
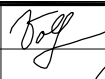
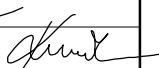



SO 201

Vedoucí projektant : Ing. Pavel Kurečka 	Projektant Kontroloval	Ing. Marek Volf Ing. Pavel Kurečka	 	 Ing. Pavel Kurečka MOSTY s.r.o. U Studia 33, Ostrava 700 30 tel. 597 494 180, mobil 603 266 474 kurecka@mostykurecka.cz
Objednatel: Město Český Těšín, nám. ČSA 1/1, 737 01 Český Těšín				
Stavba (místo) : MOST ul. POD ZVONEK, ev.č. 9b-M5				
Část / objekt : D.1.2 - Stavební část: SO 201 - Most ev.č. 9b-M5				
Název : Statický výpočet				
Datum		02/2020		
Formát				
Měřítko				
Účel		PDPS		
Č.zakázky		2016-44		
Č.soupravy		Č.výkresu		
		09		

STATICKÝ VÝPOČET

na akci

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5“

Identifikační údaje

Stavba	:	Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5
Stupeň dokumentace	:	PDPS
Investor, správce	:	Město Český Těšín
Projektant	:	Ing. Pavel Kurečka MOSTY s.r.o. U Studia 33, 700 30 Ostrava - Zábřeh
Zodpovědný projektant	:	Ing. Pavel Kurečka
Vypracoval	:	Ing. Marek Volf
Zakázkové číslo	:	2016-44
Datum	:	únor 2020

1. Všeobecně

Statický výpočet je proveden pro most ev.č. 9b-M5 Most převádí místní komunikaci 9b – ul. Pod Zvonek v Českém Těšíně. Komunikace je v obci, v souvislé zástavbě rodinných domů se zahradami.

Stávající most je ve velmi špatném stavebně technickém stavu, má nevyhovující prostorové uspořádání a nízkou zatížitelnost. ($V_n = V_r = 9$ t). Most má pro místní dopravu značný význam, zajišťuje místní spojení místní části Horní Žukov a Dolní Žukov s centrem Českého Těšína.

Nový most bude jednoplošný šikmý $P\ 36,36^\circ$, o kolmé světlosti mostního otvoru 4,50 m a délce přemostění 7,625 m. Nosná konstrukce bude monolitický železobetonový rám založený plošně na základových pasy. Šířka vozovky na mostě bude 7,0 m, volná šířka 8,0 m. Most bude bez chodníků. Most bude navržen na zatížení dle ČSN EN 1991-2.

2. Podklady

PD „Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5“ (Ing. Pavel Kurečka Mosty s.r.o., Ostrava, 2019)

Inženýrsko – geologický průzkum (K-Geo s.r.o., Ostrava, 2016)

3. Použitá literatura a výpočtové programy

- | | |
|--------------------|---|
| 1) ČSN EN 1990 | – Zásady navrhování |
| 2) ČSN EN 1991-1-1 | – Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení |
| 3) ČSN EN 1991-2 | – Zatížení mostů dopravou |

*„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“*

- | | |
|--------------------------|--|
| 4) ČSN EN 1992-1-1 | – Navrhování betonových konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby |
| 5) ČSN EN 1992-2 | – Navrhování betonových konstrukcí – Betonové mosty |
| 6) ČSN EN 1997-1 | – Navrhování geotechnických konstrukcí – obecná pravidla |
| 7) ČSN 73 1001 | – Základová půda pod plošnými základy |
| 8) ČSN 73 0037 | – Zemní tlak na stavební konstrukce |
| 9) Scia Engineer 8.1.131 | – Software pro návrh, výpočet a posouzení konstrukcí |
| 10) IDEA RCS | – Software pro výpočet železobetonových průřezů |

4. Popis konstrukce

Základní údaje mostu:

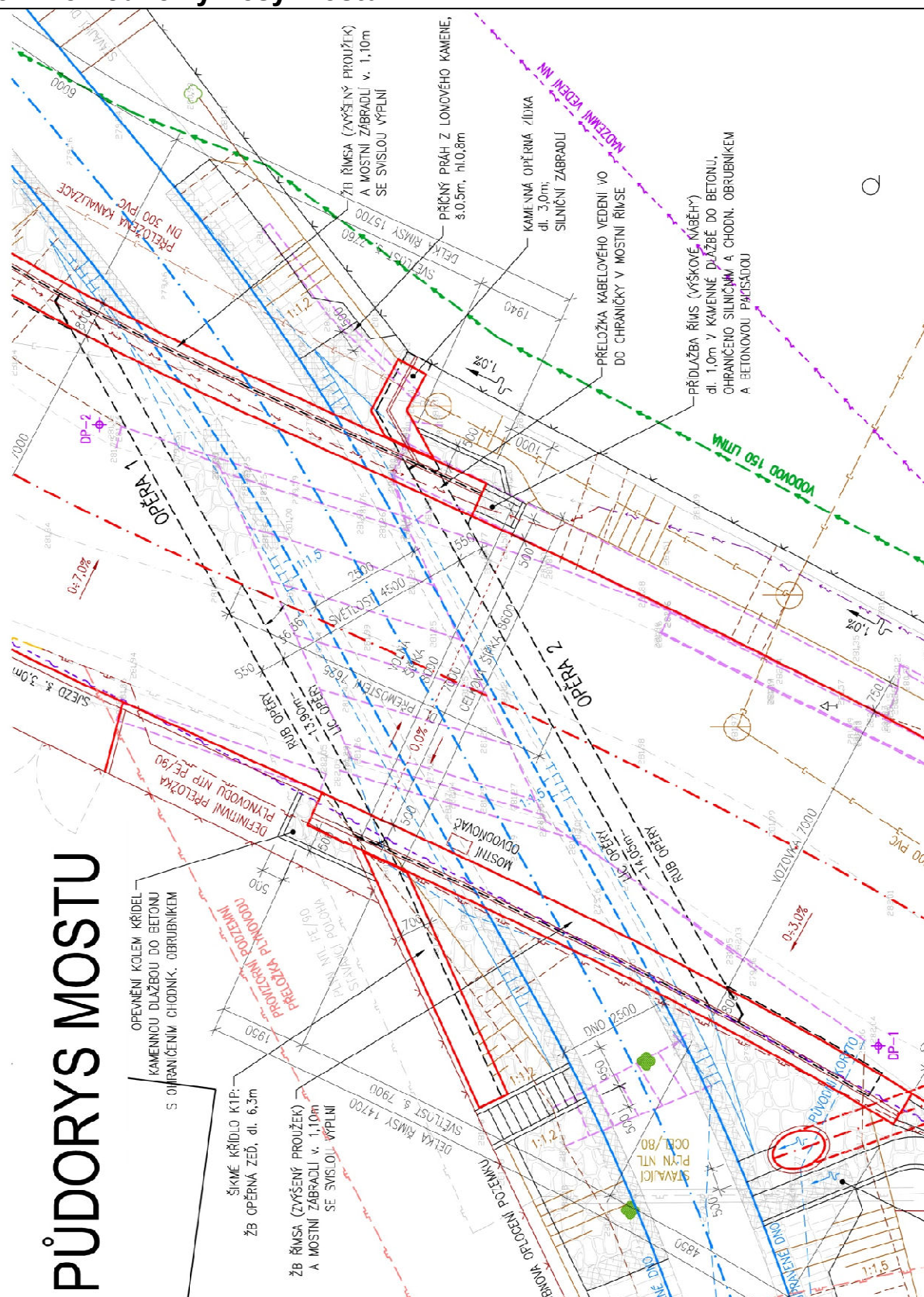
Charakteristika mostu:	trvalý silniční železobetonový most
Délka přemostění:	7,625 m
Světlost kolmá:	4,500 m
Světlost šikmá:	7,900 m (vtok), 7,760 m (výtok)
Počet polí:	1
Rozpětí (teoretické):	8,565 m
Délka nosné konstrukce:	9,505 m
Šikmost mostu:	P 36,36°
Nosná konstrukce:	monolitický železobetonový rám
Kategorie vozovky:	M02k -/6,5 s rozšířením v oblouku
Šířka vozovky:	7,00 m
Volná šířka:	8,00 m
Šířka mostu:	8,600 m
Výška mostu:	2,245 m
Stavební výška:	0,495 m
Plocha nosné konstrukce:	81,743 m ²
Zatížení mostu:	dle ČSN EN 1991-2

Nosná konstrukce bude ŽB monolitický rám o jednom poli. Kolmá světlost mostního otvoru bude 4,5 m, tj. při šikmosti mostu P36,36° bude šikmé rozpětí NK 8,565 m a délka NK 9,505 m.

Výška průřezu příčle bude 0,40 m s lineárními náběhy výšky 0,15 m. Průřez stojek bude výšky 0,55 m. Křídla jsou dilatovaná založená plošně.

Celková šířka NK bude 8,1 m. Konstrukce je navržena z betonu C30/37, s výztuží B500B.

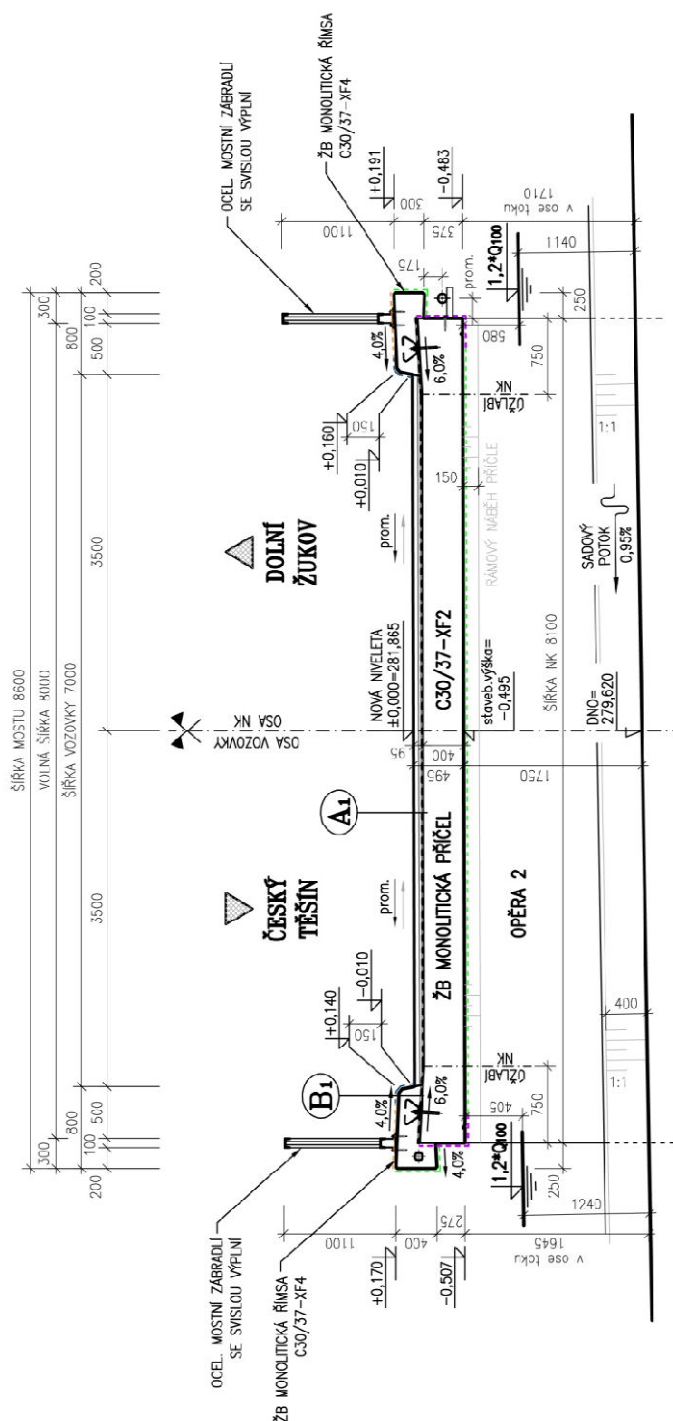
Hydroizolace bude z NAIP na pečetící vrstvu. Vozovka bude živičná, římsy ŽB monolitické. Na mostě bude oboustranně ocelové mostní zábradlí se svislou výplní výšky 1,10 m.



„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“



PŘÍČNÝ ŘEZ MOSTEM



6. Výpočtový model

Výpočet účinků zatížení

Statický model pro výpočet vnitřních sil odpovídá tvaru a dimenzím reálné konstrukce. Konstrukce je namodelována v programu SCIA Engineer jako 3D model složený z plošných prvků (příčel s náběhy, stojky, základy). Vnitřní síly jsou odečítány ve směru základního souřadného systému výpočtového programu.

Pro vybrané zatěžovací stavy je statickým modelem 2D rám, který je založen na základovém pasu. Model nahrazuje výřez 1m šířky rámu.

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“

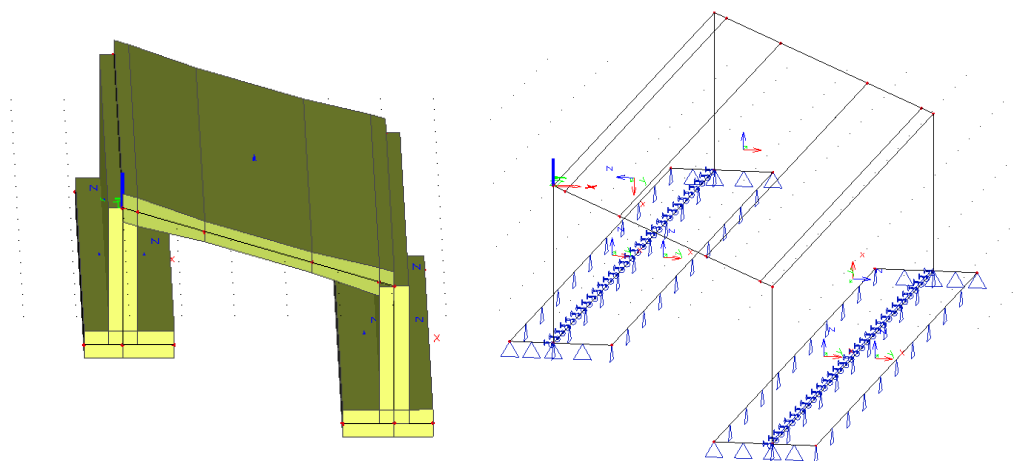
Pro výpočet byla stanovena veškerá zatížení, která budou na konstrukci působit, vlastní tíha konstrukce, ostatní stálé zatížení, zatížení dopravou účinky teploty a smrštění betonu.

