

C

SO 202

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: Bpv

VEDOUCÍ PROJEKTANT	Ing. Martin ŘEHULKA		 <p>Projekční kancelář PRIS spol. s r.o. OSOVA 20, 625 00 BRNO tel. / fax 547 212 053, e-mail info@pris.cz</p>		
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Albert JURKOVIČ				
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. David LERCH				
VYPRACOVAL	Ing. David LERCH				
KONTROLOVAL	Ing. Jiří ŠRUBAŘ				
KRAJ	JIHOMORAVSKÝ	OBJEDNATEL DOKUMENTACE	SÚS Jihomoravského kraje, p.o.	DATUM	04/2017
AKCE	<h3>III/40832 Kravsko průtah</h3> <h3>SO 202 Most ev.č. 40832-2</h3>			FORMÁT	4 A4
				MĚŘÍTKO	-
				STUPEŇ	DSP/PDPS
				ČÍS. ZAKÁZKY	16174
				ARCHIVNÍ ČÍS.	12_SV.dwg
PŘÍLOHA	STATICKÝ VÝPOČET			ČÍS. SOUPRAVY	ČÍS. VÝKRESU
					12

STATICKÝ VÝPOČET

Akce: **III/40832 Kravsko průtah**

Objekt: **SO 202 Most ev.č. 40832-2**

Obsah:

Předpisy a literatura	...	2
Programy	...	2
Popis rekonstrukce mostu	...	2
Popis statického výpočtu a statická analýza	...	4
Půdorys	...	6
Podélný řez	...	7
Příčný řez	...	8
Zatížení	...	9
Řezy na NK pro posudek	...	18
Vnitřní síly v nosné konstrukci - základní řezy, kombinace MSÚ a MSP	...	19
Posouzení	...	26
Založení	...	35
Závěr	...	77

Vypracoval:

v Brně, březen 2017



Ing. David Lerch

PŘEDPISY A LITERATURA:

- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Zatížení větrem
- ČSN EN 1991-1-5 Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Zatížení teplotou
- ČSN EN 1991-1-7 Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Mimořádná zatížení
- ČSN EN 1991-2 Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou
- ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1992-2 Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty

PROGRAMY:

SCIA ESA PT	statické modely prutu
FIN EC	posouzení žb. průřezu
IDEA RS	posouzení žb. průřezu
MS EXCEL	ruční posouzení
MS WORD	textové přílohy

POPIS STAVBY:

Předmětem zadání záměru je úplná demolice stávajícího mostu a výstavba nového. Vodovod vedoucí po stávajícím mostě bude přeložen dále od mostu.

Založení mostu

Založení je navrženo na vrtaných pilotách průměru 0,63 m.

Most a opěrné zdi vpravo jsou založeny na pilotách celk. dl. 7,0 m. Předpokládá se vrtání pilot s pažením ocelovými pažnicemi v celé délce vrtů. Při provádění pilotových základů musí být prováděn průběžný dohled a zaznamenáván skutečný geologický profil. Podzemní voda je neagresivní na betonové konstrukce, z důvodu možných změn v období životnosti mostu je navržen pro piloty beton C30/37, XA1. Vyčnívající výztuže z pilot budou zakotveny v základu na kotevní délku.

Poloha, počet a rozmístění jsou zřejmé z výkresů projektové dokumentace.

Spodní stavba

Stěny rámu (opěry)

Stěny rámu jsou navrženy jako monolitické železobetonové kolmé tl. 0,70 m a proměnné výšky cca 1,25 m. Jejich tvar je patrný z výkresové dokumentace. Mezi základem rámu a stěnami rámu je navržena pracovní spára.

Mostní křídla

Na mostě jsou na levé straně moste rovnoběžná křídla (1L, 2L). Na pravé straně mostu (u dolní nádrže) nahrazují křídla oddílatované opěrné zdi (1P a 2P).

Mostní křídla jsou navržena jako monolitická, železobetonová, zavěšená do stěn rámu

a částečně vetknutá do základů.

Křídla budou tloušťky 500 mm a budou lichoběžníkového tvaru.

Pohledová plocha křídel bude provedena bez dalších úprav, tj. pohledový beton.

Prostor za křídly se vyplní spolu s přechodovou oblastí mezerovitým betonem. Zásyp líce křídel bude vhodnou zeminou.

Délky a tvary křídel jsou patrné z projektové dokumentace. Materiál konstrukce je specifikován v příslušném odstavci technické zprávy.

Není-li na výkrese uvedeno jinak, provede se zkosení hran 20x20 mm.

Opěrné zdi

Na pravé straně mostu (u dolní nádrže) nahrazují křídla oddílatované opěrné zdi (1P a 2P). Dřík zdi je tl. 500 mm. Dřík bude plynule napojen na rub mostu dilatační sparou. Dříky zdi před a za mostem budou na svých koncích vyloženy do lichoběžníkového tvaru (analogicky jako křídla).

Úprava oblastí za rubem zdi bude provedena obdobně jako za opěrami mostu. Rub bude odvodněn rubovou drenáží s vyvedením před líc. Není-li na výkrese uvedeno jinak, provede se zkosení hran 20x20 mm.

Nosná konstrukce

Nový most je navržen jako kolmý monolitický ŽB rám.

Jako nosná konstrukce je označovaná příčel rámu š. 9,00 m a tloušťky - 400 mm. Na levé straně u protispádu se tloušťka mírně zvětšuje. V podélném směru je příčel náběhovaná na dl. 2,5 m na výšku příčle ve vetknutí 0,65 m (v ose).

Horní povrch příčle rámu sleduje povrch vozovky na mostě. Příčně je v levostranném sklonu 2,5 % s protispádem 2% na levé straně.

Na levém okraji je navržen izolační náletek 60/(100+100) mm.

V podélném směru je horní povrch mostovky v konstantním stoupajícím sklonu 0,5%.

Do nosné konstrukce budou zabetonovány talíře odvodňovačů. Na mostovce budou vybrány pro odvodnění izolace.

Není-li na výkrese uvedeno jinak, provede se zkosení hran 20x20 mm. Tvary jsou patrné z projektové dokumentace.

Materiály

BETON:

PILOTY:	C 30/37	XA1
ZÁKLADY RÁMU:	C 30/37	XC2
KŘÍDLA:	C 30/37	XF2
RÁMOVÁ NOSNÁ KONSTRUKCE:	C 30/37	XF2
ŘÍMSY:	C 30/37	XF4

OCEL:

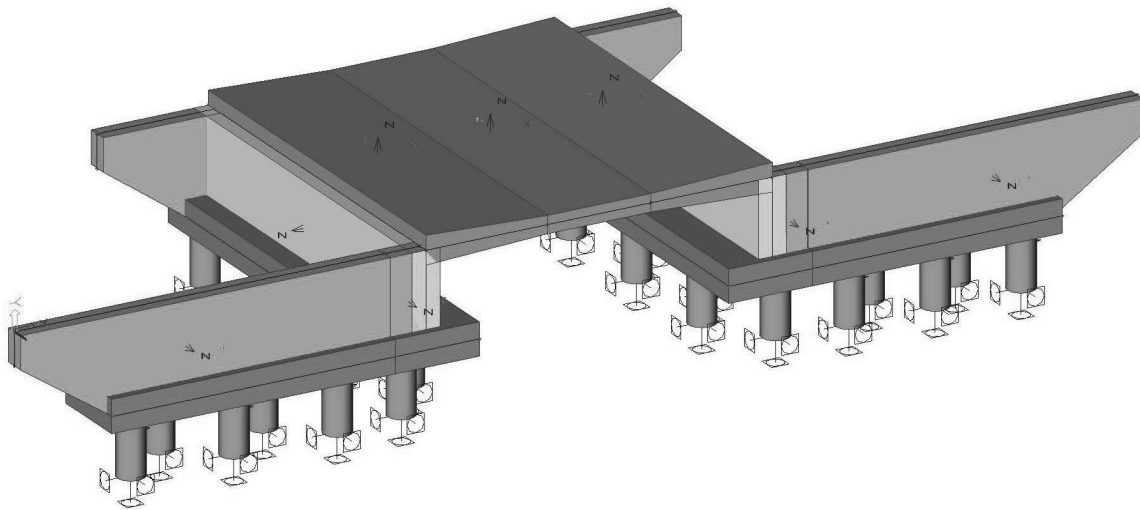
BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ:	B500
--------------------	------

POPIS STATICKÉHO VÝPOČTU A STATICKÁ ANALÝZA:

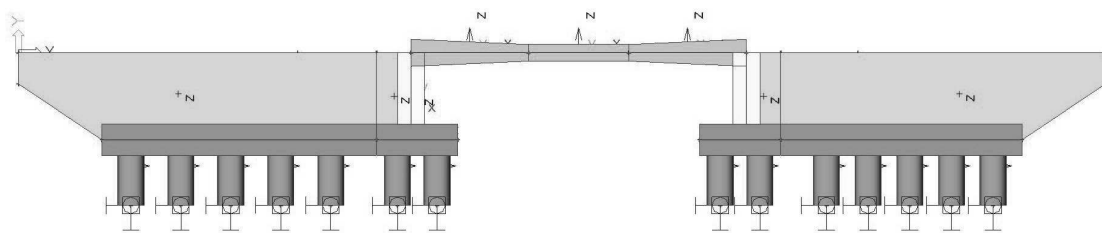
Statický výpočet řeší zejména:

- posouzení základních žb. průřezů nosné konstrukce rámu
- posouzení založení

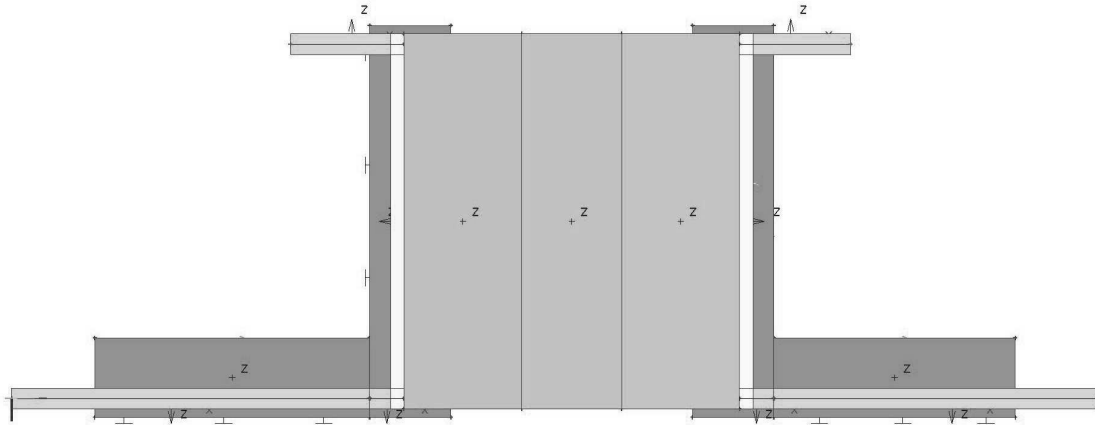
Posouzení je provedeno pro mezní stavy únosnosti, použitelnosti a montážní fáze dle evropských norem EC. Posudky žb. prvků jsou provedeny buď pomocí programu, nebo ručně. Statický model konstrukce pro účinky od stálého zatížení a dopravy, je tvořen jako deskostěna.



deskostěnový model: axonometri



deskostěnový model: pohled



deskostěnový model: půdorys

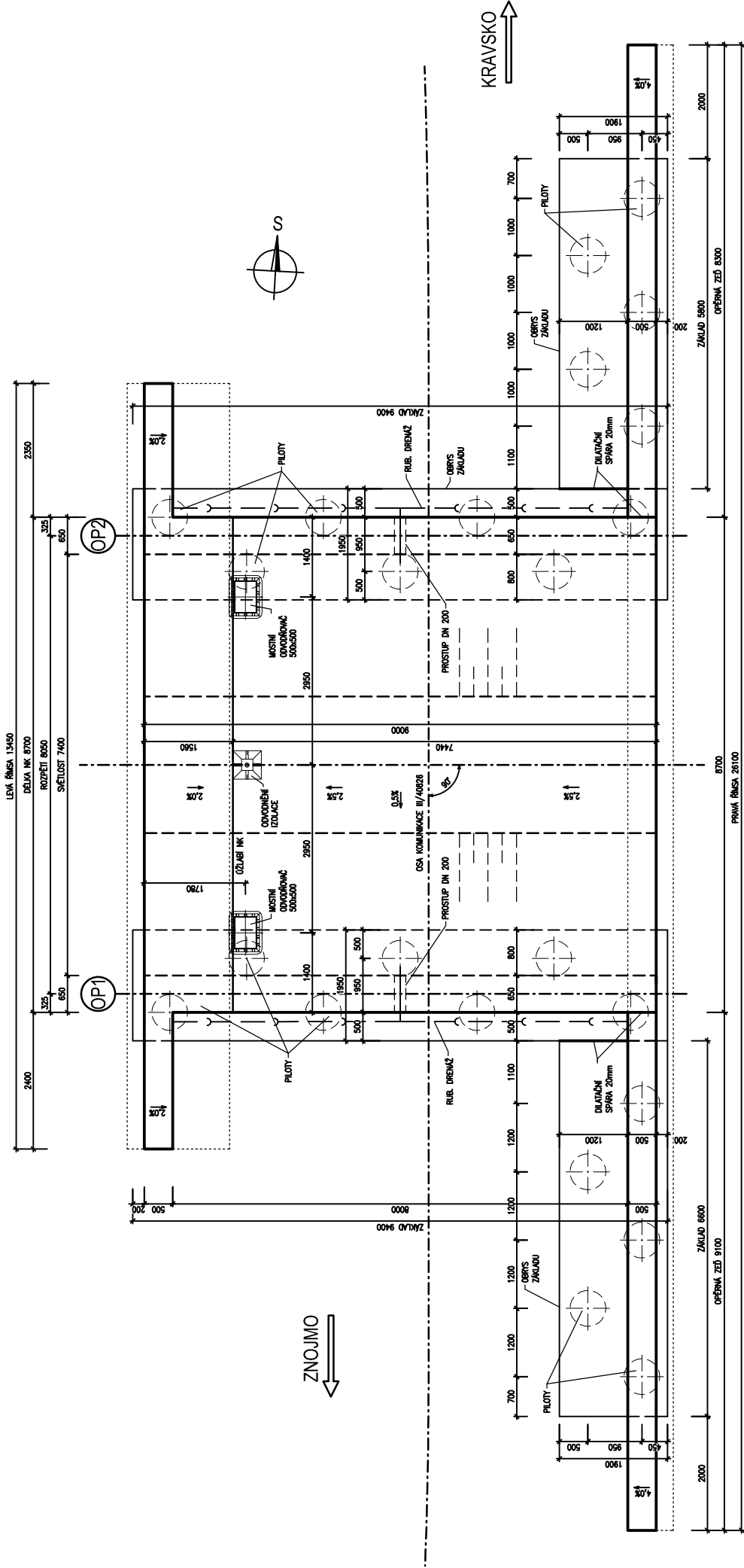
Posouzení základních žb. průřezů nosné konstrukce rámu

Jsou posouzeny rozhodující řezy na I. Mezní stav únosnosti (MSU) a II. Mezní stavy použitelnosti (MSP). Posudky jsou provedeny především pro namáhání ohybovým momentem a pro smykové namáhání.

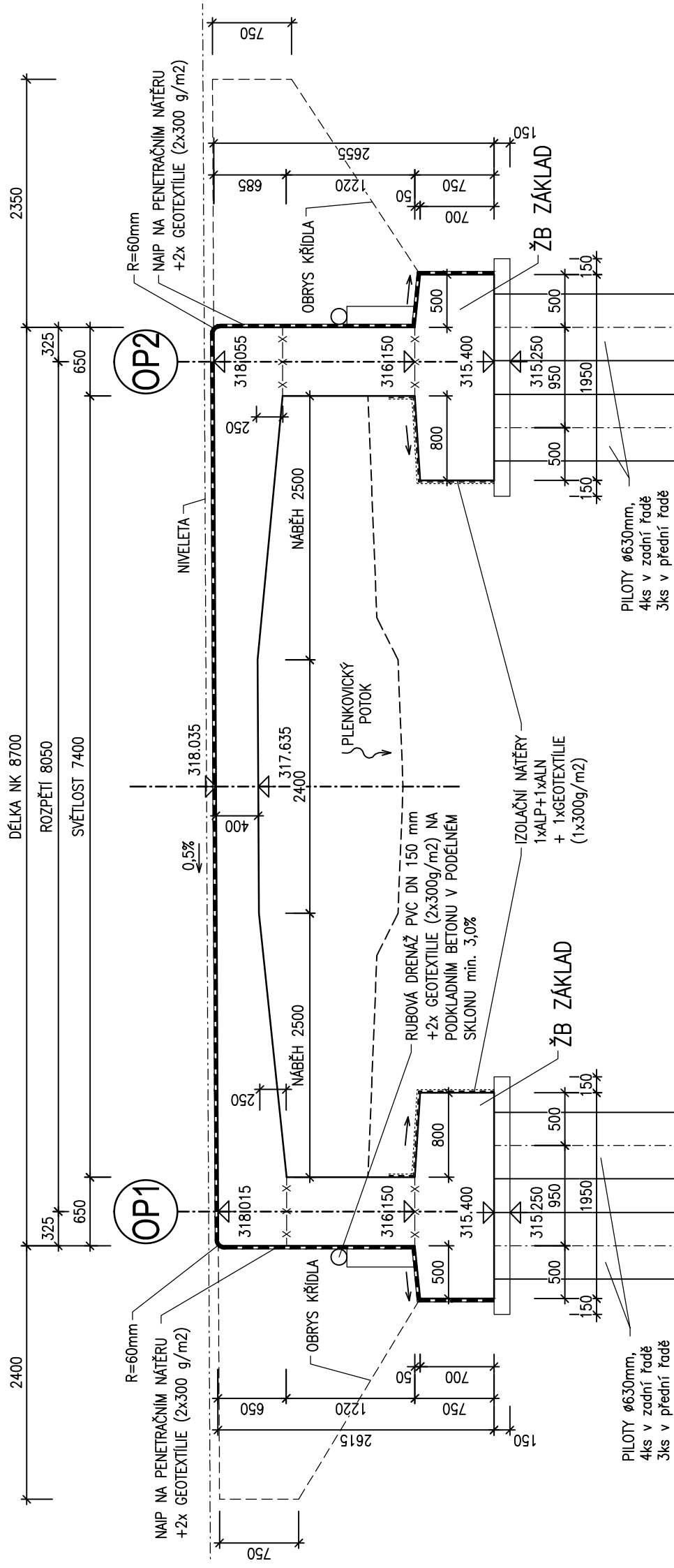
Posouzení založení

Předložený statický výpočet řeší založení mostní konstrukce (jednopolový most) v obci Kravsko (okres Znojmo). Posouzení založení zahrnuje dvě krajní opěry a navazující úhlové zdi. Založení je navrženo na vrtaných pilotách průměru 0,63 m.

