

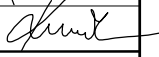



SO 201

Vedoucí projektant : Ing. Pavel Kurečka 	Projektant Kontroloval	Ing. Martin Anděl Ing. Pavel Kurečka	 	 Ing. Pavel Kurečka MOSTY s.r.o. Starobělská 3151/83, Ostrava, 700 30 mobil 603 266 474 kurecka@mostykurecka.cz	
Objednatel: SM Karviná					
Stavba (místo): DEMOLICE A VÝSTAVBA MOSTU M 59/9 PŘES LOUCKOU MLÝNKU U PILY V KARVINÉ - LOUKÁCH					
Část / objekt : D.1.2 - SO 201 - Most ev. č. M59/9					
Název: Statický výpočet					
Datum		05/2021			
Formát					
Měřítko					
Účel		PDPS			
Č.zakázky		2020-26		Č.soupravy	Č. výkresu 23

STATICKÝ VÝPOČET

na akci

„Demolice a výstavba mostu M 59/9 přes Louckou Mlýnku u pily v Karviné - Loukách“

Identifikační údaje

Stavba	:	Demolice a výstavba mostu M 59/9 přes Louckou Mlýnku u pily v Karviné - Loukách
Stupeň dokumentace	:	PDPS
Investor, správce	:	Statutární město Karviná
Projektant	:	Ing. Pavel Kurečka MOSTY s.r.o. Starobělská 83, 700 30 Ostrava - Zábřeh
Zodpovědný projektant	:	Ing. Pavel Kurečka
Vypracoval	:	Ing. Martin Anděl
Zakázkové číslo	:	2020 - 26
Datum	:	květen 2021

1. Všeobecně

Předmětem statického výpočtu je návrh a posouzení rámové konstrukce mostu ev.č. M 59/9 a jeho založení. Most převádí místní komunikaci přes vodní tok Loucká Mlýnka v Karviné - Loukách.

Stávající most je podle hlavní prohlídky provedené v roce 2019 ve špatném stavebně-technickém stavu (stavební stav V podle ČSN 73 6221). Most bude zdemolován a na jeho místě bude postaven most nový.

Nový most je navržen jako jednoplošný, železobetonový monolitický rám, založený plošně. Šířkové uspořádání na mostě bude provedeno pro převedení místní komunikace kategorie MO1 4,75/30 bez chodníku, most bude navržen na zatížení dle ČSN EN 1991-2.

Součástí výpočtu je i návrh a posouzení záporového pažení výkopu během stavby.

2. Podklady

PD „Demolice a výstavba mostu M 59/9 přes Louckou Mlýnku u pily v Karviné - Loukách“ (Ing. Pavel Kurečka Mosty s.r.o., Ostrava, 2021)

Inženýrsko – geologický průzkum „Karviná – Louky, demolice a výstavba mostu M 59/9 přes Louckou Mlýnku u pily“ (K-Geo, Ostrava, 2020)

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 |
| 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 8.0.19 | – Software pro návrh, výpočet a posouzení konstrukcí |
| 10) IDEA RCS | – Software pro výpočet železobetonových průřezů |
| 11) Geo 5 FINE | – Software pro výpočet a posouzení zemních konstrukcí |

4. Popis konstrukce

Základní údaje mostu:

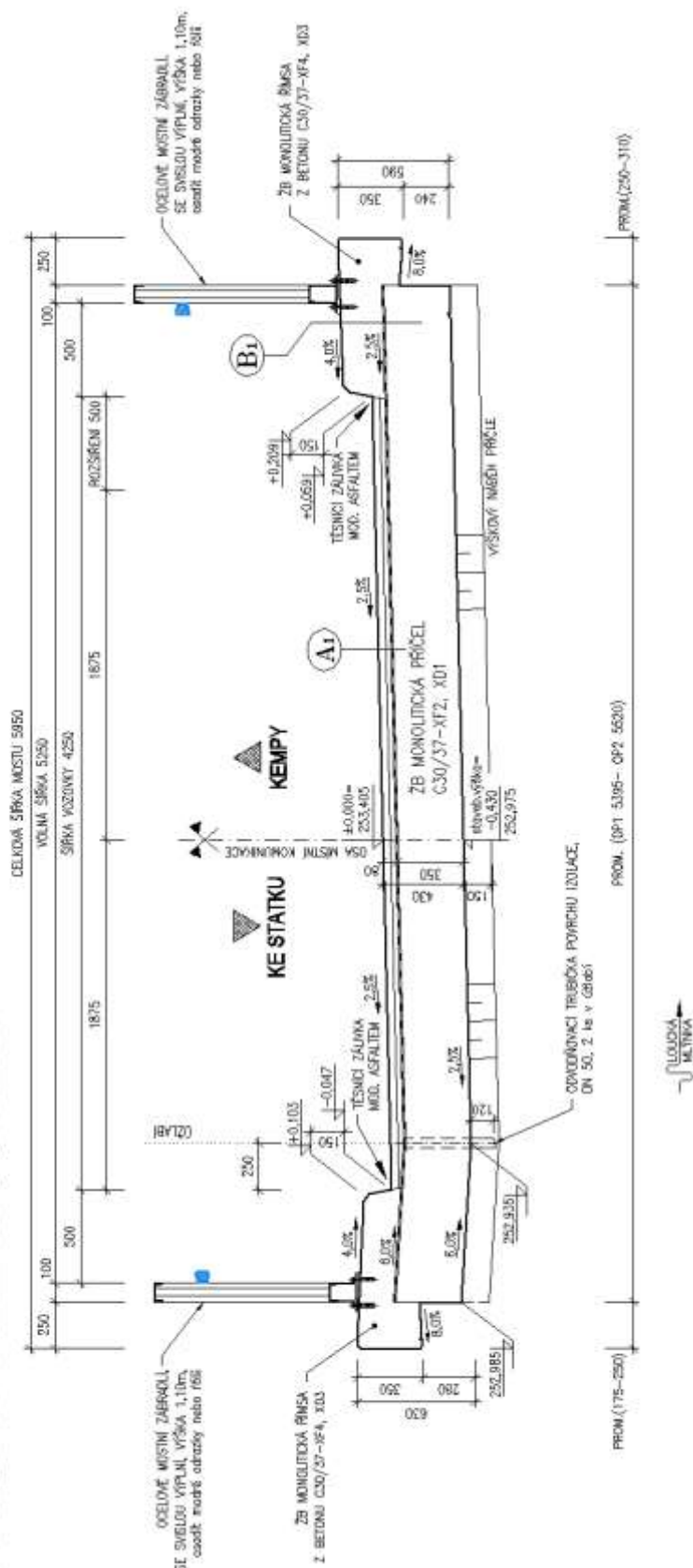
Délka přemostění	:	4,645 m
Světlost kolmá	:	4,40 m
Počet polí	:	1
Rozpětí (teoretické)	:	4,90 m (kolmé), 5,145 m (šikmé)
Šikmost mostu	:	L 71,32°
Nosná konstrukce	:	ŽB rám, příčel tl. 0,35 m s náběhy tl. 0,15 m
Šířka vozovky	:	4,25 m
Volná šířka	:	5,25 m
Šířka mostu	:	5,95 m
Výška mostu	:	1,87 m
Stavební výška	:	0,43 m
Zatížení mostu	:	dle ČSN EN 1991-2

Most bude jednopolový šikmý (L 71,32°) o délce přemostění 4,645 m a kolmé světlosti 4,40 m. Nosná konstrukce je monolitický železobetonový rám založený plošně. Tloušťka příčle bude 0,35 m s náběhy výšky 0,15 m. Na vtokové straně mostu bude v příčném řezu podhled příčle zkosen v protispádu 6,0% rovnoběžně s horním povrchem příčle z důvodu zlepšení nátoky do mostního otvoru. Tloušťka stojek je 0,50 m. Křídla jsou rovnoběžná, zavěšená do stojek. Založení je na základových pásech šířky 2,0 m o výšce 0,50 m na okraji a 0,60 m pod stojkou.

Odrasné pruhy a římsy budou ŽB monolitické, šířky 0,85 m, se zábradlím o výšce 1,10 m. Most převede místní komunikaci kategorie MO1 4,75/30 s šířkou vozovky 4,25 m. Most bude bez chodníků.

5. Přehledné výkresy mostu

PŘÍČNÝ ŘEZ MOSTEM



6. Výpočtový model

Výpočet účinků zatížení

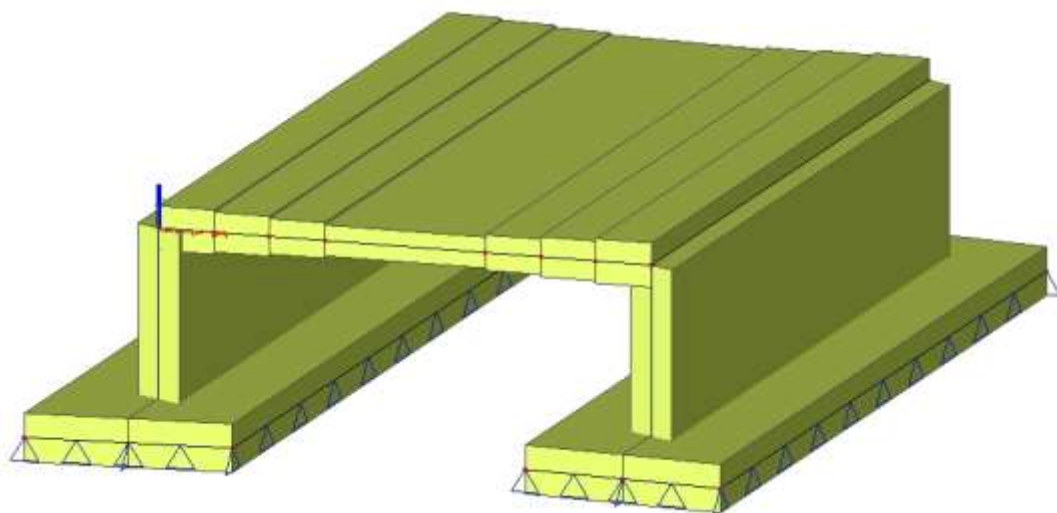
Statický model pro výpočet vnitřních sil odpovídá tvaru a dimenzím reálné konstrukce. Konstrukce je namodelována v programu SCIA Engineer jako 3D model složený z plošných prvků (příčel s náběhy, stojky, základy). Interakce rámové konstrukce mostu a základového podloží je počítána pomocí programového modulu Soilin, který vychází z reálných vstupů (profilů vrtů) dle inženýrsko-geologického průzkumu.

Lokální osy jednotlivých plošných prvků byly nastaveny tak, aby odpovídaly směru ukládané výztuže.

Pro výpočet byla stanovena veškerá zatížení, která budou na konstrukci působit, vlastní tíha konstrukce, ostatní stálé zatížení, zatížení dopravou a účinky teploty. 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 základové spáry je provedeno programem GEO-Fine.



obr.- 3D model rámu - výstup z programu SCIA

tloušťka příčle	0,35 m
tloušťka příčle v náběhu	0,50 m
tloušťka stojky	0,50 m
tloušťka zákl.desky	0,55 m
podloží	viz. geologický profil

7. Materiálové charakteristiky

Návrh materiálů:

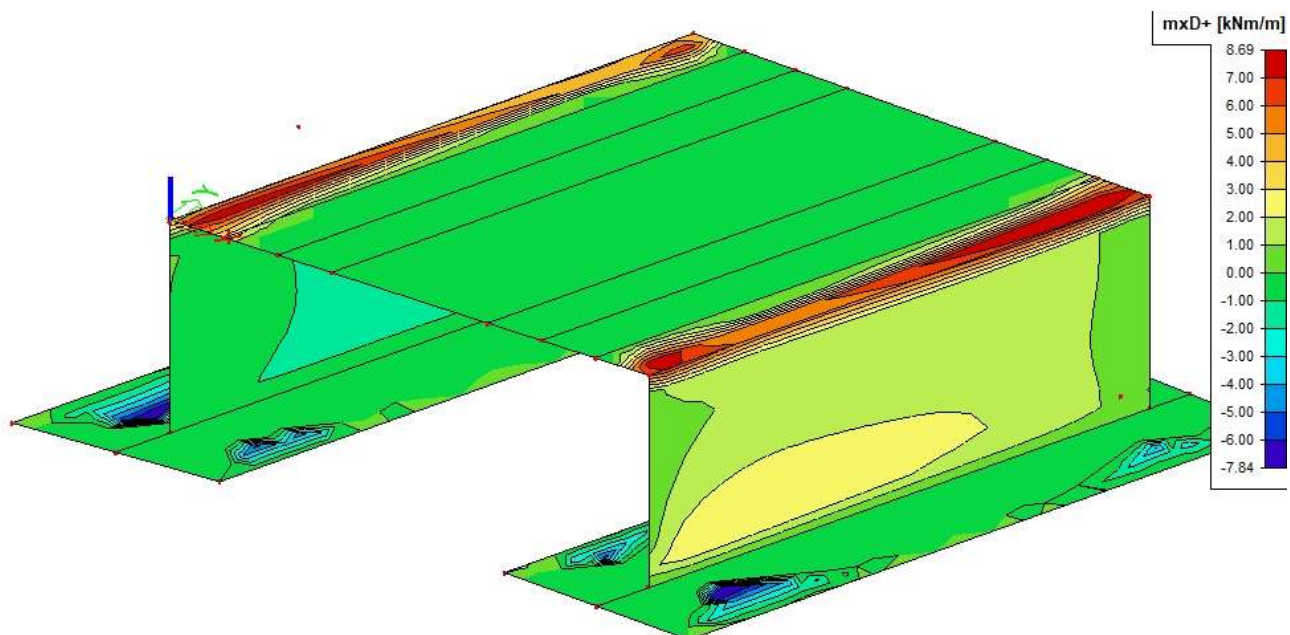
Beton 30/37	→	$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$
Výztuž B500 B	→	$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

8. Zatížení a vnitřní síly

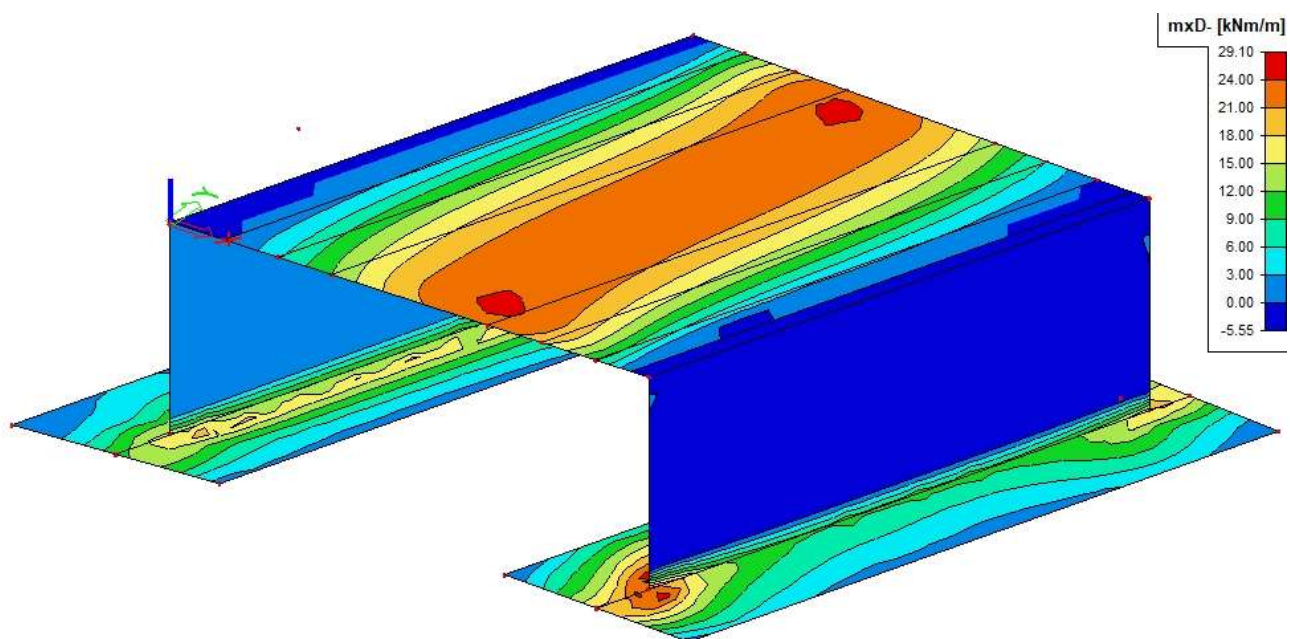
Výpočet zatížení a vnitřních sil v NK je veden v charakteristických hodnotách. Součinitele zatížení do výpočtu vstupují v kombinační rovnici viz dále.