Zatížení stálé bylo stanoveno dle rozměrů navržených v PD a na základě objemových tíh materiálů uvedených v ČSN EN 1991-1-1. Zatížení nahodilé bylo provedeno pojezdem normových zatěžovacích schémat dle ČSN EN 1991-2.

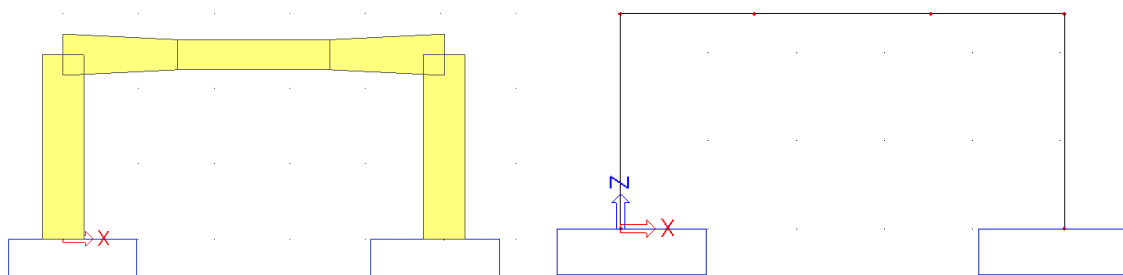
Výpočet únosnosti

Posouzení konstrukce je provedeno programem IDEA RS jako průřez namáhaný ohybovým momentem a normálovou silou. Posouzení založení mostu je provedeno programem GEO-Fine.

tloušťka příčle	0,40 m (průměrná tloušťka)
tloušťka příčle v náběhu	0,55 m (průměrná tloušťka)
tloušťka stojky	0,55 m
tloušťka základů	0,525 m (průměrná tloušťka)
podloží	viz. geologický profil



obr. – výpočtový model složený z 2D prvků



obr. – výpočtový model složený z prutů

7. Materiálové charakteristiky

Návrh materiálů:

Beton 30/37 → $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

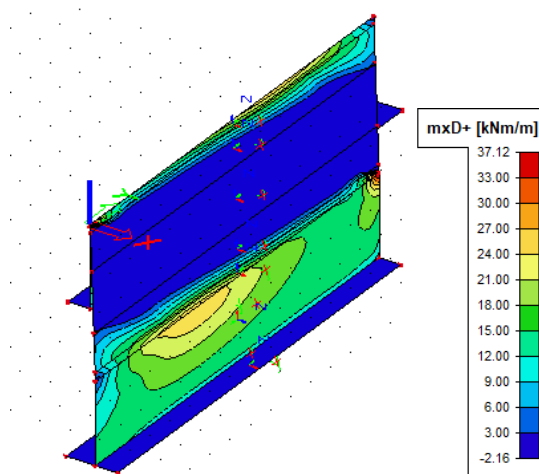
Výztuž B500 B → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

8. Zatížení a vnitřní síly

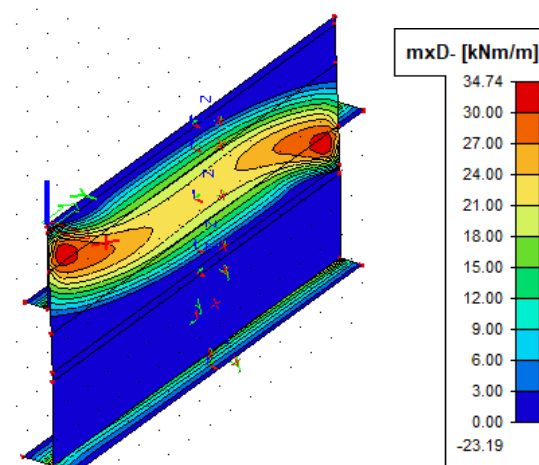
Výpočet zatížení a vnitřních sil v NK je veden v charakteristických hodnotách. Součinitele zatížení do výpočtu vstupují v kombinační rovnici, viz dále.

8.1. Vlastní tíha ŽB konstrukce

objemová tíha $\gamma_{zb} = 25 \text{ kN/m}^3$



obr. – ohybové momenty (+) $M_{g0,k}$ (kNm/m) od vlastní tíhy – výstup z programu SCIA



obr. – ohybové momenty (-) $M_{g0,k}$ (kNm/m) od vlastní tíhy – výstup z programu SCIA

8.2. Ostatní stálé zatížení

Ostatní stálé zatížení - zatížení mostním svrškem

zatížení vozovkové části:

asfaltový beton + izolace: tl. 0,10 m

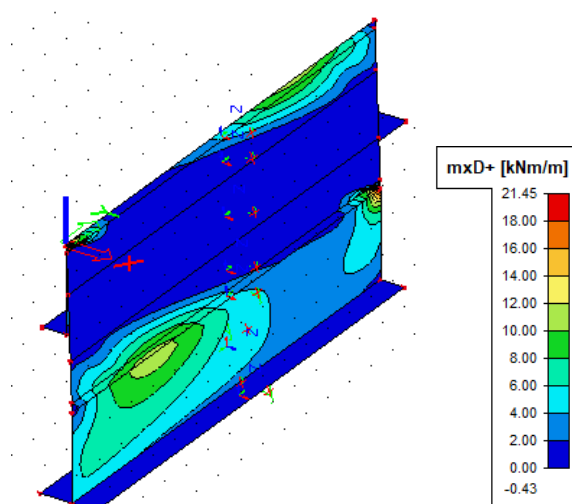
$$g_{1,v} = 0,10 \cdot 25 = 2,50 \text{ kN/m}^2$$

římsami a záchytným zařízením:

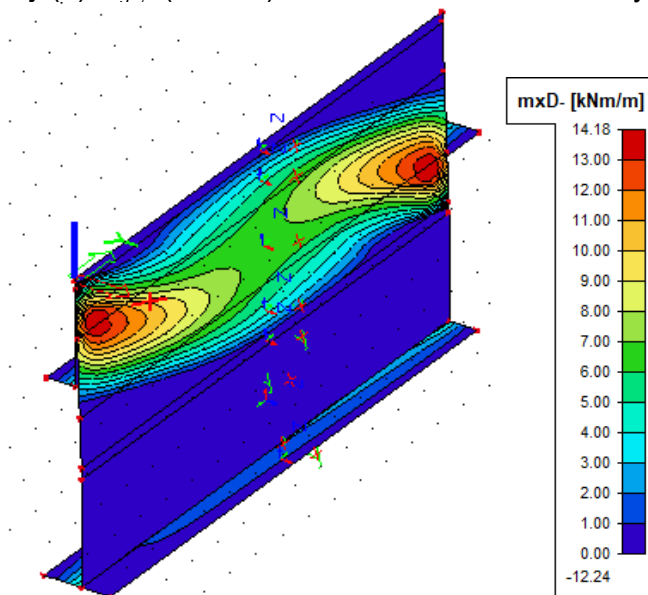
$$g_{1,r} = A_r \cdot \gamma_{bet} = 0,20 \cdot 25 = 5,0 \text{ kN/m}$$

$$g_{1,z.záb.} = 1,0 \text{ kN/m}$$

$$g_1 = (g_{1,r} + g_{1,z.záb.}) / b = (5,0 + 1,0) / 0,56 = 10,7 \text{ kN/m}^2$$



obr. – ohybové momenty (+) $M_{q1,k}$ (kNm/m) od ost. stálého zatížení – výstup z programu SCIA



obr. – ohybové momenty (-) $M_{g1,k}$ (kNm/m) od ost. stálého zatížení – výstup z programu SCIA

8.3. Zemní tlak na ruby opěr

$\gamma_z = 20 \text{ kN/m}^3$ (zemní těleso za opěrou)

$\varphi = 30^\circ$

$\delta = 0$

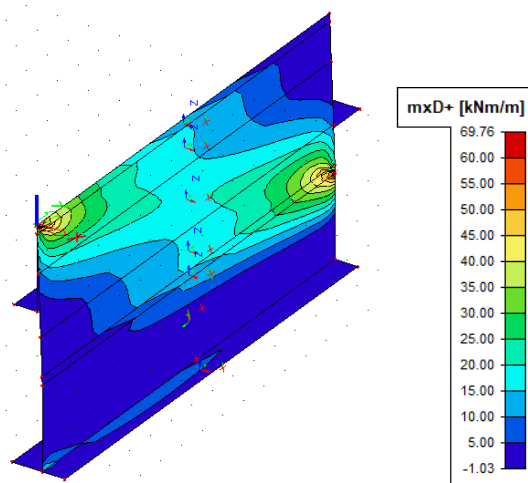
$K_r = 1 - \sin \varphi = 1 - \sin 30^\circ = 0,5$ (zemní tlak v klidu)

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“

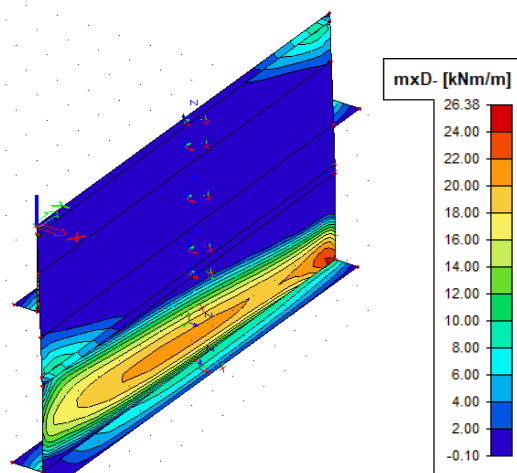
Vodorovný zemní tlak na rub opěry:

pro $z = 0,40$ m: $\sigma_z = \gamma_z * h * K_r = 20 * 0,4 * 0,50 = 4,0 \text{ kN/m}^2$

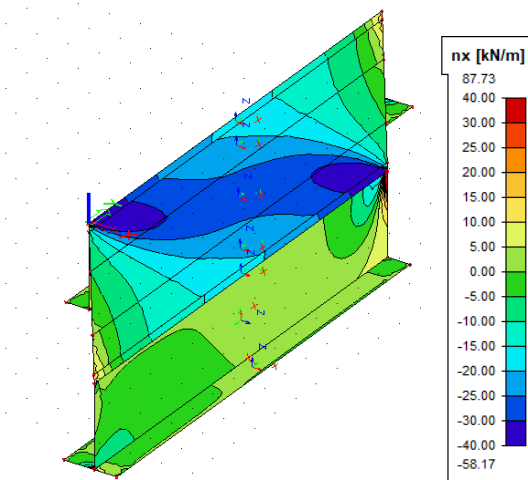
pro $z = 2,70$ m: $\sigma_z = \gamma_z * h * K_r = 20 * 3,0 * 0,50 = 27,0 \text{ kN/m}^2$



obr. ohybové momenty (+) $M_{z,k}$ (kNm/m) od zemního tlaku – výstup z programu SCIA



obr. ohybové momenty (-) $M_{z,k}$ (kNm/m) od zemního tlaku – výstup z programu SCIA

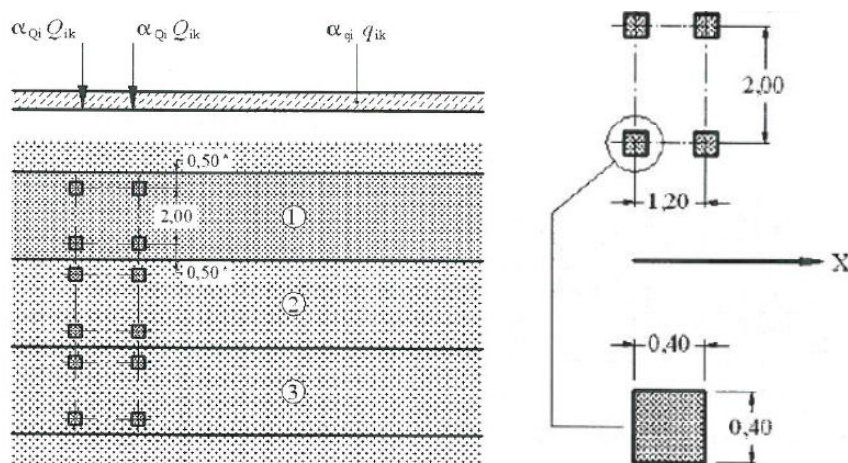


obr. normálová síla N_z v příčli od zemního tlaku – výstup z programu SCIA

8.4. Zatížení nahodilé – svislé zatížení mostu dopravou – Model LM1

Model LM1 je dle ČSN EN 1991-2 reprezentován dvousložkovým zatížením - TS + UDL. Zatížení TS je charakterizováno dvounápravou ($2 \cdot \alpha_Q \cdot Q_k$) v každém zatěžovacím pruhu, zatížení UDL je rovnoměrné zatížení ($\alpha_q \cdot q_k$) zatěžovacích pruhů a zbývajících plochy. Most převádí místní komunikaci, výsledná zatížitelnost mostu po přestavbě bude dle ČSN 73 6222 - min. 32 t. Most je navržen na normální zatížitelnost 34 t.