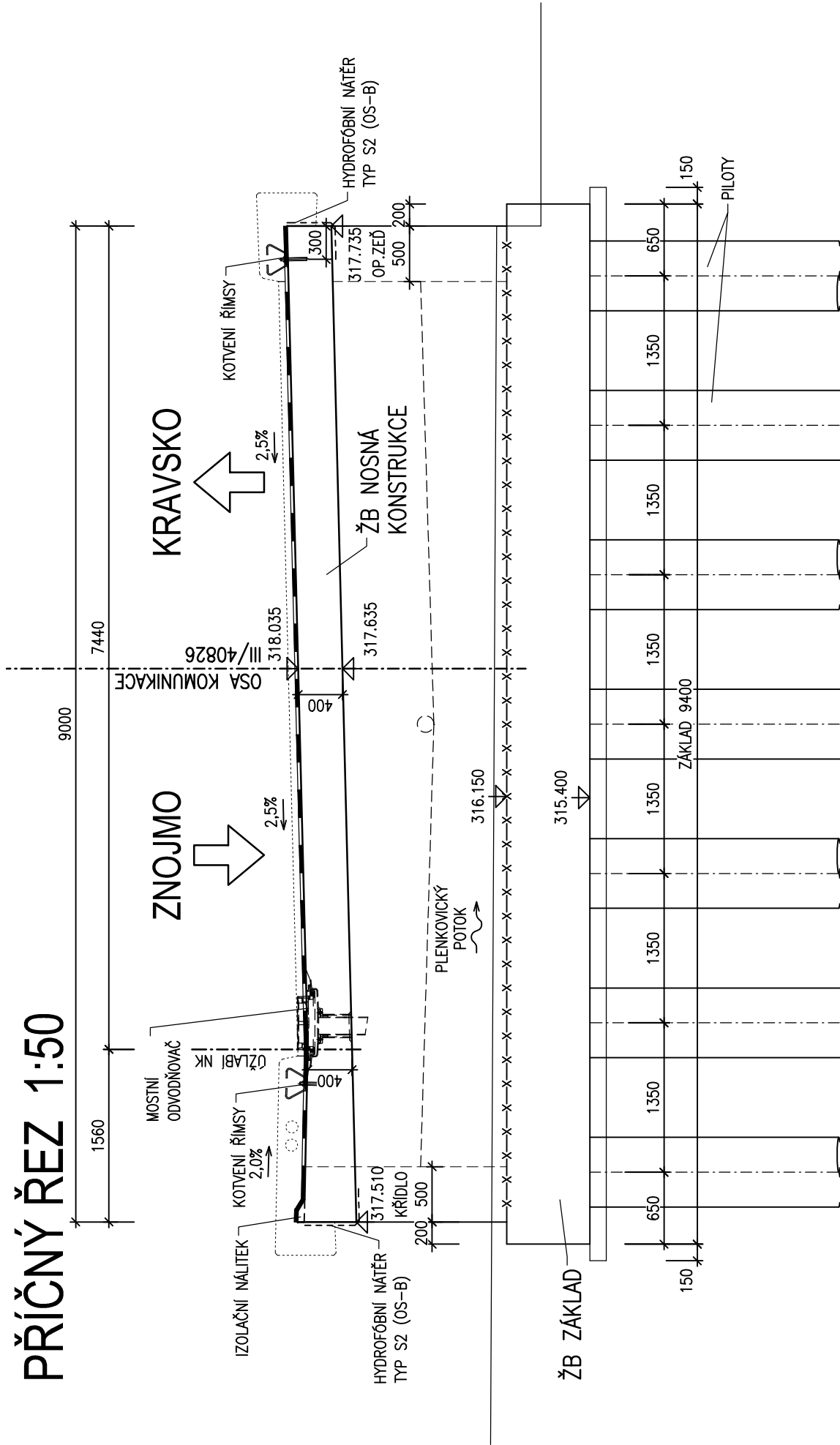
PŮDORYS



PODÉLNÝ ŘEZ 1:50



PŘÍČNÝ ŘEZ 1:50



ZATÍŽENÍ

1. ZATÍŽENÍ STÁLÁ

1.1. VLASTNÍ TÍHA NOSNÉ KONSTRUKCE

Generována systémem Scia Engineer 2010

Dána tvarovými charakteristikami nosné konstrukce mostu a objemovou hmotností betonu C 30/37

tj. $2500 \text{ kg/m}^3 \Rightarrow \gamma_b = 25 \text{ kN/m}^3$... železobeton

1.2. ZATÍŽENÍ OSTATNÍ STÁLÉ

1.2.1. Vozovka

Vozovka na NK:

Objemová tíha materiálu	$\gamma_z = 22.0 \text{ kN/m}^3$
Tloušťka vrstvy	$h = 0.090 \text{ m}$
Svislé rovnoměrné zatížení	$\sigma_s = 1.98 \text{ kN/m}^2$

Součinitel zemního tlaku v klidu	$K_r = 1 - \sin \varphi_{ef} = 0.5$
Vodorovné přitížení svislých	$\sigma_s = 1.0 \text{ kN/m}^2$

1.2.2. Římsy

1.2.2.1 Levá římsa

Římsa na NK:

Objemová tíha materiálu	$\gamma_z = 25.0 \text{ kN/m}^3$
Plocha řezu	$A_b = 0.517 \text{ m}^2$
Zatěžovací šířka	$b = 1.500 \text{ m}$
Plošné zatížení	$\sigma_s = 8.62 \text{ kN/m}^2$
Liniové zatížení	$\sigma_s = 12.93 \text{ kN/m}$

1.2.2.2 Pravá římsa

Římsa na NK:

Objemová tíha materiálu	$\gamma_z = 25.0 \text{ kN/m}^3$
Plocha řezu	$A_b = 0.262 \text{ m}^2$
Zatěžovací šířka	$b = 0.500 \text{ m}$
Plošné zatížení	$\sigma_s = 13.10 \text{ kN/m}^2$
Liniové zatížení	$\sigma_s = 6.55 \text{ kN/m}$

1.2.3. Zábradlí

Liniové zatížení:	levá římsa	$q = 0.50 \text{ kN/m}$ $\sigma_s = 0.33 \text{ kN/m}^2$
	levá římsa celkem	$\sigma_s = 8.95 \text{ kN/m}^2$ $q = 13.43 \text{ kN/m}$
Liniové zatížení:	pravá římsa	$q = 0.50 \text{ kN/m}$ $\sigma_s = 1.00 \text{ kN/m}^2$
	pravá římsa celkem	$\sigma_s = 14.10 \text{ kN/m}^2$ $q = 7.05 \text{ kN/m}$

1.2.4. Násypy a obsypy - zemní tlakZákladní údaje:

Objemová tíha zeminy

$$\gamma_z = 20.0 \text{ kN/m}^3$$

Úhel vnitřního tření (cca)

$$\varphi_{ef} = 30^\circ$$

Součinitel zemního tlaku v klidu

$$K_r = 1 - \sin \varphi_{ef} = 0.50$$

Zatížení zemním tlakem (lineárně roste s hloubkou)

$$\sigma_H = K_r \cdot \gamma_z \cdot h$$

Zemní tlak na rub stěn, resp. křídel v patě:

h [m]	σ_H [kN/m ²]
2.085	20.85
2.250	22.50

Poznámka: Stěna nesmí být zasypána před provedením příčle.

2. ZATÍŽENÍ PROMĚNNÁ

2.1. ZATÍŽENÍ MOSTŮ DOPRAVOU

silnice III. třídy

Rozdělení mostovky do zatěžovacích pruhů:

Rozdělení vozovky do zatěžovacích pruhů (dle 4.2.3 a Tabulky 4.1)

... dle čl. 4.2.3 (2) je číslování a umístění pruhů voleno tak,

aby účinek od modelů zatížení byl co nejnepříznivější)

... číslování je určeno podle nepříznivosti účinků (viz také 4.2.4 (4))

Dle tabulky ČSN EN 1991-2/NA ... tabulka NA.2.1 jsou dále uvažovány následující **regulační součinitelé** pro skupinu pozemních komunikací 1 :
regulační součinitelé

Skupina	α_{Q1}	α_{Q2}	α_{Q3}	α_{q1}	α_{q2}	α_{qi} ($i \geq 2$) a α_{qr}
1	1	1	1	1	2.4	1.2
2	0.8	0.8	0.8	0.45	1.6	1.6

$$\beta_Q = 1.0 \quad \dots = \alpha_{Q1}$$

Dotkový tlak kola je v celé ploše rovnoměrný.

Šířka vozovky 6,90 m

=> šířka zatěžovacího pruhu 3+3+0,9 m

2.1.1. SVISLÁ zatížení

2.1.1.1. Model zatížení 1 (LM1)

Soustředěná a rovnoměrná zatížení, která zahrnují většinu účinků dopravy osobními a nákladními vozidly.

... pro lokální i celková ověření

... pro jakoukoliv návrhovou situaci

Skládá se ze 2 dílčích sestav:

- soustředěné zatížení od dvojnápravy (TS), každá náprava je o tíze $\alpha_Q \cdot Q_k$
- rovnoměrné zatížení (UDL) o velikosti $\alpha_q \cdot q_k$
(pouze v nepříznivých částech příčinkových ploch)

V každém pruhu pouze 1 kompletní dvojnáprava pohybující se v ose pruhu pro celkové ověření.

Pro lokální ověření může jet mimo osu.

Každé kolo nápravy vyvozuje zatížení $0,5 \cdot \alpha_Q \cdot Q_k$

Kontaktní plocha kola 0,4x0,4 m.

Vzdálenost kol dvojnáprav ve dvou sousedních pruzích, nesmí být menší než 0,5 m.

Zatížení jednotlivých pruhů

(charakteristické hodnoty včetně dynamického součinitele)

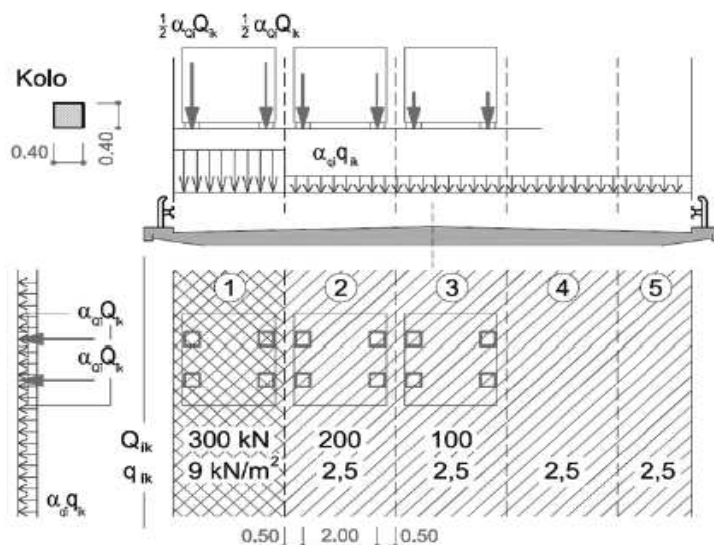
Umístění	Dvojnáprava (TS)	Rovn. zat. (ULD)
	Q_{ik} [kN]	q_{ik} (nebo q_{rk}) [kN/m ²]
Pruh č. 1	300	9
Pruh č. 2	200	3
Pruh z	-	2.5

po přenásobení regul. součiniteli:

Umístění	Dvojnáprava (TS)	Rovn. zat. (ULD)
	Q_{ik} [kN]	q_{ik} (nebo q_{rk}) [kN/m ²]
Pruh č. 1	300	9.00
Pruh č. 2	200	6.00
Pruh z	0	3.0

kontaktní plocha kola 0.58 x 0.58 = 0.336

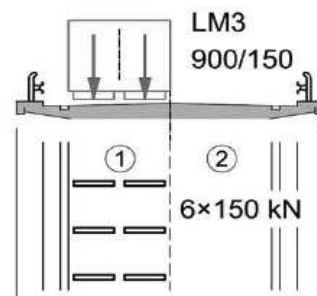
Umístění	Jedno kolo (TS)	Rovn. zat. (ULD)
	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Pruh č. 1	445.90	9.0
Pruh č. 2	297.27	6.0
Pruh z	0.00	3.0



2.1.1.2. Model zatížení 3 (LM3 - zvláštní vozidlo)

ZVLÁŠTNÍ VOZIDLA PRO SILNICE III. TŘÍDY (PK SKUPINY 1)

Označení, celková tíha	900/150, 900 kN
Umístění zatížení	Zvláštní vozidlo se pohybuje v prostoru zatěžovacích pruhů.
Kombinace zatížení	Po celé délce mostu musí být vyloučena veškerá ostatní doprava.
Rychlost	Normální (≤ 70 km/hod)
Dynamický součinitel	$\varphi = 1.25$
Poznámka	Jedná se o jediné vozidlo na mostě.



Umístění	počet náprav	Dvojnáprava (TS)
		Q_{ik} [kN]
0.5 od ideální stopy	6x	150

$$\begin{aligned} \text{kontaktní plocha kola} & 1.38 \times 0.33 = 0.455 \\ \text{dynamický součinitel} & \varphi = 1.25 \end{aligned}$$

Umístění	počet kol	Jedno kolo (TS)
		[kN/m ²]
0.5 od ideální stopy	12x	205.9

2.1.3. SESTAVY ZATÍŽENÍ DOPRAVOU

Dle 4.5.1 se každá sestava považuje za charakteristickou hodnotu zatížení pro kombinace se zatížením jiným než od dopravy.

Charakteristické hodnoty vicesložkových zatížení (tabulka 4.4a)

		Vozovka						Chodníky a cyklistické pruhy
Zatěžovací systém		Svislé síly				Vodorovné síly		jen svislé síly
		LM1	LM2	LM3	LM4	brzdné a rozjezdové	odstředivé a příčné	rovnoměrné zatížení
SESTAVY ZATÍŽENÍ	gr1a	charakter. hodnoty						3 kN/m ²
	gr1b		charakter. hodnota					
	gr2	časté hodnoty				charakter. hodnota	charakter. hodnota	
	gr3							charakter. hodnota
	gr4				charakter. hodnota			charakter. hodnota
	gr5	charak. hod. rovn.zatížení		charakter. hodnota				

3. ZATÍŽENÍ VEDLEJŠÍ

3.1. TEPLOTA

Typ konstrukce: 3

Součinitel teplotné roztažnosti betonu $\alpha = 10 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

3.1.1. Rovnoměrná složka teploty

Maximální teplota vzduchu ve stínu $T_{\max} = 38 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Minimální teplota vzduchu ve stínu $T_{\min} = -30 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Maximální teplota mostu ve stínu $T_{e,\max} = T_{\max} + 1,5 = 39,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Minimální teplota mostu ve stínu $T_{e,\min} = T_{\min} + 8 = -22 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Výchozí teplota mostu $T_0 = 10,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Charakteristické hodnoty:

- prodloužení $\Delta T_{N,\exp} = T_{e,\max} - T_0 = 29,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

- zkrácení $\Delta T_{N,\text{con}} = T_0 - T_{e,\min} = 32,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

3.1.2. Nerovnoměrná složka teploty

Charakteristické hodnoty linerárních rozdílů teplot pro svršek tloušťky 50mm

$\Delta T_{M,\text{heat}} = 15,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$\Delta T_{M,\text{cool}} = 8,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Tloušťka mostního svršku $t = 90 \text{ mm}$

Součinitele pro $t=90\text{mm}$ $k_{\text{sur,heat}} = 0,7 -$

$k_{\text{sur,col}} = 1,0 -$

Charakteristické hodnoty lineárních rozdílů teplot pro svršek tloušťky 90mm

Horní povrch teplejší než dolní $\Delta T_{M,\text{heat}} \cdot k_{\text{sur,heat}} = 10,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Dolní povrch teplejší než horní $\Delta T_{M,\text{cool}} \cdot k_{\text{sur,col}} = 8,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$\omega_N = 0,35 -$

$\omega_M = 0,75 -$

3.1.3. Současné působení rovnoměrné a rozdílové složky teploty

$\Delta T_{M,\text{heat}} + \omega_N \cdot \Delta T_{N,\exp} = 10,5 + 0,35 \cdot 29,5 = 20,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$\Delta T_{M,\text{cool}} + \omega_N \cdot \Delta T_{N,\text{con}} = 8 + 0,35 \cdot 32 = 19,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$\omega_M \cdot \Delta T_{M,\text{heat}} + \Delta T_{N,\exp} = 0,75 \cdot 10,5 + 29,5 = 37,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$\omega_M \cdot \Delta T_{M,\text{cool}} + \Delta T_{N,\text{con}} = 0,75 \cdot 8 + 32 = 38,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

3.2. SMRŠŤOVÁNÍ

$\alpha_{ds1} =$	6	$f_{ck} =$	30 MPa
$\alpha_{ds2} =$	0.11	$f_{cm} =$	38 MPa
RH =	80 %	$f_{cm,0} =$	10 MPa
$RH_0 =$	100 %		

Byly uvažovány tyto časové okamžiky:

Vybetonování NK	$t_0 =$	2 dny
Vnesení ostatního stálého zatížení	$t_1 =$	30 dní
Uvedení do provozu	$t_q =$	90 dní
Ukončení smršťování (životnost 100let)	$t_{\infty} =$	36500 dní

3.2.1. Smršťování vysycháním

3.2.1.1. Základní poměrné přetvoření vysycháním

$$\beta_{RH} = 1,55 \cdot [1 - (RH/RH_0)^3] =$$

$$= 0.76$$

$$\varepsilon_{cd,0} = 0,85 \cdot [(220 + 110 \cdot \alpha_{ds1}) \cdot \exp(-\alpha_{ds2} \cdot (f_{cm} / f_{cm0}))] \cdot 10^{-6} \cdot \beta_{RH}$$

$$= 0.000372$$

Průřezová plocha betonu	$A_c =$	3.65 m ²
Obvod vystavený vysychání	$u =$	9.33 m
Náhradní rozměr průřezu	$h_0 = 2 A_c / u = 2 \cdot 3.653 / 9.33 =$	783 mm

3.2.1.2. Vývoj vysychání v čase

Stáří betonu v uvažovaném okamžiku	t
Stáří betonu na počátku smršťování	$t_s = t_0$

Součinitel záležící na náhradní tloušťce	$k_h =$	0.75
--	---------	------

$$\beta_{ds}(t, t_s) = (t - t_s) / [(t - t_s) + 0,04 \cdot (h_0^3)^{0,5}]$$

$$\varepsilon_{cd}(t) = \beta_{ds}(t, t_s) \cdot k_h \cdot \varepsilon_{cd,0}$$

Tabulka vývoje vysychání v čase:

čas	$\beta_{ds}(t, t_s)$	$\varepsilon_{cd}(t)$
t_1	0.031	0.000009
t_q	0.091	0.000025
t_{∞}	0.977	0.000273

3.2.2. Autogenní smršťování

$$\varepsilon_{ca}(\infty) = 2,5 \cdot (f_{ck} - 10) \cdot 10^{-6}$$

$$\beta_{as}(t) = 1 - \exp(-0,2 \cdot t^{0,5})$$

$$\varepsilon_{ca}(t) = \beta_{as}(t) \cdot \varepsilon_{ca}(\infty)$$

Tabulka vývoje autogenního smršťování v čase:

čas	$\varepsilon_{ca}(\infty)$	$\beta_{as}(t)$	$\varepsilon_{ca}(t)$
t_1	0.000050	0.666	0.000033
t_q		0.850	0.000043
t_∞		1.000	0.000050

3.2.3. Celkové smrštění

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

Tabulka celkového smršťování v čase:

čas	$\varepsilon_{cd}(t)$	$\varepsilon_{ca}(\infty)$	ε_{cs}
t_1	0.000009	0.000033	0.000042
t_q	0.000025	0.000043	0.000068
t_∞	0.000273	0.000050	0.000323

3.3. POKLESY PODPOR

Nejsou uvažovány, jedná se o stabilní základové podmínky.

3.4. VODOROVNÁ ZATÍŽENÍ - BRZDNÉ A ROZJEZDOVÉ SÍLY

3.4.1. Brzdné a rozjezdové síly

Brzdná síla Q_{1k} se musí uvažovat jako podélná síla působící v úrovni povrchu vozovky.

