Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní infrastruktury

Jiná ověření:	Paré:
Orientační schéma:	Razítko oprávněné osoby: Podpis: Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	24.07.2022	Definitivní odevzdání dokumentace	Ing. Radomír Hanák

Stavebník/Investor:	**Správa železnic, státní organizace**
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
Zástupce investora:	Stavební správa východ
Adresa:	Nerudova 773/1, 779 00 Olomouc

SPRÁVA ŽELEZNIC

Zhotovitel díla:	**SUDOP Brno, spol. s r.o.**
Adresa:	Kounicova 688/26, 611 36 Brno
Kontakt:	T: +420 972 625 804 E: sudop@sudop-brno.cz
Zhotovitel objektu:	**SUDOP Brno, spol. s r.o.**
Adresa:	Kounicova 688/26, 611 36 Brno
Kontakt:	T: +420 972 625 804 E: sudop@sudop-brno.cz
Hlavní projektant (HIP):	Ing. Radomír Hanák
Specialista:	Ing. Radomír Hanák

SUDOP BRNO

SUDOP BRNO

Název stavby/akce:	**Rekonstrukce mostu v km 4,894 na trati Brno - Přerov**		Označení investora: S622000584 Označení zhotovitele: 21043-01-0522
Název části:	Mosty		Označení části: D.2.1.04
Název objektu/dílči části:	**Most v km 4,894**		Označení objektu/komplexu: **SO 11-20-01**
Název přílohy: Název dílčí části přílohy:	Statický výpočet		Číslo přílohy: **3. 101**
Odpovědný projektant: Ing. Jan Matějka	Zpracovatel přílohy: Ing. Denis Ujházy	Měřítko: Formáty:	Stupeň dokumentace: **DSP + PDPS**
Kraj: Jihomoravský	Katastrální území: Černovice [611263] Brněnské Ivanovice [611227]	TUDU: 2101-02	**Smluvní datum zpracování:** **24.07.2022**

Označení investora::	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podobjekt:	Příloha:	Revize:
S 6 2 2 0 0 0 5 8 4	_ P D P S	_ D 2 1 0 4	_ S O 1 1 2 0 0 1	_ X X	_ 3 _ 1 0 1	_ 0 0 0

0. OBSAH

1
1. Základní údaje 2
1.1 Dokumentace 3
1.1.1 Příčný řez 3
1.1.1 Podélný řez 3
2. Posouení NK 4
2.1 Parametry výpočtu 4
2.2 Předpoklady výpočtu 4
2.3 Model klenby ve SCIA Engineer 19.1 4
2.4 Základní charakteristiky klenby 4
2.5 Zatížení 4
2.6 Kombinace zatížení a vnitřní síly 6
2.7 MSÚ 8
2.8 MSP 12
2.9 Posouzení kotevních trnů 13
3. Čelní zdi a římsy 14
3.1 Zatížení 14
3.1.1 Stálé zatížení 14
3.1.2 Proměnné zatížení 14
3.1.3 Model pro čelní zídky a vykonzolované římsy 15
3.1.4 Vnitřní síly 15
3.2 Posouzení nejkritičtějších řezů 16
3.2.1 Posouzení vykonzolované římsy 16
3.2.2 Posouzení čelní zdi 17
3.2.3 zatížitelnost čelní zdi a římsy 18
4. Zavěšené křídlo 19
4.1 Posouzení 20
4.1.1 Posouzení římsové části 20
4.1.2 Posouzení dříku zavěšených křídel 21
4.1.3 Zatížitelnost čelní zdia římsy 22
5. Stávající spodní stavba 23
5.1 Posouzení opěry 23
5.1.1 Model 23
5.1.2 Vnitřní síly 25
5.1.3 Pevnost zdiva v tlaku 25
5.1.4 Posouzení nevyztužené zdi v tlaku v patě 25
5.1.5 Posouzení nevyztužené zdi v tlaku ve vrcholu 25
5.1.6 Posouzení nevyztužené zdi v tlaku uprostřed 25
5.1.7 Posouzení nevyztužené zdi na smyk 26
5.1.8 Posouzení nevyztužené zdi na ohyb 26
5.1.9 Zatížitelnost dříku opěry 26
5.2 Posouzení piloty 26
5.3 Posouzení přechodových zídek 27
6. Přehled zatížitelnosti 29