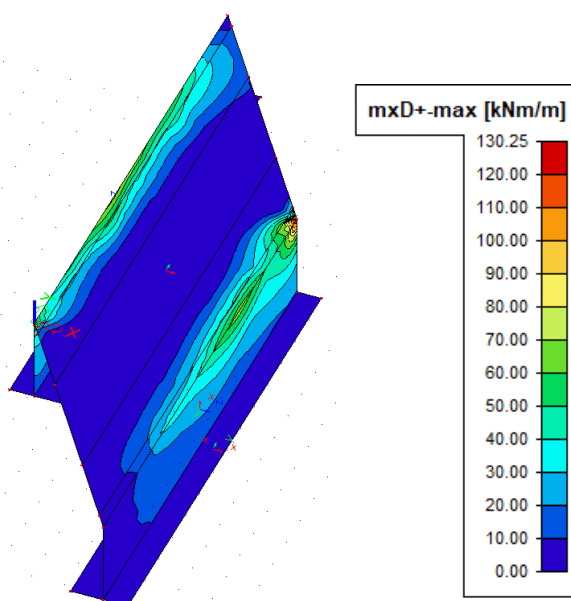
Pro šířku vozovky $b = 7,0 \text{ m} \rightarrow 2$ zatěžovací pruhů š.3,0 m a zbývajících plocha šířky 1m.



obr. schéma zatížení (pro obecný počet pruhů) – viz ČSN EN 1991-2

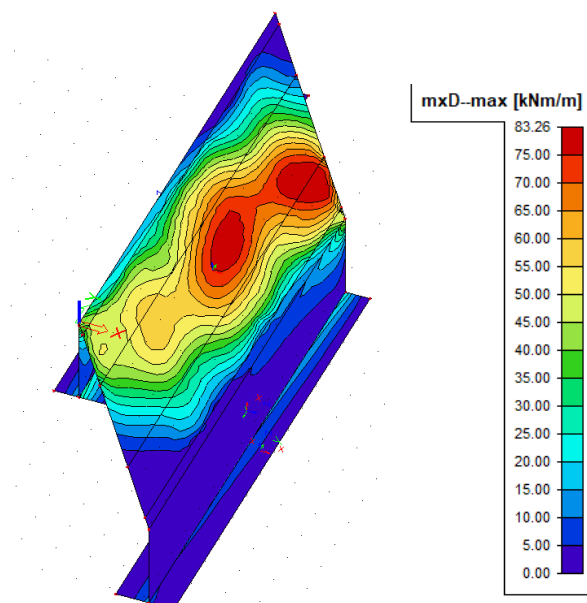
	šířka (m)	TS		UDL	
		α_Q	Q_k	α_q	q_k
pruh č. 1	3,00	0,8	300	1,0	9,0
pruh č. 2	3,00	0,8	200	1,6	2,5
Zbývajících plocha	1,0	-	-	1,6	2,5

tab. Zatížení zatěžovacích pruhů na mostě – viz ČSN EN 1991-2

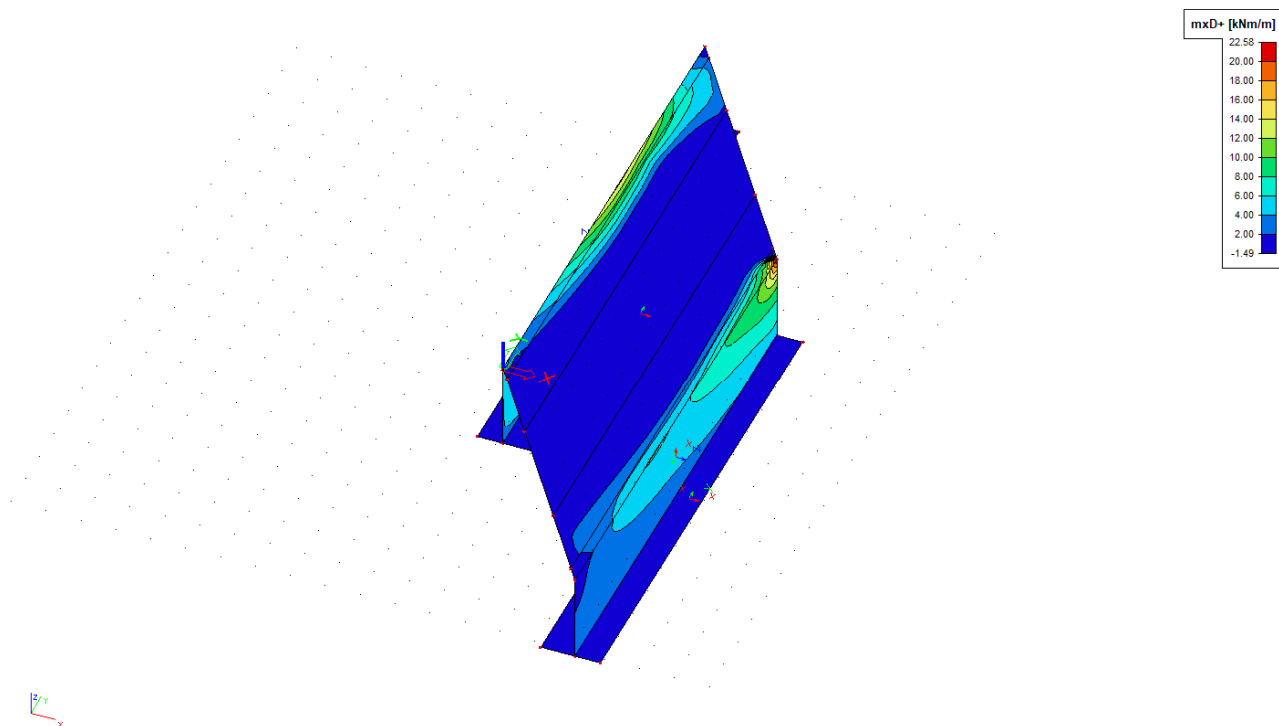


obr. ohybové momenty (+) $M_{q1,TS}$ (kNm/m) od zatížení LM1 – TS – výstup z programu SCIA

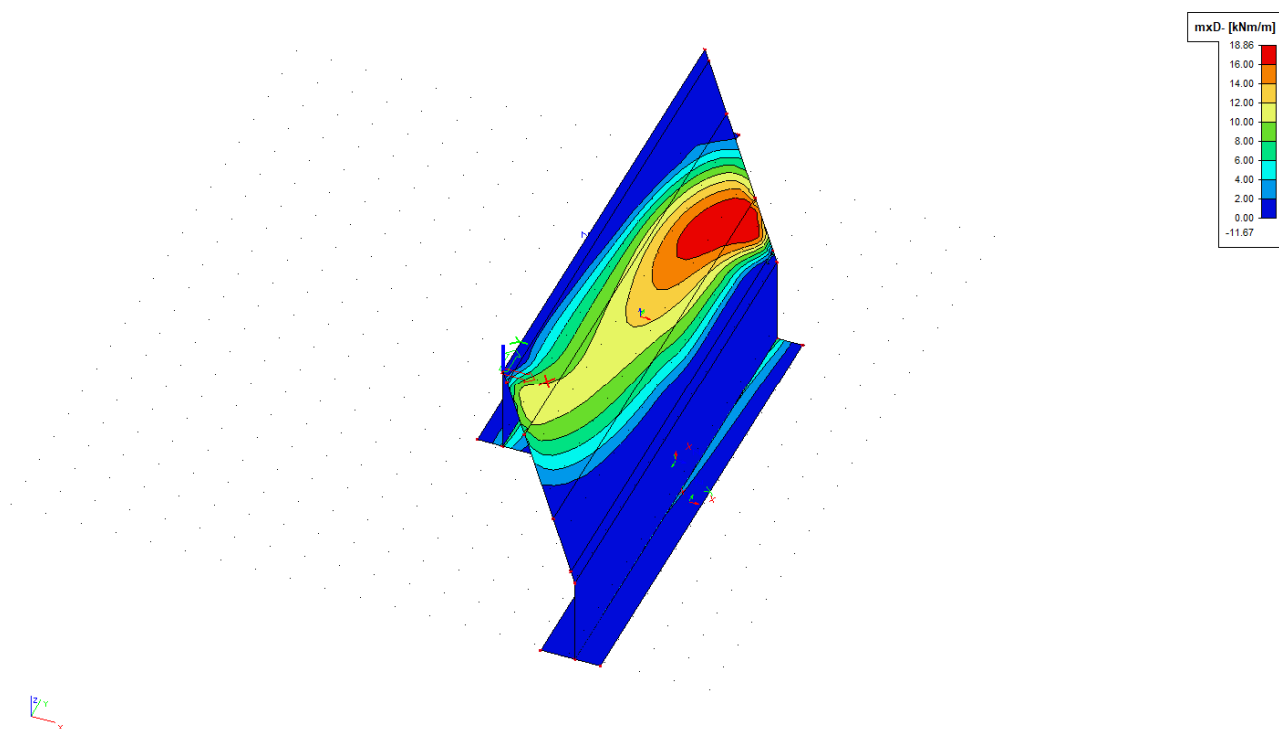
„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“



obr. ohybové momenty (-) $M_{q1,TS}$ (kNm/m) od zatížení LM1 – TS – výstup z programu SCIA



obr. ohybové momenty (+) $M_{q1,UDL}$ (kNm/m) od zatížení LM1 – UDL – výstup z programu SCIA



obr. ohybové momenty (–) $M_{q1,UDL}$ (kNm/m) od zatížení LM1 – UDL – výstup z programu SCIA

8.5. Zatížení nahodilé – svislé zatížení mostu dopravou – Model LM2

Je tvořen jednou nápravovou silou, používá se pro lokální ověření a pro mosty o $L < 7,0$ m.

8.6. Zatížení nahodilé – svislé zatížení mostu dopravou – Model LM3

Dle ČSN EN 1991-2 se pro návrh nového mostu na silnici v pozemních komunikacích skupiny 2 nevyužije vozidlo modelu LM3.

8.7. Zvětšení zemního tlaku od vozidla za opěrou

Zvýšení vodorovného tlaku na rub opěry je způsobeno umístěním dopravního zatížení za konce NK. Náhradní půdorysná plocha působícího zatížení dopravou:

Model zatížení	Druh zatížení	Náhradní plocha
LM1	Dvojnáprava (TS)	$B \times 4,5$ m
LM3	Vozidlo 900/150	$3,0 \times 8,0$ m
	Vozidlo 1800/200	$3,0 \times 13,0$ m
	Vozidlo 3000/240	$4,5 \times 18,0$ m
B – šířka zatěžovacího pruhu		

Tab. Půdorysná náhradní plocha vozidel – viz ČSN EN 1991-2/Z4- tab. NA.6

Ekvivalentní svislé rovnoměrné zatížení vozovky:

- od vozidel LM1: $p = (0,8 \cdot 600 + 0,8 \cdot 400) / (2 \cdot 3,0 \cdot 4,5) = 38,97$ kN/m². Dále současně s tímto zatížením působí rovnoměrné zatížení UDL z modelu LM1.

Předpokládá se účinek tohoto přetížení (š. 6,0 m) na celou šířku NK ~8,6 m. Přírůstek zemního tlaku od svislého zatížení dopravou je stanoven dle ČSN 73 0037.

$$p = 38,97 \text{ kN/m}^2$$

$$x = 2,25 \text{ m}; b = 4,5 \text{ m}; x / b = 0,5$$

pro $z = 0$: $z / b = 0 \rightarrow$

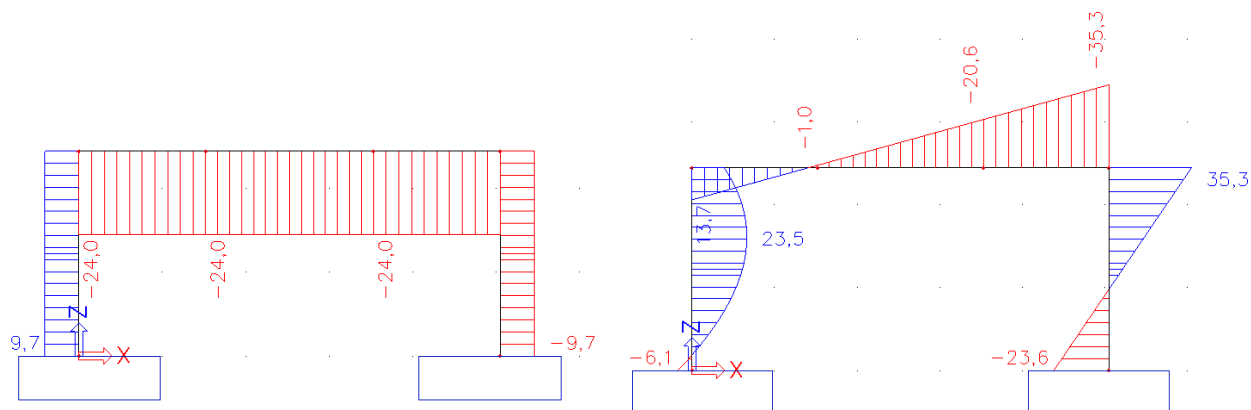
$$\Delta\sigma_r / f_a = 1,00 \rightarrow \Delta\sigma_0 = 1,00 * 38,97 = 38,97 \text{ kN/m}^2$$

$$v_h = (38,97 + 6,0) * (6,0 / 8,6) = \underline{31,4 \text{ kN/m}^2}$$

pro $z = 2,5$: $z / b = 2,5 / 4,5 = 0,55 \rightarrow$

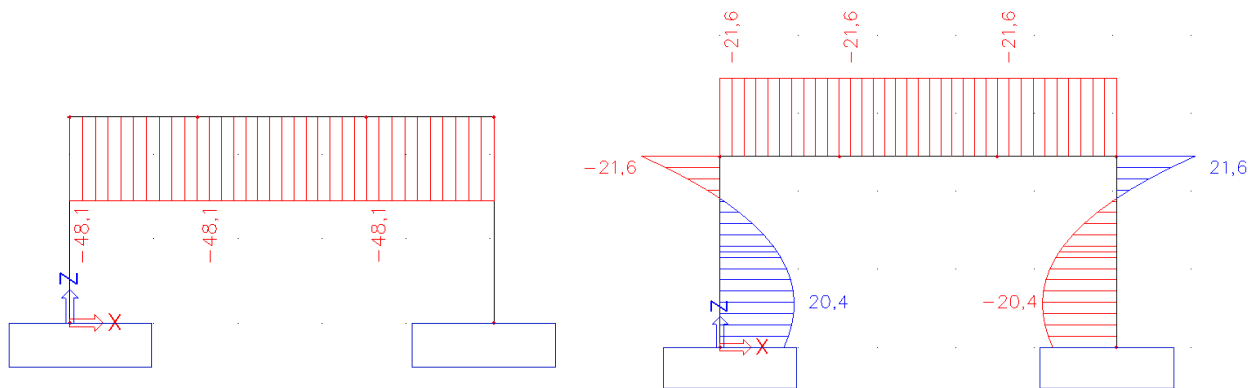
$$\Delta\sigma_r / f_a = 0,43 \rightarrow \Delta\sigma_{2,5} = 0,43 * 38,97 = 16,75 \text{ kN/m}^2$$

$$v_h = (16,75 + 6,0) * (6,0 / 8,6) = \underline{15,9 \text{ kN/m}^2}$$



obr. normálová síla N_{v1} (kN/m) v příčli od vozidla před 1 opěrou – výstup z programu SCIA

obr. ohybové momenty M_{v1} (kNm/m) od vozidla před 1 opěrou – výstup z programu SCIA



obr. normálová síla N_{v2} (kN/m) v příčli od vozidel před opěrami – výstup z programu SCIA