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 vozovkovým souvrstvím a odraznými pruhy

zatížení vozovkové části:

asfaltový beton + izolace: tl. 0,08 m

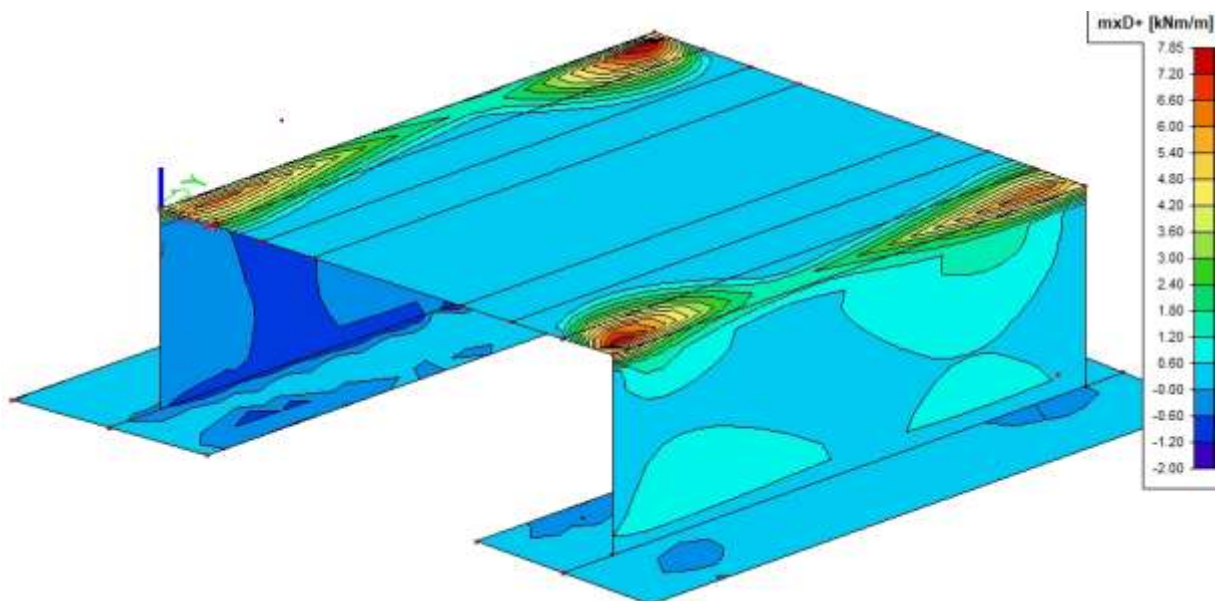
$$g_{1,v} = 0,08 \cdot 24 = 1,92 \text{ kN/m}^2$$

zatížení odrazným pruhem se zábradlím:

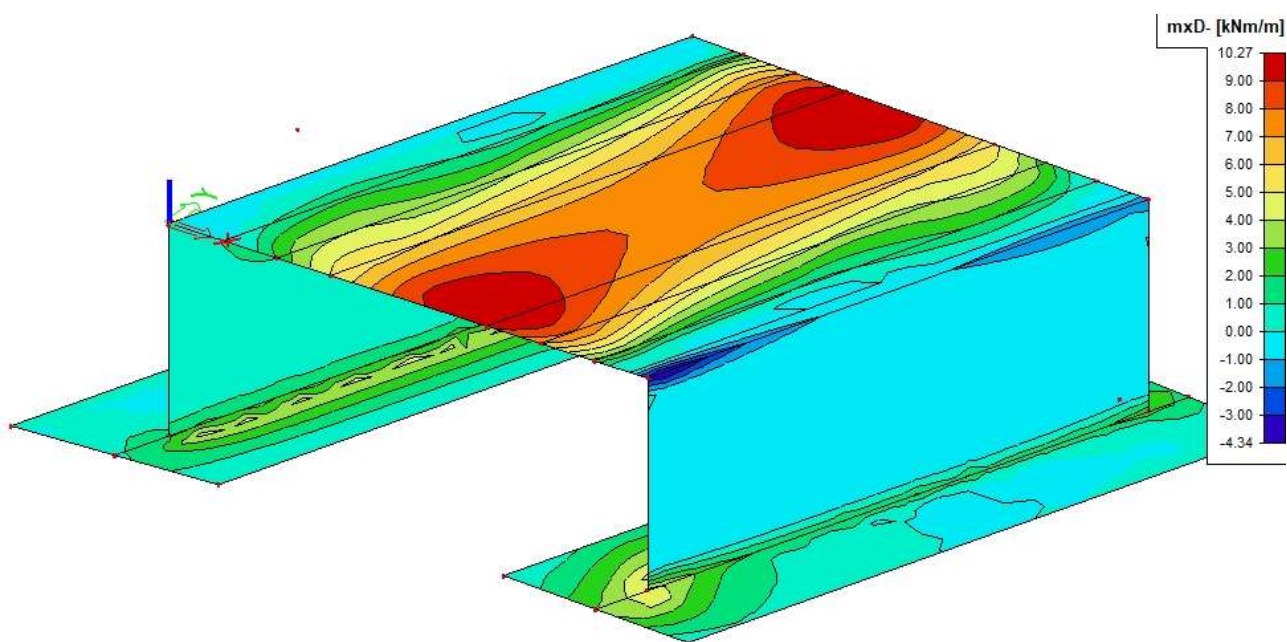
$$g_{1,odr} = A_{odr} \cdot \gamma_{bet} = 0,23 \cdot 25 = 5,75 \text{ kN/m}$$

$$g_{1,z} = 0,5 \text{ kN/m}$$

$$g_{1,o} = (g_{1,odr} + g_{1,zab}) / b = (5,75 + 0,5) / 0,55 = 11,36 \text{ kN/m}^2$$



obr. – ohybové momenty (+) $M_{g1,k}$ (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

$\gamma_z = 19,5 \text{ kN/m}^3$ (zemní těleso za opěrou)

$\varphi = 25^\circ$

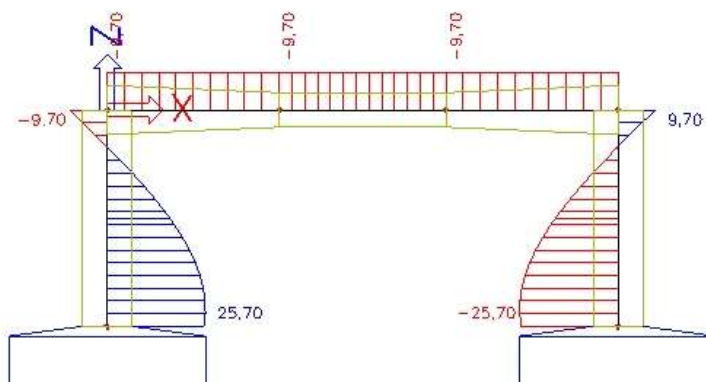
$\delta = 0$

$K_r = 1 - \sin \varphi = 1 - \sin 25^\circ = 0,58$ (zemní tlak v klidu)

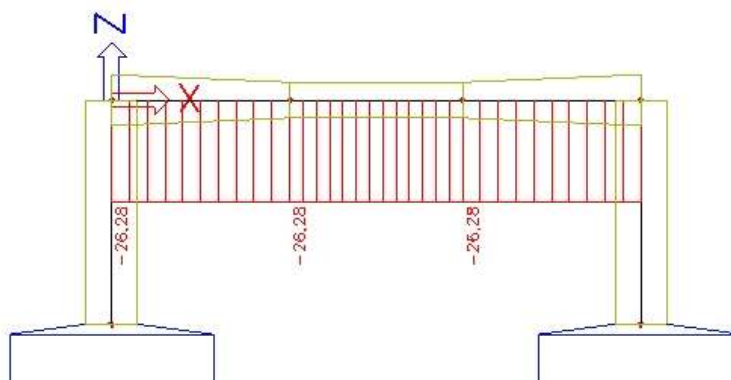
Vodorovný zemní tlak na rub opěry:

pro $z = 0 \text{ m}$: $\sigma_z = 0 \text{ kN/m}^2$

pro $z = 2,5 \text{ m}$: $\sigma_z = \gamma_z * h * K_r = 19,5 * 2,5 * 0,58 = 28,28 \text{ kN/m}^2$



obr. ohybové momenty M_z od zemního tlaku – výstup z programu SCIA

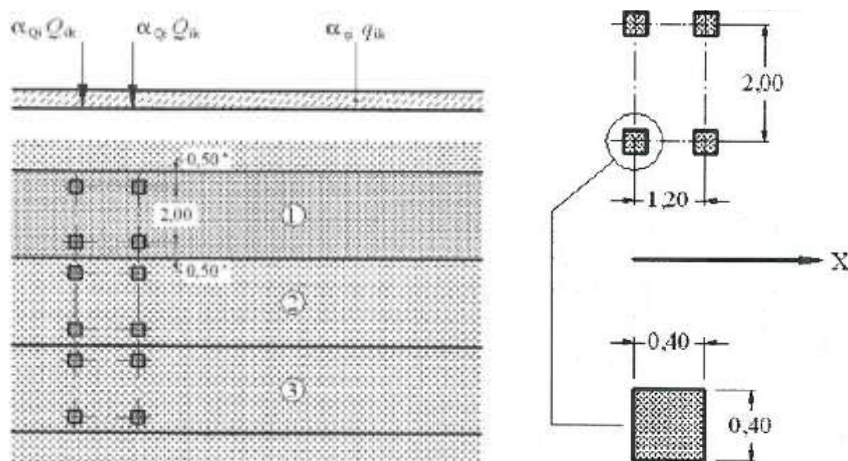


obr. normálová síla N_z v příčli od zemního tlaku – výstup z programu SCIA

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 ($2 * \alpha_Q * Q_k$) v každém zatěžovacím pruhu, zatížení UDL je rovnoměrné zatížení ($\alpha_Q * q_k$) zatěžovacích pruhů a zbývajících plochy.

Pro šířku vozovky $b = 4,25 \text{ m} \rightarrow 1$ zatěžovací pruh š. $3,0 \text{ m}$ + zbývajících plocha š. $1,25 \text{ m}$.

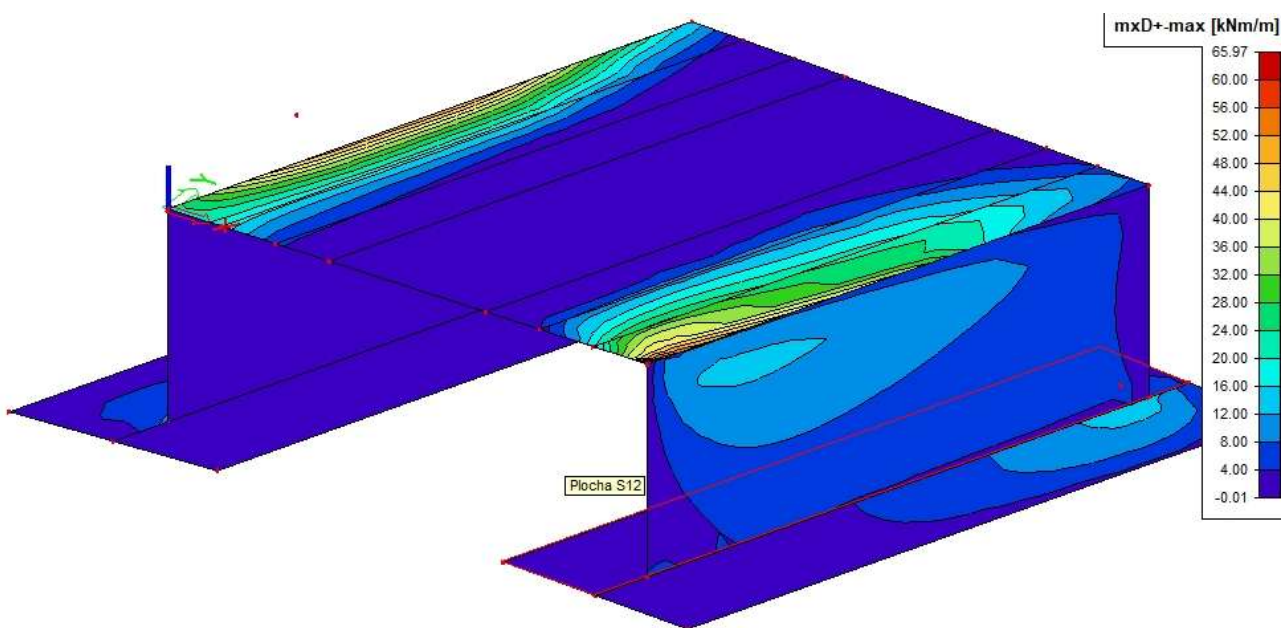


obr. schéma zatížení (pro obecný počet pruhů) – viz ČSN EN 1991-2

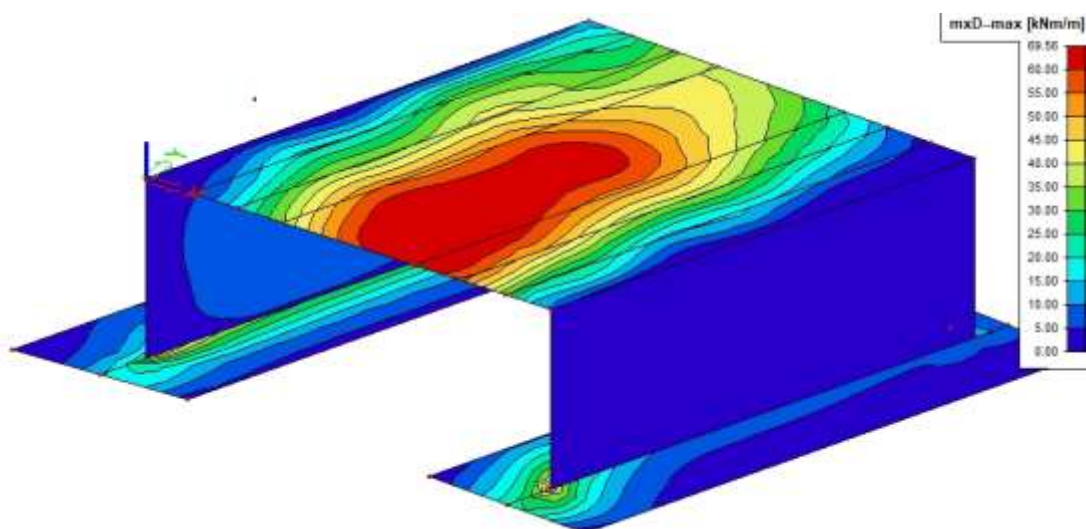
	šířka (m)	TS		UDL	
		α_Q	Q_k	α_q	q_k
pruh č. 1	3,00	0,8	300	0,45	9,0
zbýv. pl.	1,25	-	-	1,6	2,5

Pozn: rovnoměrné zatížení v pruhu 1 je $0,45 \cdot 9,0 + 4,0$ kN/m²

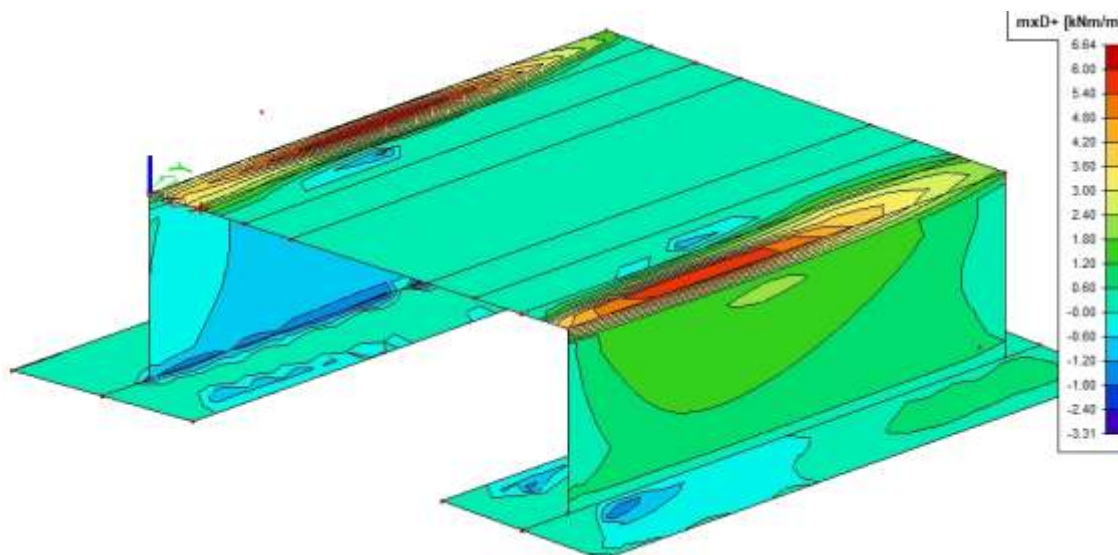
tab. Zatížení zatěžovacích pruhů na mostě pro skupinu 2 pozemních kom. – viz ČSN EN 1991-2



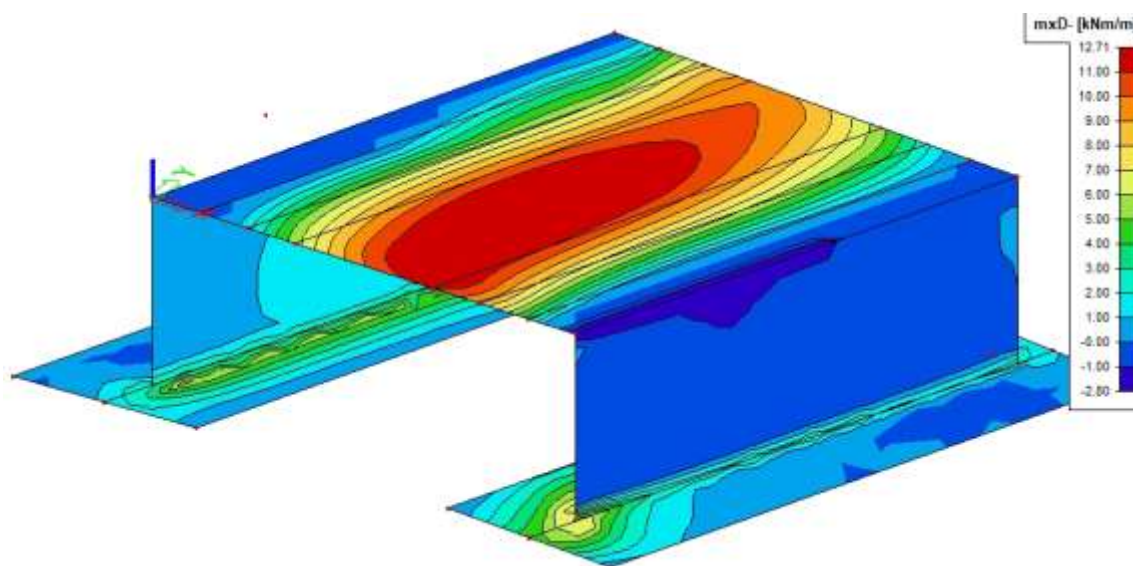
obr. ohybové momenty (+) $M_{q1,TS}$ (kNm/m) od zatížení LM1 – TS – výstup z programu SCIA



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



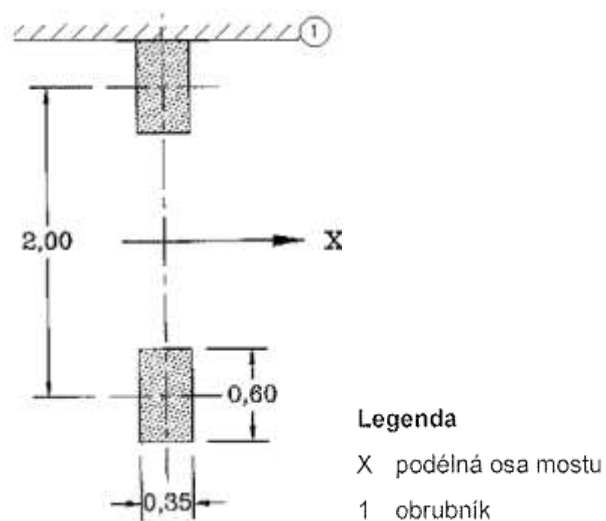
obr. ohybové momenty (-) $M_{q1,UDL}$ (kNm/m) od zatížení LM1 – UDL – výstup z programu SCIA

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

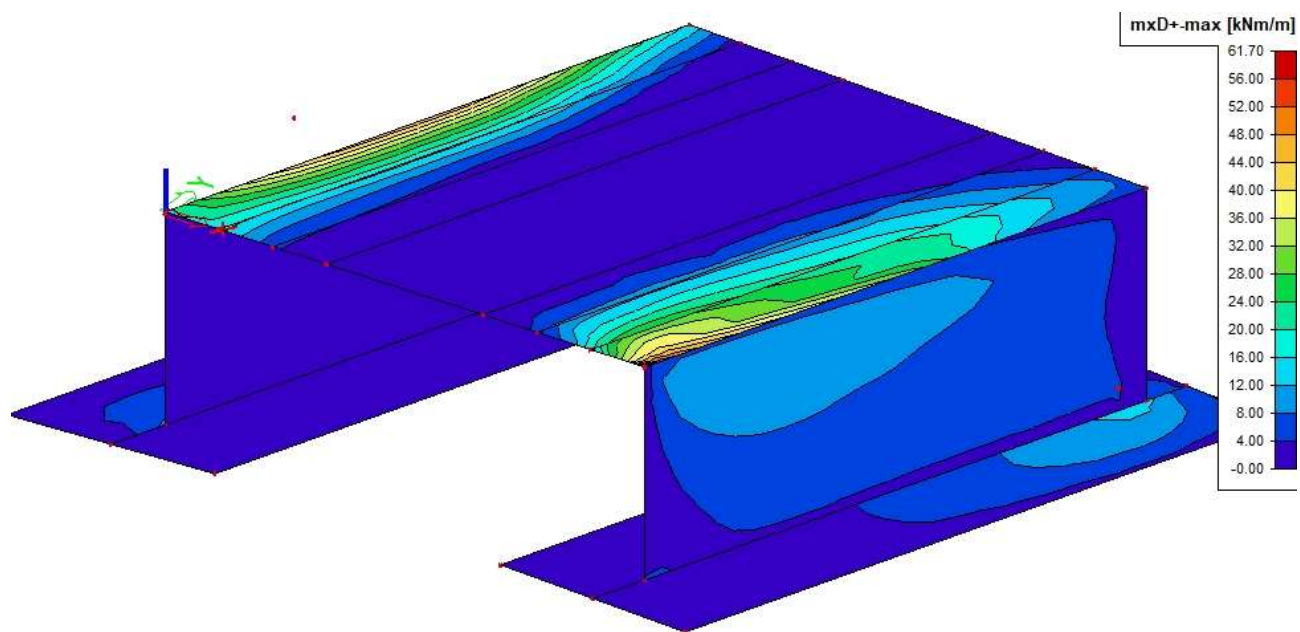
Je tvořen jednou nápravovou silou $\beta_Q \cdot Q_{ak}$, používá se pro lokální ověření a pro mosty o $L < 7,0\text{m}$.