Působí v ose kteréhokoliv zatěžovacího pruhu.

Pokud nejsou účinky excentricity významné, předpokládá se působí v ose vozovky, a rovnoměrné rozdělení po zatěžovací délce.

Charakteristická hodnota Q_{1k} se počítá jako část celkového max. svislého zatížení LM1 na zatěžovacím pruhu č. 1:

Pro LM1

$L =$	4.000 m	... délka NK nebo její uvažované části
$\alpha_{Q1} =$	1.0	... dle ČSN EN 1991-2/NA ... tabulka NA.2.1
$\alpha_{q1} =$	1.0	... dle ČSN EN 1991-2/NA ... tabulka NA.2.1
$Q_{1k} =$	300.0 kN	... dle ČSN EN 1991-2 pro LM1
$q_{1k} =$	9.0 kN/m ²	... dle ČSN EN 1991-2 pro LM1
$w_l =$	3.000 m	... šířka pruhu

$$Q_{1k} = \underline{370.8 \text{ kN}} \quad \dots = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2 \cdot Q_{1k}) + 0,10 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{1k} \cdot w_l \cdot L$$

$$\geq 180 \cdot \alpha_{Q1} = 180 \text{ kN} \quad \text{Vyhovuje}$$

$$\leq 900 \text{ kN} \quad \text{Vyhovuje}$$

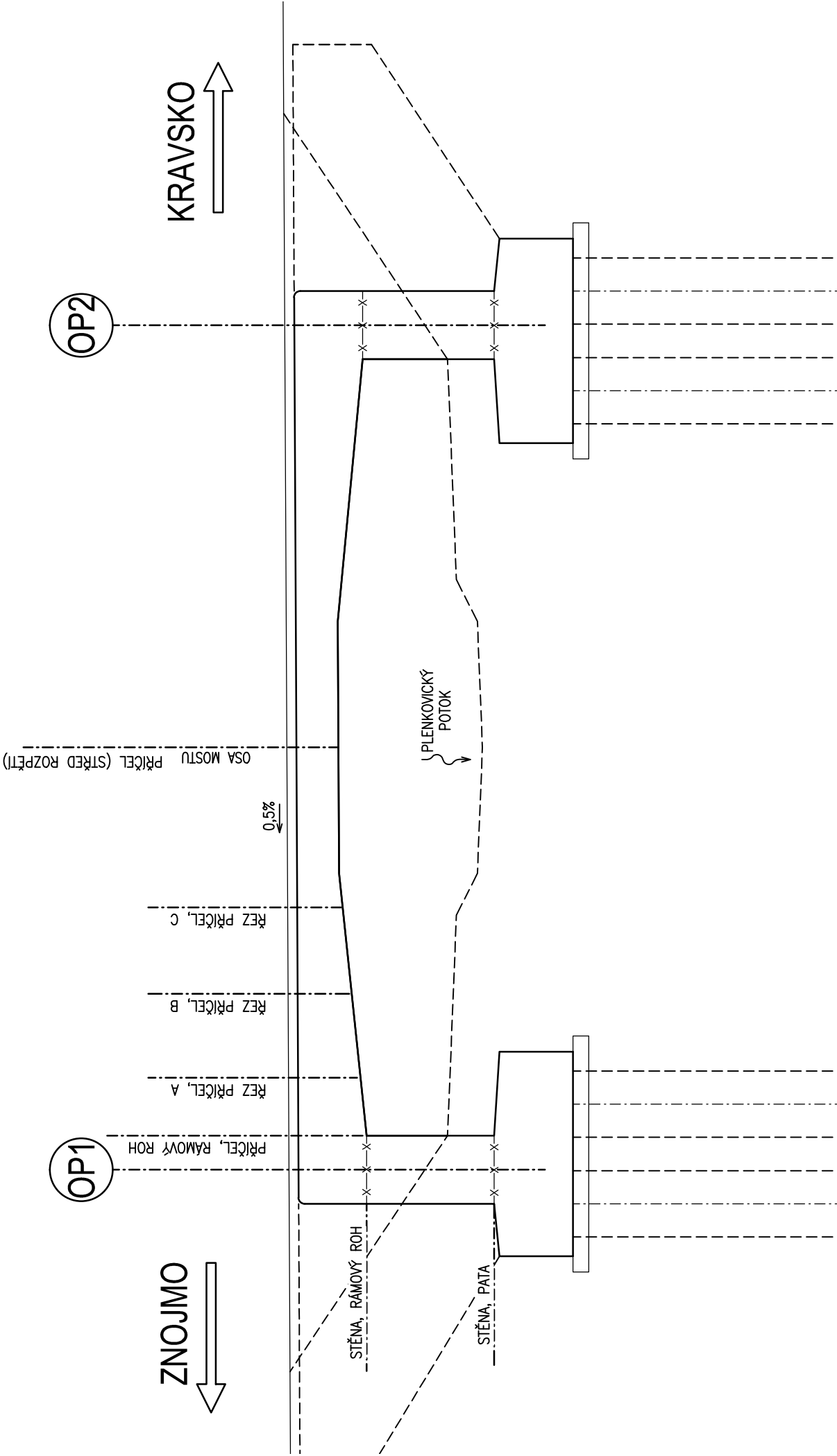
Pro LM3

$$\begin{aligned}
 L &= 7.600 \text{ m} && \dots \text{ délka NK nebo její uvažované části} \\
 \alpha_{Q1} &= 1.0 && \dots \text{ dle ČSN EN 1991-2/NA ... tabulka NA.2.1} \\
 \alpha_{Q2} &= 2.4 && \dots \text{ dle ČSN EN 1991-2/NA ... tabulka NA.2.1} \\
 Q_{LM3} &= 900.0 \text{ kN} && \dots \text{ dle ČSN EN 1991-2 pro LM3} \\
 q_{2k} &= 0.0 \text{ kN/m}^2 && \dots \text{ dle ČSN EN 1991-2} \\
 w_l &= 3.000 \text{ m} && \dots \text{ šířka pruhu} \\
 \\
 Q_{lk} &= 540.0 \text{ kN} && \dots = 0,6 \cdot Q_{LM3} + 0,10 \cdot \alpha_{Q2} \cdot q_{2k} \cdot w_l \cdot L \\
 &\geq 180 \cdot \alpha_{Q1} = 180 \text{ kN} && \text{Vyhovuje} \\
 &\leq 600 \text{ kN} && \text{Vyhovuje} \\
 \Rightarrow Q_{lk} &= \underline{\underline{540.0 \text{ kN}}}
 \end{aligned}$$

3.4.1. Odsředivé a jiné příčné síly

Nejsou uvažovány, jedná se o most v přímé.

POSUZOVANÉ ŘEZY - PODÉLNÝ ŘEZ 1:50



VNITŘNÍ SÍLY - jednotlivé zatěžovací stavy

šířka NK

9

m

		vl.tíha ost.stálé obsyp	smršťování t _∞ = 100let	stálé	LM1				LM3		teplota				
					charakteristická			kombinační (ψ ₀)	char.	brzdné LM3	rovnom.		nerovn.		
					TS	UDL	TS				UDL	R +29.5 (exp)	R -34 (con)	NR +10.5/0 (heat)	NR 0/+8 (cool)
stěna (pata)		m _{xD} / kNm/m	-21	-132	-61	-12	-46	-5	-44	0	0	120	-130	75	-24
		n _x / kN/m	-97	0			0	0			0	0	0	0	0
		v _x / kN/m	-19	93			0	0			-85	92	-8	-17	
stěna (rámový roh)		m _{xD} / kNm/m	-74	-2	-157	-35	-118	-14	-133	0	0	2	-2	64	-48
		n _x / kN/m	-83	0			0	0			0	0	0	0	0
		v _x / kN/m	-57	93			0	0			-85	92	-8	-17	
příčel (rámový roh)		m _{xD} / kNm/m	-75	28	-161	-34	-121	-14	-133	0	0	-26	28	61	-54
		n _x / kN/m	-39	93	-15	-7	0	0	-32	0	0	-85	92	-8	-17
		v _x / kN/m	66	0	128	23	96	9	115	0	0	0	0	0	0
příčel A		m _{xD} / kNm/m	-46	28	-105	-20	-79	-8	-85	0	0	-26	28	61	-54
		n _x / kN/m	-41	93	-18	-8	0	0	-36	0	0	-85	92	-8	-17
		v _x / kN/m	54	0	120	21	90	8	99	0	0	0	0	0	0
příčel B		m _{xD} / kNm/m	-13	28	42	-4	32	-2	-36	0	0	-26	28	61	-54
		n _x / kN/m	-44	93	-35	-1	0	0	-44	0	0	-85	92	-8	-17
		v _x / kN/m	39	0	105	16	79	6	78	0	0	0	0	0	0
příčel C		m _{xD} / kNm/m	19	28	69	8	52	3	37	0	0	-26	28	61	-54
		n _x / kN/m	-45	93	-48	-1	0	0	-44	0	0	-85	92	-8	-17
		v _x / kN/m	25	0	86	11	65	4	56	0	0	0	0	0	0
příčel (střed vlevo)		m _{xD} / kNm/m	33	28	91	16	68	6	65	0	0	-26	28	61	-54
		n _x / kN/m	-45	93	0	0	0.0	0.0	0	0	0	-85	92	-8	-17
		v _x / kN/m	0	0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
křídlo		m _{xD} / kNm/m					0	0							
		n _x / kN/m					0.0	0.0							
		v _x / kN/m					0.0	0.0							

VNITŘNÍ SÍLY - souhrn

charakteristické hodnoty pro komb. 6.10b														
		vl.tíha ost.stálé obsyp	smršťování t _∞ = 100let	stálé to	stálé too	gr2		gr5		teplota				
						LM1		LM3		rovnom.		nerovn.		
						min	max	min	max	R +29.5 (exp)	R -34 (con)	NR +10.5/0 (heat)	NR 0/+8 (cool)	
stěna (pata)	m _{xD} / kNm/m	-21	-132	-21	-153		-44	-44	120	-130	75	-24		
	n _x / kN/m	-97	0.0	-97	-97		0	0	0	0	0	0		
	v _z / kN/m	-19	93.4	-19	74		0	0	-85	92	-8	-17		
stěna (rámový roh)	m _{xD} / kNm/m	-74	-2.3	-74	-76		-133	-133	2	-2	64	-48		
	n _x / kN/m	-83	0.0	-83	-83		0	0	0	0	0	0		
	v _z / kN/m	-57	93.4	-57	36		0	0	-85	92	-8	-17		
příčel (rámový roh)	m _{xD} / kNm/m	-75	28.0	-75	-47		-133	-133	-26	28	61	-54		
	n _x / kN/m	-39	93.4	-39	54		-32	-32	-85	92	-8	-17		
	v _z / kN/m	66	0.0	66	66		115	115	0	0	0	0		
příčel A	m _{xD} / kNm/m	-46	28.0	-46	-18		-85	-85	-26	28	61	-54		
	n _x / kN/m	-41	93.4	-41	52		-36	-36	-85	92	-8	-17		
	v _z / kN/m	54	0.0	54	54		99	99	0	0	0	0		
příčel B	m _{xD} / kNm/m	-13	28.0	-13	15		-36	-36	-26	28	61	-54		
	n _x / kN/m	-44	93.4	-44	49		-44	-44	-85	92	-8	-17		
	v _z / kN/m	39	0.0	39	39		78	78	0	0	0	0		
příčel C	m _{xD} / kNm/m	19	28.0	19	47		37	37	-26	28	61	-54		
	n _x / kN/m	-45	93.4	-45	48		-44	-44	-85	92	-8	-17		
	v _z / kN/m	25	0.0	25	25		56	56	0	0	0	0		
příčel (střed vlevo)	m _{xD} / kNm/m	33	28.0	33	61		65	65	-26	28	61	-54		
	n _x / kN/m	-45	93.4	-45	48		0	0	-85	92	-8	-17		
	v _z / kN/m	0	0.0	0	0		0	0	0	0	0	0		
křídlo	m _{xD} / kNm/m	0	0.0	0	0		0	0	0	0	0	0		
	n _x / kN/m	0	0.0	0	0		0	0	0	0	0	0		
	v _z / kN/m	0	0.0	0	0		0	0	0	0	0	0		

$\xi = 0.85$

Zatížení	γ_{sup}	γ_{supinf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Stálé	1.35	1.00			
Nahodilé dopravou	1.35	0.00			
Ostatní nahodilé	1.50	0.00			
LM1 TS			0.75	0.75	0.00
LM1 UDL			0.40	0.40	0.00
LM3			0.00	0.00	0.00
TEPLOTA			0.60	0.60	0.50
gr2 - vodorovné síly			0.00	0.00	0.00

ČSN EN 1990/A1 - tabulka A2.4(B) - Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) (Soubor B)

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepríznivá	Příznivá			Nejúčinější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz 6.10)	$\gamma_{Gj,sup} \cdot G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf} \cdot G_{kj,inf}$	$\gamma_P \cdot P$	$\gamma_{Q1} \cdot Q_{k,1}$		$\gamma_{Qj} \cdot \psi_{0,j} \cdot Q_{k,1}$
(Výraz 6.10a)	$\gamma_{Gj,sup} \cdot G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf} \cdot G_{kj,inf}$	$\gamma_P \cdot P$		$\gamma_{Q1} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1}$	$\gamma_{Qj} \cdot \psi_{0,j} \cdot Q_{k,1}$
(Výraz 6.10b)	$\xi \cdot \gamma_{Gj,sup} \cdot G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf} \cdot G_{kj,inf}$	$\gamma_P \cdot P$	$\gamma_{Q1} \cdot Q_{k,1}$		$\gamma_{Qj} \cdot \psi_{0,j} \cdot Q_{k,1}$

KOMBINACE MSU 6.10b

kobinace pro m_xD, v_z

řez	komb. 6.10b	stálé		vozidlo		teplota		komb. MSU min	komb. MSU max
		to	too			min	max		
stěna (pata)	mxD / kNm/m	-24	-175	-99		-117	108	-391	84
	nx / kN/m	-111	-111	0		0	0	-111	-111
	vz / kN/m	-22	85	0		83	-77	169	-98
stěna (rámový roh)	mxD / kNm/m	-85	-88	-259		-43	58	-390	-27
	nx / kN/m	-95	-95	0		0	0	-95	-95
	vz / kN/m	-65	42	0		-15	-7	26	-72
příčel (rámový roh)	mxD / kNm/m	-86	-54	-263		-48	55	-398	-31
	nx / kN/m	-45	62	-30		-15	-7	-90	-52
	vz / kN/m	76	76	204		0	0	280	76
příčel A	mxD / kNm/m	-53	-21	-169		-48	55	-270	35
	nx / kN/m	-47	60	-35		-15	-7	-98	53
	vz / kN/m	62	62	190		0	0	252	62
příčel B	mxD / kNm/m	-15	17		51	-48	55	-63	124
	nx / kN/m	-50	57		-49	-15	-7	-66	1
	vz / kN/m	45	45		163	0	0	45	208
příčel C	mxD / kNm/m	16	54		104	-48	55	-32	213
	nx / kN/m	-38	56		-66	-15	-7	-54	-18
	vz / kN/m	21	29		131	0	0	21	160
příčel (střed vlevo)	mxD / kNm/m	38	70		144	-48	55	-10	270
	nx / kN/m	-52	56		0	-15	-7	40	49
	vz / kN/m	0	0		0	0	0	0	0
křídlo	mxD / kNm/m		0						0
	nx / kN/m		0						0
	vz / kN/m		0						0

- kombinace 6.10b je rozhodující pro MSU

konvence ohybových momentů

+...tažená vnitřní vlákna rámu

-...tažená vnější vlákna rámu

kobinace pro Vz

řez	komb. 6.10b	stálé	vozidlo	teplota	komb. MSU
příčel (náběh)			min	min	min
	mxD / kNm/m				
	nx / kN/m				
stěna (rámový roh)	vz / kN/m				
	mxD / kNm/m				
	nx / kN/m				
příčel (rámový roh)	vz / kN/m				
	mxD / kNm/m	-53.9	-263.3	55	-262
	nx / kN/m	62.5	-29.7	-7	26
příčel A	vz / kN/m	75.7	203.9	0	280
	mxD / kNm/m	-20.7	-168.8	55	-134
	nx / kN/m	60.2	-35.1	-7	18
příčel B	vz / kN/m	62.0	190.4	0	252
	mxD / kNm/m	17.2	51.3	55	124
	nx / kN/m	56.7	-48.6	-7	1
příčel C	vz / kN/m	44.8	163.4	0	208
	mxD / kNm/m	53.9	104.0	55	213
	nx / kN/m	55.6	-66.2	-7	-18
	vz / kN/m	28.7	131.0	0	160

VNITŘNÍ SÍLY PRO MSP

	vl.tíha ost.stálé obsyp	smlřšťování t _∞ = 100let	stálé	LM1		LM3		tepłota			
				gr1a		gr5		rovnom.		nerovn.	
				min/max		min	max	R +29.5 (exp)	R -34 (con)	NR +10.5/0 (heat)	NR 0/+8 (cool)
stěna (pařa)	m _{xD} / kNm/m	-21	-132	-73	-44	-44	-44	120	-130	75	-24
	n _x / kN/m	-97	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	v _z / kN/m	-19	93	0	0	0	0	-85	92	-8	-17
stěna (rámový roh)	m _{xD} / kNm/m	-74	-2	-192	-133	-133	-133	2	-2	64	-48
	n _x / kN/m	-83	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	v _z / kN/m	-57	93	0	0	0	0	-85	92	-8	-17
přičel (rámový roh)	m _{xD} / kNm/m	-75	28	-195	-133	-133	-133	-26	28	61	-54
	n _x / kN/m	-39	93	-22	-32	-32	-32	-85	92	-8	-17
	v _z / kN/m	66	0	151	115	115	115	0	0	0	0
přičel A	m _{xD} / kNm/m	-46	28	-125	-85	-85	-85	-26	28	61	-54
	n _x / kN/m	-41	93	-26	-36	-36	-36	-85	92	-8	-17
	v _z / kN/m	54	0	141	99	99	99	0	0	0	0
přičel B	m _{xD} / kNm/m	-13	28	38	-36	-36	-36	-26	28	61	-54
	n _x / kN/m	-44	93	-36	-44	-44	-44	-85	92	-8	-17
	v _z / kN/m	39	0	121	78	78	78	0	0	0	0
přičel C	m _{xD} / kNm/m	19	28	77	37	37	37	-26	28	61	-54
	n _x / kN/m	-45	93	-49	-44	-44	-44	-85	92	-8	-17
	v _z / kN/m	25	0	97	56	56	56	0	0	0	0
přičel (střed vlevo)	m _{xD} / kNm/m	33	28	107	65	65	65	-26	28	61	-54
	n _x / kN/m	-45	93	0	0	0	0	-85	92	-8	-17
	v _z / kN/m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

rozhodující pro charakteristickou kombinaci

ČSN EN 1990/A1 - tabulka A2.6 - Navrhové hodnoty zatížení použité v kombinacích zatížení

Kombinace	Stálá zatížení G _d		Předpětí	Proměnná zatížení Q _d	
	Nepříznivá	Příznivá		Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
Charakteristická	G _{kj,sup}	G _{kj,inf}	P	Q _{k,1}	ψ _{0,j} · Q _{k,j}
Častá	G _{kj,sup}	G _{kj,inf}	P	ψ _{1,1} · Q _{k,1}	ψ _{2,j} · Q _{k,j}
Kvazistálá	G _{kj,sup}	G _{kj,inf}	P	ψ _{2,1} · Q _{k,1}	ψ _{2,j} · Q _{k,j}