Vypracoval: Denis Ujházy
Sudop Brno

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

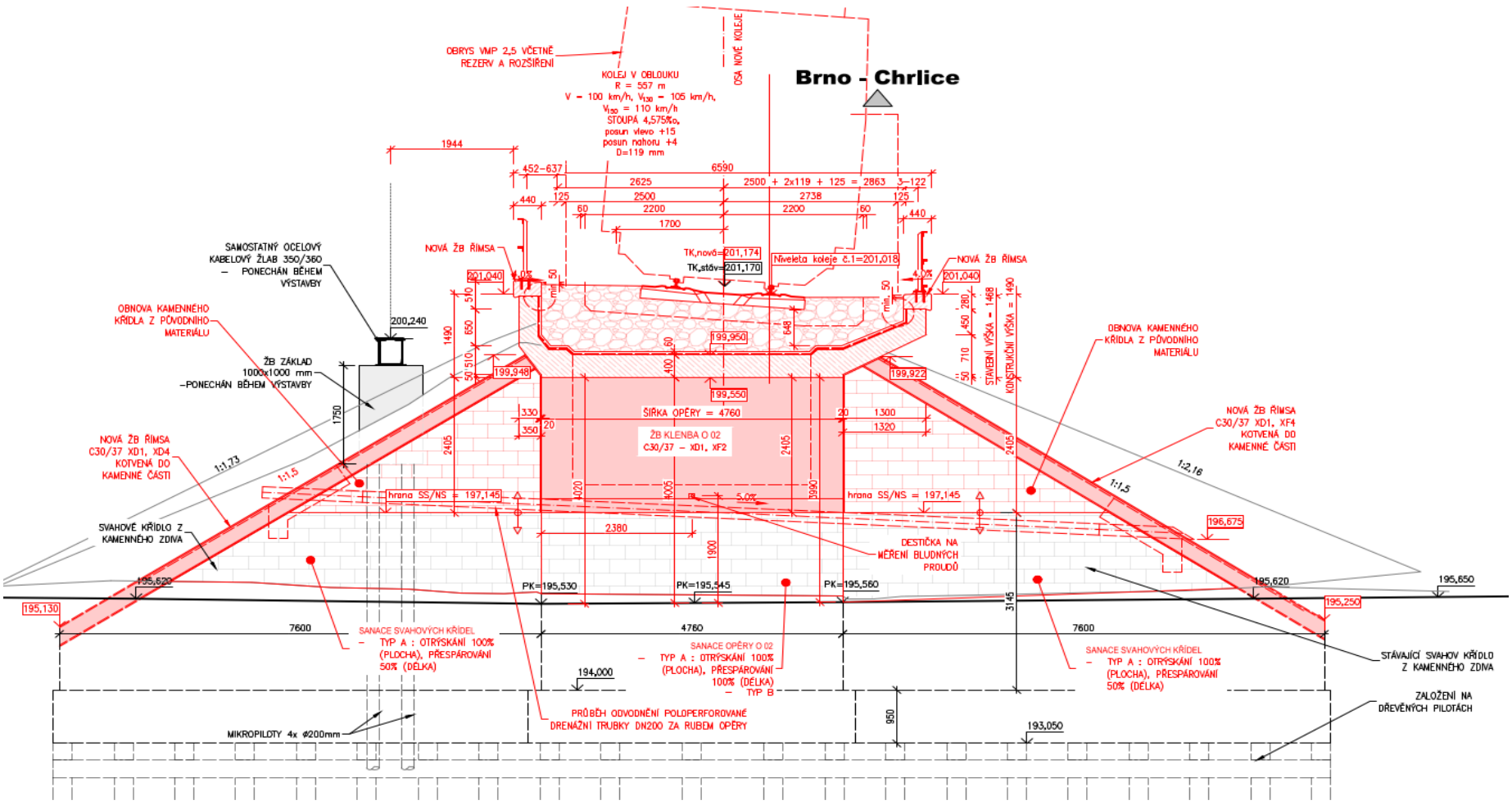
Stavba:	**Rekonstrukce mostu v km 4,894 na trati Brno - Přerov**
Objekt:	**SO 11-20-01 Most v ev. km 4,894**
Katastrální území:	Černovice [611263], Brněnské Ivanovice [611227]
Obec:	Brno [582786]
Kraj:	Jihomoravský
Staničení:	evidenční km 4,894
Trať:	260 KJŘ Brno – Přerov
Traťový úsek:	2101 Brno - Přerov
Definiční úsek:	02
Účel objektu:	most překonává silnici III. Třídy (pod silniční komunikací v otvoru mostu se nachází u O 01 železobetonový deskový propustek, který převádí místní potok
Širá trať / staniční obvod:	širá trať (staniční obvod zde bude až po rekonstrukci železniční stanice Brno- Židenice, v rámci stavby Modernizace žst. Brno - Židenice)
Počet kolejí na mostě:	
- stávající stav:	1 kolej
- nový stav:	1 kolej