$Q_{ak} = 400\text{ kN}$

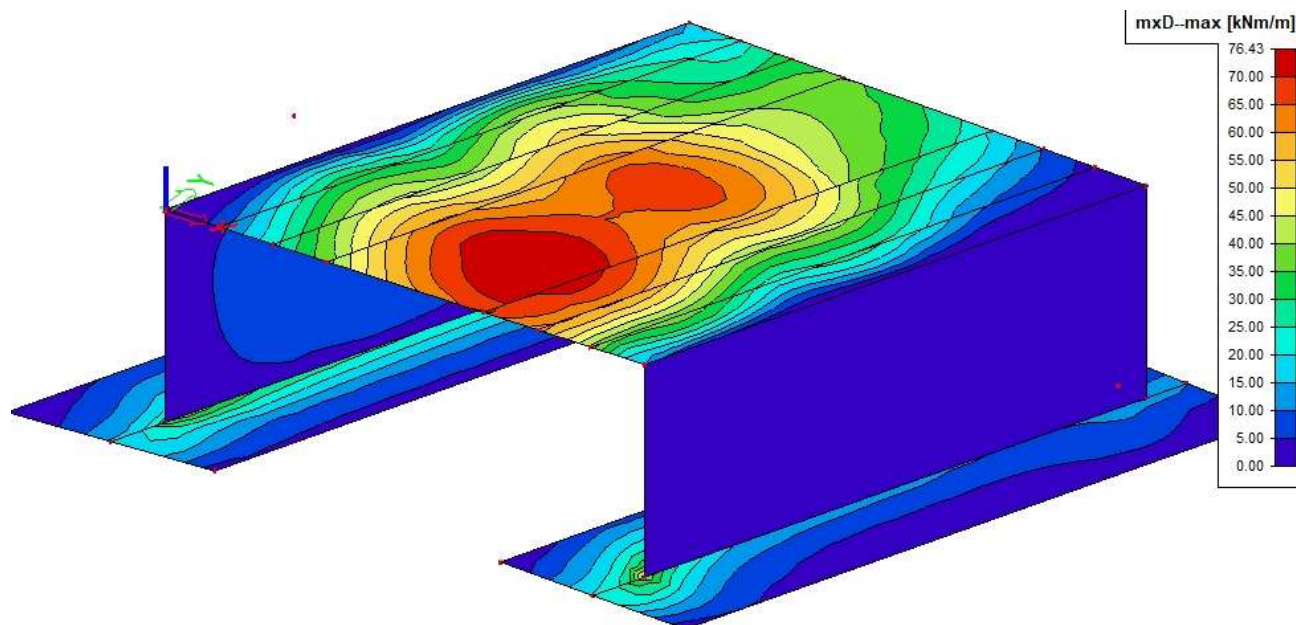
$\beta_Q = \alpha_{Q1} = 1,0$



obr. schéma zatížení modelu LM2 – viz ČSN EN 1991-2



obr. ohybové momenty (+) $M_{q,LM2}$ (kNm/m) od zatížení modelem LM2 – výstup z programu SCIA



obr. ohybové momenty ($M_{x,LM2}$) od zatížení modelem LM2 – výstup z programu SCIA

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

Dle ČSN EN 1991-2 se pro návrh nového mostu na silnici III. třídy v pozemních komunikacích skupiny 2 zatížení zvláštními vozidly neuvažuje.

8.7. Zvětšení zemního tlaku od vozidla za opěrou

Zvýšení vodorovného tlaku na rub opěry je způsobeno umístěním dopravního zatížení za konec respektive před začátek NK. V dosahu výkopů bude provedena přechodová oblast dle normy ČSN 73 6244. Mimo výkopy se nachází stávající zemní těleso místní komunikace. Zemina za opěrami je uvažována jako řádně zkonsolidována, proto pro výpočet bude tíha vozidel uvažována na půdorysné ploše dle tabulky NA.6 normy ČSN 1991-2/Z4.

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

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

Ekvivalentní svislé rovnoměrné zatížení vozovky od vozidla v zatěžovacím pruhu je $p = 0,8 \cdot 600 / (3,0 \cdot 4,5) = 35,56 \text{ kN/m}^2$. Dále současně s tímto zatížením působí rovnoměrné zatížení UDL z modelu LM1.

Předpokládá se účinek tohoto přitížení na celou šířku opěry 5,65 m (šířka vozovky = 4,25 m).

LM1:

$$p = 35,56 \text{ kN/m}^2$$

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

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

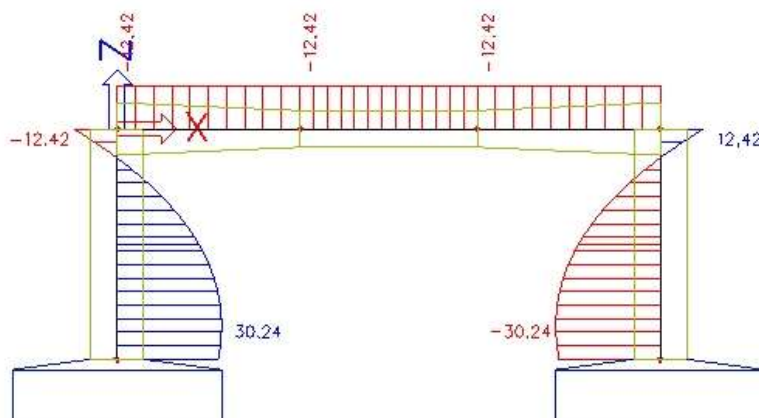
$$\Delta\sigma_r / f_a = 1,00 \rightarrow \Delta\sigma_0 = 1,00 * 35,56 = 35,56 \text{ kN/m}^2$$

$$v_h = (35,56 + 8,05) * (4,25 / 5,65) = \underline{32,80 \text{ kN/m}^2}$$

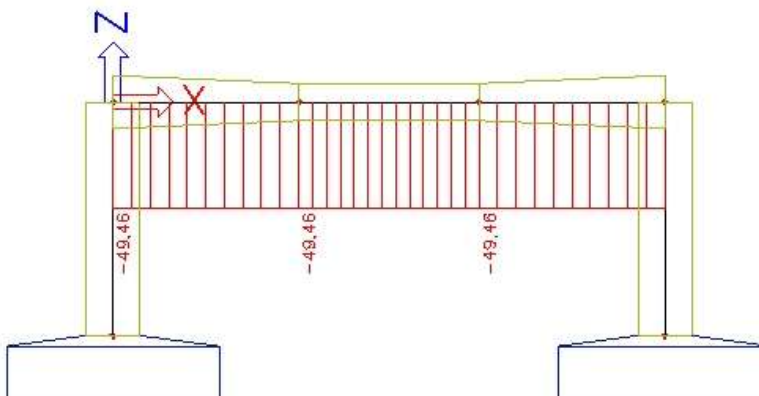
pro $z = 2,50$: $z / b = 2,50 / 4,5 = 0,556 \rightarrow$

$$\Delta\sigma_r / f_a = 0,43 \rightarrow \Delta\sigma_{2,50} = 0,43 * 35,56 = 15,29 \text{ kN/m}^2$$

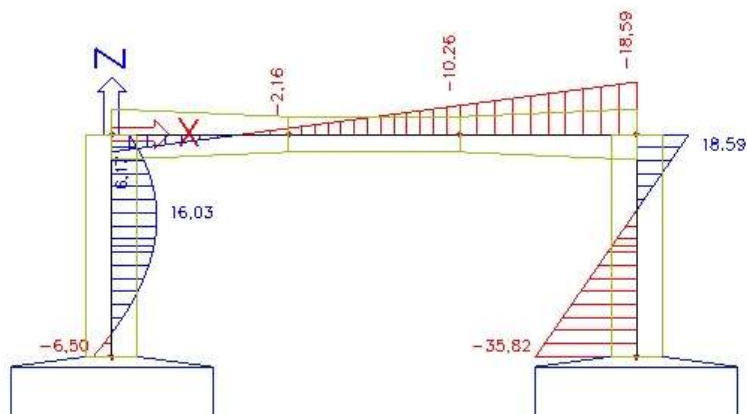
$$v_h = (15,29 + 8,05) * (4,25 / 5,65) = \underline{17,56 \text{ kN/m}^2}$$



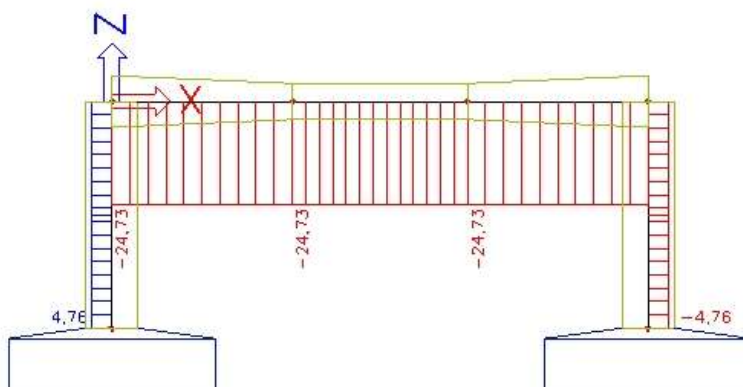
obr. ohybové momenty M_b (kNm/m) od vozidel před opěrami – výstup z programu SCIA



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



obr. ohybové momenty M_b (kNm/m) od vozidla před opěrou 1 – výstup z programu SCIA



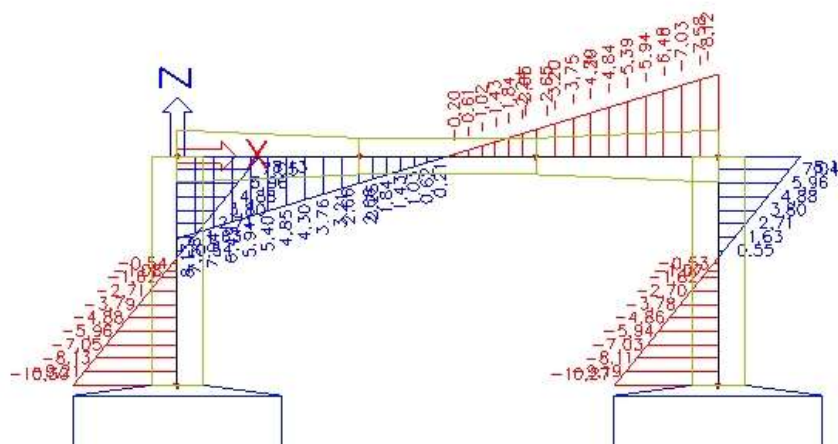
obr. normálová síla N_b (kN/m) v příčli od vozidla před opěrou 1 – výstup z programu SCIA

8.8. Vodorovné síly od brzdícího vozidla

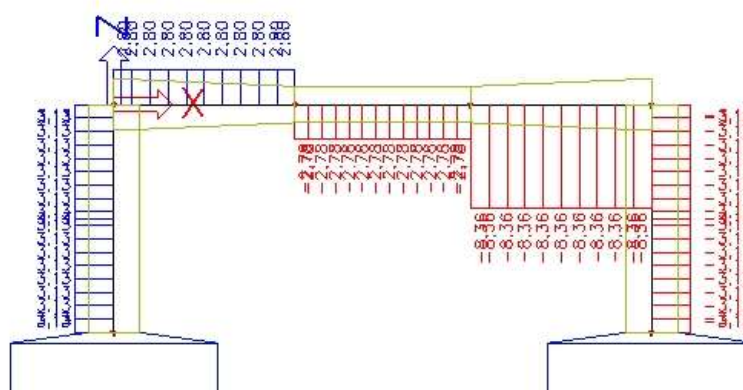
Brzdné, resp. rozjezdové síly od vozidla je možno rovnoměrně rozdělit na celou plochu NK:

$$Q_{ikLM1} = 0,6 \cdot Q_{LM1} + 0,1 \cdot \alpha_{q2} \cdot q_{q2} \cdot w_1 \cdot L = 0,6 \cdot 0,8 \cdot 300 + 0,1 \cdot 8,05 \cdot 3,0 \cdot 5,2 = 156,56 \text{ kN}$$

$$f_{Lm1} = Q_{ikLM1} / (L \cdot b) = 156,56 / (5,2 \cdot 5,4) = 5,58 \text{ kN/m}^2$$



obr. ohybové momenty $M_{b,LM1}$ (kNm/m) od brzdění vozidla – výstup z programu SCIA



obr. normálová síla $N_{b,LM1}$ (kN/m) v příčli od brzdění vozidla – výstup z programu SCIA

8.9. Teplotní změny

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

rovnoměrná složka

$T_0 = 10^\circ\text{C}$ (výchozí teplota)

Oblast: Karviná

Teploty vzduchu ve stínu:

$T_{\min} = -36,0^\circ\text{C}$

$T_{\max} = +38,0^\circ\text{C}$

Typ konstrukce: 3

Teploty konstrukce

$T_{e,\min} = T_{\min} + 8 = -36 + 8 = -28^\circ\text{C}$

$T_{e,\max} = T_{\max} + 1,5 = 38 + 1,5 = +39,5^\circ\text{C}$

$\Delta T_{N,\text{con}} = T_0 - T_{e,\min} = 10 - (-28) = (-) \quad 38^\circ\text{C}$ (ochlazení → zkrácení)

$\Delta T_{N,\text{exp}} = T_{e,\max} - T_0 = 39,5 - 10 = \quad 29,5^\circ\text{C}$ (oteplení → prodloužení)

rozdílová složka – postup 2

oteplení:

$$\Delta T_1 = 17,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_2 = 4,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_3 = 1,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

ochlazení:

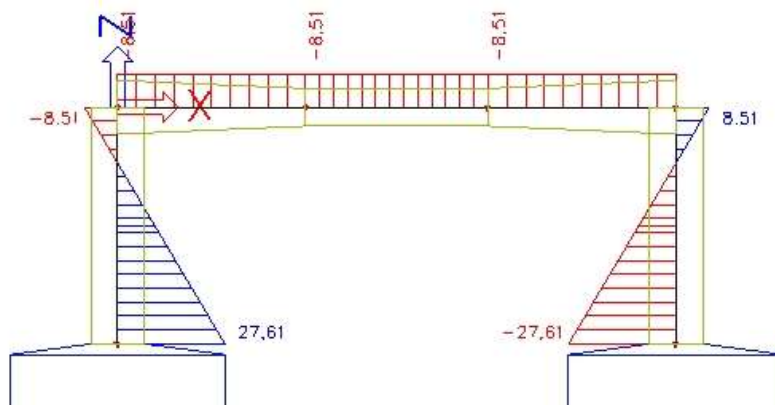
$$\Delta T_1 = -6,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_2 = -2,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

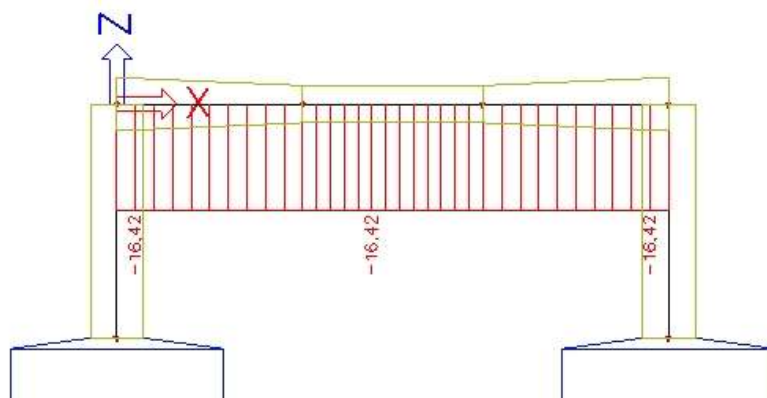
$$\Delta T_3 = -0,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_4 = -3,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