Zatížení	γ _{sup}	γ _{sup,inf}	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
LM1 TS			0.75	0.75	0.00
LM1 UDL			0.40	0.40	0.00
LM3			0.00	0.00	0.00
TEPLOTA			0.60	0.60	0.50
gr2 - vodorovné síly			0.00	0.00	0.00

KOMBINACE MSP

charakteristická kombinace $m_x D_1 v_x$

řez	komb. 6.10b	stálé	vozidlo		teplota		komb. MSP	komb. MSP
			min	max	min	max	min	max
stěna (pata)	$m_{x0} / \text{kNm/m}$	-153	-73		-78		-304	
	$n_x / \text{kN/m}$	-97	0		0		-97	
	$v_z / \text{kN/m}$	74	0		55		130	
stěna (rámový roh)	$m_{x0} / \text{kNm/m}$	-76	-192		-29		-297	
	$n_x / \text{kN/m}$	-83	0		0		-83	
	$v_z / \text{kN/m}$	36	0		-10		26	
příčel (rámový roh)	$m_{x0} / \text{kNm/m}$	-75	-195		-32		-302	
	$n_x / \text{kN/m}$	-39	-22		-10		-71	
	$v_z / \text{kN/m}$	66	151		0		217	
příčel A	$m_{x0} / \text{kNm/m}$	-46	-125		-32		-203	
	$n_x / \text{kN/m}$	-41	-26		-10		-77	
	$v_z / \text{kN/m}$	54	141		0		195	
příčel B	$m_{x0} / \text{kNm/m}$	15	38		-32		21	
	$n_x / \text{kN/m}$	49	-36		-10		3	
	$v_z / \text{kN/m}$	39	121		0		160	
příčel C	$m_{x0} / \text{kNm/m}$	47	77		-32		92	
	$n_x / \text{kN/m}$	48	-49		-10		-11	
	$v_z / \text{kN/m}$	25	97		0		122	
příčel (střed vlevo)	$m_{x0} / \text{kNm/m}$	61		107		37		205
	$n_x / \text{kN/m}$	48		0		-5		44
	$v_z / \text{kN/m}$	0		0		0		0

konvence ohybových momentů
+...tažena vnitřní vlákna rámu
-...tažena vnější vlákna rámu

Projekt: III/36080 Popovice – most ev.č. 36080-1
 Projekt číslo: 16002
 Autor: Ing David Lerch



Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů
- 3 Posouzení řezů
 - 3.1 Řez stěna (pata)
 - 3.2 Řez stěna (rámový roh)
 - 3.3 Řez příčel (rámový roh)
 - 3.4 Řez příčel A
 - 3.5 Řez příčel B
 - 3.6 Řez příčel C
 - 3.7 Řez příčel (střed rozpětí)
 - 3.8 Řez křídlo

1 Data projektu

Název projektu	III/36080 Popovice – most ev.č. 36080-1
Projekt číslo	16002
Popis	Statický výpočet
Autor	Ing David Lerch
Datum vytvoření protokolu	01.06.2016

Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12 EN 1992-2:2008-07
Návrhová životnost	100 let

2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

Dimenzační dílec	Počet řezů	Název extrémního řezu	Využití [%]	Status posudku
stěna (pata) (Nosník)	1	stěna (pata)	64,5	✓
stěna (rámový roh) (Nosník)	1	stěna (rámový roh)	65,0	✓
příčel (rámový roh) (Nosník)	1	příčel (rámový roh)	63,8	✓
příčel A (Nosník)	1	příčel A	84,7	✓
příčel B (Nosník)	1	příčel B	90,7	✓
příčel C (Nosník)	1	příčel C	100,0	✓
příčel (střed rozpětí) (Nosník)	1	příčel (střed rozpětí)	99,1	✓
křídlo (Nosník)	1	křídlo	90,1	✓

Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Využití [%]	Status posudku
stěna (pata)	stěna (pata) (Nosník)	stěna (pata)	64,5	✓
stěna (rámový roh)	stěna (rámový roh) (Nosník)	stěna (rámový roh)	65,0	✓
příčel (rámový roh)	příčel (rámový roh) (Nosník)	příčel (rámový roh)	63,8	✓
příčel A	příčel A (Nosník)	příčel A	84,7	✓
příčel B	příčel B (Nosník)	příčel B	90,7	✓
příčel C	příčel C (Nosník)	příčel C	100,0	✓
příčel (střed rozpětí)	příčel (střed rozpětí) (Nosník)	příčel (střed rozpětí)	99,1	✓
křídlo	křídlo (Nosník)	křídlo	90,1	✓

3 Posouzení řezů


3.1 Řez stěna (pata)

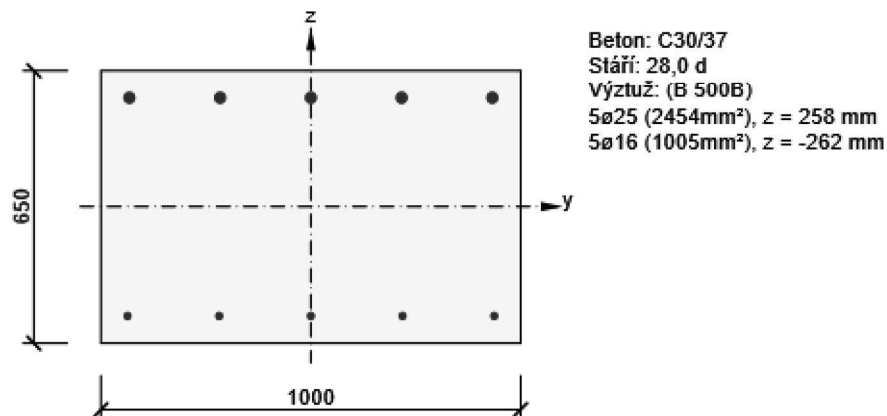
3.1.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
stěna (pata) - E 2	28,0	64,5	✓
stěna (pata) - E 3	28,0	41,0	✓

3.1.2 Kritický extrém stěna (pata) - E 2

Dimenzační dílec	stěna (pata)
Vyztužený průřez	stěna (pata)

Projekt:	III/36080 Popovice – most ev.č. 36080-1	 PROJEKČNÍ KANCELÁŘ PRIS spol. s r. o. OSOVÁ 20, 625 00 BRNO
Projekt číslo:	16002	
Autor:	Ing David Lerch	



3.1.2.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-111,0	-391,0	0,0	169,0	0,0	64,5	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-111,0	-391,0	0,0			61,7	OK
Smyk	-111,0			169,0	0,0	61,9	OK
Interakce	-111,0	-391,0	0,0	169,0	0,0	64,5	OK
Omezení napětí	-97,0	-304,0	0,0			54,6	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

3.2 Řez stěna (rámový roh)

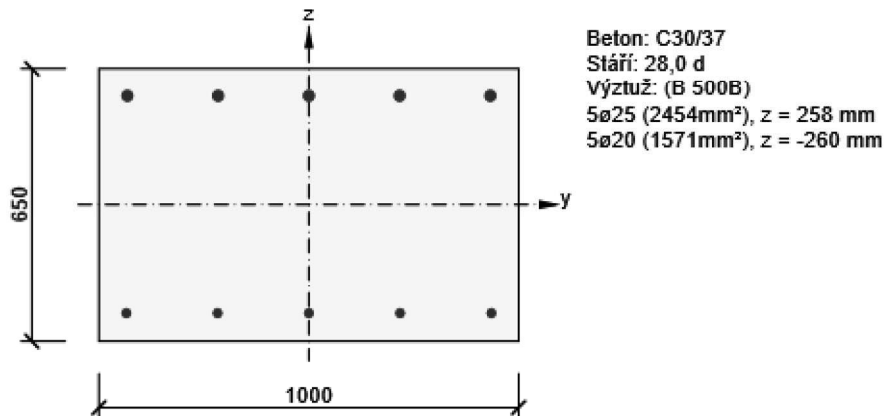
3.2.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
S 2 - E 1	28,0	65,0	✓
stěna (rámový roh) - E 3	28,0	26,6	✓

3.2.2 Kritický extrém S 2 - E 1

Dimenzační dílec	stěna (rámový roh)
Vyztužený průřez	stěna (rámový roh)

Projekt: III/36080 Popovice – most ev.č. 36080-1
 Projekt číslo: 16002
 Autor: Ing David Lerch



3.2.2.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-95,0	-390,0	0,0	26,0	0,0	65,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-95,0	-390,0	0,0			62,2	OK
Smyk	-95,0			26,0	0,0	9,6	OK
Interakce	-95,0	-390,0	0,0	26,0	0,0	65,0	OK
Omezení napětí	-83,0	-297,0	0,0			53,8	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

3.3 Řez příčel (rámový roh)

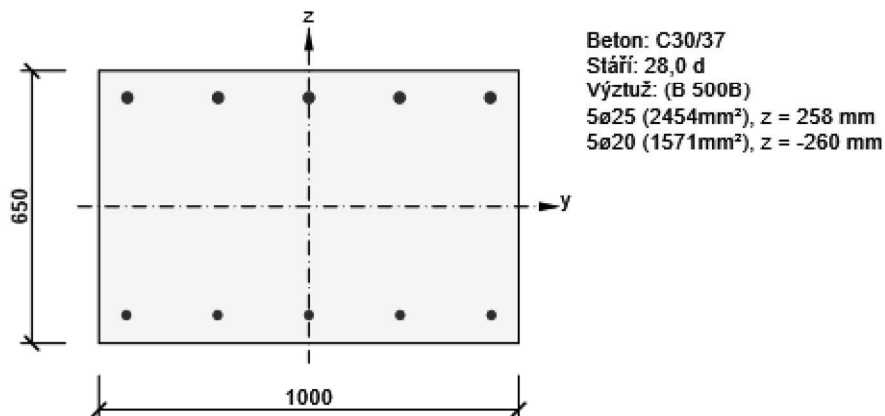
3.3.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
S 3 - E 1	28,0	63,8	✓
příčel (rámový roh) - E 3	28,0	3,1	✓
příčel (rámový roh) - E 3	28,0	45,8	✓

3.3.2 Kritický extrém S 3 - E 1

Dimenzační dílec	příčel (rámový roh)
Vyztužený průřez	příčel (rámový roh)

Projekt: III/36080 Popovice – most ev.č. 36080-1
 Projekt číslo: 16002
 Autor: Ing David Lerch



3.3.2.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-90,0	-398,0	0,0			63,8	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-90,0	-398,0	0,0			63,8	OK
Omezení napětí	-71,0	-302,0	0,0			55,3	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %


3.4 Řez příčel A

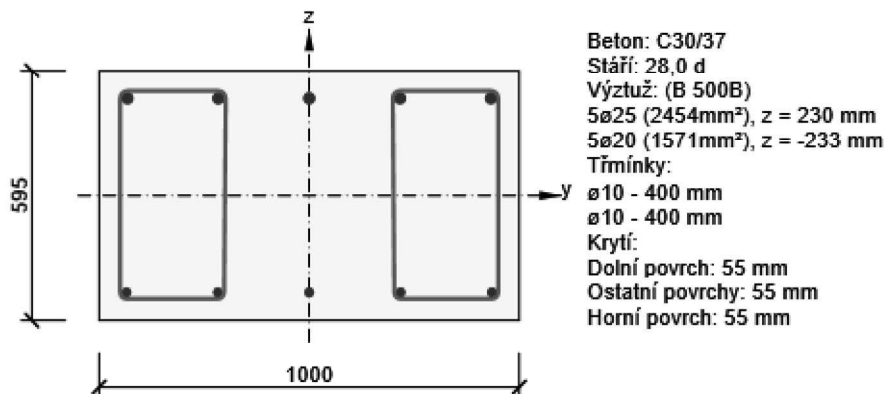
3.4.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
S 4 - E 1	28,0	84,7	✓
příčel A - E 3	28,0	23,3	✓
příčel A - E 3	28,0	67,0	✓

3.4.2 Kritický extrém S 4 - E 1

Dimenzační dílec	příčel A
Vyztužený průřez	příčel A

Projekt:	III/36080 Popovice – most ev.č. 36080-1	 PROJEKČNÍ KANCELÁŘ PRIS spol. s r. o. OSOVÁ 20, 625 00 BRNO
Projekt číslo:	16002	
Autor:	Ing David Lerch	



3.4.2.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-98,0	-270,0	0,0	252,0	0,0	84,7	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-98,0	-270,0	0,0			46,8	OK
Smyk	-98,0			252,0	0,0	67,8	OK
Interakce	-98,0	-270,0	0,0	252,0	0,0	84,7	OK
Omezení napětí	-77,0	-203,0	0,0			40,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %


3.5 Řez příčel B

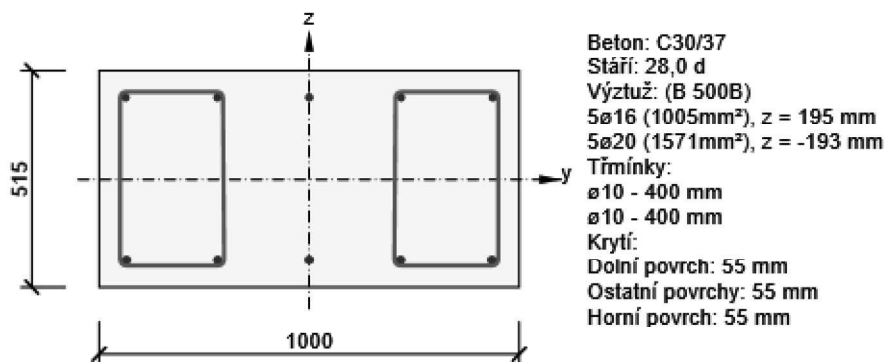
3.5.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
S 5 - E 1	28,0	37,0	✓
příčel B - E 2	28,0	90,7	✓
příčel B - E 3	28,0	0,0	?

3.5.2 Kritický extrém příčel B - E 2

Dimenzační dílec	příčel B
Vyztužený průřez	příčel B

Projekt:	III/36080 Popovice – most ev.č. 36080-1	 PROJEKČNÍ KANCELÁŘ PRIS spol. s r. o. OSOVÁ 20, 625 00 BRNO
Projekt číslo:	16002	
Autor:	Ing David Lerch	



3.5.2.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	1,0	124,0	0,0	208,0	0,0	90,7	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	1,0	124,0	0,0			42,1	OK
Smyk	1,0			208,0	0,0	64,5	OK
Interakce	1,0	124,0	0,0	208,0	0,0	90,7	OK
Omezení napětí	0,0	0,0	0,0			0,0	Neprovedeno

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %


3.6 Řez příčel C

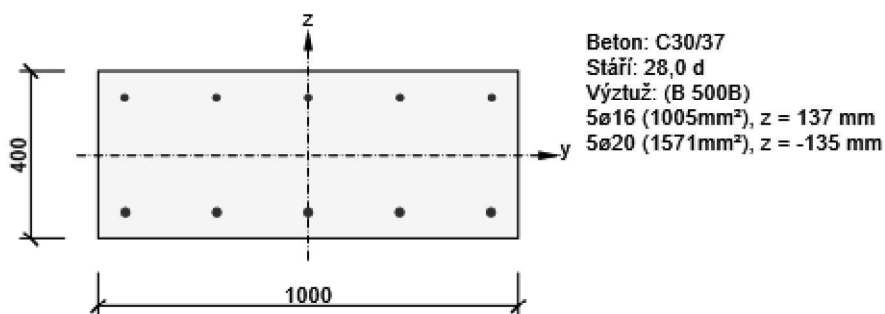
3.6.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
S 6 - E 1	28,0	48,5	✓
příčel C - E 2	28,0	100,0	✓
příčel C - E 3	28,0	100,0	✓

3.6.2 Kritický extrém příčel C - E 2

Dimenzační dílec	příčel C
Vyztužený průřez	příčel C

Projekt:	III/36080 Popovice – most ev.č. 36080-1	 PROJEKČNÍ KANCELÁŘ PRIS spol. s r. o. OSOVÁ 20, 625 00 BRNO
Projekt číslo:	16002	
Autor:	Ing David Lerch	



3.6.2.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-18,0	213,0	0,0	160,0	0,0	100,0	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-18,0	213,0	0,0			97,3	OK
Smyk	-18,0			160,0	0,0	91,8	OK
Interakce	-18,0	213,0	0,0	160,0	0,0	100,0	OK
Omezení napětí	0,0	0,0	0,0			0,0	Neprovedeno

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

3.7 Řez příčel (střed rozpětí)

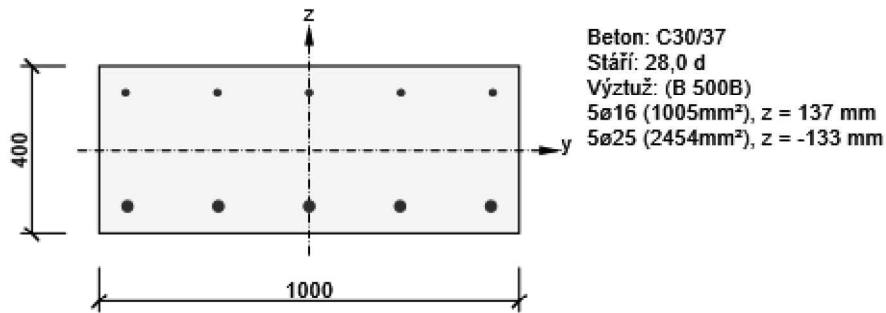
3.7.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
S 7 - E 1	28,0	99,1	✓
příčel (střed rozpětí) - E 2	28,0	86,5	✓

3.7.2 Kritický extrém S 7 - E 1

Dimenzační dílec	příčel (střed rozpětí)
Vyztužený průřez	příčel (střed rozpětí)

Projekt: III/36080 Popovice – most ev.č. 36080-1
 Projekt číslo: 16002
 Autor: Ing David Lerch



3.7.2.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	44,0	205,0	44,0			99,1	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	40,0	-10,0	0,0			10,2	OK
Smyk	40,0			0,0	0,0	0,0	OK
Interakce	40,0	-10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	44,0	205,0	44,0			99,1	OK

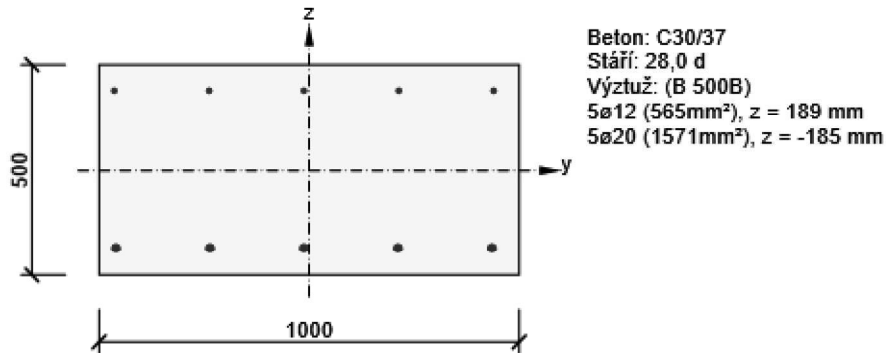
Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

3.8 Řez křídlo

3.8.1 Kritický extrém S 8 - E 1

Dimenzační dílec	křídlo
Vyztužený průřez	křídlo

Projekt: III/36080 Popovice – most ev.č. 36080-1
 Projekt číslo: 16002
 Autor: Ing David Lerch



3.8.1.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	116,0			161,0	0,0	90,1	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	116,0	208,0	0,0			81,6	OK
Smyk	116,0			161,0	0,0	90,1	OK
Interakce	116,0	208,0	0,0	161,0	0,0	90,1	OK
Omezení napětí	0,0	0,0	0,0			0,0	Neprovedeno

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

STATICKÝ VÝPOČET (ZALOŽENÍ)

K mostnímu objektu

Na akci: Kravsko – most

Zodpovědný projektant části PD: Ing. Petr Lamparter

Předložený statický výpočet řeší založení mostní konstrukce (jednopolový most) v obci Kavsko (okres Znojmo). Posouzení založení zahrnuje dvě krajní opěry a navazující úhlové zdi. Založení je navrženo na vrtaných pilotách průměru 0,63 m.