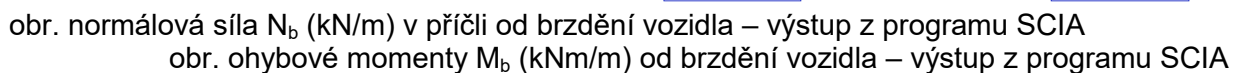
obr. ohybové momenty M_{v2} (kNm/m) od vozidel před opěrami – výstup z programu SCIA

8.8. Vodorovné síly od brzdícího vozidla

Brzdné, resp. rozjezdové síly od vozidla je možno rovnoměrně rozdělit na celou šířku NK:

$$Q_{lk,LM1} = 0,6 * \alpha_{Q1} * (2 * Q_{1k}) + 0,1 * \alpha_{Q1} * w_1 * L = 0,6 * 0,8 * 600 + 0,1 * 1 * 9,0 * 3,0 * 9,5 = 313,7 \text{ kN}$$

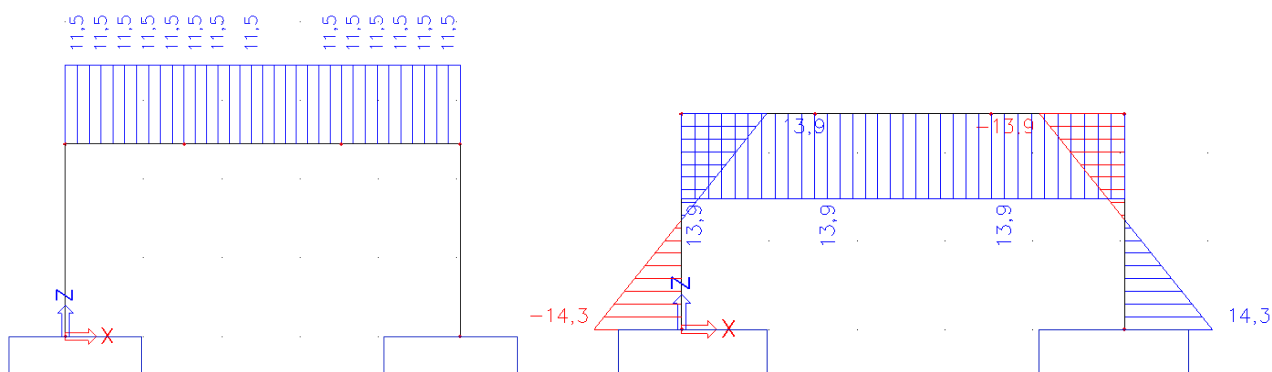
$$f_b = Q_{lk,LM1} / (L * b) = 313,7 / (9,5 * 8,6) = 3,84 \text{ kN/m}^2$$



Dle ČSN EN 1991-1-5 jsou teplotní změny tvořeny složkou rovnoměrnou a rozdílovou.

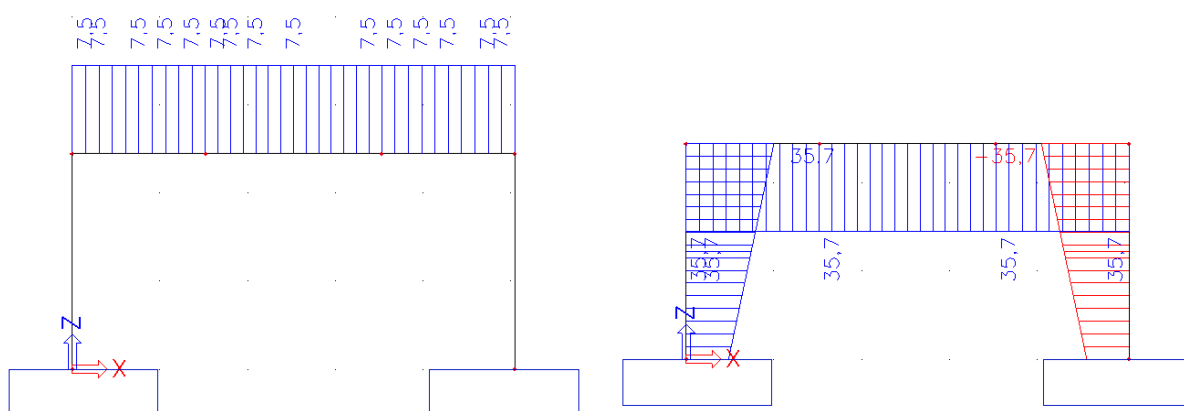
$$\begin{aligned}\Delta T_{N,noc} &= T_0 - T_{e,min} = 10 - (-26) = \quad (-) \quad \mathbf{36\,^{\circ}C} && \text{(ochlazení} \rightarrow \text{zkrácení)} \\ \Delta T_{N,exp} &= T_{e,max} - T_0 = 39,5 - 10 = \quad (+) \quad \mathbf{29,5\,^{\circ}C} && \text{(oteplení} \rightarrow \text{prodloužení)}\end{aligned}$$
$$\Delta T_4 = -3,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

obr. normálová síla N_{trov+} v příčli od oteplení – výstup z programu SCIA
obr. ohybové momenty M_{trov+} od oteplení – výstup z programu SCIA



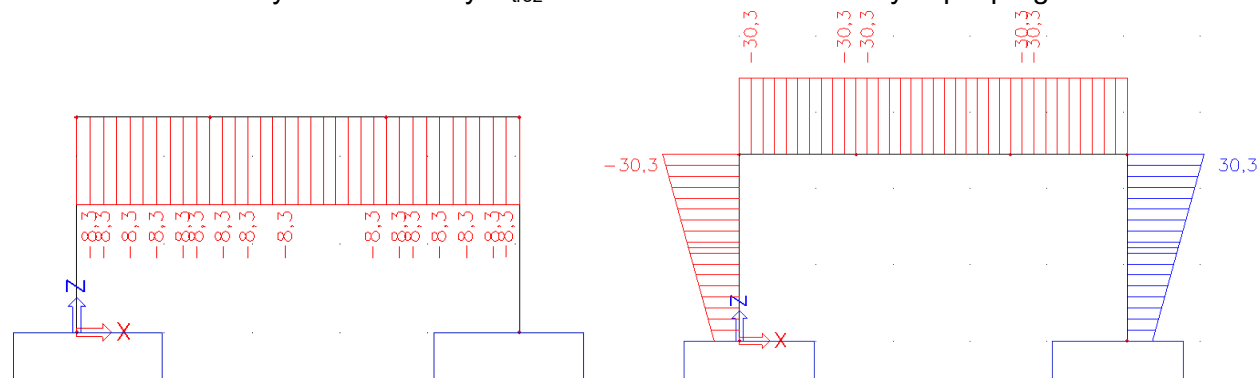
obr. normálová síla N_{trov-} v příčli od ochlazení – výstup z programu SCIA

obr. ohybové momenty M_{trov-} od ochlazení – výstup z programu SCIA



obr. ohybové momenty N_{troz+} nerovnoměrná složka – výstup z programu SCIA

obr. ohybové momenty M_{troz+} nerovnoměrná složka – výstup z programu SCIA

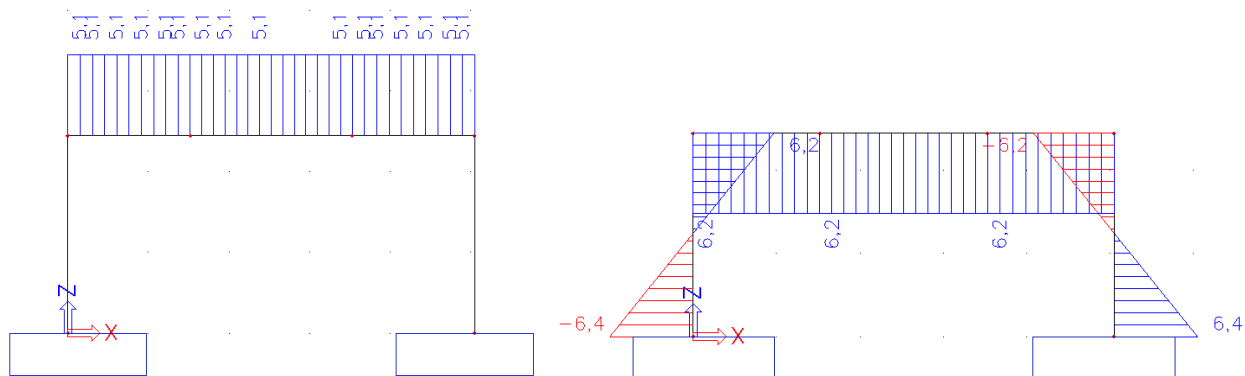


obr. normálová síla N_{troz-} nerovnoměrná složka – výstup z programu SCIA

obr. ohybové momenty M_{troz-} nerovnoměrná složka – výstup z programu SCIA

8.10. Reologické vlivy

Účinky smrštění byly nahrazeny teplotním zatížením o velikost -16 Kelvinů.



obr. normálová síla N_e nerovnoměrná složka – výstup z programu SCIA
obr. ohybové momenty M_e nerovnoměrná složka – výstup z programu SCIA

8.11. Souhrn – vnitřní síly

Vnitřní síly (charakteristické hodnoty) v jednotlivých prvcích rámu pro zatěžovací stavy:

Zatěžovací stav	ozn.	Ohybové momenty M				Osově síly N		
		Příčel uprostřed	Rámový roh	Stojka dole	Základ	Příčel - uprostřed	Rámový roh	Stojka
Vlastní tíha	g0	32,4	-37,1	-10,5	34,7	0,0	0,0	-86,5
Ostatní stálé zatížení	g1	14,2	-21,5	-2,3	5,6	0,0	0,0	-13,9
Zemní tlak na rubu opěr	z	-15,0	-60,0	20,3	-15,3	-12,0	-40,0	6,2
LM1 - TS min N	q1, TS	83,3	-120,0	-17,6	43,8	0,0	0,0	-94,5
LM1 - TS max M		83,3	-120,0	-19,0	43,8	0,0	0,0	-88,8
LM1 - UDL	q1, UDL	18,9	-22,6	-4,6	11,5	0,0	0,0	-27,7
Brzděné a rozjezd. síly	b	±6,3	±15,8	±8	±8	±3,9	±9,7	±5,9
Vozidlo za 1 opěrou	v1	0,0	-35,3	-6,1	6,1	-24,0	-24,0	±9,7
Vozidlo za opěrami	v2	-21,6	-21,6	20,4	-17,5	-48,1	-48,1	0,0
Oteplení Trov+	trov+	-11,4	-11,4	11,7	-11,7	-9,4	-9,4	0,0
Ochlazení Trov-	trov-	13,9	13,9	-14,3	14,3	11,5	11,5	0,0
Oteplení Troz+	troz+	35,7	35,7	17,3	-17,3	7,5	7,5	0,0
Ochlazení Troz-	troz-	-30,3	-30,3	-10,0	10,0	-8,3	-8,3	0,0
Smrštění	e	5,1	-5,1	-6,4	6,4	5,1	0,0	0,0

Tab. Souhrn vnitřních sil v rámu

9. Účinky zatížení – kombinace zatížení

Součinitele zatížení a součinitele kombinace:

- $\gamma_{G,sup} = 1,35$ stálé zatížení, nepříznivý účinek
 $\gamma_{G,inf} = 1,00$ stálé zatížení, příznivý účinek
 $\gamma_Q = 1,35$ zatížení dopravou
 $\gamma_Q = 1,50$ ostatní proměnná zatížení
 $\xi = 0,85$

*„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“*

$\psi_{0,1,TS}$	= 0,75	doprava – LM1 – TS
$\psi_{0,1,UDL}$	= 0,40	doprava – LM1 – UDL
$\psi_{0,LM3}$	= 0,00	doprava – LM3
$\psi_{0,b}$	= 0,00	vodorovné síly od dopravy
$\psi_{0,t}$	= 0,60	teplota

Kombinace zatěžovacích stavů dle ČSN EN 1990 - rozhoduje méně příznivá kombinace zatížení z následujících dvou výrazů:

Kombinace dle ČSN EN 1990 (výraz 6.10a)

$$M_{ed} = \gamma_G \cdot M_{gk} + \gamma_{Q1} \cdot \psi_{0,1} \cdot M_{qk1} + \gamma_{Qi} \cdot \psi_{0,i} \cdot M_{qk,i}$$

Kombinace dle ČSN EN 1990 (výraz 6.10b)

$$M_{ed} = \xi \cdot \gamma_G \cdot M_{gk} + \gamma_{Q1} \cdot M_{qk1} + \gamma_{Qi} \cdot \psi_{0,i} \cdot M_{qk,i}$$

ve kterých M_g - stálé zatížení
 M_{q1} - hlavní proměnné zatížení
 M_{qk} - ostatní proměnné zatížení

Účinky od dopravy jsou vyšší než stálé složky. Rozhodující kombinace je 6.10b.