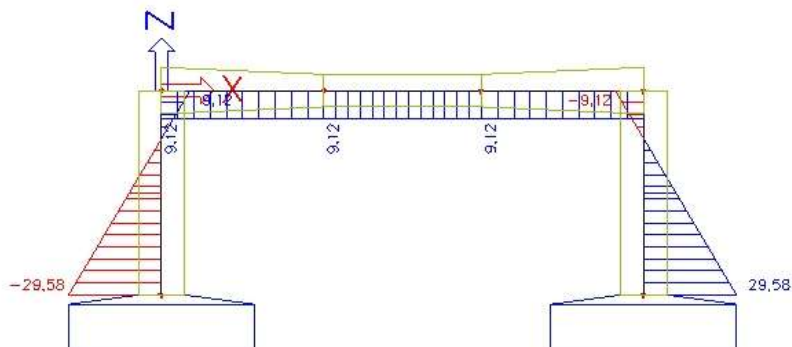
Vnitřní síly součtu obou složek:



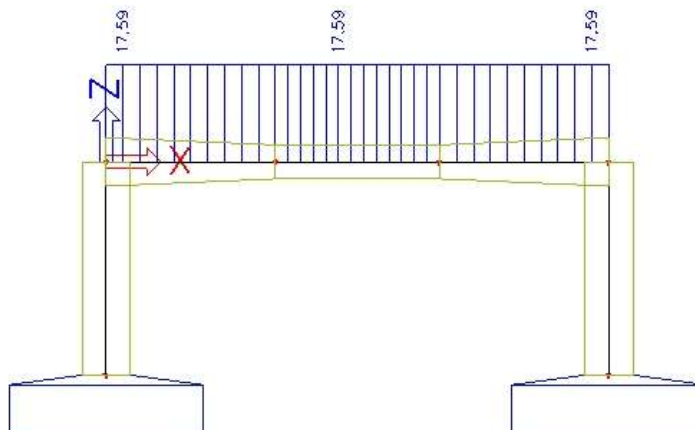
obr. ohybové momenty M_{t+} od oteplení – výstup z programu SCIA



obr. normálová síla N_{t+} v příčli od oteplení – výstup z programu SCIA



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



obr. normálová síla N_t v příčli od ochlazení – výstup z programu SCIA

8.10. Souhrn – vnitřní síly

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

Zatěžovací stav	Ohybové momenty M [kNm/m]				Osové síly N [kN/m]	
	Příčel v poli	Příčel rámový roh	Stojka dole	Základ	Příčel v poli	Stojka dole
Vlastní tíha	24,4	-14,8	11,5	30,1	0,0	-54,6
Ostatní stálé	10,3	-11,2	8,3	6,0	0,0	-18,2
Zemní tlak	-9,7	-9,7	-25,7	-18,4	-26,3	0,0
UDL	12,7	-9,3	1,2	9,3	0,0	-20,9
TS - LM1	69,6	-66,0	6,0	58,3	0,0	-93,3
TS - LM2	76,4	-61,7	5,0	50,8	0,0	-81,3
Přetížení vozidly - obě OP	-12,4	-12,4	-30,2	-30,2	-49,5	0,0
Přetížení vozidly - OP1	-6,5	-18,6	6,5	3,0	-24,7	-4,8
Brzdné síly LM1	0,0	-8,1	10,3	11,4	-2,8	3,1
T+	-8,5	-8,5	-27,6	-27,6	-16,4	0,0
T-	9,1	9,1	29,6	29,6	17,6	0,0

9. Účinky zatížení – kombinace zatížení

Součinitele zatížení a součinitele kombinace:

$\gamma_G = 1,35$	(stálé složky zatížení)
$\gamma_Q = 1,35$	(přímé zatížení dopravou)
$\gamma_Q = 1,50$	(ostatní proměnná zatížení)
$\xi = 0,85$	(stálé složky zatížení)
$\psi_0 = 0,70$	(zatížení dopravou)
$\psi_0 = 0,60$	(zatížení teplotou)
$\psi_0 = 0,00$	(zatížení vodorovnými silami od dopravy)

Kombinace dle ČSN EN 1990 – účinky od dopravy jsou vyšší než stálé složky. Rozhodující kombinace bude dle předpisu 6.10b.

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

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

Příčel v poli:

$$M_{ed} = 0,85 \cdot 1,35 \cdot (24,4 + 10,3) + 1,35 \cdot (12,7 + 69,6) + 1,5 \cdot 0,6 \cdot 9,1 = \mathbf{159,04 \text{ kNm/m}}$$

Pozn.: LM1 > LM2; neuvažován příznivý účinek zemního tlaku

Rámový roh:

$$M_{ed} = 0,85 \cdot 1,35 \cdot (14,8 + 11,2 + 9,7) + 1,35 \cdot (9,3 + 66 + 18,6) + 1,5 \cdot 0,6 \cdot 8,5 = \mathbf{175,22 \text{ kNm/m}}$$

Pozn.: LM1 > LM2

Stojka (tah na rubu):

$$M_{ed} = 1,35 \cdot 0,85 \cdot (11,5 + 8,3) + 1,35 \cdot (0,75 \cdot 6,0 + 0,75 \cdot 6,5 + 0,4 \cdot 1,2) + 1,5 \cdot 29,6 = \mathbf{80,37 \text{ kNm/m}}$$

Pozn.: neuvažován příznivý účinek zemního tlaku; LM1 > LM2

Základ:

$$M_{ed} = 1,35 \cdot (30,1 + 6,0) + 1,35 \cdot (9,3 + 58,3 + 3,0) + 1,5 \cdot 0,6 \cdot 29,6 = \mathbf{170,60 \text{ kNm/m}}$$

Pozn.: neuvažován příznivý účinek zemního tlaku; LM1 > LM3

10. Posouzení základové spáry

Zatížení základu (š.2,50m) 1 opěry – tupý roh

Vnitřní síly byly stanoveny na řezu šířky 1,0 m, na kterém byly průměrovány.

Zatěžovací stav	Vnitřní síly tupý roh		
	ozn.	M	N
Vlastní tíha	g0	-30,1	54,6
Ostatní stálé zatížení	g1	-6,0	18,2
Zemní tlak na rubu opěr	z	25,7	0,0
LM1 - TS	q1,TS	-58,3	93,3
LM1 - UDL	q1,UDL	-9,3	20,9
Ochlazení T-	t-	-29,6	0,0

$$G_{k,k} = A_k \cdot t_l \cdot \gamma_{zB} = 2,9 \cdot 0,60 \cdot 25/3,46 = 12,57 \text{ kN/m}$$

(křídlo)

$$G_{z,k} = A_z \cdot \gamma_{zB} = 2,0 \cdot 0,6 \cdot 25 = 30,0 \text{ kN/m}$$

(základ)

$$G_{b,k} = A_b \cdot \gamma_b = 3,20 \cdot 0,10 \cdot 24 = 7,68 \text{ kN/m}$$

(podkladní beton)

$$G_{o,k} = A_o \cdot \gamma_o = (1,7 + 0,7) \cdot 1 \cdot 20 = 48,0 \text{ kN/m}$$

(přetížení základu zásypy apod.)

Kombinace 6.10a

Max. svislé zatížení základu G_d :

$$\begin{aligned} F_d &= \gamma_G * (G_{go,k} + G_{g1,k} + G_{z,k} + G_{k,k} + G_{b,k} + G_{o,k}) + \gamma_Q * \psi_0 * Q_{LM1,k} = \\ &= 1,35 * (54,6 + 18,2 + 30,0 + 12,57 + 7,68 + 48,0) + 1,35 * 0,7 * (93,3 + 20,9) = \\ &= \mathbf{338,84 \text{ kN/m}} \end{aligned}$$

Max. ohybový moment působící na základ M_d :

$$\begin{aligned} M_d &= \gamma_G * \psi_0 * (G_{go,k} + G_{g1,k}) + \gamma_Q * \psi_0 * Q_{LM1,k} + \gamma_T * Q_{T-,k} = \\ &= 1,35 * 0,85 * (30,1 + 6,0) + 1,35 * (58,3 + 9,3) + 1,5 * 0,6 * 29,6 = \mathbf{159,32 \text{ kNm/m}} \end{aligned}$$

Excentricita působení e:

$$M / F = 159,32 / 338,84 = \mathbf{e = 0,470 \text{ m}}$$

Posouzení základové půdy

Šířka základové spáry: $b = 2,0 \text{ m}$

Roznášecí plocha základu: $A = (2,0 - 2 * 0,47) * 1,00 = 1,06 \text{ m}^2/\text{m}$

$$\sigma_d = F_d / A = 338,84 / 1,06 = \mathbf{319,66 \text{ kPa}}$$

Předpokládá se umístění základové spáry ve vrstvě G3. Pro případ zjištění horší zeminy v úrovni základové spáry se počítá se zhotovením polštáře ze štěrkodrti fr. 0/63 o tloušťce cca. 0,50 m. Na stranu bezpečnou nebylo ve výpočtu s polštářem uvažováno.

Únosnost základové spáry byla posouzena v programu GEO 5 – modul patka.

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Navážky		21,00	30,00	20,00	11,00	
2	Třída F3, konzistence tuhá		26,00	10,00	18,84	11,00	
3	Třída G3, středně ulehlá		28,00	0,00	19,00	11,00	
4	R6		27,00	10,00	20,00	11,00	
5	Třída G1, středně ulehlá		38,50	0,00	21,00	11,00	

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

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,80 \text{ m}$

Hloubka základové spáry $d = 2,80 \text{ m}$

Tloušťka základu $t = 0,55 \text{ m}$

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = 7,00 m






Šířka pasu (x) = 2,00 m

Šířka sloupu ve směru x = 0,50 m

Objem pasu = 1,10 m³/m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	Navážky	
2	0,30	Třída F3, konzistence tuhá	
3	3,90	Třída G3, středně ulehlá	
4	1,10	R6	
5	-	Třída F5, konzistence pevná $S_r < 0,8$	

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 5,00 m od původního terénu.

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	-0,36	0,00	345,47	741,52	46,59	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,34	0,00	357,08	747,62	47,76	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 34,16$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 91,12$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2,96$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 8,67$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 747,62$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 357,08$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,180 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,180 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

11. Mezní stav únosnosti - NK

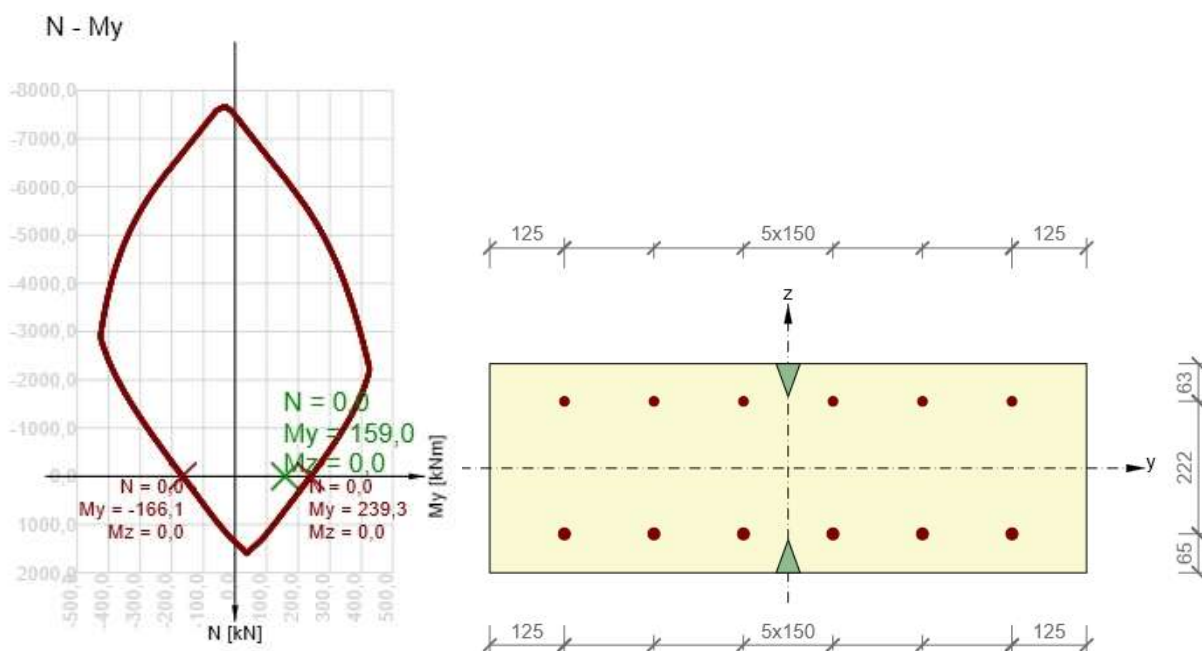
Programem IDEA RCS byla stanovena únosnost (M_{Rd}) ŽB příčle NK, uprostřed jejího rozpětí.

$h = 0,35$ m (tloušťka příčle v poli mimo náběhy)

$b = 1,00$ m (šířka vyšetřovaného úseku příčle)

výztuž = $\varnothing 20$ po 150 mm $\rightarrow A_s = 20,94 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

krytí = 50 mm



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

obr. – tvar průřezu - výstup z programu IDEA RCS

Z interakčního diagramu vyztuženého průřezu vyplývá, že při normálové síle $N_{sd} = 0$ kN platí: **$M_{Rd} = 239,3 \text{ kNm/m} > M_{sd} = 159,0 \text{ kNm/m}$**

Minimální a maximální plocha výztuže:

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b \cdot d = 0,26 \cdot 2,9 / 500 \cdot 1,0 \cdot 0,285 = 4,30 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1,0 \cdot 0,285 = 3,71 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

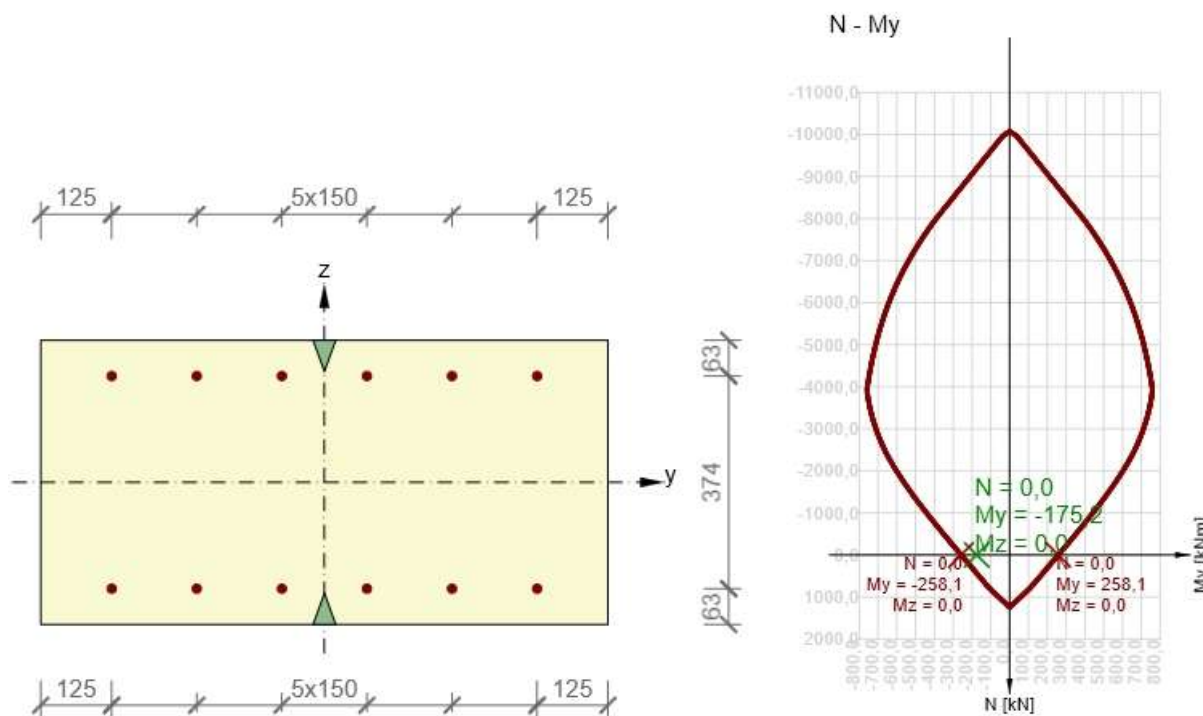
$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 1,0 \cdot 0,35 = 140 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

- vyhovuje

12. Mezní stav únosnosti – rámový roh

Programem IDEA RCS byla stanovena únosnost (M_{Rd}) stojky rámu.

$h = 0,50 \text{ m}$ (tloušťka rámového rohu)
 $b = 1,00 \text{ m}$ (šířka vyšetřovaného úseku rámového rohu)
výztuž = $\varnothing 16$ po $150 \text{ mm} \rightarrow A_s = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$
krytí = 50 mm



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 normálové síle $N_{sd} = 0 \text{ kN}$ platí: **$M_{Rd} = 258,1 \text{ kNm/m} > M_{sd} = 175,2 \text{ kNm/m}$**

Minimální a maximální plocha výztuže:

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b \cdot d = 0,26 \cdot 2,9 / 500 \cdot 1,0 \cdot 0,437 = 6,59 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1,0 \cdot 0,437 = 5,68 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

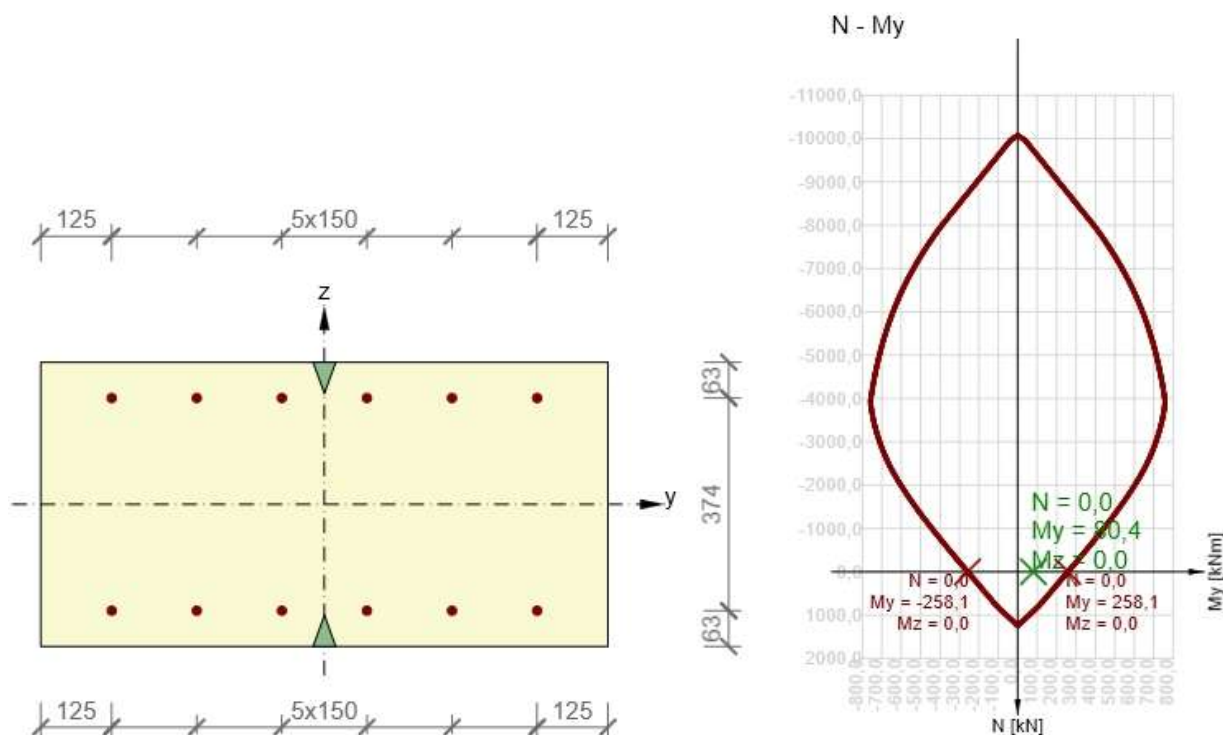
$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 1,0 \cdot 0,50 = 200 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

- vyhovuje

13. Mezní stav únosnosti – stojka

Programem IDEA RCS byla stanovena únosnost (M_{Rd}) stojky.

