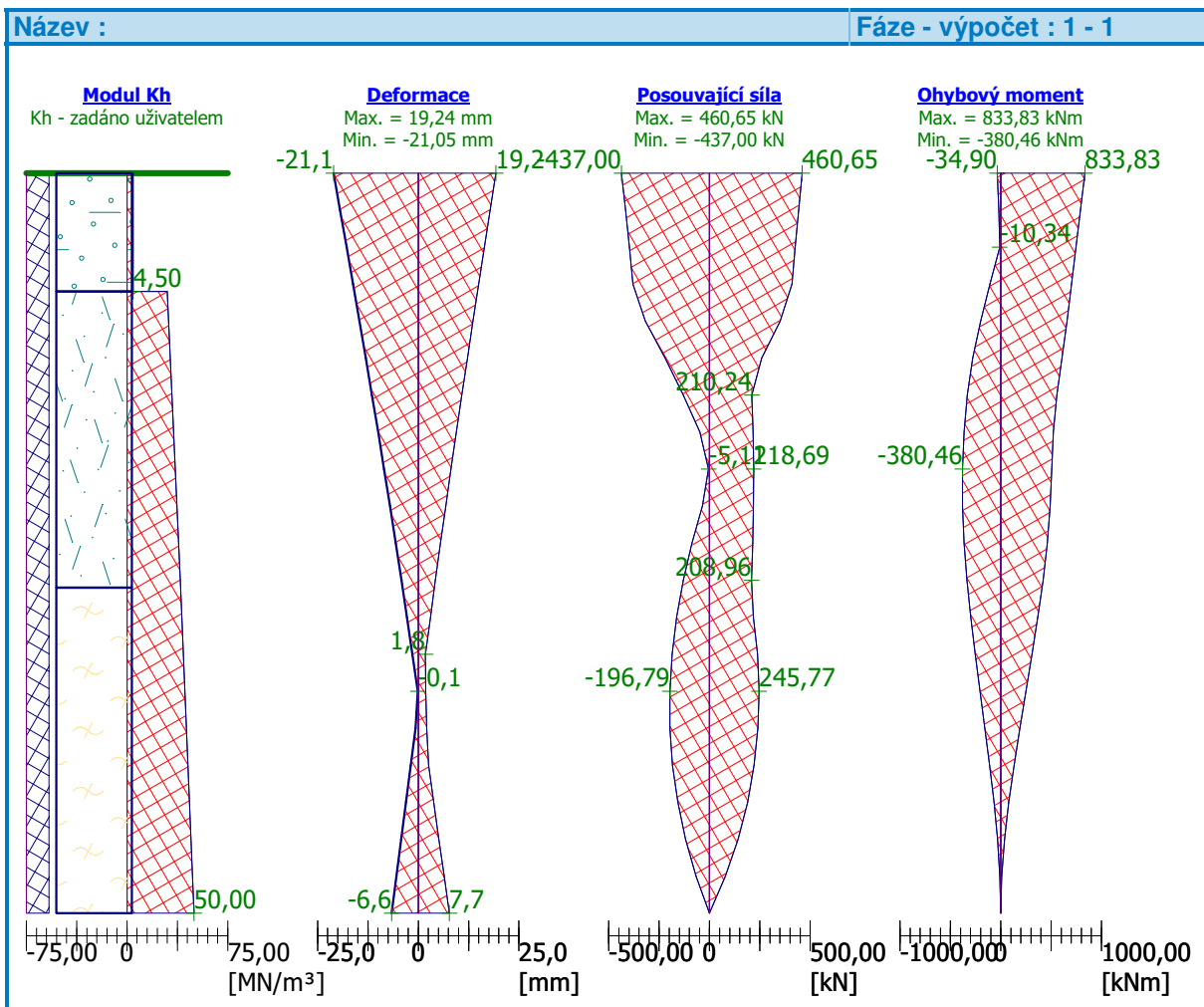
Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	4.50	19.24	6.50	94.74	460.65	833.83
0.25	4.50	17.83	6.50	87.43	441.88	790.72
0.50	4.50	16.42	6.46	80.14	424.54	747.12
0.75	4.50	15.01	6.41	180.21	408.63	702.86
0.80	4.50	14.73	6.39	216.29	397.20	693.70
0.80	30.00	14.73	6.39	216.29	397.20	693.70
1.00	31.00	13.60	6.33	360.58	351.50	657.06
1.25	32.25	12.21	6.24	420.37	259.69	608.53
1.50	33.50	10.83	6.13	384.88	210.24	557.28
1.75	34.75	9.47	6.01	346.50	216.02	522.27
2.00	36.00	8.13	5.89	305.39	218.69	504.70
2.25	37.25	6.82	5.78	261.66	218.56	490.00
2.50	38.50	5.52	5.66	215.39	215.29	460.59