Druh nosné konstrukce:	železobetonová klenba
Spodní stavba:	sanované stávající opěry založené na dřevěných pilotách
Počet mostních otvorů:	1
Délka přemostění:	3,75 m
Délka mostu:	20,490 m
Délka NK:	7,75 m
Rozpětí nosné konstrukce:	4,15 m
Stavební výška:	1,47 m
Konstrukční výška:	1,49 m
Výška obrysu kolejového lože:	stejně jako v přilehlé trati, min. 350 mm pod ložnou plochu pražce
Volná výška pod mostem:	3,99 m
Světlost kolmá:	3,75 m
Šikmost mostu:	kolmá
Úhel křížení s přemosťovanou překážkou:	90 °
Šířka mostu:	6,59 m
Volná šířka:	min. 2,866 m vpravo, min. 3,077 m vlevo
Železniční svršek:	kolejnice 49E1 na betonových pražcích B91S s bezpodkladnicovým pružným upevněním
Sklonové poměry:	
- nový stav:	kolej č.1 stoupá 4,575 ‰
Směrové poměry:	
- nový stav:	kolej č.1: v oblouku R = 557 m
Způsob uložení koleje:	na mostě bude kolej uložena do uzavřeného kolej. lože **(viz SO 11-11-01)**

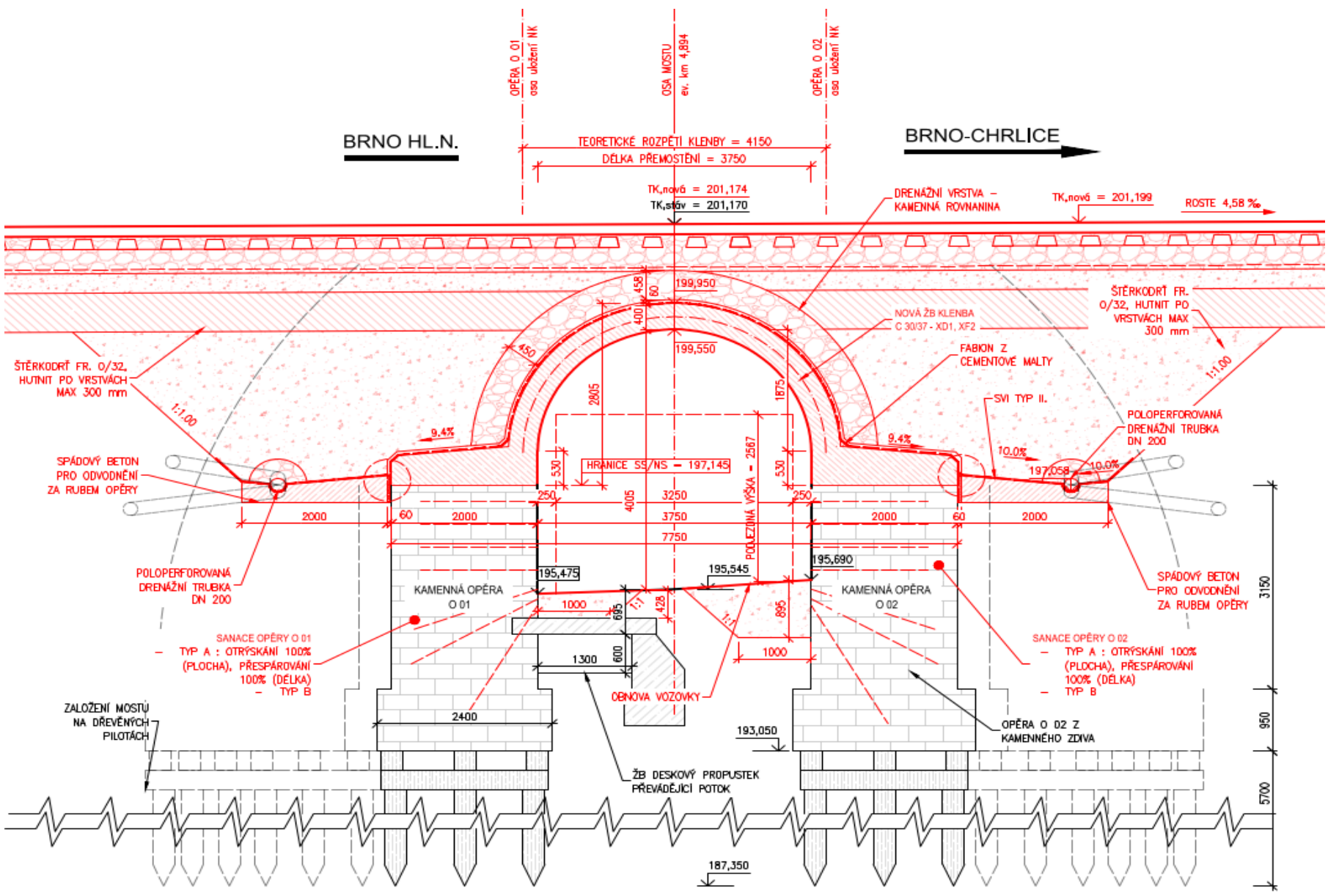
Vypracoval: Denis Ujházy
Sudop Brno

1.1 DOKUMENTACE

1.1.1 PŘÍČNÝ ŘEZ



1.1.2 PODÉLNÝ ŘEZ



Vypracoval: Denis Ujházy
Sudop Brno

2. POSOUZENÍ NK

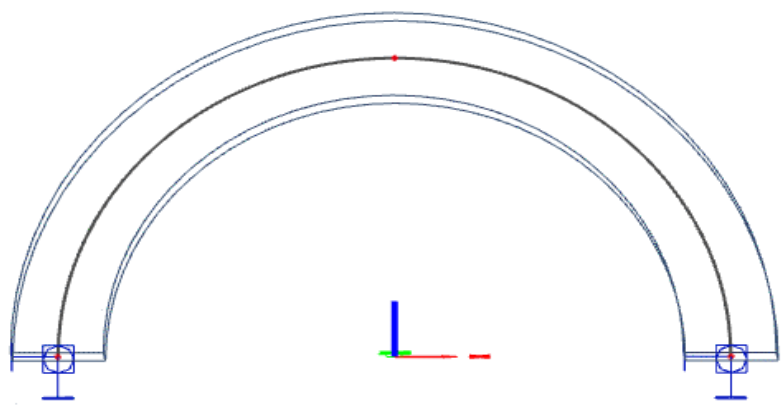
2.1 PARAMETRY VÝPOČTU

Konstrukce mostu:	betonová klenba
Spodní stavba:	kamenná

2.2 PŘEDPOKLADY VÝPOČTU

Výpočet je proveden na jeden běžný metr délky klenby.
Rozdílná výška násypu v patě a ve vrcholu klenby je průměrována po výšce dle Předpisu SŽDC SR 5.
Zatížení od vlaku je rozneseno jak podélně, tak příčně dle ČSN EN 1991-2.
Polokruhová klenba je nahrazena střednicí klenby. Konce klenby jsou vedeny kolmo k vodorovné rovině.
Toto výpočtové schéma lépe odpovídá skutečnému stavu, kde v této úrovni přechází klenba do masivních opěr.
Uložení klenby je uvažováno vetknutím.