$h = 0,50 \text{ m}$ (tloušťka stojky)
 $b = 1,00 \text{ m}$ (šířka vyšetřovaného úseku stojky)
výztuž = $\varnothing 16$ po $150 \text{ mm} \rightarrow A_s = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$
krytí = 55 mm



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 normálové síle $N_{sd} = 0 \text{ kN}$ platí: **$M_{Rd} = 258,1 \text{ kNm/m} > M_{sd} = 80,4 \text{ kNm/m}$**

Pozn.: vyztužení navrženo v souladu s návrhem výztuže ostatních částí mostu a z důvodu dodržení minimální plochy výztuže průřezu.

Minimální a maximální plocha výztuže:

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b \cdot d = 0,26 \cdot 2,9 / 500 \cdot 1,0 \cdot 0,437 = 6,59 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1,0 \cdot 0,437 = 5,68 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

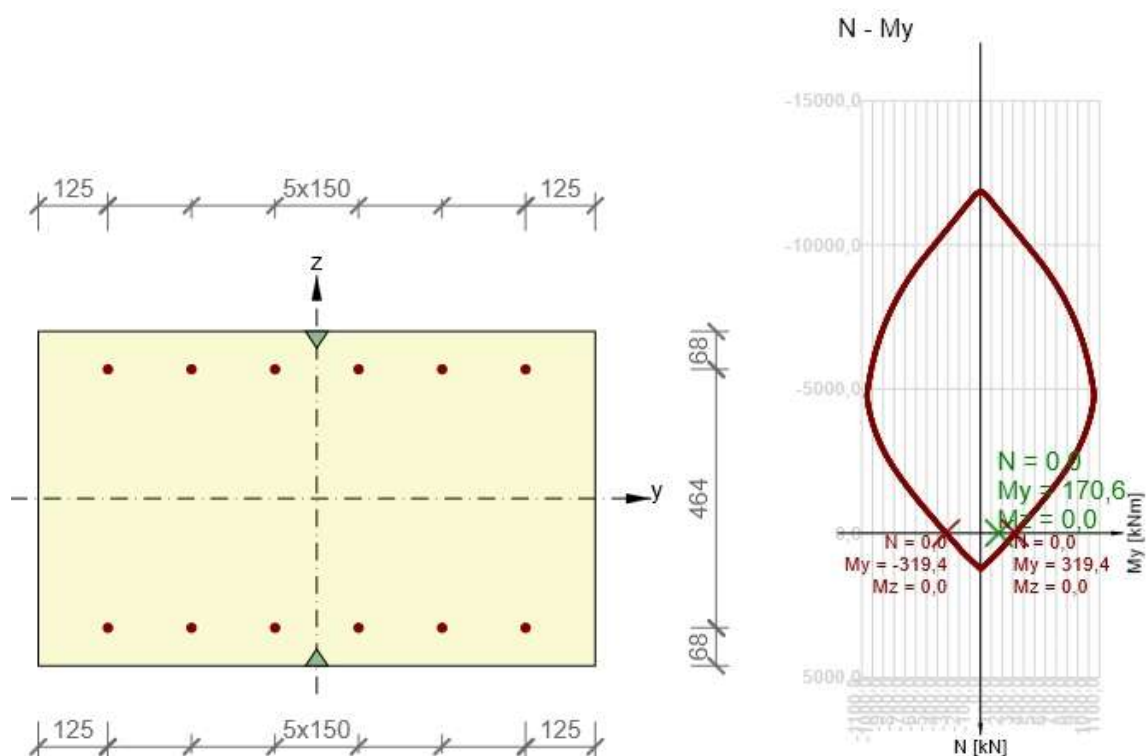
$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 1,0 \cdot 0,50 = 200 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

- vyhovuje

14. Mezní stav únosnosti – základ

Programem IDEA RCS byla stanovena únosnost (M_{Rd}) základu.

h	=	0,60 m	(tloušťka základu)
b	=	1,00 m	(šířka vyšetřovaného úseku základu)
výztuž	=	ø16 po 150 mm	→ $A_s = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$
krytí	=	60 mm	



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 normálové síle $N_{sd} = 0 \text{ kN}$ platí: **$M_{Rd} = 319,4 \text{ kNm/m} > M_{sd} = 170,6 \text{ kNm/m}$**

Minimální a maximální plocha výztuže:

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b \cdot d = 0,26 \cdot 2,9 / 500 \cdot 1,0 \cdot 0,532 = 8,02 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1,0 \cdot 0,532 = 6,92 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 1,0 \cdot 0,55 = 220 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

- vyhovuje

15. Záporové pažení během stavby

Během stavby mostu bude zhotoveno záporové pažení z nosníků HEB 140 á 1,50 – 1,60 m. Záporů budou zajištěny převázkou a kotveny zemními kotvami. Návrh a posouzení pažení a kotev byl proveden v programu GEO 5 – modul pažení.

Návrh a posouzení je provedeno ve třech částech – pro pažení u opěry 1 a zvlášť pro pažení u opěry 2, jelikož zde bude na pažení uloženo obtokové potrubí zatrubněného vodního toku. Zvlášť je ověřen návrh pažení bez zemních kotev mimo výkop pro most podél obtokového potrubí.

Posouzení pažící konstrukce u opěry 1

Vstupní data

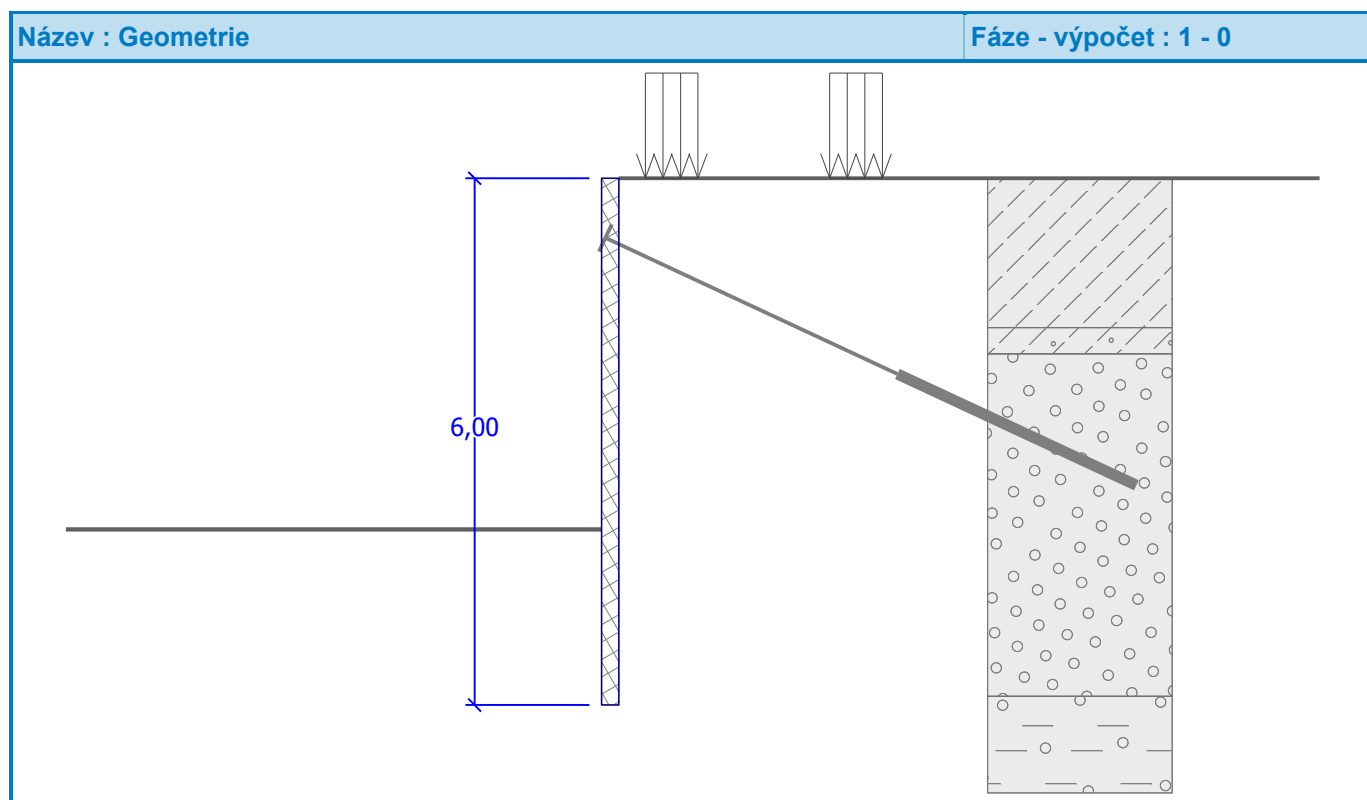
Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 6,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 1,50 m

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu	A	=	2,86E-03	m ² /m
Moment setrvačnosti	I	=	1,01E-05	m ⁴ /m
Modul pružnosti	E	=	210000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	81000,00	MPa
Průřezový modul	W	=	1,437E-04	m ³ /m
Plastický průřezový modul	W _{pl}	=	1,636E-04	m ³ /m



Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu f_y = 235,00 MPa

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa




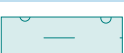
Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

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	Třída F5, konzistence pevná $S_r < 0,8$		21,00	30,00	20,00	11,00	15,00
2	Třída F3, konzistence tuhá		26,00	10,00	18,84	11,00	15,00
3	Třída G3, středně ulehlá		28,00	0,00	19,00	11,00	20,00
4	R6		27,00	10,00	20,00	11,00	20,00





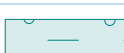
Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	Φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F5, konzistence pevná $S_r < 0,8$		nesoudržná	21,00	-	-	-
2	Třída F3, konzistence tuhá		nesoudržná	26,00	-	-	-
3	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	28,00	-	-	-
4	R6		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Třída F5, konzistence pevná $S_r < 0,8$		0,40	-	8,50
2	Třída F3, konzistence tuhá		0,35	-	4,80
3	Třída G3, středně ulehlá		0,25	-	40,00
4	R6		0,40	-	10,00

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	Třída F5, konzistence pevná $S_r < 0,8$	
2	0,30	Třída F3, konzistence tuhá	
3	3,90	Třída G3, středně ulehlá	
4	1,10	R6	
5	-	R6	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

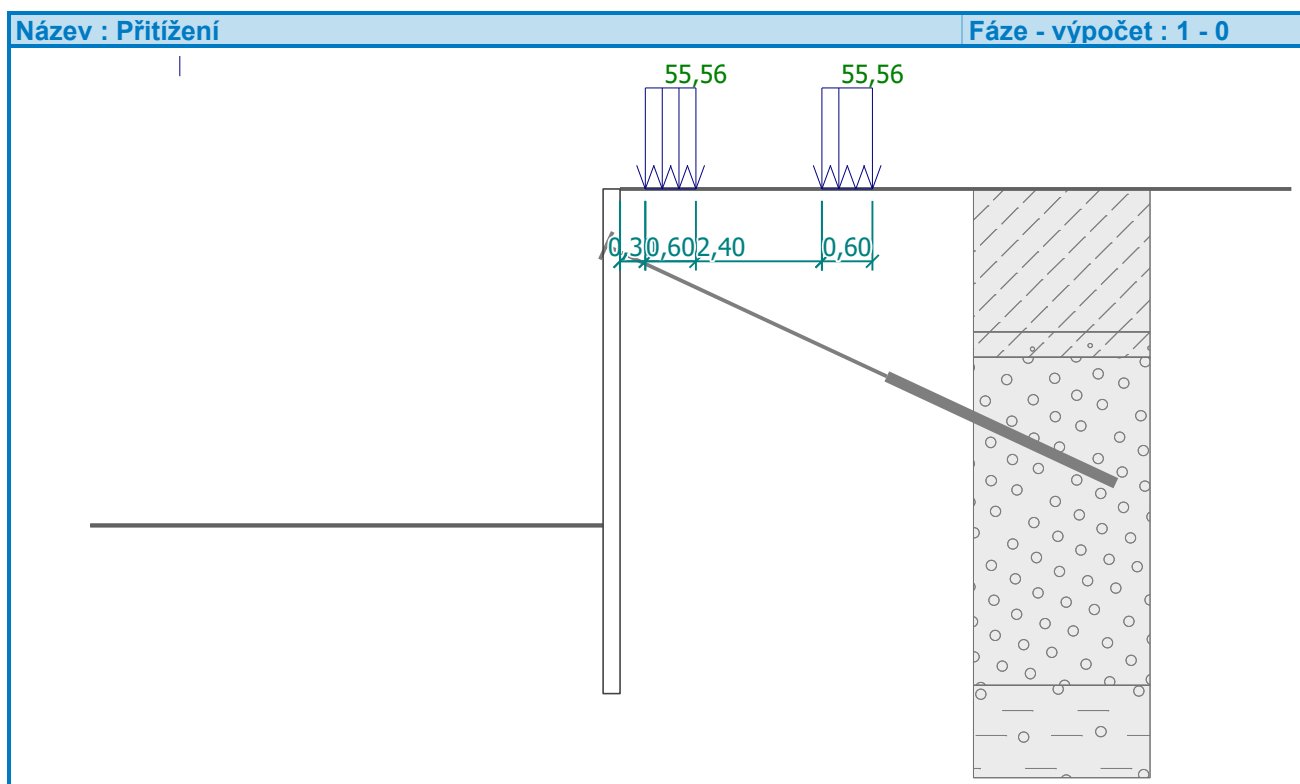
Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

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	55,56		0,30	0,60	na terénu
2	ANO		proměnné	55,56		2,40	0,60	na terénu

Číslo	Název
1	Stavební zatížení - pásové vozidlo 30t
2	Stavební zatížení - pásové vozidlo 30t



Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	ANO	0,75	3,50	3,00	25,00	3,20

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1	32,0		210000,00		80,00

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

„Demolice a výstavba mostu M 59/9 přes Louckou Mlýnku u pily v Karviné - Loukách“

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu

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	101.23
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	101.24
0.12	0.00	0.00	0.00	0.46	12.86	108.02
0.25	0.00	0.00	0.00	1.00	27.92	115.97
0.50	0.00	0.00	0.00	2.00	28.26	130.70
0.75	0.00	0.00	0.00	3.00	25.75	145.44
0.92	0.00	0.00	0.00	3.69	25.32	155.53
1.00	0.00	0.00	0.00	4.00	25.12	160.17
1.25	0.00	0.00	0.00	5.00	25.99	174.91
1.40	0.00	0.00	0.00	5.58	26.98	183.51
1.50	0.00	0.00	0.00	6.00	27.69	189.64
1.70	-0.00	-0.00	-0.00	6.80	29.36	201.43
1.70	0.00	0.00	0.00	7.83	26.64	168.19
1.75	0.00	0.00	0.00	8.05	26.98	171.79
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	9.15	28.76	189.77
2.00	0.00	0.00	0.00	17.52	27.53	185.74
2.25	0.00	0.00	0.00	18.45	29.31	207.99
2.50	0.00	0.00	0.00	19.39	31.19	230.24
2.75	0.00	0.00	0.00	20.32	33.14	252.49
3.00	0.00	0.00	0.00	21.26	35.15	274.74
3.25	0.00	0.00	0.00	22.20	37.22	297.00
3.50	0.00	0.00	0.00	23.13	39.34	319.25
3.75	0.00	0.00	0.00	24.07	41.50	341.50
4.00	-0.00	-0.00	-0.00	25.00	43.71	363.75
4.00	-0.00	-0.00	-0.01	25.01	43.71	363.76
4.25	-1.43	-2.52	-22.25	25.94	45.96	386.00
4.40	-2.31	-4.07	-35.91	26.52	47.36	399.65
4.40	-2.31	-4.07	-35.91	25.68	47.36	399.65
4.50	-2.86	-5.04	-44.50	26.23	48.24	408.25
4.75	-4.29	-7.56	-66.75	27.66	50.55	430.50
5.00	-5.72	-10.08	-89.00	29.09	52.88	452.75
5.25	-7.15	-12.60	-111.25	30.52	55.24	475.00
5.50	-8.58	-15.12	-133.50	31.95	57.62	497.25
5.75	-10.01	-17.64	-155.75	33.38	60.01	519.50
5.90	-10.87	-19.15	-169.10	34.24	61.46	532.85
5.90	-1.60	-24.07	-200.48	25.85	76.94	544.00
6.00	-2.23	-25.40	-209.33	26.48	78.23	552.85