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
2.75	39.75	4.25	5.56	166.53	208.96	419.08
2.80	40.00	4.00	5.54	156.24	210.83	408.91
3.00	40.91	3.00	5.47	115.09	218.31	368.21
3.25	42.05	1.77	5.39	61.26	238.23	310.88
3.50	43.18	1.84	5.32	5.13	245.77	250.12
3.75	44.32	2.12	5.27	29.29	240.41	189.07
4.00	45.45	2.54	5.23	84.49	221.61	131.04
4.25	46.59	3.82	5.21	142.11	188.78	79.46
4.50	47.73	5.12	5.19	202.25	141.33	37.91
4.75	48.86	6.42	5.19	265.00	78.61	10.13
5.00	50.00	7.72	5.19	326.65	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	4.50	-21.05	-5.60	-86.58	-437.00	-34.90
0.25	4.50	-19.43	-5.64	-80.25	-416.51	-19.76
0.50	4.50	-17.81	-5.65	-73.89	-397.66	-10.34
0.75	4.50	-16.20	-5.64	-166.96	-380.44	-106.46
0.80	4.50	-15.88	-5.63	-200.72	-368.14	-125.44
0.80	30.00	-15.88	-5.63	-200.72	-368.14	-125.44
1.00	31.00	-14.61	-5.60	-335.78	-318.93	-201.36
1.25	32.25	-13.03	-5.55	-393.67	-220.61	-277.56
1.50	33.50	-11.49	-5.48	-362.75	-129.93	-331.62
1.75	34.75	-9.97	-5.39	-329.07	-47.56	-365.29
2.00	36.00	-8.48	-5.31	-292.75	-5.11	-380.46
2.25	37.25	-7.02	-5.22	-253.93	-35.02	-379.18
2.50	38.50	-5.59	-5.13	-212.67	-87.58	-363.63
2.75	39.75	-4.19	-5.05	-168.93	-130.60	-336.12
2.80	40.00	-3.92	-5.03	-159.68	-137.18	-328.72
3.00	40.91	-2.81	-4.97	-122.72	-163.49	-299.12
3.25	42.05	-1.46	-4.91	-74.24	-185.71	-255.23
3.50	43.18	-0.12	-4.85	-79.30	-196.79	-207.18
3.75	44.32	-0.66	-4.81	-94.15	-196.22	-157.81
4.00	45.45	-1.86	-4.78	-115.26	-183.49	-110.09
4.25	46.59	-3.05	-4.76	-178.07	-158.07	-67.14
4.50	47.73	-4.24	-4.74	-244.46	-119.40	-32.19
4.75	48.86	-5.42	-4.74	-313.69	-66.91	-8.64

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
5.00	50.00	-6.61	-4.74	-381.46	-0.00	-0.00



Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace = 21,1 mm
piloty
Max.posouvající = 460,6 kN
síla
Maximální = 833,8 kN
moment 3 m

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 16 ks profil 20,0 mm; krytí 110,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,790 \% > 0,432 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 8,90 \text{ kN (tah)}$; $M_{Ed} = 584,42 \text{ kNm}$



Únosnost : $N_{Rd} = 11,16 \text{ kN}$; $M_{Rd} = 733,09 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Pod opěrou O2 je navrženo 20ks (ve třech řadách) pilot průměru 0,90 m dl. 5,0 m, beton C30/37 XA1, výztuž 16ks průměru 20 mm (B 500B).

Vypracoval: Ing. Petr Lamparter

Leden 2019