Pro zpracování tohoto statického výpočtu jsme měli k dispozici následující podklady:

- Zpráva o IG průzkumu– Kravsko most, Balun geo s.r.o. 2/2017.
- Stavební výkresy (situace, půdorys, řezy) – Projekční kancelář PRIS s. r. o.,05/2017.
- Zatěžovací údaje na piloty – Projekční kancelář PRIS s. r. o.,05/2017.

Pro založení obou opěr a úhlové zdi bylo na skupinu pilot uvažováno stejné zatížení. Výpočet zatížení na jednu pilotu byl jak u opěr tak i úhlové zdi proveden pomocí programu “SP“ (skupina

pilot – Čeněk-Ježek), který je přílohou knihy „Vrtané piloty (Doc.Masopust). Posouzení pilot bylo provedeno pomocí programu “Pilota“ z programového souboru „GEO5 – FINE“ podle 2. návrhového přístupu dle EC.

Předpokládá se vrtání pilot s pažením ocelovými pažnicemi v celé délce vrtů. **Při provádění pilotových základů musí být prováděn průběžný dohled a zaznamenáván skutečný geologický profil.** Podzemní voda je neagresivní na betonové konstrukce, z důvodu možných změn v období životnosti mostu je navržen pro piloty beton C30/37, XA1. Výztuž byla navržena B500 B.

Pro jednotlivé podpěry je uvažován následující geologický profil od úrovně hlav pilot :

Opěra1:

0,0 -2,8 m Hlína jílovitá tuhá (F6), hlína jílovitopísčitá tuh (F4)

2,8 –5,3 m zajiřovaný štěrk G5

> 5,3 m štěrk špatně zrněný, G2 ulehlý

Opěra3: (dle sondy J131)

0,0 -4,8 m zajiřovaný štěrk G5

> 4,8 m písek zajiřovaný S5

Veškeré výpočty a posouzení pilot jsou provedeny na základě poskytnutých podkladů. V případě změn ve výchozích podkladech bude nutné posoudit novou situaci vzhledem k navrhovaným konstrukcím. Vzhledem k pestrému profilu pod oběma opěrami, že pravděpodobné, že geologický profil může být u každé piloty jiný. Vzhledem k charakteru zatížení na piloty to však nemusí znamenat změnu jejich dimenzí, je však vhodné je znovu posoudit.

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

- ČSN EN 1992-1-1(73 1201)-Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1997-1-Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy.
- ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty
- ČSN EN 206-1 Beton – Část 1:Specifikace, vlastnosti výroba a shoda.
- Pilotové základy, Komentář k ČSN 73 1002, Pochman-Šimek a kol., 1989.
- Vrtané pilot, Doc.Ing. Jan Masopust,Csc., 1994.
- ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce.

07/2017

Vypracoval: Ing. Petr Lamparter

Opěra 1

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

AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek

UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Kravsko CH1

PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.63	7.00	-0.45	-4.00	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.63	7.00	-0.45	-1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.63	7.00	-0.45	1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.63	7.00	-0.45	4.00	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.63	7.00	0.45	-2.70	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.63	7.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.63	7.00	0.45	2.70	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 31500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 14175.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudrzna

Modul vodorovne reakce podlozi: 5.00 MN/m³

Tuhost ve svislem smeru: 100.00 MN/m

ZATIZENI

Vzdalenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikalni sila ve smeru osy X: 2441.00 kN

Horizontalni sila ve smeru osy Y: -42.00 kN

Horizontalni sila ve smeru osy Z: 0.00 kN

Moment okolo osy X: 301.00 kNm

Moment okolo osy Y: 1098.00 kNm

Moment okolo osy Z: 708.00 kNm

VYSLEDKY

SILY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

	SILY			MOMENTY		
PILOTA	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
skupina	2441.0	-42.0	0.0	301.0	1098.0	708.0
1	303.4	16.3	-2.2	1.8	19.3	94.8
2	355.4	1.5	-2.2	1.8	19.3	72.9
3	408.3	-13.5	-2.2	1.8	19.3	50.5
4	460.3	-28.3	-2.2	1.8	19.3	28.6
5	251.6	9.1	2.9	1.8	11.9	84.0
6	304.5	-6.0	2.9	1.8	11.9	61.7
7	357.5	-21.1	2.9	1.8	11.9	39.3

DEFORMACE A POOTOCENÍ HLAV PILOT

	DEFORMACE			POOTOCENÍ		
CISLO PILOTY	Dx [mm]	Dy [mm]	Dz [mm]	Gx [%]	Gy [%]	Gz [%]
skupina	3.4	-1.4	0.3	0.1	0.2	0.9
1	3.0	-0.8	0.2	0.0	0.0	0.1
2	3.6	-1.2	0.2	0.0	0.0	0.1
3	4.1	-1.6	0.2	0.0	0.0	0.1
4	4.6	-2.0	0.2	0.0	0.0	0.1
5	2.5	-1.0	0.4	0.0	0.0	0.1
6	3.0	-1.4	0.4	0.0	0.0	0.1
7	3.6	-1.8	0.4	0.0	0.0	0.1

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

AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek

UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Kravsko CH2

PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.63	7.00	-0.45	-4.00	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.63	7.00	-0.45	-1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.63	7.00	-0.45	1.35	0.00	0.00	0.00	1	1

4	0.63	7.00	-0.45	4.00	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.63	7.00	0.45	-2.70	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.63	7.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.63	7.00	0.45	2.70	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 31500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 14175.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná

Modul vodorovné reakce podloží: 5.00 MN/m³

Tuhost ve svislém směru: 100.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikální síla ve směru osy X: 2441.00 kN

Horizontální síla ve směru osy Y: -515.00 kN

Horizontální síla ve směru osy Z: 0.00 kN

Moment okolo osy X: 301.00 kNm

Moment okolo osy Y: 1098.00 kNm

Moment okolo osy Z: 422.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

SÍLY				MOMENTY			
PILOTA	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	
skupina	2441.0	-515.0	0.0	301.0	1098.0	422.0	
1	325.8	-51.2	-2.2	1.8	19.3	42.4	
2	377.8	-66.0	-2.2	1.8	19.3	20.5	
3	430.8	-81.1	-2.2	1.8	19.3	-1.9	
4	482.8	-95.9	-2.2	1.8	19.3	-23.8	
5	221.6	-58.5	2.9	1.8	11.9	31.6	
6	274.6	-73.6	2.9	1.8	11.9	9.3	
7	327.6	-88.7	2.9	1.8	11.9	-13.1	

DEFORMACE A PŮTOCENÍ HLAV PILOT

DEFORMACE				PŮTOCENÍ			
-----------	--	--	--	----------	--	--	--

CISLO	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
PILOTY	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]
skupina	3.4	-4.1	0.3	0.1	0.2	1.4
1	3.3	-3.5	0.2	0.0	0.0	0.1
2	3.8	-3.9	0.2	0.0	0.0	0.1
3	4.3	-4.3	0.2	0.0	0.0	0.1
4	4.8	-4.7	0.2	0.0	0.0	0.1
5	2.2	-3.7	0.4	0.0	0.0	0.1
6	2.7	-4.1	0.4	0.0	0.0	0.1
7	3.3	-4.5	0.4	0.0	0.0	0.1

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

AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek

UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Kravsko CH3

PILOTY

Pilota	Prumer	Delka	Y	Z	X	alpha	omega	Vet./Kl.	
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[deg]	[deg]	Y	Z
1	0.63	7.00	-0.45	-4.00	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.63	7.00	-0.45	-1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.63	7.00	-0.45	1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.63	7.00	-0.45	4.00	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.63	7.00	0.45	-2.70	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.63	7.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.63	7.00	0.45	2.70	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 31500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 14175.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudrzna

Modul vodorovne reakce podlozi: 5.00 MN/m³

Tuhost ve svislem smeru: 100.00 MN/m

ZATIZENI

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikální síla ve směru osy X: 2017.00 kN
Horizontalní síla ve směru osy Y: -306.00 kN
Horizontalní síla ve směru osy Z: 0.00 kN
Moment okolo osy X: 435.00 kNm
Moment okolo osy Y: 501.00 kNm
Moment okolo osy Z: 938.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

	SÍLY			MOMENTY		
PILOTA	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
skupina	2019.0	-306.0	0.0	435.0	501.0	938.0
1	320.8	-11.4	-3.1	2.6	12.0	128.3
2	344.5	-32.8	-3.1	2.6	12.0	96.5
3	368.7	-54.6	-3.1	2.6	12.0	64.2
4	392.4	-76.0	-3.1	2.6	12.0	32.5
5	173.3	-21.9	4.2	2.6	1.2	112.7
6	197.5	-43.7	4.2	2.6	1.2	80.4
7	221.7	-65.5	4.2	2.6	1.2	48.1

DEFORMACE A POOTOCENÍ HLAV PILOT

	DEFORMACE			POOTOCENÍ		
CISLO PILOTY	Dx [mm]	Dy [mm]	Dz [mm]	Gx [%]	Gy [%]	Gz [%]
skupina	2.8	-3.8	0.1	0.2	0.1	1.8
1	3.2	-2.9	0.0	0.0	0.0	0.2
2	3.4	-3.5	0.0	0.0	0.0	0.2
3	3.7	-4.1	0.0	0.0	0.0	0.2
4	3.9	-4.7	0.0	0.0	0.0	0.2
5	1.7	-3.2	0.2	0.0	0.0	0.2
6	2.0	-3.8	0.2	0.0	0.0	0.2
7	2.2	-4.4	0.2	0.0	0.0	0.2

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

AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek

UŽIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Kravsko N1

Statický výpočet založení
Kravsko – most

PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.63	7.00	-0.45	-4.00	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.63	7.00	-0.45	-1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.63	7.00	-0.45	1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.63	7.00	-0.45	4.00	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.63	7.00	0.45	-2.70	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.63	7.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.63	7.00	0.45	2.70	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 31500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 14175.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná

Modul vodorovné reakce podloží: 5.00 MN/m³

Tuhost ve svislém směru: 100.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikální síla ve směru osy X: 2813.00 kN

Horizontální síla ve směru osy Y: 90.00 kN

Horizontální síla ve směru osy Z: 0.00 kN

Moment okolo osy X: 303.00 kNm

Moment okolo osy Y: 954.00 kNm

Moment okolo osy Z: -848.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

SÍLY				MOMENTY			
PILOTA	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	
skupina	2813.0	90.0	0.0	303.0	954.0	-848.0	
1	270.9	35.3	-2.2	1.8	17.2	-81.3	
2	316.0	20.4	-2.2	1.8	17.2	-103.4	
3	362.1	5.3	-2.2	1.8	17.2	-125.9	

FUNDOS spol. s r.o., Jahodová 58, 620 00 Brno

Projekční kancelář - zakládání staveb a geotechnika

tel.:545 246 044, 602551392, e-mail:lamparter@fundos.cz



	4		407.2		-9.6		-2.2		1.8		17.2		-148.0	
	5		439.6		28.0		2.9		1.8		9.7		-92.2	
	6		485.6		12.9		2.9		1.8		9.7		-114.7	
	7		531.6		-2.3		2.9		1.8		9.7		-137.2	

DEFORMACE A POOTOCENÍ HLAV PILOT

DEFORMACE				POOTOCENÍ			
CISLO	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz	
PILOTY	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]	
skupina	4.1	2.8	0.3	0.2	0.2	-1.6	
1	2.7	3.4	0.2	0.0	0.0	-0.2	
2	3.2	3.0	0.2	0.0	0.0	-0.2	
3	3.6	2.6	0.2	0.0	0.0	-0.2	
4	4.1	2.2	0.2	0.0	0.0	-0.2	
5	4.4	3.2	0.3	0.0	0.0	-0.2	
6	4.9	2.8	0.3	0.0	0.0	-0.2	
7	5.3	2.4	0.3	0.0	0.0	-0.2	

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

AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek

UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Kravsko N2

PILOTY

Pilota	Prumer	Delka	Y	Z	X	alpha	omega	Vet./Kl.	
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[deg]	[deg]	Y	Z
1	0.63	7.00	-0.45	-4.00	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.63	7.00	-0.45	-1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.63	7.00	-0.45	1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.63	7.00	-0.45	4.00	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.63	7.00	0.45	-2.70	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.63	7.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.63	7.00	0.45	2.70	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 31500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 14175.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudrzna
Modul vodorovne reakce podlozi: 5.00 MN/m³
Tuhost ve svislem smeru: 100.00 MN/m

ZATIZENI

Vzdalenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikalni sila ve smeru osy X: 3031.00 kN
Horizontalni sila ve smeru osy Y: -48.00 kN
Horizontalni sila ve smeru osy Z: 0.00 kN
Moment okolo osy X: 392.00 kNm
Moment okolo osy Y: 1537.00 kNm
Moment okolo osy Z: -883.00 kNm

VYSLEDKY

SILY A MOMENTY V HLAVACH PILOT

	SILY			MOMENTY		
PILOTA	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
skupina	3031.0	-48.0	0.0	392.0	1539.0	-883.0
1	268.6	22.2	-2.8	2.4	26.7	-82.9
2	341.5	3.0	-2.8	2.4	26.7	-111.4
3	415.7	-16.7	-2.8	2.4	26.7	-140.6
4	488.6	-36.0	-2.8	2.4	26.7	-169.1
5	431.3	12.8	3.7	2.4	17.0	-96.9
6	505.5	-6.9	3.7	2.4	17.0	-126.0
7	579.8	-26.5	3.7	2.4	17.0	-155.1

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

	DEFORMACE			POOTOCENI		
CISLO PILOTY	Dx [mm]	Dy [mm]	Dz [mm]	Gx [%]	Gy [%]	Gz [%]
skupina	4.4	1.9	0.4	0.2	0.3	-1.4
1	2.7	2.7	0.3	0.0	0.0	-0.1
2	3.4	2.2	0.3	0.0	0.0	-0.1
3	4.2	1.6	0.3	0.0	0.0	-0.1
4	4.9	1.1	0.3	0.0	0.0	-0.1
5	4.3	2.4	0.5	0.0	0.0	-0.1
6	5.1	1.9	0.5	0.0	0.0	-0.1
7	5.8	1.4	0.5	0.0	0.0	-0.1

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

AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek

UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Kravsko N3

PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.63	7.00	-0.45	-4.00	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.63	7.00	-0.45	-1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.63	7.00	-0.45	1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.63	7.00	-0.45	4.00	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.63	7.00	0.45	-2.70	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.63	7.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.63	7.00	0.45	2.70	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 31500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 14175.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná

Modul vodorovné reakce podloží: 5.00 MN/m³

Tuhost ve svislém směru: 100.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikální síla ve směru osy X: 3031.00 kN

Horizontální síla ve směru osy Y: -680.00 kN

Horizontální síla ve směru osy Z: 0.00 kN

Moment okolo osy X: 392.00 kNm

Moment okolo osy Y: 1537.00 kNm

Moment okolo osy Z: -501.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

	SILY			MOMENTY		
PILOTA	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
skupina	3031.0	-680.0	0.0	392.0	1539.0	-501.0
1	339.9	-68.0	-2.8	2.4	26.7	-65.0
2	412.8	-87.3	-2.8	2.4	26.7	-93.5
3	487.0	-107.0	-2.8	2.4	26.7	-122.6
4	559.9	-126.2	-2.8	2.4	26.7	-151.2
5	336.3	-77.5	3.7	2.4	17.0	-79.0
6	410.5	-97.1	3.7	2.4	17.0	-108.1
7	484.7	-116.8	3.7	2.4	17.0	-137.2

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

	DEFORMACE			POOTOCENI		
CISLO PILOTY	Dx [mm]	Dy [mm]	Dz [mm]	Gx [%]	Gy [%]	Gz [%]
skupina	4.3	-3.2	0.4	0.2	0.3	0.4
1	3.4	-2.5	0.3	0.0	0.0	0.0
2	4.1	-3.0	0.3	0.0	0.0	0.0
3	4.9	-3.5	0.3	0.0	0.0	0.0
4	5.6	-4.0	0.3	0.0	0.0	0.0
5	3.4	-2.7	0.5	0.0	0.0	0.0
6	4.1	-3.2	0.5	0.0	0.0	0.0
7	4.8	-3.8	0.5	0.0	0.0	0.0

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

AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek

UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Kravsko N4

PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.63	7.00	-0.45	-4.00	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.63	7.00	-0.45	-1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.63	7.00	-0.45	1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.63	7.00	-0.45	4.00	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.63	7.00	0.45	-2.70	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.63	7.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1

7 0.63 7.00 0.45 2.70 0.00 0.00 0.00 1 1

Modul pružnosti betonu: 31500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 14175.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná

Modul vodorovné reakce podloží: 5.00 MN/m³

Tuhost ve svislém směru: 100.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikální síla ve směru osy X: 2461.00 kN

Horizontální síla ve směru osy Y: -1036.00 kN

Horizontální síla ve směru osy Z: 0.00 kN

Moment okolo osy X: 573.00 kNm

Moment okolo osy Y: 733.00 kNm

Moment okolo osy Z: -811.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

SÍLY				MOMENTY			
PILOTA	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	
skupina	2461.0	-1036.0	0.0	573.0	733.0	-811.0	
1	329.8	-105.5	-4.1	3.5	16.8	-91.2	
2	364.5	-133.6	-4.1	3.5	16.8	-132.9	
3	399.9	-162.4	-4.1	3.5	16.8	-175.5	
4	434.6	-190.5	-4.1	3.5	16.8	-217.3	
5	275.4	-119.3	5.5	3.5	2.6	-111.6	
6	310.7	-148.0	5.5	3.5	2.6	-154.2	
7	346.1	-176.7	5.5	3.5	2.6	-196.8	

DEFORMACE A PŮTOCENÍ HLAV PILOT

DEFORMACE				PŮTOCENÍ			
CISLO	Dx [mm]	Dy [mm]	Dz [mm]	Gx [%]	Gy [%]	Gz [%]	
PILOTY							

skupina	3.5	-5.1	0.2	0.3	0.1	0.8
1	3.3	-4.0	0.1	0.0	0.0	0.1
2	3.6	-4.8	0.1	0.0	0.0	0.1
3	4.0	-5.5	0.1	0.0	0.0	0.1
4	4.3	-6.3	0.1	0.0	0.0	0.1
5	2.8	-4.4	0.3	0.0	0.0	0.1
6	3.1	-5.1	0.3	0.0	0.0	0.1
7	3.5	-5.9	0.3	0.0	0.0	0.1

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Datum : 07/2017

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002

Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)

Vodorovná únosnost : pružný poloprostor


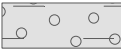
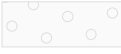
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu


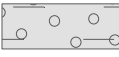

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

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]	v [-]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	0,40
2	Třída G5		29,00	3,00	19,50	0,30
3	Třída G2, středně ulehlá		34,00	0,00	20,00	0,20