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	3.92	0.35	1.38	0.00	0.00
0.15	0.00	0.00	-2.20	0.60	0.23	-0.01
0.30	0.00	0.00	-4.76	1.20	0.09	-0.03
0.45	0.00	0.00	-7.31	1.80	-0.13	-0.03
0.60	0.00	0.00	-9.87	2.40	-0.45	0.01
0.75	0.00	0.00	-12.42	3.00	-0.85	0.11
0.75	0.00	0.00	-12.42	3.00	21.80	0.11
0.90	0.00	0.00	-14.97	3.60	21.31	-3.13
1.05	0.00	0.00	-17.49	4.20	20.72	-6.28
1.20	0.00	0.00	-19.93	4.80	20.05	-9.34
1.35	0.00	0.00	-22.28	5.40	19.28	-12.29
1.50	0.00	0.00	-24.50	6.00	18.43	-15.12
1.65	0.00	0.00	-26.56	6.60	17.48	-17.82
1.80	0.00	0.00	-28.43	8.27	16.37	-20.36
1.95	0.00	0.00	-30.08	8.93	15.08	-22.72
2.10	0.00	0.00	-31.49	17.89	13.07	-24.85
2.25	0.00	0.00	-32.64	18.45	10.34	-26.60
2.40	0.00	0.00	-33.50	19.01	7.53	-27.95
2.55	0.00	0.00	-34.07	19.58	4.64	-28.86
2.70	0.00	0.00	-34.33	20.14	1.66	-29.33
2.85	0.00	0.00	-34.27	20.70	-1.40	-29.35
3.00	0.00	0.00	-33.91	21.26	-4.55	-28.91
3.15	0.00	0.00	-33.23	21.82	-7.78	-27.98
3.30	0.00	0.00	-32.26	22.38	-11.10	-26.57
3.45	0.00	0.00	-31.01	22.95	-14.50	-24.65
3.60	0.00	0.00	-29.50	23.51	-17.98	-22.22
3.75	0.00	0.00	-27.74	24.07	-21.55	-19.25
3.90	0.00	0.00	-25.79	24.63	-25.20	-15.75
3.99	0.00	0.00	-24.50	24.97	-27.48	-13.32
4.01	0.00	0.00	-24.27	24.32	-27.88	-12.88
4.05	0.00	0.00	-23.67	20.74	-28.82	-11.69
4.20	0.00	0.00	-21.42	7.95	-30.98	-7.18
4.35	0.00	0.00	-19.09	-4.84	-31.21	-2.49
4.50	0.00	0.00	-16.74	-18.27	-29.48	2.08
4.65	0.00	0.00	-14.42	-30.76	-25.80	6.25
4.80	0.00	0.00	-12.15	-43.25	-20.25	9.73
4.95	0.00	0.00	-9.99	-55.74	-12.82	12.23
5.10	0.00	0.00	-7.96	-68.24	-3.53	13.48
5.25	14.27	0.00	-6.07	-68.79	7.75	12.90
5.40	14.27	0.00	-4.32	-44.43	16.22	11.06
5.55	14.27	0.00	-2.69	-21.74	21.16	8.21
5.70	14.27	0.00	-1.14	-0.29	22.80	4.87
5.85	0.00	14.27	0.36	55.49	18.66	1.63
6.00	0.00	97.41	1.83	254.57	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 31,21 kN/m
 Maximální moment = 29,35 kNm/m

Maximální deformace = 34,3 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,75	-12,4	80,00

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 137,68 \text{ kN/m}$ $\delta = 18,87^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 2,00 \text{ m}$

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	20,67	18,38	625,22	1,76	34,69		556,56	50,20	160,64

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	80,00	146,03	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 146,03 \text{ kN} > 80,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

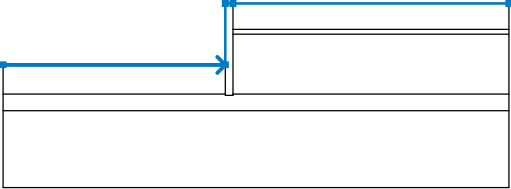
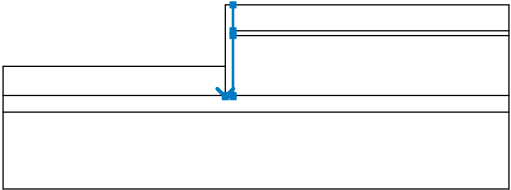
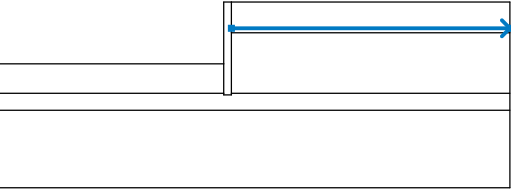
Stabilitní výpočty

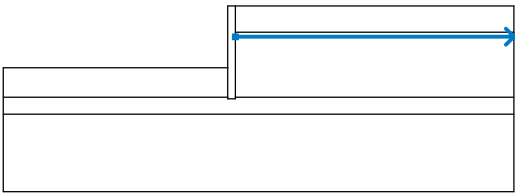
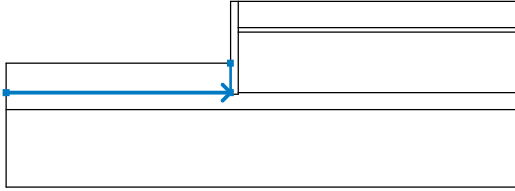
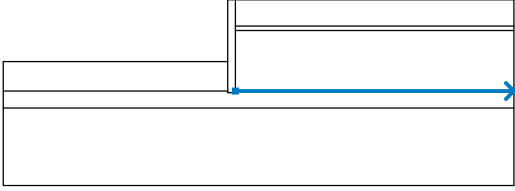
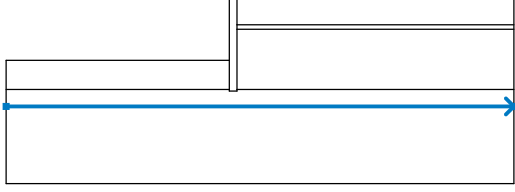
Výpočet zemitřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

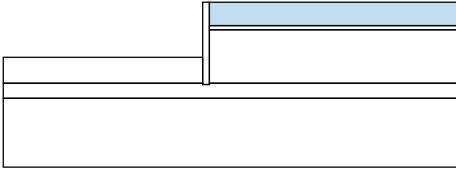

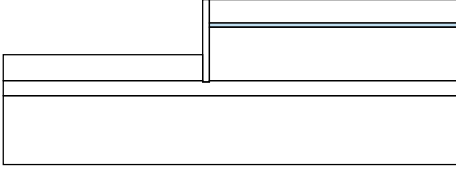
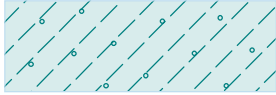
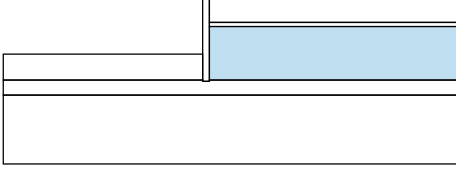

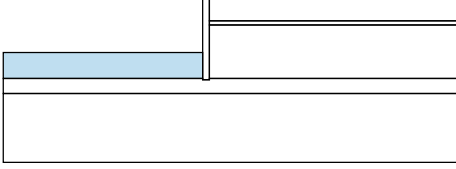

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

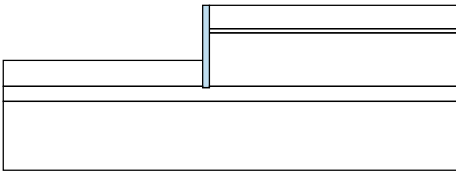
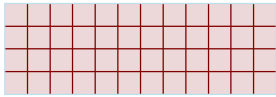
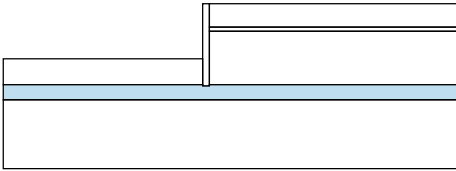
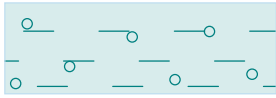
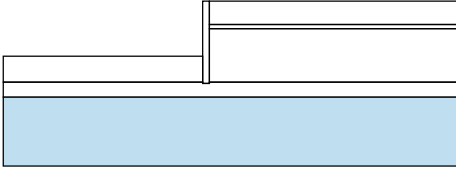

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	-4,00	-0,50	-4,00	-0,50	0,00
		0,00	0,00	18,00	0,00		
2		-0,50	-5,90	-0,50	-6,00	0,00	-6,00
		0,00	-5,90	0,00	-2,00	0,00	-1,70
		0,00	0,00				
3		0,00	-1,70	18,00	-1,70		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
4		0,00	-2,00	18,00	-2,00		
5		-15,00	-5,90	-0,50	-5,90	-0,50	-4,00
6		0,00	-5,90	18,00	-5,90		
7		-15,00	-7,00	18,00	-7,00		

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Přiřazená zemina
1		Třída F5, konzistence pevná Sr < 0,8 
2		Třída F3, konzistence tuhá 
3		Třída G3, středně ulehlá 
4		Třída G3, středně ulehlá 

Číslo	Umístění plochy	Přiřazená zemina
5		Materiál zdi 
6		R6 
7		R6 

Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm²]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F _c [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	-0,50	-0,75	l = 3,50	α = 25,00	3,20	d =			Ne	80,00

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q ₁ , f, F	q ₂ jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,30	l = 0,60		0,00	55,56	kN/m²
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 2,40	l = 0,60		0,00	55,56	kN/m²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Stavební zatížení - pásové vozidlo 30t
2	Stavební zatížení - pásové vozidlo 30t

Voda

Typ vody : Voda není

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhá smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,76 [m]	Úhly :	α ₁ =	-49,91 [°]
	z =	0,07 [m]		α ₂ =	89,37 [°]
Poloměr :	R =	6,32 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : F_a = 294,71 kN/m

„Demolice a výstavba mostu M 59/9 přes Louckou Mlýnku u pily v Karviné - Loukách“

Sumace pasivních sil : $F_p = 518,44 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 1862,59 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 2978,70 \text{ kNm/m}$

Využití : 62,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Dimenzace č. 1

	Def. min	Def. max	Pos. síla min.	Pos. síla max	Moment min.	Moment max.
	[mm]	[mm]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]
0.00	0.35	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00
0.15	-2.20	-2.20	0.23	0.23	-0.01	-0.01
0.30	-4.76	-4.76	0.09	0.09	-0.03	-0.03
0.45	-7.31	-7.31	-0.13	-0.13	-0.03	-0.03
0.60	-9.87	-9.87	-0.45	-0.45	0.01	0.01
0.75	-12.42	-12.42	-0.85	-0.85	0.11	0.11
0.75	-12.42	-12.42	21.80	21.80	0.11	0.11
0.90	-14.97	-14.97	21.31	21.31	-3.13	-3.13
1.05	-17.49	-17.49	20.72	20.72	-6.28	-6.28
1.20	-19.93	-19.93	20.05	20.05	-9.34	-9.34
1.35	-22.28	-22.28	19.28	19.28	-12.29	-12.29
1.50	-24.50	-24.50	18.43	18.43	-15.12	-15.12
1.65	-26.56	-26.56	17.48	17.48	-17.82	-17.82
1.80	-28.43	-28.43	16.37	16.37	-20.36	-20.36
1.95	-30.08	-30.08	15.08	15.08	-22.72	-22.72
2.10	-31.49	-31.49	13.07	13.07	-24.85	-24.85
2.25	-32.64	-32.64	10.34	10.34	-26.60	-26.60
2.40	-33.50	-33.50	7.53	7.53	-27.95	-27.95
2.55	-34.07	-34.07	4.64	4.64	-28.86	-28.86
2.70	-34.33	-34.33	1.66	1.66	-29.33	-29.33
2.85	-34.27	-34.27	-1.40	-1.40	-29.35	-29.35
3.00	-33.91	-33.91	-4.55	-4.55	-28.91	-28.91
3.15	-33.23	-33.23	-7.78	-7.78	-27.98	-27.98
3.30	-32.26	-32.26	-11.10	-11.10	-26.57	-26.57
3.45	-31.01	-31.01	-14.50	-14.50	-24.65	-24.65
3.60	-29.50	-29.50	-17.98	-17.98	-22.22	-22.22
3.75	-27.74	-27.74	-21.55	-21.55	-19.25	-19.25
3.90	-25.79	-25.79	-25.20	-25.20	-15.75	-15.75
3.99	-24.50	-24.50	-27.48	-27.48	-13.32	-13.32
4.01	-24.27	-24.27	-27.88	-27.88	-12.88	-12.88
4.05	-23.67	-23.67	-28.82	-28.82	-11.69	-11.69
4.20	-21.42	-21.42	-30.98	-30.98	-7.18	-7.18
4.35	-19.09	-19.09	-31.21	-31.21	-2.49	-2.49
4.50	-16.74	-16.74	-29.48	-29.48	2.08	2.08
4.65	-14.42	-14.42	-25.80	-25.80	6.25	6.25
4.80	-12.15	-12.15	-20.25	-20.25	9.73	9.73
4.95	-9.99	-9.99	-12.82	-12.82	12.23	12.23
5.10	-7.96	-7.96	-3.53	-3.53	13.48	13.48
5.25	-6.07	-6.07	7.75	7.75	12.90	12.90
5.40	-4.32	-4.32	16.22	16.22	11.06	11.06

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
5.55	-2.69	-2.69	21.16	21.16	8.21	8.21
5.70	-1.14	-1.14	22.80	22.80	4.87	4.87
5.85	0.36	0.36	18.66	18.66	1.63	1.63
6.00	1.83	1.83	-0.00	-0.00	0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -34,3 mm
 Minimální deformace = 1,8 mm
 Maximální ohybový moment = 13,48 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -29,35 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 22,80 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

$M_{\max} = 44,03 \text{ kNm}; \quad Q = 2,10 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 46,81 \text{ kN}; \quad M = 3,74 \text{ kNm}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,869 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,018 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 169,23 \text{ MPa}$
 Smykové napětí $\tau_{Ed} = 2,14 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,519 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,074 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,401 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 14,38 \text{ MPa}$
 Smykové napětí $\tau_{Ed} = 47,65 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,127 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Posouzení pažící konstrukce za opěrou 2

Vstupní data

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 6,00 m

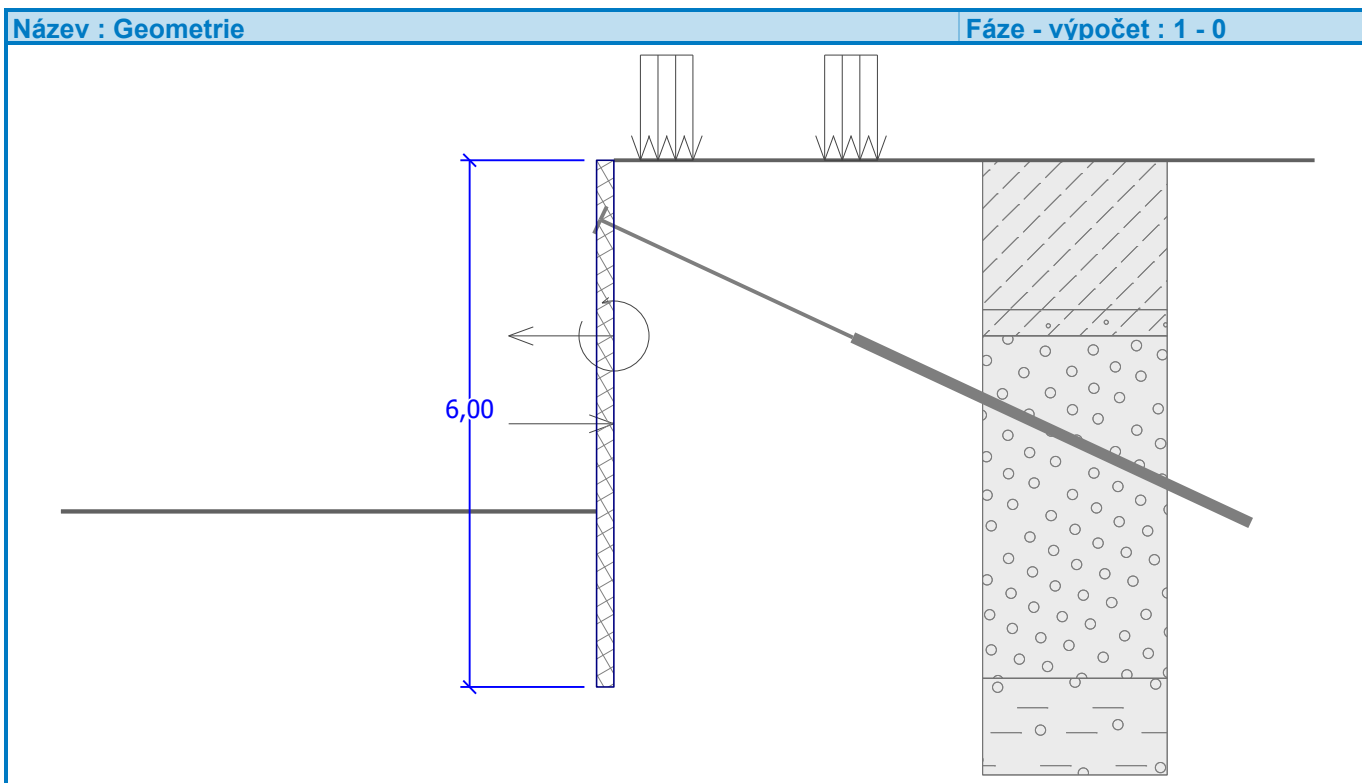
Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 1,50 m

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu	A	=	2,86E-03	m ² /m
Moment setrvačnosti	I	=	1,01E-05	m ⁴ /m
Modul pružnosti	E	=	210000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	81000,00	MPa
Průřezový modul	W	=	1,437E-04	m ³ /m

Plastický průřezový modul

$$W_{pl} = 1,636E-04 \text{ m}^3/\text{m}$$



Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

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

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

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

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemin





Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F5, konzistence pevná $S_r < 0,8$		21,00	30,00	20,00	11,00	15,00
2	Třída F3, konzistence tuhá		26,00	10,00	18,84	11,00	15,00
3	Třída G3, středně ulehlá		28,00	0,00	19,00	11,00	20,00
4	R6		27,00	10,00	20,00	11,00	20,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu






Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	Φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F5, konzistence pevná $S_r < 0,8$		nesoudržná	21,00	-	-	-
2	Třída F3, konzistence tuhá		nesoudržná	26,00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
3	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	28,00	-	-	-
4	R6		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Třída F5, konzistence pevná $S_r < 0,8$		0,40	-	8,50
2	Třída F3, konzistence tuhá		0,35	-	4,80
3	Třída G3, středně ulehlá		0,25	-	40,00
4	R6		0,40	-	10,00

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	Třída F5, konzistence pevná $S_r < 0,8$	
2	0,30	Třída F3, konzistence tuhá	
3	3,90	Třída G3, středně ulehlá	
4	1,10	R6	
5	-	R6	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