2.3 MODEL KLENBY VE SCIA ENGINEER 19.1



2.4 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY KLENBY

rozpětí klenby =		4350	mm
tloušťka klenby =		300	mm
materiál =		**Železobeton**	
Beton =		**C30/37**	
f_{ck} =		30	MPa
f_{cd} =	= fck/γc =30/1,5 =	20	MPa
E_{cm} =		33	GPa
f_{ctm} =		2,9	MPa
Výztuž =		**B500B**	
f_{yk} =		**500**	MPa
γ_s =		**1,15**	

2.5 ZATÍŽENÍ

a) stálá

Stálé a ostatní stálé zatížení				
Typ zatížení	γ_g	g_k	tl.	g_d
	-	kN/m^3	m	**kN/m**
vlastní tíha*	generována ve Scia Engineer 19.1			
kolejový svršek 6 kN/m a roznos 3,57m	1		1	**1,7**
přesypávka $g_{p,\ lože}$	1	19	1,09	**20,71**
přesypávka $g_{p,\ zemina}$	1	19	3,57	**67,83**
$\Sigma(g_{kl};g_p)$				**90,24**

Výpočet zemního tlaku		
zemní tlak	1	19
výška přesypávky h	1,09	m
výška klenby	2,175	m
úhel vnitřního tření φ	30	°
souč. zemního tlaku v klidu K_0	0,50	-
σ_x u vrcholu klenby	**10,4**	kN/m^2
σ_x u paty klenby	**31,0**	kN/m^2