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 F6, konzistence tuhá		-	4,50	21,00	-	-
2	Třída G5		-	30,00	21,00	-	-
3	Třída G2, středně ulehlá		-	60,00	21,00	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-
2	Třída G5		soudržná	-
3	Třída G2, středně ulehlá		soudržná	-

Geometrie

Profil piloty: kruhová

RozměryPrůměr $d = 0,63$ mDélka $l = 7,00$ m**Umístění**Vysazení $h = 0,00$ mHloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 30,00$ MPa

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,90$ MPa

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 33000,00$ MPa


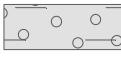
Modul pružnosti ve smyku


 $G = 13750,00$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00$ MPa**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,80	Třída F6, konzistence tuhá	
2	2,50	Třída G5	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	-	Třída G2, středně ulehlá	

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. N1	Návrhové	531,60	9,70	-137,20	-2,30	2,90
2	ANO		Zatížení č. N2	Návrhové	579,80	17,00	-155,10	-26,50	3,70
3	ANO		Zatížení č. N3	Návrhové	559,90	26,70	-151,20	-126,20	-2,80
4	ANO		Zatížení č. N4	Návrhové	434,60	16,80	-217,30	-190,50	-4,10
5	ANO		Zatížení č. CH1	Užitné	460,30	19,30	28,60	-28,30	-2,20
6	ANO		Zatížení č. CH2	Užitné	482,80	19,30	-23,80	-95,90	-2,20

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 2. (Zatížení č. N2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 358,70$ kNÚnosnost piloty v patě $R_b = 1877,25$ kNÚnosnost piloty $R_c = 2235,96$ kNExtrémní svislá síla $V_d = 579,80$ kN

$$R_c = 2235,96 \text{ kN} > 579,80 \text{ kN} = V_d$$

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

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E _s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	2,80	2,80	6,98	46,00	20,00
2	2,80	5,30	2,50	17,49	62,00	16,00
3	5,30	7,00	1,70	29,43	91,00	48,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$ Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm

Statický výpočet založení

Kravsko – most

Regresní součinitel e = 268,00

Regresní součinitel f = 175,00

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření $R_{yu} = 607,44$ kN

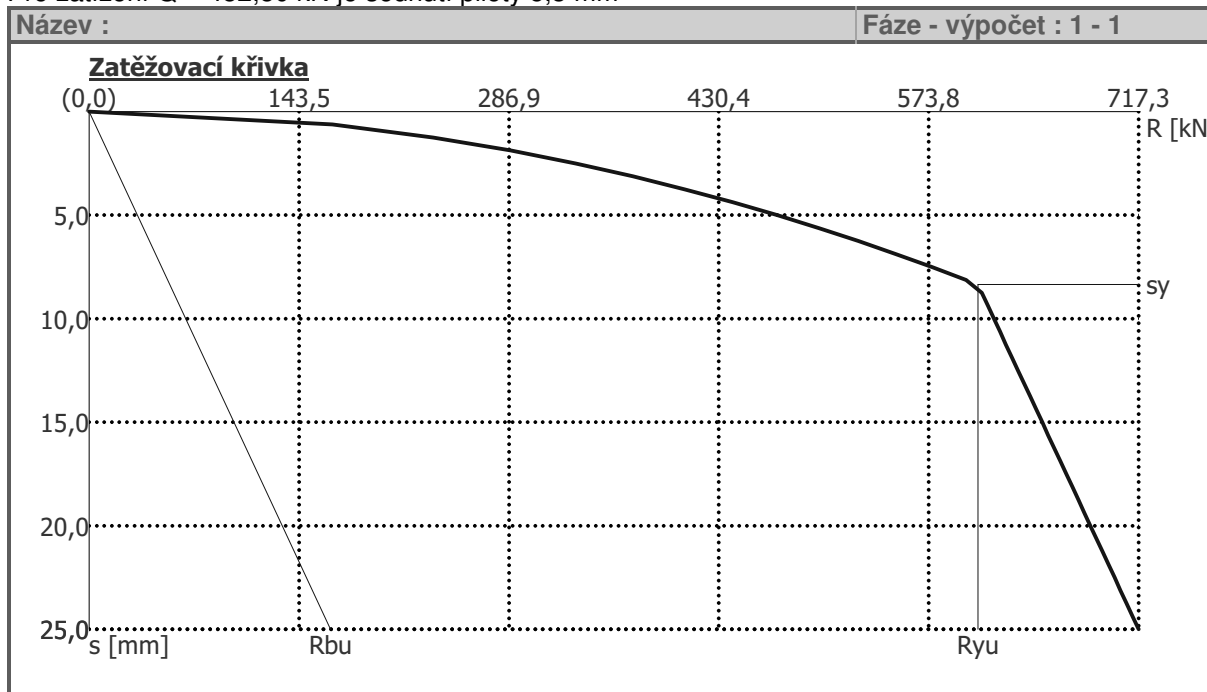
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 8,3$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 164,88$ kN

Celková únosnost $R_c = 717,28$ kN

Pro zatížení $Q = 482,80$ kN je sednutí piloty 5,3 mm



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	0.00	17.45	2.10	22.07	190.54	217.95
0.35	4.76	16.23	1.91	18.73	172.86	154.48
0.70	4.76	14.93	1.73	15.69	156.50	136.55
1.05	4.76	13.58	1.55	12.96	141.53	128.82
1.40	4.76	12.22	1.37	10.53	127.99	123.62
1.75	4.76	10.85	1.21	8.38	115.88	117.60
2.10	4.76	9.51	1.05	6.49	105.20	110.94
2.45	4.76	8.20	0.91	4.86	95.91	103.77
2.80	4.76	6.96	0.77	13.29	87.95	96.23

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
2.80	31.75	6.96	0.77	13.29	87.95	96.23
3.15	31.75	5.78	0.64	15.30	43.47	87.75
3.50	31.75	4.69	0.53	8.81	28.83	78.07
3.85	31.75	3.69	0.43	3.51	30.17	67.72
4.20	31.75	2.77	0.34	1.74	30.45	57.08
4.55	31.75	1.93	0.27	0.65	29.90	46.50
4.90	31.75	1.17	0.21	-0.05	28.68	36.23
5.25	31.75	0.46	0.17	2.74	26.92	26.49
5.30	31.75	0.44	0.17	4.84	26.46	25.22
5.30	63.49	0.44	0.17	4.84	26.46	25.22
5.60	63.49	0.34	0.14	17.45	23.66	17.62
5.95	63.49	0.38	0.12	52.16	18.61	10.20
6.30	63.49	0.42	0.11	90.43	12.96	4.66
6.65	63.49	0.46	0.11	128.02	6.75	1.20
7.00	63.49	0.50	0.11	165.41	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	0.00	-4.63	-3.37	-83.11	-3.70	-34.50
0.35	4.76	-3.93	-3.62	-77.27	-2.62	-41.54
0.70	4.76	-3.30	-3.79	-71.09	-1.68	-47.22
1.05	4.76	-2.72	-3.89	-64.68	-1.00	-59.08
1.40	4.76	-2.21	-3.91	-58.17	-0.53	-79.83
1.75	4.76	-1.76	-3.88	-51.67	-0.14	-97.76
2.10	4.76	-1.36	-3.79	-45.27	0.20	-113.26
2.45	4.76	-1.02	-3.65	-39.06	0.47	-126.65
2.80	4.76	-0.73	-3.46	-126.99	0.68	-151.52
2.80	31.75	-0.73	-3.46	-126.99	0.68	-151.52
3.15	31.75	-0.48	-3.24	-183.58	-6.33	-174.24
3.50	31.75	-0.28	-2.99	-148.96	-14.81	-182.79
3.85	31.75	-0.11	-2.74	-117.10	-30.60	179.82
4.20	31.75	-0.05	-2.50	-87.97	-45.09	-167.80
4.55	31.75	-0.02	-2.29	-61.39	-61.51	-148.97
4.90	31.75	0.00	-2.10	-37.08	-72.32	-125.39
5.25	31.75	-0.07	-1.94	-18.36	-77.99	-98.94
5.30	31.75	-0.10	-1.93	-18.41	-78.19	-94.98
5.30	63.49	-0.10	-1.93	-18.41	-78.19	-94.98
5.60	63.49	-0.31	-1.83	-18.73	-79.34	-71.21
5.95	63.49	-0.82	-1.75	-24.33	-72.18	-44.44
6.30	63.49	-1.42	-1.70	-26.93	-56.44	-21.68
6.65	63.49	-2.02	-1.68	-29.39	-32.35	-5.90
7.00	63.49	-2.61	-1.68	-31.80	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 17,5 mm

Max.posouvající síla = 190,54 kN

Maximální moment = 217,95 kNm

Dimenzace výztuže:

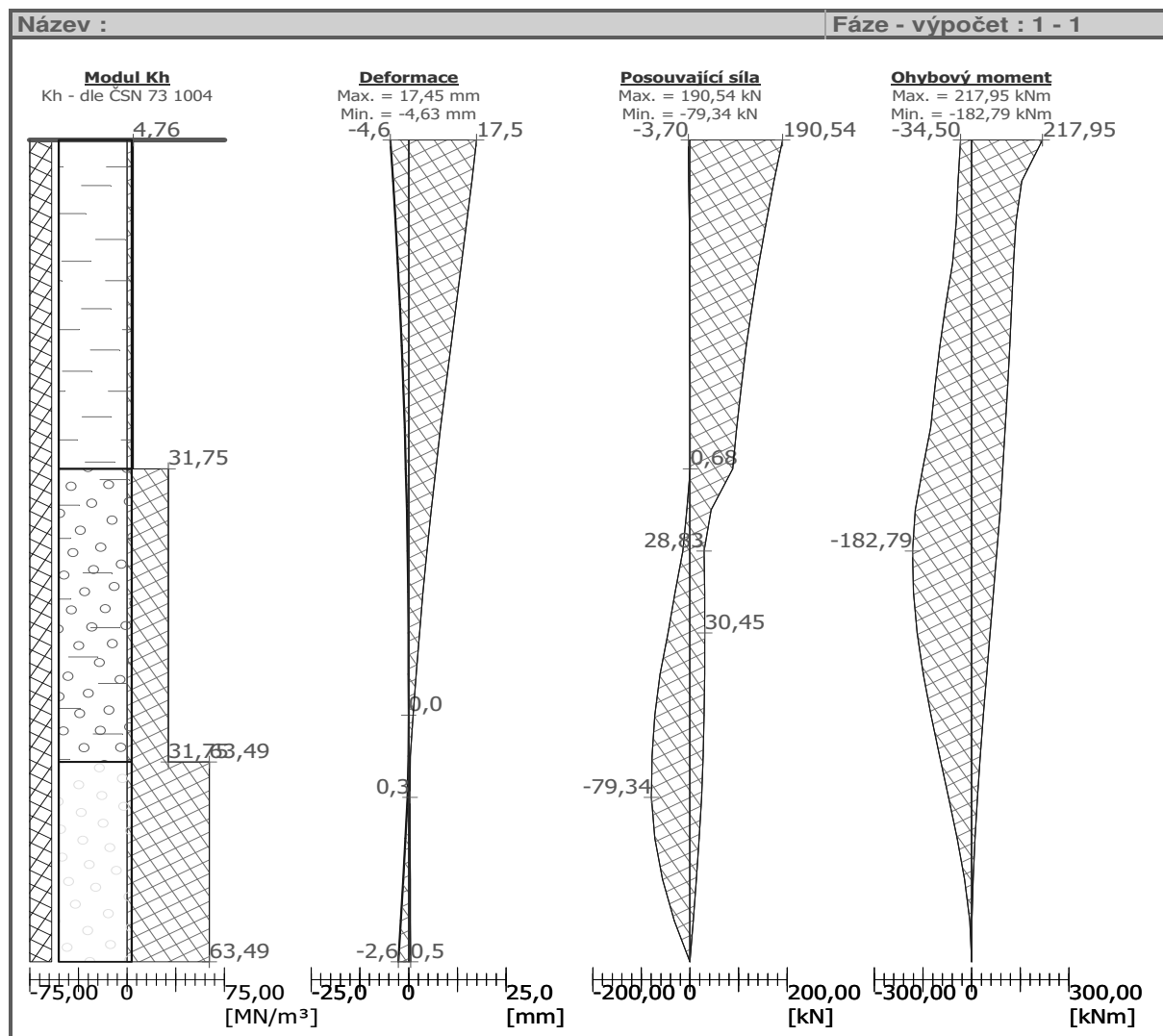
Vyztužení - 8 ks profil 20,0 mm; krytí 100,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,806 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = -434,60$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 217,95$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = -709,53$ kN; $M_{Rd} = 355,83$ kNm



Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Dimenzace smykové výztuže:

Smyková výztuž - profil 12,0 mm; vzdálenost 100,0 mm

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 223,05$ kN $> 190,54$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Pod opěrou O1 je navrženo celkem 7 ks vrtaných pilot průměru 0,63 m ve dvou řadách –osově vzdálených 0,95. Zadní řada 4 piloty, přední 3 piloty. Délka pilot 7,0 m. Beton C30/37XA1, výztuž 8 ks B 500B průměru 20 mm.

Opěra 1 – úhlová zed'

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

AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek

UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Kravsko operka _N1

PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.63	7.00	-0.45	-1.20	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.63	7.00	-0.45	1.20	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.63	7.00	0.45	-2.40	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.63	7.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.63	7.00	0.45	2.40	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 26500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 12000.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudrzna

Modul vodorovne reakce podlozi: 5.00 MN/m³

Tuhost ve svislem smeru: 100.00 MN/m

ZATIZENI

Vzdalenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikalni sila ve smeru osy X: 660.00 kN

Horizontalni sila ve smeru osy Y: 485.00 kN

Horizontalni sila ve smeru osy Z: 0.00 kN

Moment okolo osy X: 0.00 kNm

Moment okolo osy Y: 274.00 kNm

Moment okolo osy Z: -1035.00 kNm

VYSLEDKY

SILY A MOMENTY V HLAVACH PILOT

	SILY	MOMENTY
--	------	---------

Statický výpočet založení
Kravsko – most

PILOTA	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
skupina	660.0	485.0	0.0	0.0	274.0	-1035.0
1	-82.5	97.0	0.0	-0.0	11.0	-124.5
2	-46.0	97.0	0.0	-0.0	11.0	-124.5
3	226.3	97.0	0.0	-0.0	11.0	-124.5
4	262.8	97.0	0.0	-0.0	11.0	-124.5
5	299.3	97.0	0.0	-0.0	11.0	-124.5

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

	DEFORMACE			POOTOCENI		
CISLO PILOTY	Dx [mm]	Dy [mm]	Dz [mm]	Gx [%]	Gy [%]	Gz [%]
skupina	1.0	7.9	0.2	-0.0	0.2	-3.6
1	-0.8	7.9	0.2	-0.0	0.0	-0.4
2	-0.5	7.9	0.2	-0.0	0.0	-0.4
3	2.3	7.9	0.2	-0.0	0.0	-0.4
4	2.6	7.9	0.2	-0.0	0.0	-0.4
5	3.0	7.9	0.2	-0.0	0.0	-0.4

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

AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek

UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Kravsko opěrka - N2

PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.63	7.00	-0.45	-1.20	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.63	7.00	-0.45	1.20	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.63	7.00	0.45	-2.40	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.63	7.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.63	7.00	0.45	2.40	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 26500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 12000.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudrzna
 Modul vodorovne reakce podlozi: 5.00 MN/m³
 Tuhost ve svislem smeru: 100.00 MN/m

ZATIZENI

Vzdalenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikalni sila ve smeru osy X: 561.00 kN
 Horizontalni sila ve smeru osy Y: 581.00 kN
 Horizontalni sila ve smeru osy Z: 0.00 kN
 Moment okolo osy X: 0.00 kNm
 Moment okolo osy Y: 237.00 kNm
 Moment okolo osy Z: -1211.00 kNm

VYSLEDKY

SILY A MOMENTY V HLAVACH PILOT

		SILY			MOMENTY		
PILOTA	Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz	
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
skupina	561.0	581.0	0.0	0.0	236.0	-1211.0	
1	-137.6	116.2	0.0	-0.0	9.5	-147.8	
2	-106.2	116.2	0.0	-0.0	9.5	-147.8	
3	236.8	116.2	0.0	-0.0	9.5	-147.8	
4	268.3	116.2	0.0	-0.0	9.5	-147.8	
5	299.7	116.2	0.0	-0.0	9.5	-147.8	

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

		DEFORMACE			POOTOCENI		
CISLO	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz	
PILOTY	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]	
skupina	0.7	9.4	0.2	-0.0	0.1	-4.3	
1	-1.4	9.4	0.2	-0.0	0.0	-0.4	
2	-1.1	9.4	0.2	-0.0	0.0	-0.4	
3	2.4	9.4	0.2	-0.0	0.0	-0.4	
4	2.7	9.4	0.2	-0.0	0.0	-0.4	
5	3.0	9.4	0.2	-0.0	0.0	-0.4	

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

AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek

UZIVATEL: FUNDOS Brno

ULOHA: Kravsko operka N3

PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.63	7.00	-0.45	-1.20	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.63	7.00	-0.45	1.20	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.63	7.00	0.45	-2.40	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.63	7.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.63	7.00	0.45	2.40	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 26500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 12000.00 MPa

GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná

Modul vodorovné reakce podloží: 5.00 MN/m³

Tuhost ve svislém směru: 100.00 MN/m

ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikální síla ve směru osy X: 489.00 kN

Horizontální síla ve směru osy Y: 457.00 kN

Horizontální síla ve směru osy Z: 0.00 kN

Moment okolo osy X: 0.00 kNm

Moment okolo osy Y: 205.00 kNm

Moment okolo osy Z: -957.00 kNm

VÝSLEDKY

SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

	SÍLY	MOMENTY
--	------	---------

PILOTA	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
skupina	489.0	456.0	0.0	0.0	205.0	-957.0
1	-99.9	91.2	0.0	-0.0	8.2	-116.4
2	-72.5	91.2	0.0	-0.0	8.2	-116.4
3	193.1	91.2	0.0	-0.0	8.2	-116.4
4	220.5	91.2	0.0	-0.0	8.2	-116.4
5	247.8	91.2	0.0	-0.0	8.2	-116.4

DEFORMACE A POOTOCENÍ HLAV PILOT

	DEFORMACE			POOTOCENÍ		
CISLO PILOTY	Dx [mm]	Dy [mm]	Dz [mm]	Gx [%]	Gy [%]	Gz [%]
skupina	0.7	7.4	0.2	-0.0	0.1	-3.4
1	-1.0	7.4	0.2	-0.0	0.0	-0.3
2	-0.7	7.4	0.2	-0.0	0.0	-0.3
3	1.9	7.4	0.2	-0.0	0.0	-0.3
4	2.2	7.4	0.2	-0.0	0.0	-0.3
5	2.5	7.4	0.2	-0.0	0.0	-0.3

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Datum : 07/2017

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002

Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)

Vodorovná únosnost : pružný poloprostor

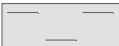


Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

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	[-]

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

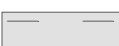


Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	0,40
2	Třída G5		29,00	3,00	19,50	0,30
3	Třída G2, středně ulehlá		34,00	0,00	20,00	0,20

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 F6, konzistence tuhá		-	4,50	21,00	-	-
2	Třída G5		-	30,00	21,00	-	-
3	Třída G2, středně ulehlá		-	60,00	21,00	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-
2	Třída G5		soudržná	-
3	Třída G2, středně ulehlá		soudržná	-

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,63$ m

Délka $l = 7,00$ m

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

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

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

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	2,80	Třída F6, konzistence tuhá	
2	2,50	Třída G5	
3	-	Třída G2, středně ulehlá	