Příčel uprostřed rozpětí:

$$\begin{aligned} M_{ed} &= \xi \cdot \gamma_{Gi} \cdot (M_{g0} + M_{g1}) + \gamma_{Gz} \cdot M_z + \gamma_Q \cdot (M_{q1,TS} + M_{q1,UDL}) + \omega_n \cdot \gamma_Q \cdot \psi_{0,t} \cdot M_{trov-} + \\ &+ \gamma_Q \cdot \psi_{0,t} \cdot M_{troz+} + \gamma_Q \cdot M_e + \gamma_Q \cdot M_p = \\ &= 0,85 \cdot 1,35 \cdot (32,4 + 14,2) + 1 \cdot (-15) + 1,35 \cdot (83,3 + 18,9) + 0,35 \cdot 1,5 \cdot 0,6 \cdot 13,9 \\ &+ 1,5 \cdot 0,6 \cdot 38,7 + 1,5 \cdot 5,1 = \underline{\underline{223,30 \text{ kNm/m}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_{ed} &= \gamma_{Gz} \cdot N_z + \gamma_Q \cdot \psi_{0,t} \cdot N_{trov-} + \omega_n \cdot \gamma_Q \cdot \psi_{0,t} \cdot N_{troz+} + \gamma_Q \cdot N_e = \\ &= 1,0 \cdot (-12) + 0,35 \cdot 1,5 \cdot 0,6 \cdot 11,5 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot 7,5 + 1,5 \cdot 5,1 = 6,0 \underline{\underline{\text{ kN/m}}} \\ &(\text{tah v příčli}) \end{aligned}$$

Rámový roh:

$$\begin{aligned} M_{ed} &= \xi \cdot \gamma_{Gi} \cdot (M_{g0} + M_{g1} + M_z) + \gamma_Q \cdot (M_{q1,TS} + M_{q1,UDL}) + \omega_n \cdot \gamma_Q \cdot \psi_{0,t} \cdot M_{trov+} + \\ &+ \gamma_Q \cdot \psi_{0,t} \cdot M_{troz-} + \gamma_Q \cdot M_e + \gamma_Q \cdot M_p = \\ &= 0,85 \cdot 1,35 \cdot (37,1 + 21,5 + 30) + 1,35 \cdot (120 + 22,6) + 0,35 \cdot 1,5 \cdot 0,6 \cdot 11,4 + \\ &+ 1,5 \cdot 0,6 \cdot 30,3 + 1,5 \cdot 5,1 = \underline{\underline{332,68 \text{ kNm/m}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_{ed} &= \xi \cdot \gamma_{Gz} \cdot N_z + \gamma_Q \cdot \psi_{0,t} \cdot N_{trov+} + \omega_n \cdot \gamma_Q \cdot \psi_{0,t} \cdot N_{troz-} + \gamma_Q \cdot N_e = \\ &= 0,85 \cdot 1,35 \cdot (-40) + 0,35 \cdot 1,5 \cdot 0,6 \cdot (-9,4) + 1,5 \cdot 0,6 \cdot (-8,3) + 1,5 \cdot 5,1 \\ &= \underline{\underline{-48,7 \text{ kN/m}}} \\ &(\text{tlak v příčli}) \end{aligned}$$

Stojka (tah na líci):

Dle 6.10 (na straně bezpečné):

$$M_{ed} = \gamma_{Gi} \cdot (M_{g0} + M_{g1}) + \gamma_G \cdot M_z + \gamma_Q \cdot (M_{v2} + M_{t+}) = \\ = 1 \cdot (-10,5 - 2,3) + 1,35 \cdot 20,3 + 1,35 \cdot 23,6 + 1,5 \cdot (11,7 + 17,3) = \underline{\underline{90,0 \text{ kNm/m}}}$$

Pozn.: příznivé účinky neuvažovány

Stojka (tah na rubu dole):

Dle 6.10 (na straně bezpečné):

$$M_{ed} = \gamma_{Gi} \cdot (M_{g0} + M_{g1}) + \gamma_{G,inf} \cdot M_z + \gamma_Q \cdot (M_{q1,TS} + M_{q1,UDL}) + \gamma_Q \cdot M_{trov-} + \\ \gamma_Q \cdot M_{troz-} + \gamma_Q \cdot M_e + \gamma_Q \cdot M_p = \\ = 1,35 \cdot (10,5 + 2,3) - 1,0 \cdot 20,3 + 1,35 \cdot (19 + 4,6) + 1,5 \cdot 14,3 + \\ 1,5 \cdot 10 + 1,5 \cdot 6,4 = \underline{\underline{74,9 \text{ kNm/m}}}$$

Základ:

$$M_{ed} = \xi \cdot \gamma_G \cdot (M_{g0} + M_{g1}) + \gamma_{Gz} \cdot M_z + \gamma_Q \cdot (M_{q1,TS} + M_{q1,UDL}) + \gamma_Q \cdot \Psi_{0,t} \cdot M_{trov-} + \\ \gamma_Q \cdot \Psi_{0,t} \cdot M_{troz-} + \gamma_Q \cdot M_p = 0,85 \cdot 1,35 \cdot (34,7 + 5,6) + 1,0 \cdot -15,3 + 1,35 \cdot (43,8 + 11,5) + \\ 1,5 \cdot 0,6 \cdot 14,3 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot 10 + 1,5 \cdot 6,4 = \underline{\underline{137,07 \text{ kNm/m}}}$$

10. Mezní stav únosnosti – Příčel uprostřed rozpětí

Únosnost vyztuženého průřezu byla stanovena programem IDEA RCS.

Hlavní podélná výztuž bude kladena rovnoběžně s volnými okraji. Vnitřní síly jsou odečítány v kolmém směru – plocha výztuže bude přepočtena do směru jejího ukládání. Spodní podélná výztuž bude tvořena **ø28 mm po 120 mm – výztuž bude zatažena na kotevní délku za líc opěry**. Horní podélná výztuž bude tvořena **ø16 mm po 120 mm**. Příčná výztuž bude tvořena **ø20 mm po 150 mm** při horním i spodním povrchu. Příčná výztuž bude ukládána rovnoběžně s hranou uložení. U okraje NK bude uložena výztuž tvaru U **ø16 mm po 150 mm**, která bude spojena nosným svarem s příčnou výztuží. Smykový výztuž bude tvořena třmínky **ø12 mm – 4 stříhy á 150**

Rozměry průřezu:

$$\begin{aligned} h &= 0,40 \text{ m} && (\text{tloušťka průřezu šířky 1 m v úžlabí}) \\ b &= 1,00 \text{ m} && (\text{šířka vyšetřovaného úseku}) \end{aligned}$$

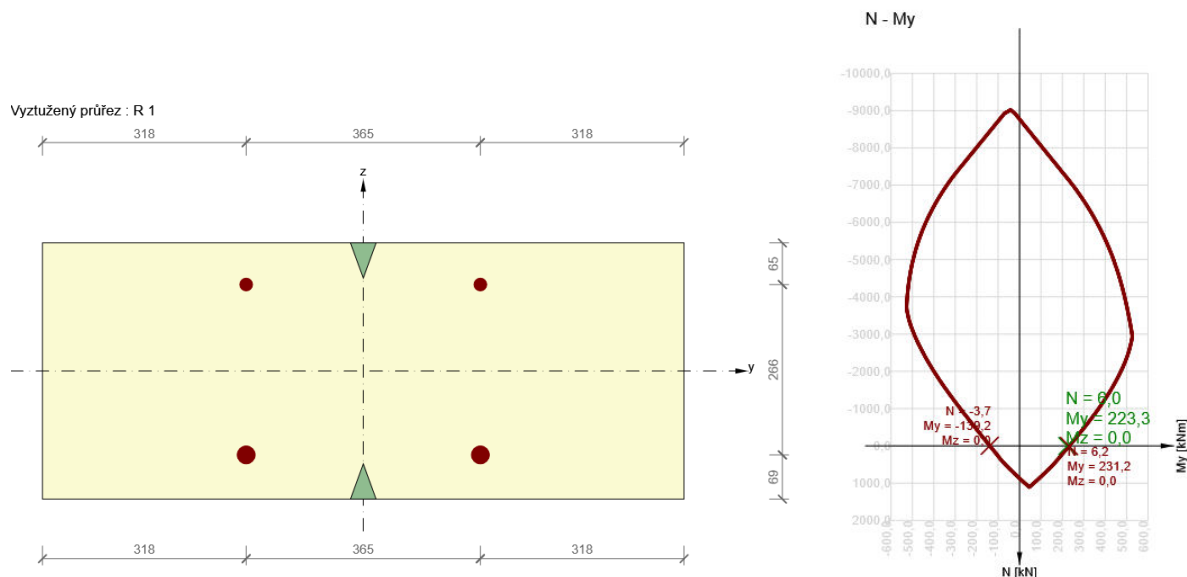
Vnitřní síly:

$$\begin{aligned} M_{ed} &= 223,3 \text{ kNm/m} \\ N_{ed} &= 6 \text{ kN/m} && (\text{tah}) \end{aligned}$$

Vyztužení (B500B):

$$\begin{aligned} \text{Spodní} &= \text{ø28 po 120 mm} \rightarrow A_s = 5131 \text{ mm}^2 - \text{přepočtená ve směru} \\ &\quad \text{ukládání } A_s \cdot (\cos(55))^2 = 1688 \text{ mm}^2 \\ \text{Horní} &= \text{ø16 po 120 mm} \\ \text{krytí} &= 55 \text{ mm} \end{aligned}$$

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“



obr. - tvar průřezu - výstup z programu IDEA RCS

obr. – Interakční diagram N/M průřezu - výstup z programu IDEA RCS

Z interakčního diagramu vyztuženého průřezu vyplývá, že při příslušné normálové síle N_{sd} platí:

$$\underline{M_{Rd} = 231,2 \text{ kNm/m} > M_{sd} = 223,3 \text{ kNm/m}}$$

Minimální a maximální plocha výztuže:

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b \cdot d = 0,26 \cdot 2,9 / 500 \cdot 1000 \cdot 331 = 499 \text{ mm}^2 < A_s$$

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1000 \cdot 331 = 430 \text{ mm}^2 < A_s$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 1000 \cdot 331 = 13\,240 \text{ mm}^2 > A_s$$

- vyhovuje

11. Mezní stav únosnosti – Rámový roh

Únosnost vyztuženého průřezu byla stanovena programem IDEA RCS. Horní výztuž bude tvořena výztuží $\varnothing 28$ po 120mm.

Rozměry průřezu:

$$\begin{aligned} h &= 0,55 \text{ m} && (\text{tloušťka průřezu}) \\ b &= 1,00 \text{ m} && (\text{šířka vyšetřovaného úseku}) \end{aligned}$$

Vnitřní síly:

$$\begin{aligned} M_{ed} &= 332,7 \text{ kNm/m} \\ N_{ed} &= -48,7 \text{ kN/m} && (\text{tlak}) \end{aligned}$$

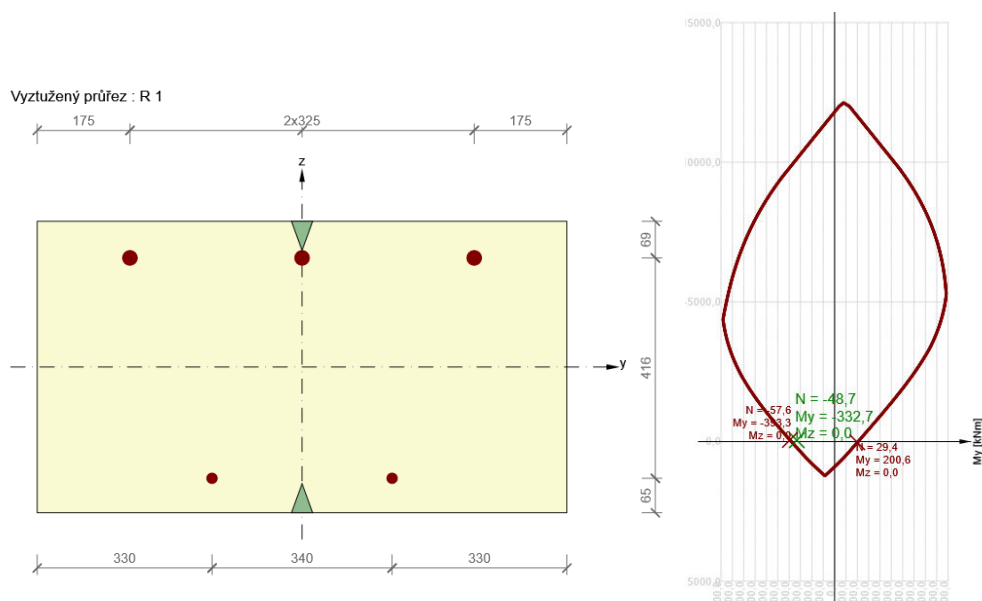
Vyztužení (B500B):

$$\begin{aligned} \text{Horní} &= \varnothing 28 \text{ po } 120 \text{ mm} + 1 \times \varnothing 28 \rightarrow A_s = 5746 \text{ mm}^2 - \text{přepočtená ve směru} \\ &\quad \text{ukládání } A_s \cdot (\cos(55)^\wedge 2) = 1890 \text{ mm}^2 \\ \text{Spodní} &= \varnothing 20 \text{ po } 140 \text{ mm} \\ \text{krytí} &= 55 \text{ mm} \end{aligned}$$

V tupém rohu bude přidána šikmá výztuž tvořena profily $\varnothing 16$ po 150 mm při horním povrchu.

Krajní podélná vložka bude provedena jako sdružená – 2x $\varnothing 28$ mm.

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“



obr. - tvar průřezu - výstup z programu IDEA RCS

obr. – Interakční diagram N/M průřezu - výstup z programu IDEA RCS

Z interakčního diagramu vyztuženého průřezu vyplývá, že při příslušné normálové síle N_{sd} platí:

$$\underline{M_{Rd} = 353,3 \text{ kNm/m} > M_{sd} = 332,68 \text{ kNm/m}}$$

Minimální a maximální plocha výztuže:

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b \cdot d = 0,26 \cdot 2,9 / 500 \cdot 1000 \cdot 481 = 725 \text{ mm}^2 < A_s$$

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1000 \cdot 481 = 625 \text{ mm}^2 < A_s$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 1000 \cdot 538 = 19\,240 \text{ mm}^2 > A_s$$

- vyhovuje

12. Mezní stav únosnosti – Stojka nad základem

Únosnost vyztuženého průřezu byla stanovena programem IDEA RCS.