Vypracoval: Denis Ujházy
Sudop Brno

b) proměnná

- ZATÍŽENÍ LM71

	γ_q	α	Q_k
vlak LM71	-	-	kN
	1,45	1,21	250

Dynamický součinitel $\delta=2,16/(L_D^{0,5}-0,2)+0,73$

světlost	3,75	m
L_D=2*světlost	7,5	m
δ	1,58	-

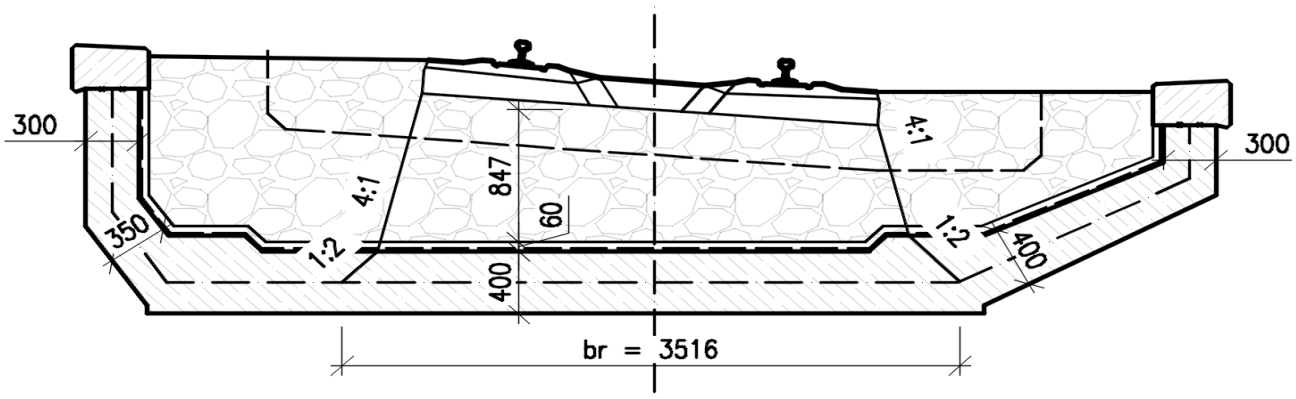
redukce δ red δ=δ-(h-1)/10

výška přesypávky h	1,09	m
red δ>1	1,57	-

Roznos zatížení

zatížení od LM71 na 1bm klenby

šířka pražce	2,6	m
roznos v násypu	4:1	-
roznos v ŽB desce	1:2	



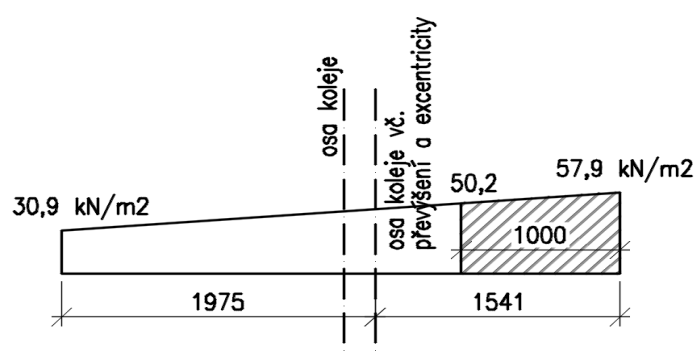
roznos v příčném směru 3,516 m

podélný roznos = 4*Qk/bp = 4*250/6,4 = 156,25 kN/m

charakteristické zatížení g_k roznesené v obou směrech

g_k **44,44 kN/m2**

při zohlednění převýšení a excentricity 0,083 m je qk = **54,40 kN/m2**



- SVISLÉ ZATÍŽENÍ VYVOLANÉ BOČNÍMI RÁZY

boční rázy Qsk =	100 kN	
rameno r =	0,5 m	…vzdálenost temene kolejnice a spodní hrany pražce
moment od bočních rázů m =	45,0 kNm	
rozvor kolejí	1,5 m	
svislá síla od bočních rázů Fsk =	30,0 kN	
roznášecí šířka v příčném směru 1/2 br =	1,76 m	
podélný roznos bp	1,91 m	…sílá v podélném směru působí na tři pražce v osové vzdálenosti 533 mm a je roznesena ve sklonu 4:1 zeminou na střednici klenby
Roznesená síla od svislých účinků BR	**8,9 kN/m2**	… charakteristická hodnota

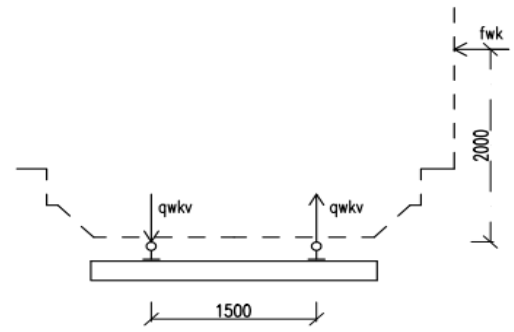
- ODSTŘEDIVÉ SÍLY

rychlost v =	90 km/h	
redukční součinitel f =	1,0	… pro rychlost menší než 120 km/h
poloměr oblouku r =	564,0 m	
charakteristická hodnota svislého zatížení qvk=	156,25 kN/m	
odstředivá síla qtk =	=(v^2*f*qvk)/(127*r)=	17,7 kN/m
rameno působení odstředivé síly =	1,8 m	… vzdálenost nad pojížděným povrchem
moment od odstředivé síly m =	31,9 kNm/m	
rozvor kolejnic	1,5 m	
svislé zatížení od odstředivých sil	21,2 kN/m	
roznos v příčném směru br/2	1,76 m	
roznesené svislé účinky zatížení od odstředivých sil	**12,1 kN/m2**	

Vypracoval: Denis Ujházy
Sudop Brno

- ZATÍŽENÍ VĚTREM

Vstupní hodnoty:		
Větrová oblast		II
základní rychlost větru	Vb,0 =	25 m/s
Součinitel směru větru	cDIR =	1,0
Součinitel ročního období	cseasson =	1,0
Součinitel ortografie	C0(Z) =	1,0
Kategorie terénu		II
Parametr drsnosti	Z0 =	0,05 m
Minimální výška	Zmin =	2,0 m
Maximální výška	Zmax =	200,0 m
Výška nad zemí	Z =	7,5 m
Součinitel turbulence	kl =	1,0
Měrná hmotnost vzduchu	ρ =	1,25 kg/m3
Šířka	b =	6,0 m
Výška	dtot =	5,9 m