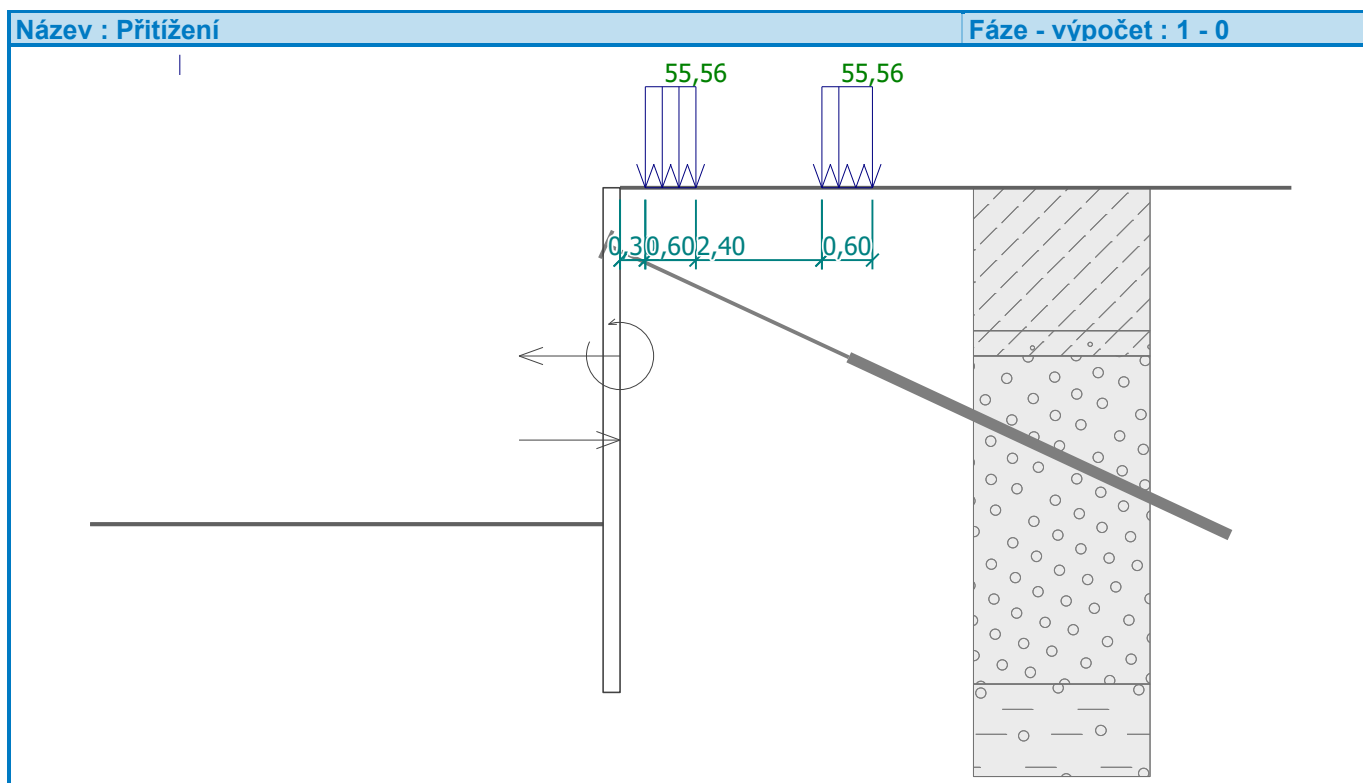
Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

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	55,56		0,30	0,60	na terénu
2	ANO		proměnné	55,56		2,40	0,60	na terénu

Číslo	Název
1	Stavební zatížení - pásové vozidlo 30t
2	Stavební zatížení - pásové vozidlo 30t



Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
	nová	změna				
1	ANO		Obtokové potrubí	-14,20	-1,00	2,00
2	ANO		Obtokové potrubí	14,20	0,00	3,00

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	ANO	0,75	3,00	5,00	25,00	3,00

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1	32,0		210000,00		90,00

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

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

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	101.23
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	101.24
0.12	0.00	0.00	0.00	0.46	12.86	108.02

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.25	0.00	0.00	0.00	1.00	27.92	115.97
0.50	0.00	0.00	0.00	2.00	28.26	130.70
0.75	0.00	0.00	0.00	3.00	25.75	145.44
0.92	0.00	0.00	0.00	3.69	25.32	155.53
1.00	0.00	0.00	0.00	4.00	25.12	160.17
1.25	0.00	0.00	0.00	5.00	25.99	174.91
1.40	0.00	0.00	0.00	5.58	26.98	183.51
1.50	0.00	0.00	0.00	6.00	27.69	189.64
1.70	-0.00	-0.00	-0.00	6.80	29.36	201.43
1.70	0.00	0.00	0.00	7.83	26.64	168.19
1.75	0.00	0.00	0.00	8.05	26.98	171.79
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	9.15	28.76	189.77
2.00	0.00	0.00	0.00	17.52	27.53	185.74
2.25	0.00	0.00	0.00	18.45	29.31	207.99
2.50	0.00	0.00	0.00	19.39	31.19	230.24
2.75	0.00	0.00	0.00	20.32	33.14	252.49
3.00	0.00	0.00	0.00	21.26	35.15	274.74
3.25	0.00	0.00	0.00	22.20	37.22	297.00
3.50	0.00	0.00	0.00	23.13	39.34	319.25
3.75	0.00	0.00	0.00	24.07	41.50	341.50
4.00	-0.00	-0.00	-0.00	25.00	43.71	363.75
4.00	-0.00	-0.00	-0.01	25.01	43.71	363.76
4.25	-1.43	-2.52	-22.25	25.94	45.96	386.00
4.40	-2.31	-4.07	-35.91	26.52	47.36	399.65
4.40	-2.31	-4.07	-35.91	25.68	47.36	399.65
4.50	-2.86	-5.04	-44.50	26.23	48.24	408.25
4.75	-4.29	-7.56	-66.75	27.66	50.55	430.50
5.00	-5.72	-10.08	-89.00	29.09	52.88	452.75
5.25	-7.15	-12.60	-111.25	30.52	55.24	475.00
5.50	-8.58	-15.12	-133.50	31.95	57.62	497.25
5.75	-10.01	-17.64	-155.75	33.38	60.01	519.50
5.90	-10.87	-19.15	-169.10	34.24	61.46	532.85
5.90	-1.60	-24.07	-200.48	25.85	76.94	544.00
6.00	-2.23	-25.40	-209.33	26.48	78.23	552.85

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	3.92	2.92	11.46	0.00	0.00
0.15	0.00	3.92	0.45	18.50	-0.54	0.05
0.30	0.00	0.00	-2.03	1.20	-0.68	0.14
0.45	0.00	0.00	-4.51	1.80	-0.90	0.26
0.60	0.00	0.00	-6.99	2.40	-1.22	0.41
0.75	0.00	0.00	-9.47	3.00	-1.62	0.62
0.75	0.00	0.00	-9.47	3.00	25.57	0.62
0.90	0.00	0.00	-11.96	3.60	25.07	-3.18
1.05	0.00	0.00	-14.41	4.20	24.49	-6.89
1.20	0.00	0.00	-16.79	4.80	23.81	-10.52

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
1.35	0.00	0.00	-19.05	5.40	23.05	-14.03
1.50	0.00	0.00	-21.17	6.00	22.19	-17.43
1.65	0.00	0.00	-23.10	6.60	21.25	-20.69
1.80	0.00	0.00	-24.81	8.27	20.13	-23.79
1.95	0.00	0.00	-26.27	8.93	18.84	-26.72
2.00	0.00	0.00	-26.69	11.91	18.32	-27.65
2.00	0.00	0.00	-26.69	11.91	4.12	-26.65
2.10	0.00	0.00	-27.44	17.89	2.63	-26.99
2.25	0.00	0.00	-28.33	18.45	-0.09	-27.18
2.40	0.00	0.00	-28.93	19.01	-2.90	-26.96
2.55	0.00	0.00	-29.24	19.58	-5.80	-26.31
2.70	0.00	0.00	-29.28	20.14	-8.78	-25.22
2.85	0.00	0.00	-29.04	20.70	-11.84	-23.67
3.00	0.00	0.00	-28.55	21.26	-14.99	-21.66
3.00	0.00	0.00	-28.55	21.26	-0.79	-21.66
3.15	0.00	0.00	-27.83	21.82	-4.02	-21.30
3.30	0.00	0.00	-26.89	22.38	-7.33	-20.45
3.45	0.00	0.00	-25.72	22.95	-10.73	-19.10
3.60	0.00	0.00	-24.35	23.51	-14.22	-17.23
3.75	0.00	0.00	-22.80	24.07	-17.78	-14.83
3.90	0.00	0.00	-21.09	24.63	-21.44	-11.89
3.99	0.00	0.00	-19.98	24.97	-23.72	-9.81
4.01	0.00	0.00	-19.78	24.32	-24.11	-9.43
4.05	0.00	0.00	-19.26	20.74	-25.06	-8.40
4.20	0.00	0.00	-17.34	7.95	-27.21	-4.45
4.35	0.00	0.00	-15.37	-4.84	-27.44	-0.33
4.50	0.00	0.00	-13.39	-18.27	-25.71	3.68
4.65	0.00	0.00	-11.46	-30.76	-22.04	7.29
4.80	0.00	0.00	-9.60	-43.25	-16.48	10.20
4.95	0.00	0.00	-7.85	-55.74	-9.06	12.14
5.10	0.00	0.00	-6.23	-68.24	0.24	12.83
5.25	14.27	0.00	-4.74	-49.72	9.87	11.80
5.40	14.27	0.00	-3.38	-30.93	15.90	9.84
5.55	14.27	0.00	-2.12	-13.62	19.22	7.17
5.70	14.27	0.00	-0.94	2.59	20.04	4.20
5.85	0.00	14.27	0.20	53.25	15.85	1.38
6.00	0.00	97.41	1.32	204.53	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 27,44 kN/m
 Maximální moment = 27,65 kNm/m
 Maximální deformace = 29,3 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,75	-9,5	90,00

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 137,68 \text{ kN/m}$ $\delta = 18,87^\circ$
 Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 2,00 \text{ m}$

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	24,54	19,91	691,25	1,98	30,41		576,12	91,19	273,58

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	90,00	248,71	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 248,71 \text{ kN} > 90,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

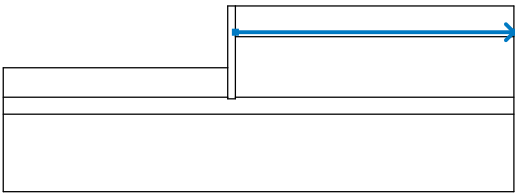
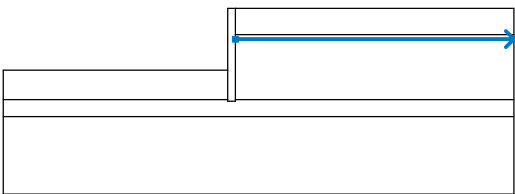
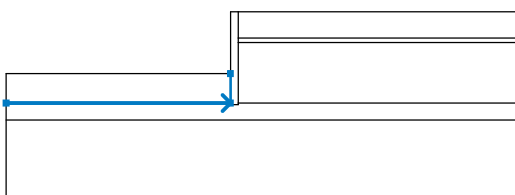
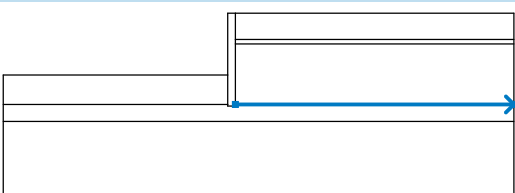
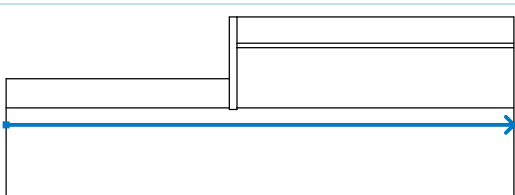
Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)		
Dočasná návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

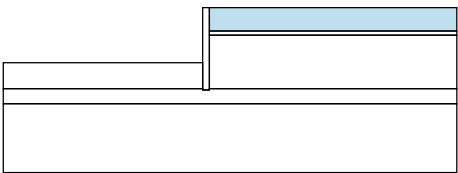

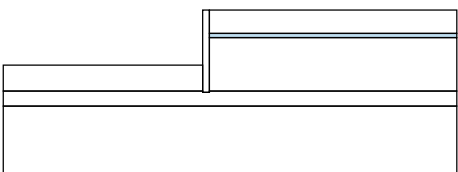
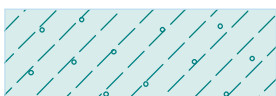
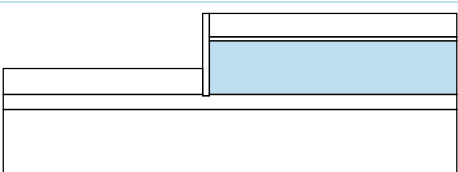
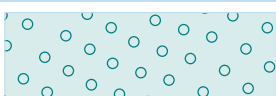
Rozhraní

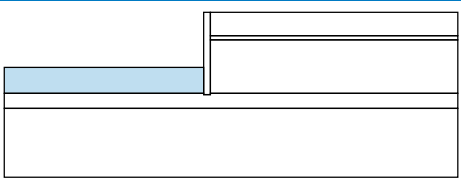
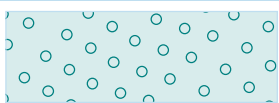
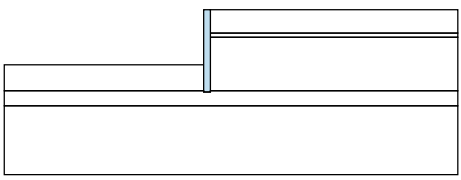
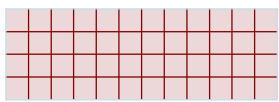
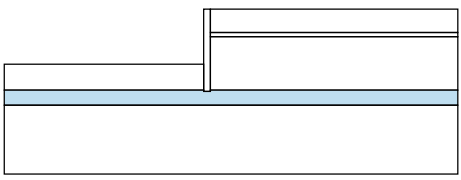
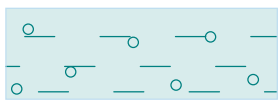
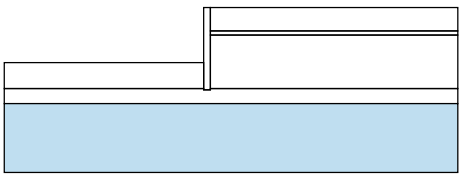

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	-4,00	-0,50	-4,00	-0,50	0,00
		0,00	0,00	18,00	0,00		
2		-0,50	-5,90	-0,50	-6,00	0,00	-6,00
		0,00	-5,90	0,00	-2,00	0,00	-1,70
		0,00	0,00				

„Demolice a výstavba mostu M 59/9 přes Louckou Mlýnku u pily v Karviné - Loukách“

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		0,00	-1,70	18,00	-1,70		
4		0,00	-2,00	18,00	-2,00		
5		-15,00	-5,90	-0,50	-5,90	-0,50	-4,00
6		0,00	-5,90	18,00	-5,90		
7		-15,00	-7,00	18,00	-7,00		

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Přiřazená zemina
1		Třída F5, konzistence pevná Sr < 0,8 
2		Třída F3, konzistence tuhá 
3		Třída G3, středně ulehlá 

Číslo	Umístění plochy	Přiřazená zemina
4		Třída G3, středně ulehlá 
5		Materiál zdi 
6		R6 
7		R6 

Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm²]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F _c [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	-0,50	-0,75	l = 3,00	α = 25,00	3,00	d =			Ne	90,00

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,30	l = 0,60		0,00	55,56		kN/m²
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 2,40	l = 0,60		0,00	55,56		kN/m²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Stavební zatížení - pásové vozidlo 30t
2	Stavební zatížení - pásové vozidlo 30t

Voda

Typ vody : Voda není

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,76 [m]	Úhly :	α_1 =	-49,91 [°]
	z =	0,07 [m]		α_2 =	89,37 [°]
Poloměr :	R =	6,32 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 294,71$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 518,44$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 1862,59$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 2978,70$ kNm/m

Využití : 62,5 %

Stabilita svahu 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	2.92	2.92	0.00	0.00	0.00	0.00
0.15	0.45	0.45	-0.54	-0.54	0.05	0.05
0.30	-2.03	-2.03	-0.68	-0.68	0.14	0.14
0.45	-4.51	-4.51	-0.90	-0.90	0.26	0.26
0.60	-6.99	-6.99	-1.22	-1.22	0.41	0.41
0.75	-9.47	-9.47	-1.62	-1.62	0.62	0.62
0.75	-9.47	-9.47	25.57	25.57	0.62	0.62
0.90	-11.96	-11.96	25.07	25.07	-3.18	-3.18
1.05	-14.41	-14.41	24.49	24.49	-6.89	-6.89
1.20	-16.79	-16.79	23.81	23.81	-10.52	-10.52
1.35	-19.05	-19.05	23.05	23.05	-14.03	-14.03
1.50	-21.17	-21.17	22.19	22.19	-17.43	-17.43
1.65	-23.10	-23.10	21.25	21.25	-20.69	-20.69
1.80	-24.81	-24.81	20.13	20.13	-23.79	-23.79
1.95	-26.27	-26.27	18.84	18.84	-26.72	-26.72
2.00	-26.69	-26.69	18.32	18.32	-27.65	-27.65
2.00	-26.69	-26.69	4.12	4.12	-26.65	-26.65
2.10	-27.44	-27.44	2.63	2.63	-26.99	-26.99
2.25	-28.33	-28.33	-0.09	-0.09	-27.18	-27.18
2.40	-28.93	-28.93	-2.90	-2.90	-26.96	-26.96
2.55	-29.24	-29.24	-5.80	-5.80	-26.31	-26.31
2.70	-29.28	-29.28	-8.78	-8.78	-25.22	-25.22
2.85	-29.04	-29.04	-11.84	-11.84	-23.67	-23.67
3.00	-28.55	-28.55	-14.99	-14.99	-21.66	-21.66
3.00	-28.55	-28.55	-0.79	-0.79	-21.66	-21.66
3.15	-27.83	-27.83	-4.02	-4.02	-21.30	-21.30
3.30	-26.89	-26.89	-7.33	-7.33	-20.45	-20.45
3.45	-25.72	-25.72	-10.73	-10.73	-19.10	-19.10
3.60	-24.35	-24.35	-14.22	-14.22	-17.23	-17.23
3.75	-22.80	-22.80	-17.78	-17.78	-14.83	-14.83
3.90	-21.09	-21.09	-21.44	-21.44	-11.89	-11.89
3.99	-19.98	-19.98	-23.72	-23.72	-9.81	-9.81
4.01	-19.78	-19.78	-24.11	-24.11	-9.43	-9.43