Rozměry průřezu:

$$\begin{aligned} h &= 0,55 \text{ m} && (\text{tloušťka průřezu}) \\ b &= 1,00 \text{ m} && (\text{šířka vyšetřovaného úseku}) \end{aligned}$$

Vnitřní síly:

$$\begin{aligned} M_{ed} &= 90 \text{ kNm/m} \\ N_{ed} &= 0 \text{ kNm/m} && (\text{tlak ve stojce neuvažován na straně bezpečné}) \end{aligned}$$

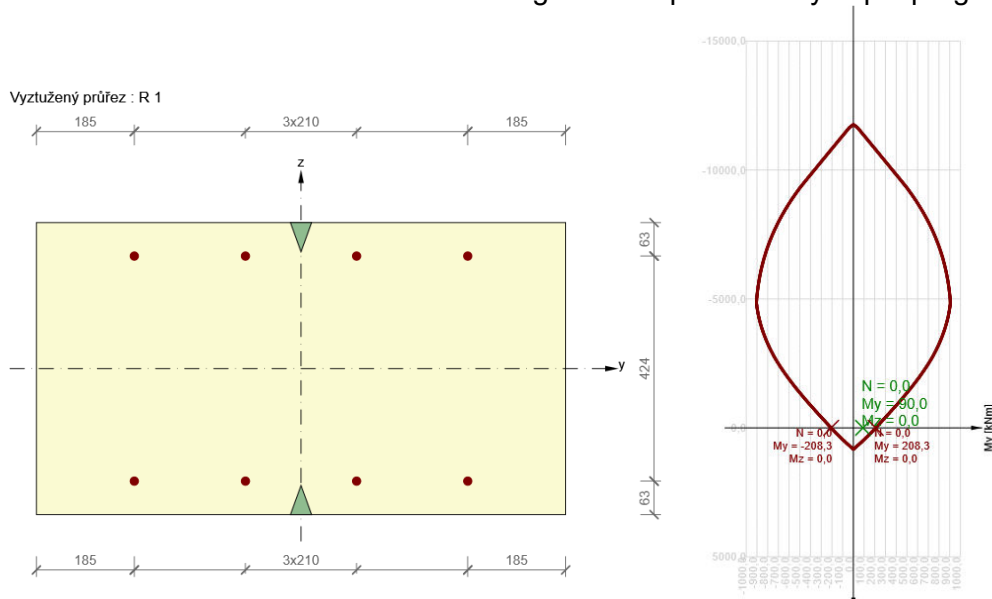
Vyztužení (B500B):

$$\begin{aligned} \text{Oboustranně} &= \text{ø16 po 210 mm} \rightarrow A_s = 957 \text{ mm}^2 \\ \text{krytí} &= 55 \text{ mm} \end{aligned}$$

obr. - tvar průřezu - výstup z programu IDEA RCS

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“

obr. – Interakční diagram N/M průřezu - výstup z programu IDEA RCS



Z interakčního diagramu vyztuženého průřezu vyplývá, že při příslušné normálové síle N_{sd} platí:

$$\underline{M_{Rd} = 208,3 \text{ kNm/m} > M_{sd} = 90 \text{ kNm/m}}$$

Minimální a maximální plocha výztuže:

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b \cdot d = 0,26 \cdot 2,9 / 500 \cdot 1000 \cdot 487 = 735 \text{ mm}^2 < A_s$$

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1000 \cdot 487 = 633 \text{ mm}^2 < A_s$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 1000 \cdot 487 = 19\,480 \text{ mm}^2 > A_s$$

- vyhovuje

13. Mezní stav únosnosti – Základ

Únosnost vyztuženého průřezu byla stanovena programem IDEA RCS.

Rozměry průřezu:

h	=	0,50	m	(tloušťka průřezu)
b	=	1,00	m	(šířka vyšetřovaného úseku)

Vnitřní síly:

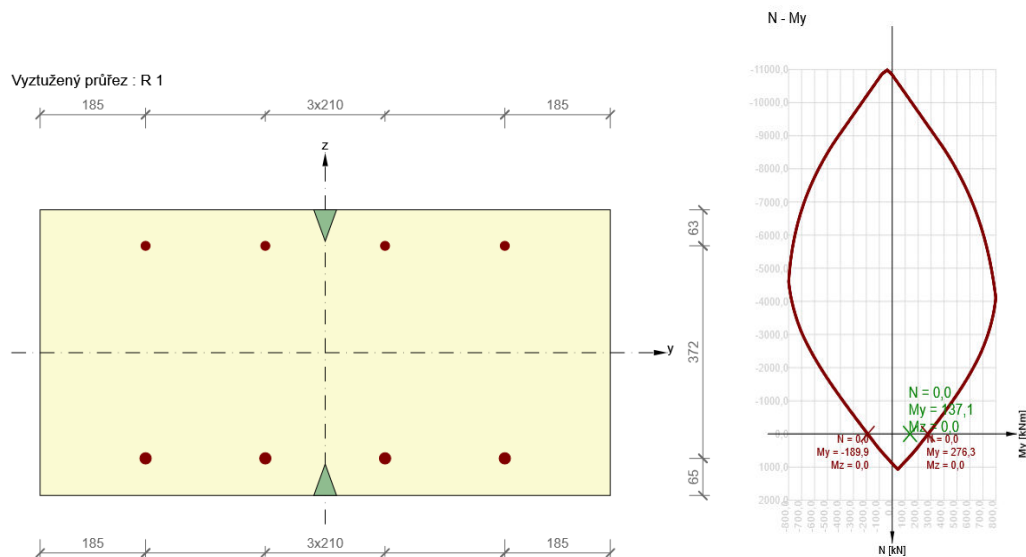
M_{ed}	=	137,7	kNm/m
N_{ed}	=	0	kN/m

Vyztužení (B500B):

Spodní	=	ø20 po 210 mm	→ $A_s = 2094 \text{ mm}^2$
Horní	=	ø16 po 210 mm	
krytí	=	50 mm	

Výztuž bude ukládána kolmo na opěry!

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“



obr. - tvar průřezu - výstup z programu IDEA RCS

obr. – Interakční diagram N/M průřezu - výstup z programu IDEA RCS

Z interakčního diagramu vyztuženého průřezu vyplývá, že při příslušné normálové síle N_{sd} platí:

$$\underline{M_{Rd} = 208,3 \text{ kNm/m} > M_{sd} = 90 \text{ kNm/m}}$$

Minimální a maximální plocha výztuže:

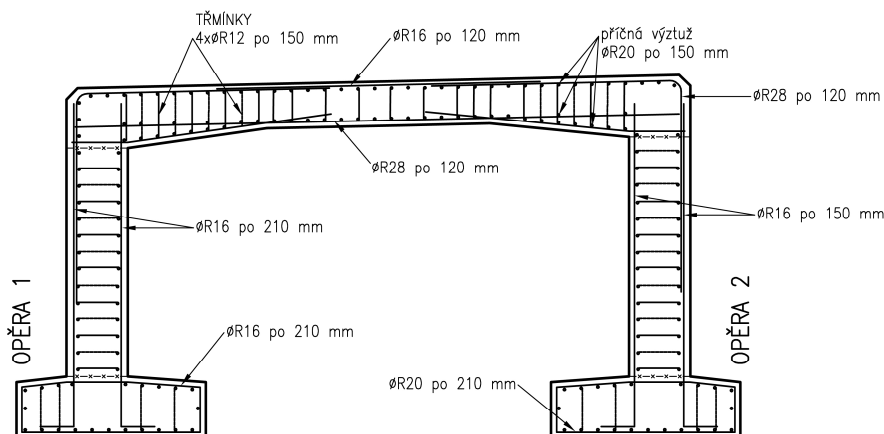
$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b \cdot d = 0,26 \cdot 2,9 / 500 \cdot 1000 \cdot 437 = 659 \text{ mm}^2 < A_s$$

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1000 \cdot 437 = 568 \text{ mm}^2 < A_s$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 1000 \cdot 437 = 17\,480 \text{ mm}^2 > A_s$$

- vyhovuje

Schéma výztuže



obr. – schéma výztuže

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333


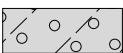



Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Náplavové hlíny a jíly		17,00	8,00	21,00	12,00	
2	Fluviální štěrky a písky		27,00	8,00	18,00	11,00	
3	Jílovce R6-R5		26,00	18,00	18,50	11,00	
4	Jílovce R4-R3		22,00	14,00	18,50	11,00	
5	Štěrkový polštář		41,50	0,00	21,00	12,00	

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

Parametry zemín

Náplavové hlíny a jíly

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 2,00 \text{ MPa}$

*„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“*

Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Fluviální štěrky a písky

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 8,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Jílovce R6-R5

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 18,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 15,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Jílovce R4-R3

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 22,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 150,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Štěrkový polštář

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 41,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 430,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 3,10 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1,00 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 0,53 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $7,00 \text{ m}$
Šířka pasu (x) = $1,70 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x = $0,55 \text{ m}$
Objem pasu = $0,90 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Štěrkopískový polštář

Zemina tvořící ŠP polštář – Štěrkový polštář

*„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“*

Přesah ŠP polštáře mimo základ $d_{sp} = 0,50 \text{ m}$

Hloubka šterkopískového polštáře $h_{sp} = 0,30 \text{ m}$

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 30/37

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

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$


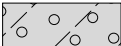
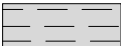
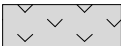

Ocel podélná : B500

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

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	Náplavové hlíny a jíly	
2	1,70	Fluviální šterky a písky	
3	1,60	Jílovce R6-R5	
4	2,00	Jílovce R4-R3	
5	-	Jílovce R4-R3	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	204,00	-65,41	-40,16
2	ANO		Zatížení č. 2	Návrhové	193,00	-62,07	37,80
3	ANO		Zatížení č. 3	Užitné	204,00	-65,41	-40,16
4	ANO		Zatížení č. 4	Návrhové	232,00	-65,41	-45,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,30 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,08	0,00	145,71	317,07	45,96	Ano

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ne	0,08	0,00	149,67	319,96	46,78	Ano

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 15,81$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 10,40$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2,33$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 6,58$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 319,96$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 149,67$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,049 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,049 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 179,69$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 40,16$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

14. Posouzení křídla K1L a K1P

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“

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

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

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

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

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

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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



Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,90
3	0,50	2,90
4	0,50	3,45
5	-1,10	3,45
6	-1,10	2,90
7	-0,60	2,90
8	-0,60	0,00


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

Plocha řezu zdi = 2,62 m².



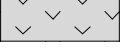
Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Zásyp		29,00	8,00	19,00	11,00	20,0 0
2	Jílovce R6-R5		26,00	18,00	20,00	11,00	15,0 0

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
3	Jílovce R4-R3		27,00	26,00	20,00	11,00	15,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Zásyp		nesoudržná	29,00	-	-	-
2	Jílovce R6-R5		soudržná	-	0,30	-	-
3	Jílovce R4-R3		soudržná	-	0,25	-	-

Parametry zemín

Zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 20,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

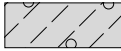

R6

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 18,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$



Jílovce R4-R3

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 26,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,45	Zásyp	
2	1,00	Jílovce R6-R5	

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	2,55	Jílovce R4-R3	
4	-	Jílovce R4-R3	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,00 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,00 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	25,00		0,00	3,00	na terénu
2	ANO		stálé	5,00				na terénu

Číslo	Název
1	Normální zatížitelnost 34 t
2	Vozovka

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - Zásyp
Výška zeminy před zdí

$$h = 1,60 \text{ m}$$

Tvar terénu na líci konstrukce

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-1,60
3	-0,60	-1,60
4	-1,60	-1,20
5	-2,60	-1,20

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

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	ANO		Římsa	stálé	0,00	5,41	-0,40	-0,47	0,00

Nastavení výpočtu fáze

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

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,69	46,06	0,80	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-8,19	-0,56	0,02	0,25	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,83	2,33	1,27	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	15,03	-0,83	18,43	1,37	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-3,45	0,00	1,10	1,000	1,000	1,000
Normální zat. 34 t	16,51	-1,48	11,73	1,27	1,500	1,500	1,500
Vozovka	5,20	-1,68	3,87	1,30	1,350	1,350	1,000
Římsa	0,00	-3,45	5,41	0,63	1,350	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 76,92$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 61,24$ kNm/m

Zeď na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 57,67$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 43,89$ kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 115,14 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	31,93	119,01	39,20	0,168	111,92
2	36,29	103,42	43,89	0,219	115,14

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	23,31	87,86	28,56

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“

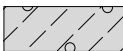


Patky

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

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

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

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Zásyp		29,00	8,00	19,00	11,00	20,00
2	Jílovce R6-R5		26,00	18,00	20,00	11,00	15,00
3	Jílovce R4-R3		27,00	26,00	20,00	11,00	15,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Zásyp		nesoudržná	29,00	-	-	-
2	Jílovce R6-R5		soudržná	-	0,30	-	-
3	Jílovce R4-R3		soudržná	-	0,25	-	-

Parametry zemín

Zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 24,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

R6

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 18,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

R5

**„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“**

Objemová tíha :	γ	=	20,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	27,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	26,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	150,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu	h_z	=	3,45 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,60 m
Tloušťka základu	t	=	0,55 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	14,04 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 19,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu	=	10,00 m
Šířka pasu (x)	=	1,60 m
Šířka sloupu ve směru x	=	0,55 m
Objem pasu	=	0,88 m ³ /m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

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



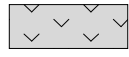
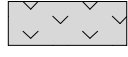
Ocel podélná : B500

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

Ocel příčná: B500

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,45	Zásyp	
2	1,00	Jílovce R6-R5	
3	2,55	Jílovce R4-R3	
4	-	Jílovce R4-R3	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	ANO		ZS 1	Návrhové	91,00	10,37	-39,20

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
2	ANO		ZS 2	Návrhové	75,41	12,15	-43,89
3	ANO		ZS 3	Užitné	59,84	7,60	-28,56

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,28	0,00	109,61	276,46	39,65	Ano
ZS 1	Ne	-0,26	0,00	113,31	287,65	39,39	Ano
ZS 2	Ano	-0,37	0,00	114,09	219,58	51,96	Ano
ZS 2	Ne	-0,34	0,00	115,92	235,98	49,12	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 11,44 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 11,50 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 2,27 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 6,50 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 219,58 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 114,09 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,231 < 0,333