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. N1_Nmin	Návrhové	-82,50	11,00	-124,50	97,00	0,00
2	ANO		Zatížení č. N1_Nmax	Návrhové	299,30	11,00	-124,50	97,00	0,00
3	ANO		Zatížení č. N2_Nmin	Návrhové	-137,60	9,50	-147,80	116,20	0,00
4	ANO		Zatížení č. N1_Nmax - provozní	Užitné	299,30	0,00	0,00	0,00	0,00

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 nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. N1_Nmax - provozní)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 358,70 \text{ kN}$ Únosnost piloty v patě $R_b = 1877,25 \text{ kN}$ Únosnost piloty $R_c = 2235,96 \text{ kN}$ Extrémní svislá síla $V_d = 299,30 \text{ kN}$

$$R_c = 2235,96 \text{ kN} > 299,30 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE

Posouzení tažené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. N2_Nmin)

$$\text{Únosnost tažené piloty } R_{sdt} = 563,68 \text{ kN}$$

$$\text{Vlastní hmotnost piloty } w_p = 50,19 \text{ kN}$$

$$\text{Extrémní tahová síla } V_d = 87,41 \text{ kN}$$

$$R_c = 563,68 \text{ kN} > 87,41 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tažené piloty VYHOVUJE

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	2,80	2,80	6,98	46,00	20,00
2	2,80	5,30	2,50	17,49	62,00	16,00
3	5,30	7,00	1,70	29,43	91,00	48,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

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

Regresní součinitel $e = 268,00$

Regresní součinitel $f = 175,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

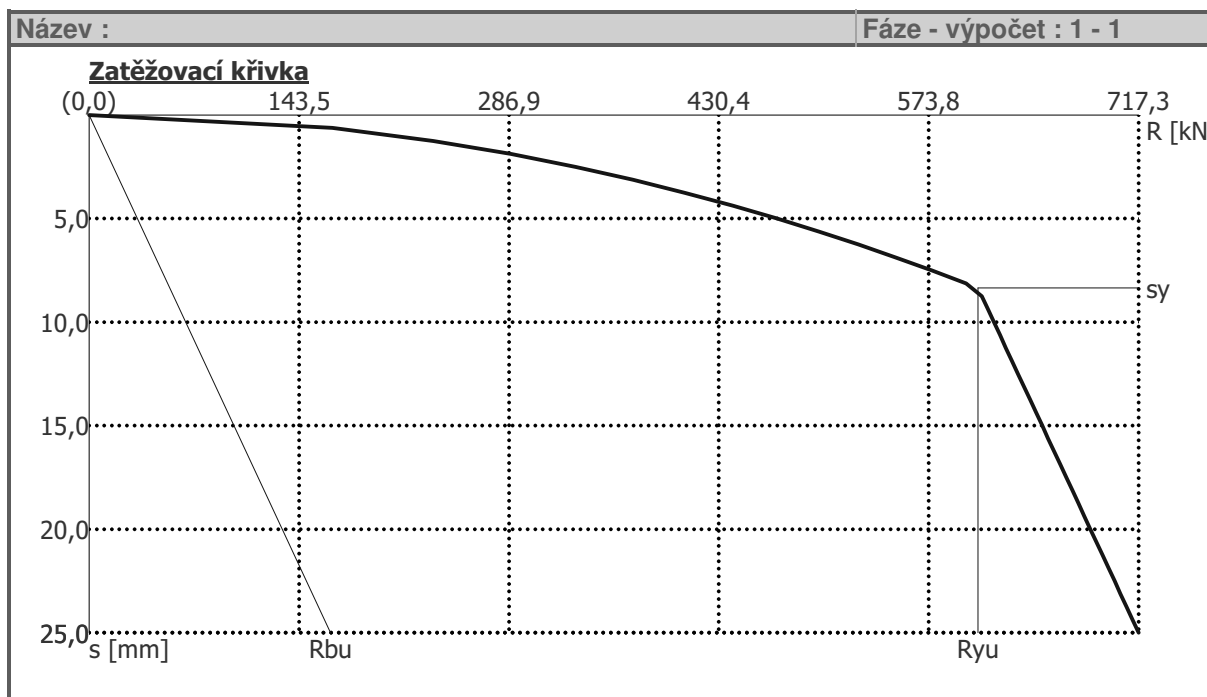
$$\text{Zatížení na mezi mobilizace pláště tření } R_{yu} = 607,44 \text{ kN}$$

$$\text{Velikost sedání odpovídající síle } R_{yu} \quad s_y = 8,3 \text{ mm}$$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

$$\text{Únosnost paty } R_{bu} = 164,88 \text{ kN}$$

$$\text{Celková únosnost } R_c = 717,28 \text{ kN}$$



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	0.00	10.10	6.49	98.36	116.20	148.10
0.35	4.76	9.43	6.26	87.73	105.94	184.81
0.70	4.76	8.72	5.98	77.53	96.41	215.05
1.05	4.76	7.96	5.67	67.81	87.65	239.30
1.40	4.76	7.19	5.33	58.64	79.70	258.32
1.75	4.76	6.41	4.96	50.06	72.56	272.81
2.10	4.76	5.63	4.58	42.11	66.24	283.42
2.45	4.76	4.88	4.19	34.80	60.72	290.79
2.80	4.76	4.15	3.79	107.92	55.99	295.46
2.80	31.75	4.15	3.79	107.92	55.99	295.46
3.15	31.75	3.47	3.38	147.88	29.40	292.25
3.50	31.75	2.82	2.99	112.52	55.53	277.60
3.85	31.75	2.23	2.62	81.37	76.83	254.24
4.20	31.75	1.69	2.29	54.09	91.70	224.57
4.55	31.75	1.19	2.01	30.22	100.94	190.70
4.90	31.75	0.73	1.77	9.26	105.24	154.49
5.25	31.75	0.31	1.59	0.00	105.19	117.54
5.30	31.75	0.39	1.57	0.65	104.35	112.41

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
5.30	63.49	0.39	1.57	0.65	104.35	112.41
5.60	63.49	0.82	1.45	4.56	99.28	81.60
5.95	63.49	1.31	1.36	29.00	84.27	49.28
6.30	63.49	1.78	1.31	52.01	62.59	23.38
6.65	63.49	2.24	1.29	74.61	34.46	6.22
7.00	63.49	2.69	1.29	97.10	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	0.00	-20.66	-1.81	-48.10	-116.20	-0.00
0.35	4.76	-18.42	-1.99	-44.92	-95.69	-0.00
0.70	4.76	-16.28	-2.11	-41.50	-77.48	-0.00
1.05	4.76	-14.24	-2.19	-37.91	-61.46	-0.00
1.40	4.76	-12.32	-2.23	-34.22	-47.53	-0.00
1.75	4.76	-10.51	-2.23	-30.51	-35.56	-14.51
2.10	4.76	-8.84	-2.19	-26.82	-25.41	-38.78
2.45	4.76	-7.31	-2.12	-23.23	-16.94	-60.97
2.80	4.76	-5.91	-2.02	-75.80	-10.01	-81.37
2.80	31.75	-5.91	-2.02	-75.80	-10.01	-81.37
3.15	31.75	-4.66	-1.90	-110.02	0.00	-96.17
3.50	31.75	-3.54	-1.76	-89.67	-0.00	-102.46
3.85	31.75	-2.56	-1.62	-70.88	-10.31	-101.82
4.20	31.75	-1.70	-1.49	-53.63	-24.01	-95.70
4.55	31.75	-0.95	-1.36	-37.83	-34.07	-85.44
4.90	31.75	-0.29	-1.25	-23.33	-40.79	-72.24
5.25	31.75	-0.00	-1.16	-12.43	-44.44	-57.24
5.30	31.75	-0.01	-1.15	-17.20	-44.61	-54.97
5.30	63.49	-0.01	-1.15	-17.20	-44.61	-54.97
5.60	63.49	-0.08	-1.10	-45.78	-45.63	-41.36
5.95	63.49	-0.46	-1.05	-83.46	-41.84	-25.90
6.30	63.49	-0.82	-1.02	-113.07	-32.90	-12.67
6.65	63.49	-1.18	-1.01	-141.95	-18.93	-3.46
7.00	63.49	-1.53	-1.01	-170.62	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 20,7 mm
Max.posouvající síla = 116,20 kN
Maximální moment = 295,46 kNm

Dimenzace výztuže:

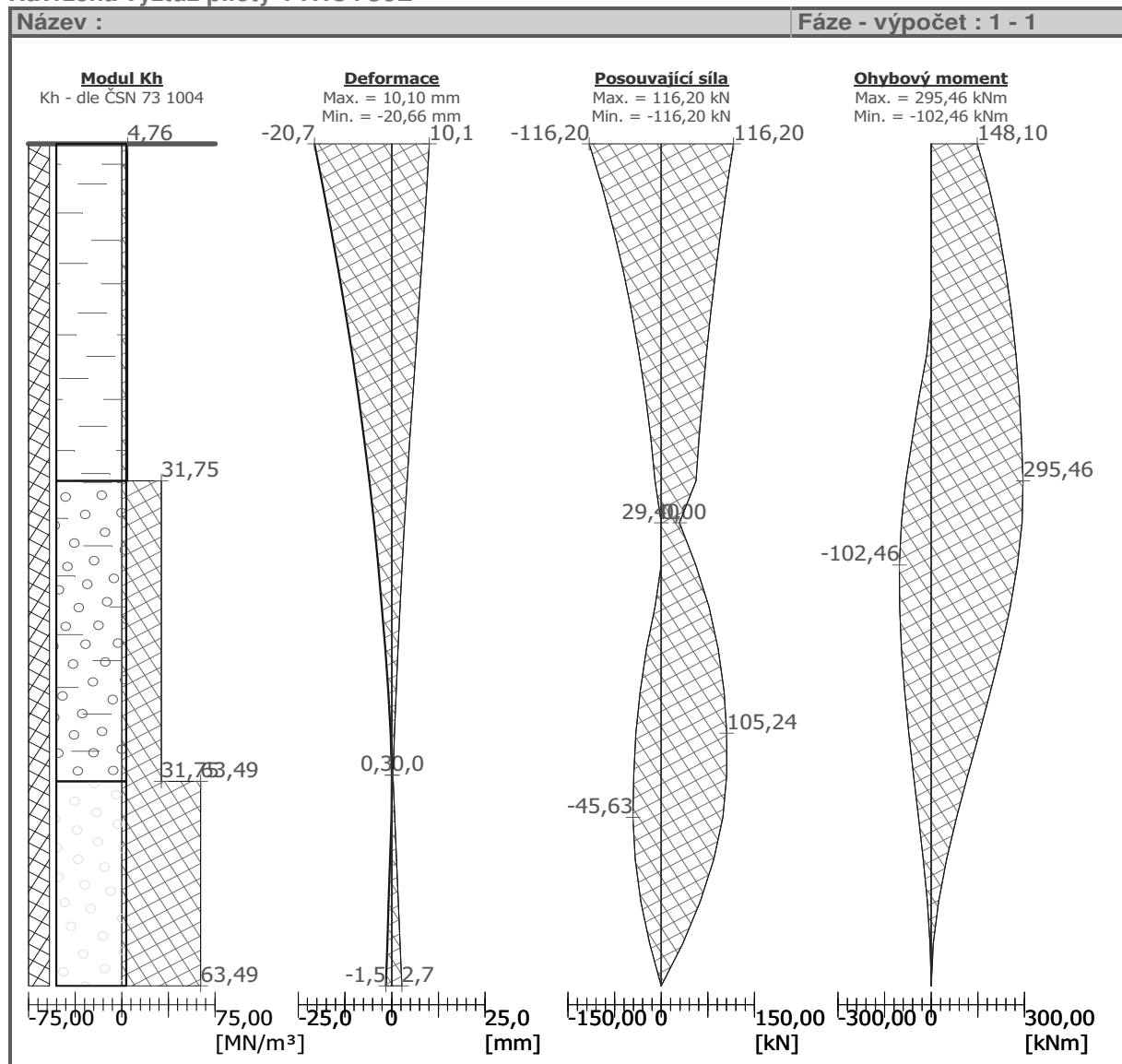
Vyztužení - 8 ks profil 25,0 mm; krytí 100,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 1,260 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 137,60$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 295,46$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = 152,55$ kN; $M_{Rd} = 327,56$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE



Dimenzace smykové výztuže:

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 263,75 \text{ kN} > 116,20 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Pod úhlovou zdí u opěry O1 je navrženo celkem 5 ks vrtaných pilot průměru 0,63 m ve dvou řadách –osově vzdálených 0,95. Zadní řada 2 piloty, přední 3 piloty. Délka pilot 7,0 m. Beton C30/37XA1, výztuž 8 ks B 500B průměru 25 mm.

Opěra 2

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Datum : 07/2017

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

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 F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	0,40
2	Třída G5		29,00	3,00	19,50	0,30
3	Třída G2, středně ulehlá		34,00	0,00	20,00	0,20
4	Třída S5		26,00	2,00	18,50	0,35

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 F6, konzistence tuhá		-	4,50	21,00	-	-
2	Třída G5		-	30,00	21,00	-	-

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
3	Třída G2, středně ulehlá		-	60,00	21,00	-	-
4	Třída S5		-	4,00	21,00	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-
2	Třída G5		soudržná	-
3	Třída G2, středně ulehlá		soudržná	-
4	Třída S5		soudržná	-

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,63$ m

Délka $l = 7,00$ m

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 30,00$ MPa

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,90$ MPa

Modul pružnosti

$E_{cm} = 33000,00$ MPa

Modul pružnosti ve smyku



$G = 13750,00$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,80	Třída G5	
2	-	Třída S5	

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. N1	Návrhové	531,60	9,70	-137,20	-2,30	2,90
2	ANO		Zatížení č. N2	Návrhové	579,80	17,00	-155,10	-26,50	3,70
3	ANO		Zatížení č. N3	Návrhové	559,90	26,70	-151,20	-126,20	-2,80
4	ANO		Zatížení č. N4	Návrhové	434,60	16,80	-217,30	-190,50	-4,10
5	ANO		Zatížení č. CH1	Užitné	460,30	19,30	28,60	-28,30	-2,20
6	ANO		Zatížení č. CH2	Užitné	482,80	19,30	-23,80	-95,90	-2,20

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 2. (Zatížení č. N2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 383,86$ kNÚnosnost piloty v patě $R_b = 673,25$ kNÚnosnost piloty $R_c = 1057,11$ kNExtrémní svislá síla $V_d = 579,80$ kN $R_c = 1057,11$ kN > $579,80$ kN = V_d **Svislá únosnost piloty VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E _s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	4,80	4,80	13,88	62,00	16,00
2	4,80	7,00	2,20	20,03	62,00	16,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$ Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mmRegresní součinitel $e = 268,00$ Regresní součinitel $f = 175,00$ **Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky**Zatížení na mezi mobilizace pláště $R_{yu} = 623,19$ kNVelikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 8,8$ mm

Statický výpočet založení

Kravsko – most

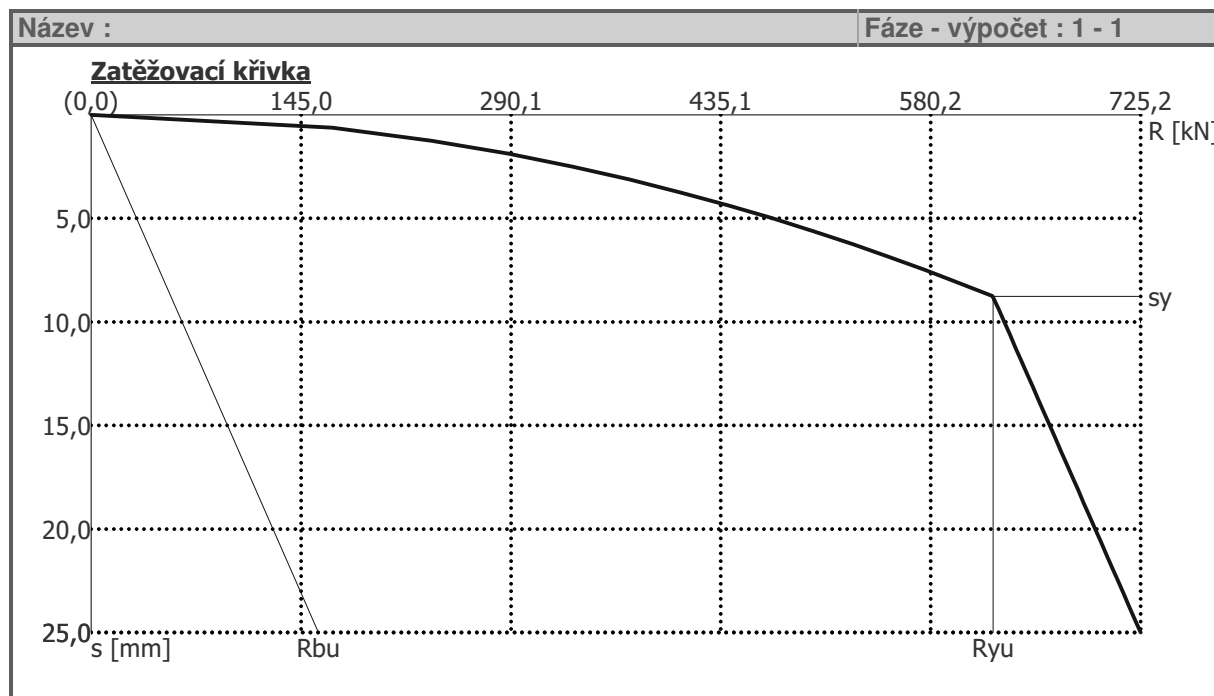
Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty

$R_{bu} = 157,05 \text{ kN}$

Celková únosnost

$R_c = 725,19 \text{ kN}$



Pro zatížení $Q = 482,80 \text{ kN}$ je sednutí piloty 5,3 mm

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	0.00	4.58	1.54	67.11	190.54	217.95
0.35	31.75	4.34	1.36	50.99	159.29	156.86
0.70	31.75	4.02	1.18	36.91	130.01	132.46
1.05	31.75	3.65	1.01	24.77	103.13	118.06
1.40	31.75	3.25	0.86	14.42	79.00	105.62
1.75	31.75	2.84	0.72	5.68	57.73	92.66
2.10	31.75	2.42	0.60	1.36	40.84	79.25
2.45	31.75	2.00	0.50	0.28	37.91	65.96
2.80	31.75	1.59	0.42	-0.42	35.03	53.27
3.15	31.75	1.19	0.36	3.02	31.70	41.56
3.50	31.75	0.81	0.31	6.13	27.49	31.18
3.85	31.75	0.76	0.27	8.98	22.53	22.41
4.20	31.75	0.85	0.24	15.87	16.90	15.49
4.55	31.75	0.93	0.23	18.20	10.67	10.65
4.80	31.75	0.99	0.22	12.79	7.93	8.45