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
4.05	-19.26	-19.26	-25.06	-25.06	-8.40	-8.40
4.20	-17.34	-17.34	-27.21	-27.21	-4.45	-4.45
4.35	-15.37	-15.37	-27.44	-27.44	-0.33	-0.33
4.50	-13.39	-13.39	-25.71	-25.71	3.68	3.68
4.65	-11.46	-11.46	-22.04	-22.04	7.29	7.29
4.80	-9.60	-9.60	-16.48	-16.48	10.20	10.20
4.95	-7.85	-7.85	-9.06	-9.06	12.14	12.14
5.10	-6.23	-6.23	0.24	0.24	12.83	12.83
5.25	-4.74	-4.74	9.87	9.87	11.80	11.80
5.40	-3.38	-3.38	15.90	15.90	9.84	9.84
5.55	-2.12	-2.12	19.22	19.22	7.17	7.17
5.70	-0.94	-0.94	20.04	20.04	4.20	4.20
5.85	0.20	0.20	15.85	15.85	1.38	1.38
6.00	1.32	1.32	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -29,3 mm
 Minimální deformace = 2,9 mm
 Maximální ohybový moment = 12,83 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -27,65 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 25,57 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

$M_{\max} = 41,47 \text{ kNm}; \quad Q = 27,48 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 41,17 \text{ kN}; \quad M = 0,49 \text{ kNm}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,819 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,235 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 159,40 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 27,98 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,503 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,010 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,352 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 1,89 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 41,90 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,095 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Posouzení pažící konstrukce – pažení mimo výkopy pro most, podél obtokového potrubí

Vstupní data

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 3,50 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 1,50 m

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu A = 2,86E-03 m²/m

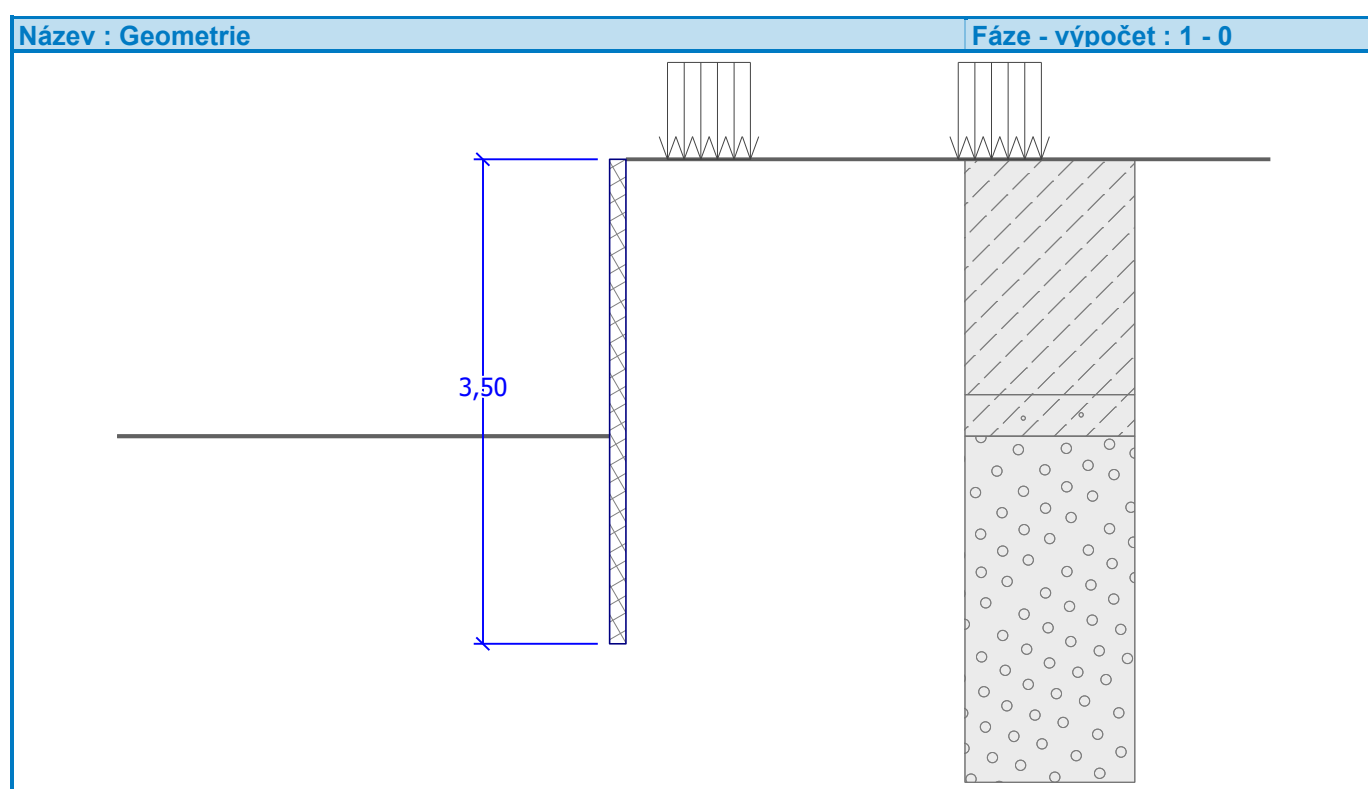
Moment setrvačnosti I = 1,01E-05 m⁴/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul W = 1,437E-04 m³/m

Plastický průřezový modul W_{pl} = 1,636E-04 m³/m



Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360



Mez kluzu f_y = 235,00 MPa

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	Třída F5, konzistence pevná $S_r < 0,8$	
2	0,30	Třída F3, konzistence tuhá	
3	3,90	Třída G3, středně ulehlá	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	1,10	R6	
5	-	R6	

Hloubení

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

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přetížení

Číslo	Přetížení		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	55,56		0,30	0,60	na terénu
2	ANO		proměnné	55,56		2,40	0,60	na terénu

Číslo	Název
1	Stavební zatížení - pásové vozidlo 30t
2	Stavební zatížení - pásové vozidlo 30t

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

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

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	101.23
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	101.24
0.12	0.00	0.00	0.00	0.46	17.30	108.02
0.13	0.00	0.00	0.00	0.54	20.22	109.17
0.27	0.00	0.00	0.00	1.08	28.47	117.10
0.40	0.00	0.00	0.00	1.62	29.22	125.03
0.54	0.00	0.00	0.00	2.15	27.80	132.97
0.67	0.00	0.00	0.00	2.69	26.35	140.90
0.81	0.00	0.00	0.00	3.23	25.43	148.84
0.92	0.00	0.00	0.00	3.69	25.16	155.53
0.94	0.00	0.00	0.00	3.77	25.10	156.77
1.08	0.00	0.00	0.00	4.31	25.26	164.71
1.21	0.00	0.00	0.00	4.85	25.79	172.64
1.35	0.00	0.00	0.00	5.38	26.57	180.58

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.40	0.00	0.00	0.00	5.58	26.93	183.51
1.48	0.00	0.00	0.00	5.92	27.54	188.51
1.62	0.00	0.00	0.00	6.46	28.63	196.44
1.70	-0.00	-0.00	-0.00	6.80	29.36	201.43
1.70	0.00	0.00	0.00	7.83	26.64	168.19
1.75	0.00	0.00	0.00	8.05	26.98	171.79
1.88	0.00	0.00	0.00	8.64	27.92	181.47
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	9.15	28.76	189.77
2.02	-0.11	-0.19	-1.71	17.59	27.66	187.45
2.15	-0.88	-1.55	-13.69	18.09	28.61	199.44
2.29	-1.65	-2.91	-25.67	18.60	29.60	211.42
2.42	-2.42	-4.26	-37.65	19.10	30.60	223.40
2.56	-3.19	-5.62	-49.64	19.60	31.63	235.38
2.69	-3.96	-6.98	-61.62	20.11	32.68	247.36
2.83	-4.73	-8.34	-73.60	20.61	33.75	259.34
2.96	-5.50	-9.69	-85.58	21.12	34.84	271.32
3.10	-6.27	-11.05	-97.56	21.62	35.94	283.30
3.23	-7.04	-12.41	-109.54	22.12	37.06	295.28
3.37	-7.81	-13.76	-121.52	22.63	38.19	307.26
3.50	-8.58	-15.12	-133.50	23.13	39.34	319.25

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	-18.14	0.00	-0.00	-0.00
0.09	0.00	0.00	-17.51	0.35	-0.02	0.00
0.17	0.00	0.00	-16.88	0.70	-0.06	0.00
0.26	0.00	0.00	-16.25	1.05	-0.14	0.01
0.35	0.00	0.00	-15.62	1.40	-0.25	0.03
0.44	0.00	0.00	-14.99	1.75	-0.38	0.06
0.53	0.00	0.00	-14.36	2.10	-0.55	0.10
0.61	0.00	0.00	-13.74	2.45	-0.75	0.15
0.70	0.00	0.00	-13.11	2.80	-0.98	0.23
0.79	0.00	0.00	-12.48	3.15	-1.24	0.33
0.88	0.00	0.00	-11.85	3.50	-1.53	0.45
0.96	0.00	0.00	-11.23	3.85	-1.85	0.59
1.05	0.00	0.00	-10.61	4.20	-2.20	0.77
1.14	0.00	0.00	-9.99	4.55	-2.59	0.98
1.23	0.00	0.00	-9.37	4.90	-3.00	1.23
1.31	0.00	0.00	-8.76	5.25	-3.45	1.51
1.40	0.00	0.00	-8.16	5.60	-3.92	1.83
1.49	0.00	0.00	-7.56	5.95	-4.43	2.19
1.57	0.00	0.00	-6.97	6.30	-4.96	2.60
1.66	0.00	0.00	-6.38	6.65	-5.53	3.06
1.75	0.00	0.00	-5.81	8.05	-6.17	3.57
1.84	0.00	0.00	-5.26	8.43	-6.89	4.15
1.93	0.00	0.00	-4.71	8.82	-7.65	4.78
1.99	0.00	0.00	-4.31	9.11	-8.25	5.31

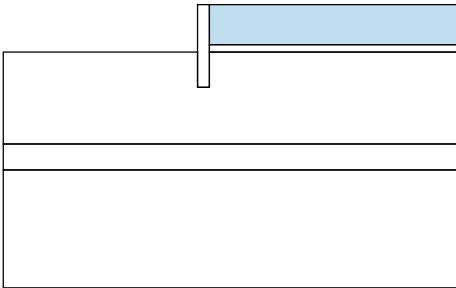

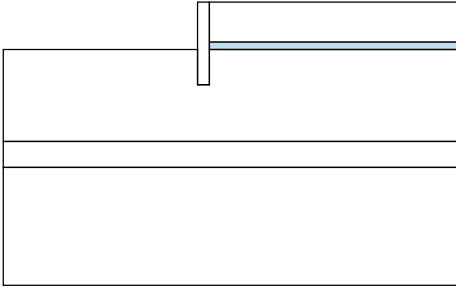
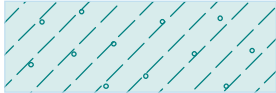
Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.01	0.00	0.00	-4.19	16.45	-8.51	5.49
2.10	0.00	0.00	-3.68	8.99	-9.64	6.29
2.19	0.00	0.00	-3.20	1.53	-10.10	7.15
2.27	0.00	0.00	-2.74	-5.93	-9.91	8.03
2.36	0.00	0.00	-2.32	-13.39	-9.07	8.87
2.45	0.00	0.00	-1.92	-20.85	-7.57	9.60
2.54	0.00	0.00	-1.56	-28.31	-5.42	10.17
2.63	0.00	0.00	-1.24	-35.77	-2.61	10.53
2.71	0.00	0.00	-0.95	-43.23	0.84	10.61
2.80	0.00	0.00	-0.70	-50.69	4.95	10.36
2.89	0.00	0.00	-0.49	-58.15	9.71	9.73
2.98	0.00	0.00	-0.32	-65.61	15.13	8.64
3.06	285.50	0.00	-0.18	-39.18	20.58	7.00
3.15	285.50	0.00	-0.06	-5.92	22.51	5.09
3.24	0.00	285.50	0.04	42.42	20.88	3.15
3.33	0.00	285.50	0.13	67.89	16.04	1.52
3.41	0.00	285.50	0.21	91.72	9.05	0.41
3.50	0.00	285.50	0.30	115.05	-0.00	0.00

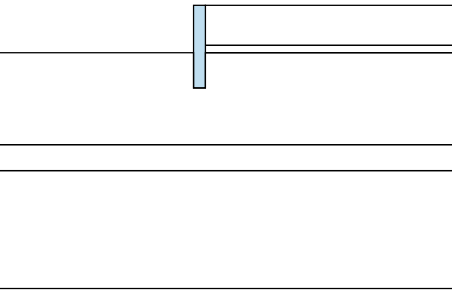
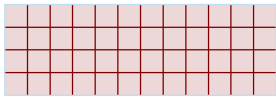
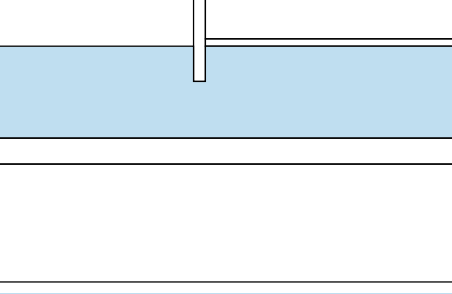

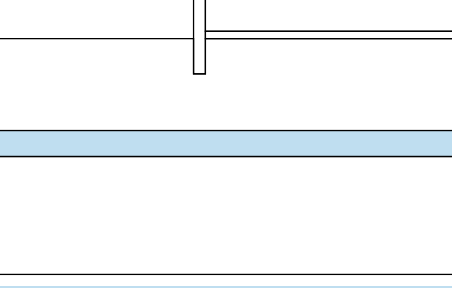

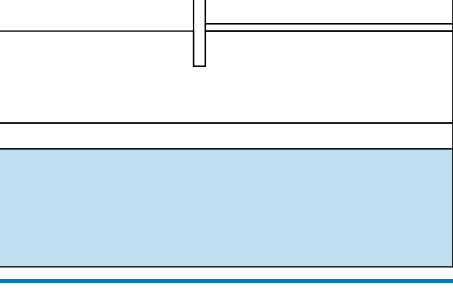

Maximální posouvající síla = 22,51 kN/m
 Maximální moment = 10,61 kNm/m
 Maximální deformace = 18,1 mm

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Přiřazená zemina
1		Třída F5, konzistence pevná $S_r < 0,8$ 
2		Třída F3, konzistence tuhá 

Číslo	Umístění plochy	Přiřazená zemina
3		Materiál zdi 
4		Třída G3, středně ulehlá 
5		R6 
6		R6 

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost q, q ₁ , f, F		
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,30	l = 0,60		0,00	55,56		kN/m ²
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 2,40	l = 0,60		0,00	55,56		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Stavební zatížení - pásové vozidlo 30t
2	Stavební zatížení - pásové vozidlo 30t

Voda

Typ vody : Voda není

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,50 [m]	Úhly :	α_1 =	-52,06 [°]
	z =	0,81 [m]		α_2 =	79,79 [°]
Poloměr :	R =	4,57 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 163,81$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 287,58$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 748,59$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 1194,76$ kNm/m

Využití : 62,7 %

Stabilita svahu 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	-18.14	-18.14	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.09	-17.51	-17.51	-0.02	-0.02	0.00	0.00
0.17	-16.88	-16.88	-0.06	-0.06	0.00	0.00
0.26	-16.25	-16.25	-0.14	-0.14	0.01	0.01
0.35	-15.62	-15.62	-0.25	-0.25	0.03	0.03
0.44	-14.99	-14.99	-0.38	-0.38	0.06	0.06
0.53	-14.36	-14.36	-0.55	-0.55	0.10	0.10
0.61	-13.74	-13.74	-0.75	-0.75	0.15	0.15
0.70	-13.11	-13.11	-0.98	-0.98	0.23	0.23
0.79	-12.48	-12.48	-1.24	-1.24	0.33	0.33
0.88	-11.85	-11.85	-1.53	-1.53	0.45	0.45
0.96	-11.23	-11.23	-1.85	-1.85	0.59	0.59
1.05	-10.61	-10.61	-2.20	-2.20	0.77	0.77
1.14	-9.99	-9.99	-2.59	-2.59	0.98	0.98
1.23	-9.37	-9.37	-3.00	-3.00	1.23	1.23
1.31	-8.76	-8.76	-3.45	-3.45	1.51	1.51
1.40	-8.16	-8.16	-3.92	-3.92	1.83	1.83
1.49	-7.56	-7.56	-4.43	-4.43	2.19	2.19
1.57	-6.97	-6.97	-4.96	-4.96	2.60	2.60
1.66	-6.38	-6.38	-5.53	-5.53	3.06	3.06
1.75	-5.81	-5.81	-6.17	-6.17	3.57	3.57
1.84	-5.26	-5.26	-6.89	-6.89	4.15	4.15
1.93	-4.71	-4.71	-7.65	-7.65	4.78	4.78
1.99	-4.31	-4.31	-8.25	-8.25	5.31	5.31
2.01	-4.21	-4.21	-8.45	-8.45	5.45	5.45
2.10	-3.68	-3.68	-9.64	-9.64	6.29	6.29
2.19	-3.20	-3.20	-10.10	-10.10	7.15	7.15

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
2.27	-2.74	-2.74	-9.91	-9.91	8.03	8.03
2.36	-2.32	-2.32	-9.07	-9.07	8.87	8.87
2.45	-1.92	-1.92	-7.57	-7.57	9.60	9.60
2.54	-1.56	-1.56	-5.42	-5.42	10.17	10.17
2.63	-1.24	-1.24	-2.61	-2.61	10.53	10.53
2.71	-0.95	-0.95	0.84	0.84	10.61	10.61
2.80	-0.70	-0.70	4.95	4.95	10.36	10.36
2.89	-0.49	-0.49	9.71	9.71	9.73	9.73
2.98	-0.32	-0.32	15.13	15.13	8.64	8.64
3.06	-0.18	-0.18	20.58	20.58	7.00	7.00
3.15	-0.06	-0.06	22.51	22.51	5.09	5.09
3.24	0.04	0.04	20.88	20.88	3.15	3.15
3.33	0.13	0.13	16.04	16.04	1.52	1.52
3.41	0.21	0.21	9.05	9.05	0.41	0.41
3.50	0.30	0.30	-0.00	-0.00	0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -18,1 mm
 Minimální deformace = 0,3 mm
 Maximální ohybový moment = 10,61 kNm/m
 Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 22,51 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

$M_{\max} = 15,92 \text{ kNm}; \quad Q = 1,26 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 33,76 \text{ kN}; \quad M = 7,64 \text{ kNm}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,314 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,011 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 61,19 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 1,29 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,068 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,151 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,289 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 29,35 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 34,37 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,080 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

16. Závěr

Únosnost mostu a jeho založení je navrženo s dostatečnou rezervou pro přenesení zatížení, která na něj můžou působit.

Záporové pažení po dobu stavby je navrženo na přenesení veškerých zatížení, která mohou po dobu stavby nastat.

Ostrava, květen 2021

Vypracoval: Ing. Martin Anděl

Kontrola: Ing. Pavel Kurečka