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

Max. prostorová excentricita e_t = 0,231 < 0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 4,47 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 61,77 kN

Extrémní horizontální síla H = 43,89 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 6

Krytí výztuže = 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,55 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,25 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrální osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,30 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 245,94 \text{ kNm} > 16,08 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 91,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 31,28 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 59,72 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 1,48 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed, \max} = 0,11 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd, \max} = 4,22 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 59,26 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 31,73 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,25 m

Délka průřezu $u = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,04 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd, c} = 1,61 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd, c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,61	34,61	0,30	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-3,72	-0,37	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	39,46	-0,99	0,00	0,60	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-2,90	0,00	0,60	1,000	1,000	1,000
Normální zat. 34 t	29,06	-1,64	0,00	0,60	1,500	0,000	1,500
Vozovka	7,47	-1,45	0,00	0,60	1,350	1,000	1,350
Římsa	0,00	-2,90	5,41	0,13	1,350	1,350	1,000

Posouzení dířku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 6

*„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“*

Krytí výztuže = 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,22 %	>	0,15 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,03 m	<	0,33 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	211,76 kN	>	103,22 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	277,41 kNm	>	139,63 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

15. Posouzení záporového pažení

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

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

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

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 5,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 A; a = 1,20 m

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu A = 2,62E-03 m²/m

Moment setrvačnosti I = 8,61E-06 m⁴/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul W = 1,295E-04 m³/m

Plastický průřezový modul $W_{pl} = 1,446E-04$ m³/m

Materiál konstrukce


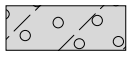


Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu $f_y = 235,00$ MPa

*„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“*


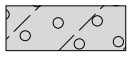


Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$
 Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Náplavové hlíny a jíly		19,00	10,00	21,00	11,00	18,00
2	Fluviální štěrky a písky		30,00	6,00	18,00	11,00	18,00
3	Jílovce R6-R5		19,00	12,00	21,00	11,00	18,00
4	Jílovce R4-R3		19,00	12,00	21,00	11,00	18,00

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

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Náplavové hlíny a jíly		0,40	-	2,50
2	Fluviální štěrky a písky		0,30	-	60,00
3	Jílovce R6-R5		0,30	-	20,00
4	Jílovce R4-R3		0,20	-	200,00

Parametry zemín

Náplavové hlíny a jíly

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 2,50 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Fluviální štěrky a písky

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 60,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“


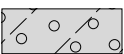


Jílovce R6-R5

Objemová tíha :	γ = 21,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 19,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 12,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 18,00 °
Zemina :	nesoudržná
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 20,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,00 kN/m ³

Jílovce R4-R3

Objemová tíha :	γ = 21,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 19,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 12,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 18,00 °
Zemina :	nesoudržná
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 200,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,00 kN/m ³

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,80	Náplavové hlíny a jíly	
2	1,50	Fluviální štěrky a písky	
3	0,40	Jílovce R6-R5	
4	-	Jílovce R4-R3	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,10 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,10 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

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

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

*„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“*

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	31.96
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.97
0.22	0.00	0.00	0.00	0.91	4.47	44.22
0.43	0.00	0.00	0.00	1.83	8.81	56.48
0.52	0.00	0.00	0.00	2.17	10.35	61.09
0.65	0.00	0.00	0.00	2.74	12.91	68.74
0.80	0.00	0.00	0.00	3.35	15.48	76.98
0.87	0.00	0.00	0.00	3.65	16.74	81.00
1.09	0.00	0.00	0.00	4.57	20.32	93.26
1.26	0.00	0.00	0.00	5.31	23.07	103.25
1.30	0.00	0.00	0.00	5.56	23.69	105.52
1.52	0.00	0.00	0.00	6.94	26.90	117.78
1.74	0.00	0.00	0.00	8.32	30.00	130.04
1.80	-0.00	-0.00	-0.00	8.71	30.84	133.47
1.80	0.00	0.00	0.00	7.74	23.90	213.22
1.96	0.00	0.00	0.00	8.53	25.31	227.17
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	8.75	25.70	231.05
2.00	-0.00	-0.00	-26.05	8.75	25.70	231.05
2.10	-0.00	-0.90	-34.95	9.25	26.60	239.96
2.10	0.00	-0.90	-34.95	9.25	26.60	239.96
2.17	0.00	-1.31	-38.98	9.47	27.01	243.98
2.39	0.00	-2.50	-50.82	10.13	28.19	255.83
2.61	0.00	-3.70	-62.66	10.78	29.20	267.67
2.83	0.00	-4.89	-74.50	11.44	30.18	279.51
3.04	0.00	-6.09	-86.35	12.09	31.17	291.35
3.26	0.00	-7.28	-98.19	12.75	32.15	303.19
3.30	-0.00	-7.50	-100.32	12.87	32.32	305.32
3.30	0.00	-10.12	-78.64	14.10	42.16	189.82
3.48	0.00	-11.44	-83.90	14.90	43.31	195.08
3.70	0.00	-13.05	-90.33	15.86	44.71	201.50
3.70	0.00	-13.08	-90.45	15.90	44.74	201.63
3.91	0.00	-14.66	-96.75	16.84	46.12	207.93
4.13	0.00	-16.28	-103.17	17.81	47.54	214.35
4.35	0.00	-17.89	-109.59	18.78	48.96	220.77
4.57	0.00	-19.50	-116.01	19.74	50.40	227.19
4.78	0.00	-21.12	-122.43	20.71	51.84	233.61
4.83	-0.00	-21.49	-123.91	20.93	52.18	235.08
5.00	-0.78	-22.73	-128.86	21.67	53.30	240.03

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“


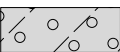


Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-9.18	0.00	-0.00	-0.00
0.13	0.00	0.00	-8.63	0.52	-0.03	0.00
0.25	0.00	0.00	-8.09	1.05	-0.13	0.01
0.38	0.00	0.00	-7.54	1.57	-0.30	0.04
0.50	0.00	0.00	-7.00	2.10	-0.52	0.09
0.63	0.00	0.00	-6.45	2.63	-0.82	0.17
0.75	0.00	0.00	-5.91	3.15	-1.18	0.30
0.88	0.00	0.00	-5.37	3.67	-1.61	0.47
1.00	0.00	0.00	-4.83	4.20	-2.10	0.70
1.13	0.00	0.00	-4.30	4.73	-2.66	1.00
1.25	0.00	0.00	-3.78	5.25	-3.28	1.37
1.38	0.00	0.00	-3.27	6.01	-3.99	1.82
1.50	0.00	0.00	-2.78	6.81	-4.79	2.37
1.63	0.00	0.00	-2.31	7.60	-5.69	3.02
1.75	0.00	0.00	-1.86	8.39	-6.69	3.79
1.88	0.00	0.00	-1.45	8.12	-7.72	4.69
1.99	0.00	0.00	-1.09	8.71	-8.70	5.65
2.01	0.00	0.00	-1.05	-17.97	-8.74	5.79
2.13	0.00	0.00	-0.75	-26.99	-6.11	6.67
2.25	0.00	0.00	-0.48	-33.42	-2.33	7.21
2.38	0.00	0.00	-0.28	-39.85	2.25	7.22
2.50	0.00	0.00	-0.13	-46.29	7.63	6.61
2.63	601.87	0.00	-0.05	-22.23	13.38	5.16
2.75	601.87	601.87	-0.01	17.24	14.13	3.36
2.88	601.87	601.87	0.01	32.10	10.77	1.78
3.00	601.87	601.87	0.00	27.64	6.90	0.68
3.13	601.87	601.87	-0.01	15.36	4.18	0.01
3.25	601.87	601.87	-0.02	2.46	3.08	-0.43
3.38	139.10	139.10	-0.03	24.76	1.63	-0.73
3.50	139.10	139.10	-0.03	24.21	-1.41	-0.74
3.63	139.10	139.10	-0.02	25.28	-4.49	-0.38
3.75	2320.37	0.00	-0.02	-34.72	-3.44	0.17
3.88	2320.37	2320.37	-0.01	-16.18	0.07	0.29
4.00	2320.37	2320.37	-0.01	-1.68	1.06	0.20
4.13	2320.37	2320.37	-0.01	3.14	0.90	0.07
4.25	2320.37	2320.37	-0.01	3.21	0.47	-0.01
4.38	2320.37	2320.37	-0.01	1.94	0.15	-0.05
4.50	2320.37	2320.37	-0.01	0.92	-0.02	-0.06
4.63	2320.37	2320.37	-0.01	0.45	-0.10	-0.05
4.75	2320.37	2320.37	-0.01	0.22	-0.15	-0.03
4.88	2320.37	2320.37	-0.01	-0.40	-0.14	-0.01
5.00	2320.37	2320.37	-0.01	-2.15	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 14,13 kN/m
 Maximální moment = 7,22 kNm/m
 Maximální deformace = 9,2 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,80	Náplavové hlíny a jíly	
2	1,50	Fluviální štěrky a písky	
3	0,40	Jílovce R6-R5	
4	-	Jílovce R4-R3	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,10 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,10 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

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

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	ANO	1,60	3,00	3,00	30,00	3,60

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		430,000	210000,00		40,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	31.96
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.97
0.22	0.00	0.00	0.00	0.91	4.47	44.22
0.43	0.00	0.00	0.00	1.83	8.81	56.48
0.52	0.00	0.00	0.00	2.17	10.35	61.09

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.65	0.00	0.00	0.00	2.74	12.91	68.74
0.80	0.00	0.00	0.00	3.35	15.48	76.98
0.87	0.00	0.00	0.00	3.65	16.74	81.00
1.09	0.00	0.00	0.00	4.57	20.32	93.26
1.26	0.00	0.00	0.00	5.31	23.07	103.25
1.30	0.00	0.00	0.00	5.56	23.69	105.52
1.52	0.00	0.00	0.00	6.94	26.90	117.78
1.74	0.00	0.00	0.00	8.32	30.00	130.04
1.80	-0.00	-0.00	-0.00	8.71	30.84	133.47
1.80	0.00	0.00	0.00	7.74	23.90	213.22
1.96	0.00	0.00	0.00	8.53	25.31	227.17
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	8.75	25.70	231.05
2.00	-0.00	-0.00	-26.05	8.75	25.70	231.05
2.10	-0.00	-0.90	-34.95	9.25	26.60	239.96
2.10	0.00	-0.90	-34.95	9.25	26.60	239.96
2.17	0.00	-1.31	-38.98	9.47	27.01	243.98
2.39	0.00	-2.50	-50.82	10.13	28.19	255.83
2.61	0.00	-3.70	-62.66	10.78	29.20	267.67
2.83	0.00	-4.89	-74.50	11.44	30.18	279.51
3.04	0.00	-6.09	-86.35	12.09	31.17	291.35
3.26	0.00	-7.28	-98.19	12.75	32.15	303.19
3.30	-0.00	-7.50	-100.32	12.87	32.32	305.32
3.30	0.00	-10.12	-78.64	14.10	42.16	189.82
3.48	0.00	-11.44	-83.90	14.90	43.31	195.08
3.70	0.00	-13.05	-90.33	15.86	44.71	201.50
3.70	0.00	-13.08	-90.45	15.90	44.74	201.63
3.91	0.00	-14.66	-96.75	16.84	46.12	207.93
4.13	0.00	-16.28	-103.17	17.81	47.54	214.35
4.35	0.00	-17.89	-109.59	18.78	48.96	220.77
4.57	0.00	-19.50	-116.01	19.74	50.40	227.19
4.78	0.00	-21.12	-122.43	20.71	51.84	233.61
4.83	-0.00	-21.49	-123.91	20.93	52.18	235.08
5.00	-0.78	-22.73	-128.86	21.67	53.30	240.03

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.81	-9.10	0.06	-0.00	-0.00
0.13	0.00	0.00	-8.54	0.52	-0.05	0.02
0.25	0.00	16.16	-7.98	2.72	0.03	-0.24
0.38	0.00	16.16	-7.42	3.51	-0.36	-0.22
0.50	0.00	16.16	-6.86	4.30	-0.85	-0.14
0.63	0.00	16.16	-6.30	5.11	-1.44	0.01
0.75	0.00	16.16	-5.74	5.92	-2.13	0.23
0.88	0.00	16.16	-5.18	6.72	-2.92	0.55
1.00	0.00	16.16	-4.63	7.49	-3.81	0.98
1.13	0.00	16.16	-4.09	8.20	-4.79	1.52
1.25	0.00	16.16	-3.56	8.83	-5.86	2.19

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
1.38	0.00	16.16	-3.05	9.57	-7.01	3.00
1.50	0.00	16.16	-2.57	10.16	-8.25	3.95
1.60	0.00	16.16	-2.21	10.46	-9.28	4.83
1.60	0.00	16.16	-2.21	10.46	0.34	4.83
1.63	0.00	16.16	-2.13	10.53	0.07	4.83
1.75	0.00	16.16	-1.72	10.65	-1.26	4.91
1.88	0.00	601.87	-1.36	61.18	0.76	3.15
1.99	0.00	601.87	-1.05	34.90	-5.05	3.55
2.01	0.00	601.87	-1.01	4.98	-5.47	3.64
2.13	0.00	601.87	-0.74	-23.39	-4.60	4.37
2.25	0.00	0.00	-0.50	-33.42	-5.83	5.81
2.38	0.00	0.00	-0.30	-39.85	-1.25	6.27
2.50	0.00	0.00	-0.16	-46.29	4.13	6.09
2.63	601.87	0.00	-0.07	-32.10	10.59	5.03
2.75	601.87	601.87	-0.02	4.81	12.85	3.48
2.88	601.87	601.87	0.00	25.24	10.64	1.98
3.00	601.87	601.87	0.00	25.12	7.26	0.86
3.13	601.87	601.87	-0.01	15.69	4.63	0.14
3.25	601.87	601.87	-0.02	3.80	3.42	-0.35
3.38	139.10	139.10	-0.02	25.12	1.85	-0.69
3.50	139.10	139.10	-0.03	24.51	-1.24	-0.73
3.63	139.10	139.10	-0.02	25.47	-4.35	-0.38
3.75	2320.37	0.00	-0.02	-33.93	-3.38	0.15
3.88	2320.37	2320.37	-0.01	-15.70	0.04	0.28
4.00	2320.37	2320.37	-0.01	-1.72	1.01	0.19
4.13	2320.37	2320.37	-0.01	2.97	0.86	0.07
4.25	2320.37	2320.37	-0.01	3.07	0.46	-0.01
4.38	2320.37	2320.37	-0.01	1.88	0.15	-0.05
4.50	2320.37	2320.37	-0.01	0.90	-0.02	-0.05
4.63	2320.37	2320.37	-0.01	0.46	-0.10	-0.05
4.75	2320.37	2320.37	-0.01	0.23	-0.15	-0.03
4.88	2320.37	2320.37	-0.01	-0.40	-0.14	-0.01
5.00	2320.37	2320.37	-0.01	-2.14	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 12,85 kN/m
 Maximální moment = 6,27 kNm/m
 Maximální deformace = 9,1 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,60	-2,2	40,00