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
4.80	4.23	0.99	0.22	12.79	7.93	8.45
4.90	4.23	1.01	0.21	10.63	6.83	7.57
5.25	4.23	1.08	0.21	4.98	5.85	5.35
5.60	4.23	1.15	0.20	5.89	4.81	3.49
5.95	4.23	1.22	0.20	6.91	3.70	1.99
6.30	4.23	1.29	0.19	8.31	2.53	0.90
6.65	4.23	1.36	0.19	9.71	1.30	0.23
7.00	4.23	1.42	0.19	11.11	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	0.00	-2.11	-1.26	-145.42	-3.70	-34.50
0.35	31.75	-1.61	-1.27	-137.74	-1.14	-40.56
0.70	31.75	-1.16	-1.25	-127.66	0.26	-43.58
1.05	31.75	-0.78	-1.20	-115.97	-1.42	-44.13
1.40	31.75	-0.45	-1.17	-103.27	-6.26	-49.97
1.75	31.75	-0.18	-1.20	-90.06	-9.82	-53.90
2.10	31.75	-0.04	-1.20	-76.71	-12.24	-54.00
2.45	31.75	-0.01	-1.18	-63.46	-13.65	-51.15
2.80	31.75	0.01	-1.15	-50.48	-16.49	-46.19
3.15	31.75	-0.10	-1.12	-37.90	-19.34	-39.86
3.50	31.75	-0.19	-1.08	-25.72	-20.24	-32.88
3.85	31.75	-0.28	-1.05	-24.25	-19.31	-25.90
4.20	31.75	-0.50	-1.02	-26.92	-16.65	-19.56
4.55	31.75	-0.73	-1.00	-23.13	-12.33	-15.09
4.80	31.75	-0.89	-0.98	-14.60	-10.04	-12.55
4.80	4.23	-0.89	-0.98	-14.60	-10.04	-12.55
4.90	4.23	-0.96	-0.98	-11.19	-9.13	-11.54
5.25	4.23	-1.18	-0.96	-4.57	-8.39	-8.47
5.60	4.23	-1.39	-0.95	-4.87	-7.33	-5.71
5.95	4.23	-1.63	-0.95	-5.17	-5.96	-3.37
6.30	4.23	-1.96	-0.94	-5.46	-4.28	-1.57
6.65	4.23	-2.29	-0.94	-5.74	-2.30	-0.41
7.00	4.23	-2.62	-0.94	-6.03	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 4,6 mm
Max.posouvající síla = 190,54 kN
Maximální moment = 217,95 kNm

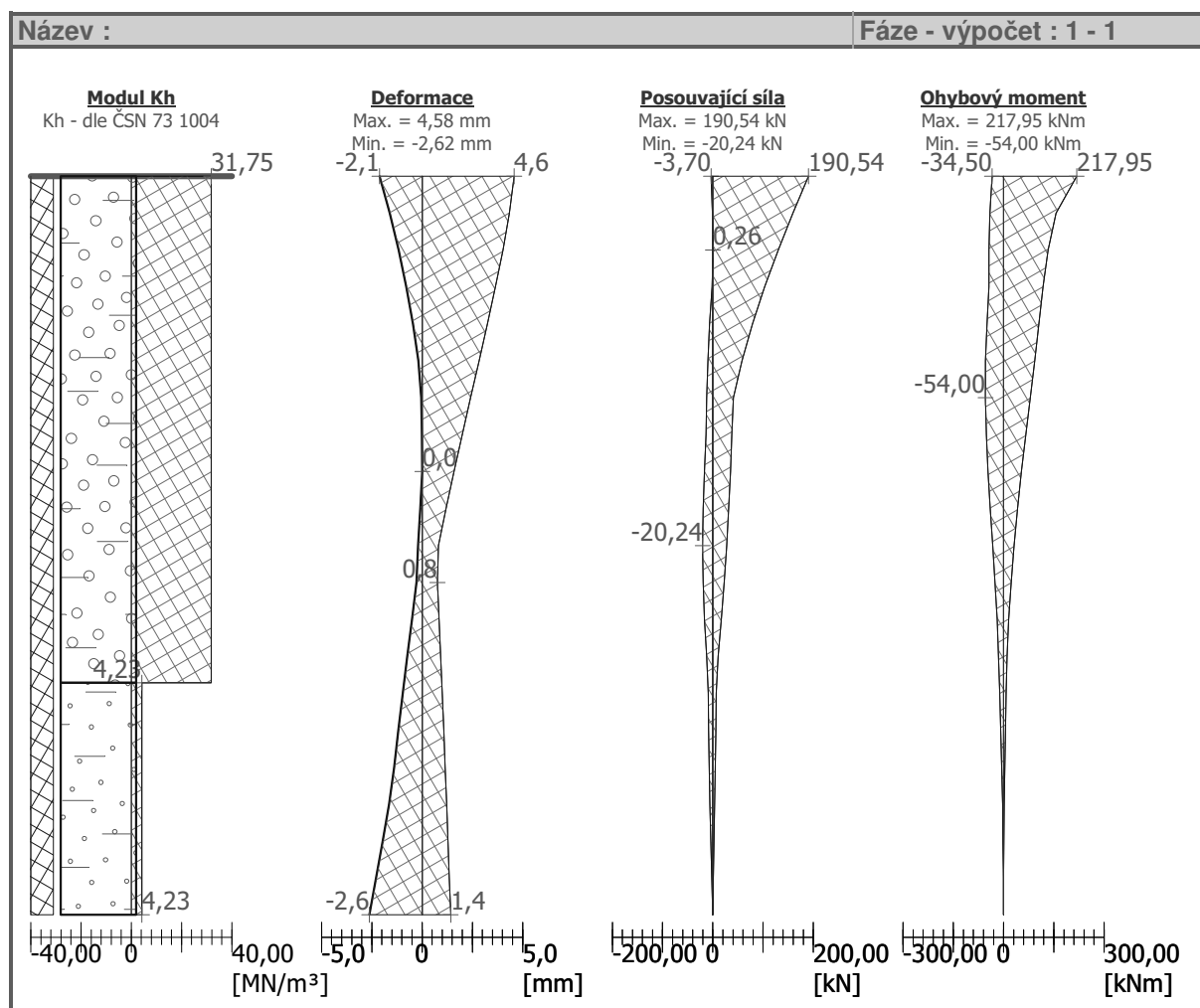
Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 8 ks profil 20,0 mm; krytí 100,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,806 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = -434,60$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 217,95$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = -709,53$ kN; $M_{Rd} = 355,83$ kNm



Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Dimenzace smykové výztuže:

Smyková výztuž - profil 12,0 mm; vzdálenost 100,0 mm

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 223,05 \text{ kN} > 190,54 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Pod opěrou O2 je navrženo celkem 7 ks vrtaných pilot průměru 0,63 m ve dvou řadách –osově vzdálených 0,95m. Zadní řada 4 piloty, přední 3 piloty. Délka pilot 7,0 m. Beton C30/37XA1, výztuž 8 ks B 500B průměru 20 mm.

Opěra 2 – úhlová zed'

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Datum : 07/2017

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

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 F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	0,40
2	Třída G5		29,00	3,00	19,50	0,30
3	Třída G2, středně ulehlá		34,00	0,00	20,00	0,20
4	Třída S5		26,00	2,00	18,50	0,35

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 F6, konzistence tuhá		-	4,50	21,00	-	-
2	Třída G5		-	30,00	21,00	-	-

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
3	Třída G2, středně ulehlá		-	60,00	21,00	-	-
4	Třída S5		-	4,00	21,00	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-
2	Třída G5		soudržná	-
3	Třída G2, středně ulehlá		soudržná	-
4	Třída S5		soudržná	-

Geometrie

Profil piloty: kruhová

RozměryPrůměr $d = 0,63$ mDélka $l = 7,00$ m**Umístění**Vysazení $h = 0,00$ mHloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 30,00$ MPa

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,90$ MPa

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 33000,00$ MPa

Modul pružnosti ve smyku

 $G = 13750,00$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00$ MPa**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,80	Třída G5	
2	-	Třída S5	

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. N1	Návrhové	-82,50	11,00	-124,50	97,00	0,00
2	ANO		Zatížení č. N2	Návrhové	299,30	11,00	-124,50	97,00	0,00
3	ANO		Zatížení č. N3	Návrhové	-137,60	9,50	-147,80	116,20	0,00
4	ANO		Zatížení č. CH	Užitné	299,30	0,00	0,00	0,00	0,00

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 4. (Zatížení č. CH)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 383,86$ kNÚnosnost piloty v patě $R_b = 673,25$ kNÚnosnost piloty $R_c = 1057,11$ kNExtrémní svislá síla $V_d = 299,30$ kN

$$R_c = 1057,11 \text{ kN} > 299,30 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE

Posouzení tažené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. N3)

Únosnost tažené piloty $R_{sdt} = 457,09$ kNVlastní hmotnost piloty $w_p = 50,19$ kNExtrémní tahová síla $V_d = 87,41$ kN

$$R_c = 457,09 \text{ kN} > 87,41 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tažené piloty VYHOVUJE**Svislá únosnost piloty VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E _s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	4,80	4,80	13,88	62,00	16,00

Statický výpočet založení
Kravsko – most

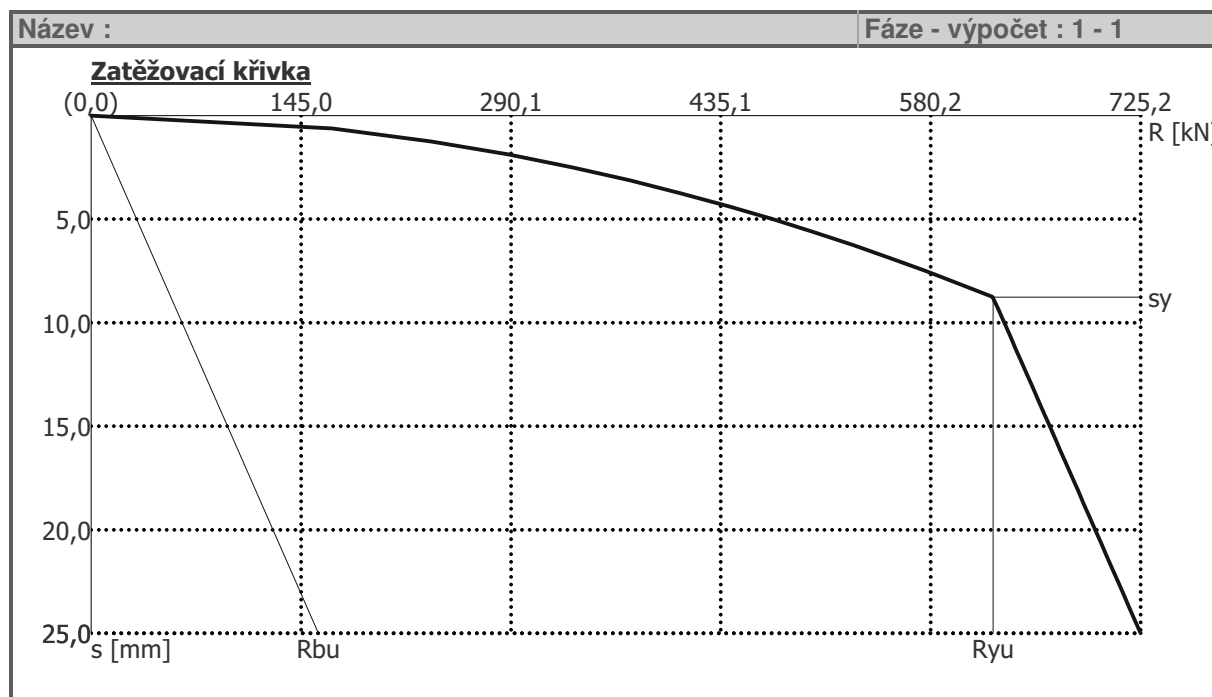
39

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
2	4,80	7,00	2,20	20,03	62,00	16,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$ Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mmRegresní součinitel $e = 268,00$ Regresní součinitel $f = 175,00$ **Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky**Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření $R_{yu} = 623,19$ kNVelikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 8,8$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 157,05$ kNCelková únosnost $R_c = 725,19$ kNPro zatížení $Q = 299,30$ kN je sednutí piloty 2,0 mm**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	0.00	2.55	3.56	231.21	116.20	148.10
0.35	31.75	2.46	3.33	192.91	98.63	180.05
0.70	31.75	2.32	3.07	157.34	81.89	197.39
1.05	31.75	2.14	2.79	124.76	66.28	202.57

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.40	31.75	1.93	2.52	95.25	52.10	198.11
1.75	31.75	1.71	2.25	68.75	42.35	186.27
2.10	31.75	1.48	2.01	45.09	54.85	169.11
2.45	31.75	1.24	1.79	23.99	62.42	148.45
2.80	31.75	1.01	1.60	5.16	65.60	125.92
3.15	31.75	0.79	1.45	0.00	64.84	102.99
3.50	31.75	0.85	1.32	0.00	60.53	80.95
3.85	31.75	1.30	1.22	0.00	52.98	61.00
4.20	31.75	1.71	1.15	0.00	42.43	44.22
4.55	31.75	2.11	1.10	1.62	29.05	31.63
4.80	31.75	2.38	1.07	2.58	22.54	25.48
4.80	4.23	2.38	1.07	2.58	22.54	25.48
4.90	4.23	2.48	1.06	2.96	19.94	23.01
5.25	4.23	2.85	1.04	1.97	17.45	16.46
5.60	4.23	3.21	1.02	2.80	14.62	10.84
5.95	4.23	3.56	1.01	3.62	11.45	6.27
6.30	4.23	3.92	1.00	4.44	7.96	2.86
6.65	4.23	4.27	1.00	5.26	4.14	0.73
7.00	4.23	4.61	1.00	6.08	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	0.00	-7.28	-0.16	-80.95	-116.20	-0.00
0.35	31.75	-6.08	-0.34	-78.09	-69.49	-0.00
0.70	31.75	-4.96	-0.47	-73.55	-30.92	-0.00
1.05	31.75	-3.93	-0.56	-67.80	0.00	-0.00
1.40	31.75	-3.00	-0.62	-61.24	0.00	-0.00
1.75	31.75	-2.17	-0.65	-54.18	-0.00	-0.00
2.10	31.75	-1.42	-0.66	-46.87	-0.00	-0.00
2.45	31.75	-0.76	-0.66	-39.49	-0.00	-3.75
2.80	31.75	-0.16	-0.65	-32.17	-0.00	-8.84
3.15	31.75	-0.00	-0.64	-25.00	-0.00	-11.46
3.50	31.75	-0.00	-0.62	-27.10	-0.27	-12.15
3.85	31.75	-0.00	-0.61	-41.21	-3.47	-11.45
4.20	31.75	-0.00	-0.59	-54.38	-5.19	-9.89
4.55	31.75	-0.07	-0.58	-52.38	-5.45	-7.98
4.80	31.75	-0.21	-0.57	-34.69	-4.97	-6.69
4.80	4.23	-0.21	-0.57	-34.69	-4.97	-6.69
4.90	4.23	-0.27	-0.57	-27.61	-4.79	-6.17
5.25	4.23	-0.47	-0.56	-12.07	-4.44	-4.55
5.60	4.23	-0.66	-0.56	-13.59	-3.92	-3.08
5.95	4.23	-0.86	-0.55	-15.09	-3.21	-1.83
6.30	4.23	-1.05	-0.55	-16.57	-2.32	-0.85
6.65	4.23	-1.24	-0.55	-18.05	-1.25	-0.22
7.00	4.23	-1.44	-0.55	-19.53	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 7,3 mm
Max.posouvající síla = 116,20 kN
Maximální moment = 202,57 kNm

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 8 ks profil 25,0 mm; krytí 100,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
Stupeň vyztužení $\rho = 1,260 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$
Zatížení : $N_{Ed} = 137,60$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 202,57$ kNm
Únosnost : $N_{Rd} = 215,39$ kN; $M_{Rd} = 317,10$ kNm

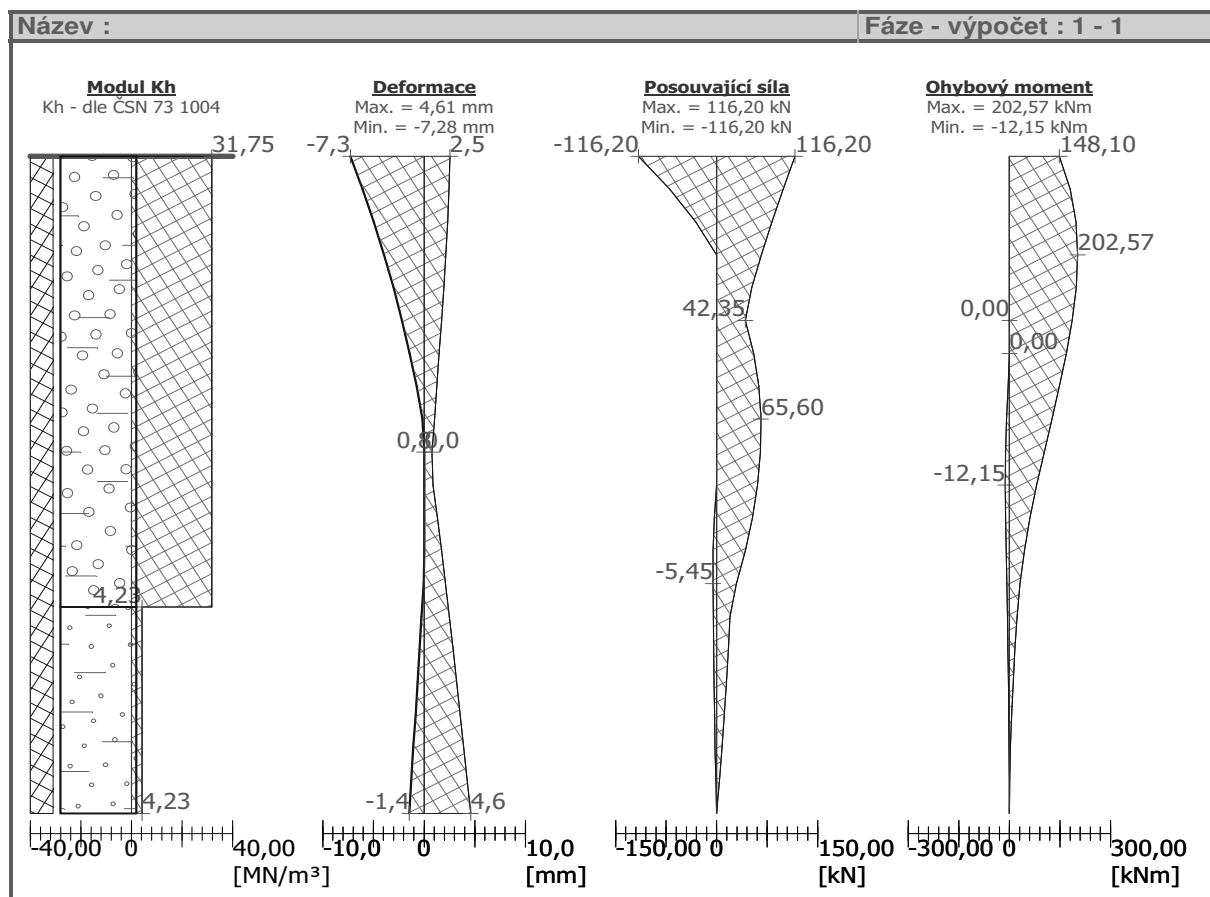
Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Dimenzace smykové výztuže:

Smyková výztuž - profil 12,0 mm; vzdálenost 100,0 mm
Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 263,75$ kN $> 116,20$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž



Pod úhlovou zdí u opěry O2 je navrženo celkem 5 ks vrtaných pilot průměru 0,63 m ve dvou řadách –osově vzdálených 0,95m. Zadní řada 2 piloty, přední 3 piloty. Délka pilot 7,0 m. Beton C30/37XA1, výztuž 8 ks B 500B průměru 25 mm.

07/2017

Vypracoval: Ing. Petr Lamparter

ZÁVĚR

Statickým výpočtem bylo prokázáno, že posuzované konstrukce mají požadovanou bezpečnost a dostatečnou únosnost podle evropských norem pro navrhování uvedených v úvodním textu.

v Brně, březen 2017



Ing. David Lerch