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 16,08 \text{ kN/m}$ $\delta = 16,49^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,60 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK _{MAX} [kN]
1	35,54	23,77	203,43	24,56	-17,78		228,99	176,08	633,88

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	40,00	576,25	Vyhovuje





Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 576,25 \text{ kN} > 40,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,80	Náplavové hlíny a jíly	
2	1,50	Fluviální štěrky a písky	
3	0,40	Jílovce R6-R5	
4	-	Jílovce R4-R3	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,50 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,10 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,10 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO		proměnné	18,00		1,50	5,00	na terénu

Číslo	Název
1	Stavební mechanizace

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	NE	1,60	3,00	3,00	30,00	3,60

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		430,000	210000,00		90,27

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	31.96
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.97
0.22	0.00	0.00	0.00	0.91	5.59	44.22
0.43	0.00	0.00	0.00	1.83	10.93	56.48
0.52	0.00	0.00	0.00	2.17	12.77	61.09
0.65	0.00	0.00	0.00	3.10	15.84	68.74
0.87	0.00	0.00	0.00	4.59	20.28	81.00
1.09	0.00	0.00	0.00	6.07	24.26	93.26
1.26	0.00	0.00	0.00	7.29	27.20	103.25
1.26	0.00	0.00	0.00	7.30	27.20	103.25
1.30	0.00	0.00	0.00	7.64	27.87	105.52
1.52	0.00	0.00	0.00	9.50	31.19	117.78
1.74	0.00	0.00	0.00	11.35	34.29	130.04
1.80	-0.00	-0.00	-0.00	11.87	35.13	133.47
1.80	0.00	0.00	0.00	9.89	27.90	213.22
1.96	0.00	0.00	0.00	10.66	29.31	227.17
2.10	-0.00	-0.00	-0.00	11.37	30.60	239.96
2.10	0.00	0.00	0.00	11.37	30.60	239.96
2.17	0.00	0.00	0.00	11.59	31.01	243.98
2.39	0.00	0.00	0.00	12.23	32.19	255.83
2.61	0.00	0.00	0.00	12.86	33.04	267.67
2.83	0.00	0.00	0.00	13.50	33.86	279.51
3.04	0.00	0.00	0.00	14.13	34.67	291.35
3.26	0.00	0.00	0.00	14.77	35.47	303.19
3.30	-0.00	-0.00	-0.00	14.88	35.62	305.32
3.30	0.00	0.00	0.00	17.07	45.46	189.82
3.48	0.00	0.00	0.00	17.84	46.46	195.08
3.50	-0.00	-0.00	-0.00	17.93	46.59	195.72
3.50	-0.00	-0.00	-38.36	17.93	46.59	195.73
3.70	0.00	-1.45	-44.13	18.77	47.70	201.50
3.70	0.00	-1.48	-44.26	18.82	47.73	201.63
3.91	0.00	-3.06	-50.56	19.73	48.95	207.93
4.13	0.00	-4.68	-56.98	20.66	50.21	214.35
4.35	0.00	-6.29	-63.40	21.59	51.49	220.77
4.57	0.00	-7.90	-69.82	22.52	52.78	227.19
4.78	0.00	-9.52	-76.24	23.45	54.09	233.61
5.00	-0.00	-11.13	-82.67	24.38	55.41	240.03

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.81	-8.70	0.38	-0.00	0.00
0.13	0.00	0.81	-8.28	3.39	-0.24	0.01
0.25	0.00	16.16	-7.87	5.87	-0.62	-0.18
0.38	0.00	16.16	-7.45	4.90	-1.29	-0.06

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.50	0.00	16.16	-7.03	3.86	-1.84	0.14
0.63	0.00	0.00	-6.62	2.91	-2.47	0.63
0.75	0.00	0.00	-6.21	3.77	-2.89	0.97
0.88	0.00	0.00	-5.81	4.62	-3.41	1.36
1.00	0.00	0.00	-5.43	5.48	-4.04	1.82
1.13	0.00	0.00	-5.05	6.33	-4.78	2.37
1.25	0.00	0.00	-4.70	7.19	-5.62	3.02
1.38	0.00	0.00	-4.38	8.24	-6.59	3.78
1.50	0.00	0.00	-4.09	9.31	-7.69	4.68
1.60	0.00	0.00	-3.88	10.16	-8.66	5.49
1.60	0.00	0.00	-3.88	10.16	13.06	5.49
1.63	0.00	0.00	-3.83	10.38	12.80	5.17
1.75	0.00	0.00	-3.63	11.44	11.44	3.65
1.88	0.00	0.00	-3.45	10.26	10.08	2.31
2.00	0.00	0.00	-3.29	10.87	8.76	1.13
2.13	0.00	0.00	-3.14	11.45	7.36	0.12
2.25	0.00	0.00	-3.00	11.81	5.91	-0.71
2.38	0.00	0.00	-2.85	12.18	4.41	-1.35
2.50	0.00	0.00	-2.68	12.54	2.86	-1.81
2.63	0.00	0.00	-2.50	12.91	1.27	-2.07
2.75	0.00	0.00	-2.31	13.27	-0.36	-2.12
2.88	0.00	0.00	-2.09	13.64	-2.04	-1.97
3.00	0.00	0.00	-1.86	14.01	-3.77	-1.61
3.13	0.00	0.00	-1.61	14.37	-5.55	-1.03
3.25	0.00	0.00	-1.36	14.74	-7.37	-0.22
3.38	0.00	0.00	-1.10	17.39	-9.37	0.82
3.49	0.00	0.00	-0.87	17.90	-11.44	2.04
3.51	0.00	0.00	-0.84	-20.62	-11.57	2.22
3.63	0.00	0.00	-0.63	-23.58	-8.98	3.43
3.75	0.00	0.00	-0.42	-26.71	-5.84	4.36
3.88	0.00	0.00	-0.26	-29.86	-2.31	4.87
4.00	0.00	0.00	-0.14	-33.02	1.62	4.92
4.13	0.00	0.00	-0.06	-36.18	5.95	4.45
4.25	2320.37	0.00	-0.02	-22.81	12.29	3.15
4.38	2320.37	2320.37	-0.00	37.94	11.69	1.52
4.50	2320.37	2320.37	-0.00	42.39	6.26	0.40
4.63	2320.37	2320.37	-0.00	26.44	1.89	-0.09
4.75	2320.37	2320.37	-0.01	10.51	-0.37	-0.17
4.88	2320.37	2320.37	-0.01	-1.60	-0.90	-0.07
5.00	2320.37	2320.37	-0.01	-13.07	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 13,06 kN/m
 Maximální moment = 5,49 kNm/m
 Maximální deformace = 8,7 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,60	-3,9	90,27

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	90,27	299,89	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 299,89 \text{ kN} > 90,27 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Dimenzace č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-9.18	-8.70	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
0.13	-8.63	-8.28	-0.24	-0.03	0.00	0.02
0.25	-8.09	-7.87	-0.62	0.03	-0.24	0.01
0.38	-7.54	-7.42	-1.29	-0.30	-0.22	0.04
0.50	-7.03	-6.86	-1.84	-0.52	-0.14	0.14
0.63	-6.62	-6.30	-2.47	-0.82	0.01	0.63
0.75	-6.21	-5.74	-2.89	-1.18	0.23	0.97
0.88	-5.81	-5.18	-3.41	-1.61	0.47	1.36
1.00	-5.43	-4.63	-4.04	-2.10	0.70	1.82
1.13	-5.05	-4.09	-4.79	-2.66	1.00	2.37
1.25	-4.70	-3.56	-5.86	-3.28	1.37	3.02
1.38	-4.38	-3.05	-7.01	-3.99	1.82	3.78
1.50	-4.09	-2.57	-8.25	-4.79	2.37	4.68
1.60	-3.88	-2.21	-9.28	-5.51	2.89	5.49
1.60	-3.88	-2.21	-5.51	13.06	2.89	5.49
1.63	-3.83	-2.13	-5.69	12.80	3.02	5.17
1.75	-3.63	-1.72	-6.69	11.44	3.65	4.91
1.88	-3.45	-1.36	-7.72	10.08	2.31	4.69
1.99	-3.30	-1.05	-8.70	8.84	1.21	5.65
2.00	-3.29	-1.03	-8.77	8.76	1.13	5.72
2.01	-3.28	-1.01	-8.74	8.67	1.07	5.79
2.13	-3.14	-0.74	-6.11	7.36	0.12	6.67
2.25	-3.00	-0.48	-5.83	5.91	-0.71	7.21
2.38	-2.85	-0.28	-1.25	4.41	-1.35	7.22
2.50	-2.68	-0.13	2.86	7.63	-1.81	6.61
2.63	-2.50	-0.05	1.27	13.38	-2.07	5.16
2.75	-2.31	-0.01	-0.36	14.13	-2.12	3.48
2.88	-2.09	0.01	-2.04	10.77	-1.97	1.98
3.00	-1.86	0.00	-3.77	7.26	-1.61	0.86
3.13	-1.61	-0.01	-5.55	4.63	-1.03	0.14
3.25	-1.36	-0.02	-7.37	3.42	-0.43	-0.22
3.38	-1.10	-0.02	-9.37	1.85	-0.73	0.82
3.49	-0.87	-0.03	-11.44	-1.04	-0.74	2.04
3.50	-0.86	-0.03	-11.58	-1.24	-0.74	2.13
3.51	-0.84	-0.03	-11.57	-1.43	-0.72	2.22
3.63	-0.63	-0.02	-8.98	-4.35	-0.38	3.43
3.75	-0.42	-0.02	-5.84	-3.38	0.15	4.36

„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
3.88	-0.26	-0.01	-2.31	0.07	0.28	4.87
4.00	-0.14	-0.01	1.01	1.62	0.19	4.92
4.13	-0.06	-0.01	0.86	5.95	0.07	4.45
4.25	-0.02	-0.01	0.46	12.29	-0.01	3.15
4.38	-0.01	-0.00	0.15	11.69	-0.05	1.52
4.50	-0.01	-0.00	-0.02	6.26	-0.06	0.40
4.63	-0.01	-0.00	-0.10	1.89	-0.09	-0.05
4.75	-0.01	-0.01	-0.37	-0.15	-0.17	-0.03
4.88	-0.01	-0.01	-0.90	-0.14	-0.07	-0.01
5.00	-0.01	-0.01	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -9,2 mm
 Minimální deformace = 0,0 mm
 Maximální ohybový moment = 7,22 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -2,12 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 14,13 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

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

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 8,67 \text{ kNm}; \quad Q = 2,70 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 16,96 \text{ kN}; \quad M = 4,03 \text{ kNm}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,237 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,030 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 48,66 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 3,52 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,044 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,110 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,191 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 22,62 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 22,11 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,036 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Výpočet Mikropiloty

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

*„Most ul. Pod Zvonek, ev.č. 9b-M5,
SO 201 – Most ev.č. 9b-M5“*

Mikropiloty

Výpočet únosnosti dříku : geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf} =$	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc} =$	1,50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss} =$	1,50	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r =$	1,50	[-]

Parametry zemin

Náplové hlíny

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 24,50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Fluviální štěrky a písky

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 30,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Jílovce R6-R3

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 26,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$

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

Geometrie

Průměr = 32,0 mm

Tloušťka stěny = 5,0 mm

Volná délka mikropiloty $l = 2,00 \text{ m}$

Délka kořene $l_r = 4,00 \text{ m}$

Průměr kořene $d_r = 0,12 \text{ m}$

Odklon mikropiloty od svislice $\alpha = 0,00^\circ$

Vysazení mikropiloty nad terén $l_a = 0,00 \text{ m}$

Materiál konstrukce:

injektážní směs

Normová pevnost v tlaku = 35,00 MPa


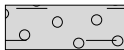

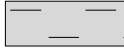
Modul pružnosti $E_b = 29000,00 \text{ MPa}$

R 32N

Normová pevnost oceli = 460,00 MPa

Modul pružnosti $E_s = 210000,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,40	Nápluvé hlíny	
2	1,00	Fluviální štěrky a písky	
3	7,60	Jílovce R6-R3	
4	-	Jílovce R6-R3	

Zatížení

Číslo	Síla		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nová	změna			
1	ANO		Síla č. 1	-97,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

Posouzení čís. 1

Posouzení průřezu - výpočet číslo 1

Mikropilota je tažená, vnitřní stabilita vyhovuje.

Posouzení únosnosti spřaženého průřezu: Tažená mikropilota - s pevností betonu v tahu se nepočítá.

Napětí v oceli = 228,71 MPa

Výpočtová pevnost oceli = 306,67 MPa

Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Posouzení kořene - výpočet číslo 1

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene = 0,96

Průměrné mezní plášťové tření $q_{sav} = 130,00$ kPa

Posouzení tažené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty $R_s = 188,19$ kN

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty $R_d = 125,46$ kN

Maximální tahová síla $N_{max} = 97,00$ kN

Únosnost tažené mikropiloty VYHOVUJE

16. Závěr

Únosnost mostu a jeho založení jsou navrženy s dostatečnou rezervou pro přenesení zatížení, které na něj může působit.

Ostrava, únor 2020

Vypracoval: Ing. Marek Volf