Působení větru na vozidlo

Výpočet zatížení od větru na projíždějící vlak			
základní rychlost větru Vb	**cDIR*cseasson*Vb,0 =**	= 1*1*25 =	25,0 m/s
součinitel terénu kr	**0,19*(Z0/0,05)^0,07 =**	= 0,19*(0,05/0,05)^0,07 =	0,19
součinitel drsnosti cr (Z)	**kr*ln(zmin/z0)=**	= 0,19*ln(7,5/0,05) =	0,952
	zmax > z > zmin ...splňuje podmínku		
střední rychlost větru vm(Z)	**cr(Z)*c0(Z)*vb =**	= 0,952*1*25 =	23,80 m/s
Intenzita turbulence větru Iv(Z)	**Kl /(C0(Z)*ln(zmin/z0))=**	= 1/(1*ln(7,5/0,05) =	0,2
základní dynamický tlak větru qb	**0,5*ρ*vb^2 =**	= 0,5*1,25*25^2 =	391 N/m2
Maximální dynamický tlak qb(z)	**[1+7*Iv(z)]*0,5*ρ*vm(z)^2 =**	= [1+7*0,2]*0,5*1,25*23,8^2	850 N/m2
Součinitel expozice ce	**qp(z) / qb =**	= 850 / 391 =	2,17
Součinitel síly pro mosty cfx,0	**b / dtot =**	= 6 / 5,85 =	1,03
	→ cfx,0 = …z grafu…		2,27
Součinitel zatížení větrem C	**ce*cfx,0 =**	= 2,17 * 2,27 =	4,93
Vítr působící na vozidla fw,k	**1/2*ρ*vb^2*C*Aref,y**	= 0,5*1,25*25^2*4,93*4=	7,7 kN/m2
Referenční plocha Aref,y			4 m2
	dle ČSN EN 1991-1-4, čl. 8.3.1 (5) b), je dána výška vozidla 4,0 m od temene kolejnic		
moment od působení větru na vlak		=2*7,7 =	15,4 kNm/m
svislá síla působící na temeno kolejnice qw,k		= 15,4/1,5 =	10,3 kN/m
roznos v příčném směru pouze na 1/2 roznášecí šířky		=10,3/3,516/2 =	**5,9 kN/m2**

2.6 KOMBINACE ZATÍŽENÍ A VNITŘNÍ SÍLY

byly ověřeny kombinace zatížení 6.10a a 6.10b. Rozhodující jsou kombinace dle rovnice 6.10b.

$$\sum_{j\geq 1} \xi\gamma_G G_{k,j}\text{"+"}\gamma_P P\ \text{"+"}\gamma_{Q,1} Q_{k,1}\text{"+"}\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

pro MSP byla použita charakteristická kombinace zatížení

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j}\text{"+"}P\ \text{"+"}Q_{k,1}\text{"+"}\sum_{i>1}\Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Součinitelé zatížení pro kombinaci 6.10b:

Stálá zatížení	γ_G =	1,35
Ostatní stálá zatížení	γ_{G1} =	1,35
LM71	$\gamma_{Q,LM71}$ =	1,45
Boční ráz	$\gamma_{Q,BR}$ =	1,45
Zatížení větrem	$\gamma_{Q,w}$ =	1,50
Brzdné a rozjezdové síly	$\gamma_{roz/brz}$ =	1,45

Kombinační součinitelé ψ0, ψ2 ξ

	ψ0	**ψ2**	**ξ**
Stálé zatížení			0,85
LM71	0,80	0,00	
Boční ráz	1,00	0,00	
Zatížení větrem	0,75	0,00	
Brzdné a rozjezdové síly	0,80	0,00	

Vypracoval: Denis Ujházy
Sudop Brno

Vnitřní síly

Vnitřní síly vypočteny programem Scia Engineer na 2D prutovém modelu.

Modelováno jako oboustranně vetknutý obloukový nosník.

Byly vytvořeny kombinace pro pozici vlaku umístěného uprostřed klenby a také vlaku působícího pouze na polovině klenby

Zatěžovací stav - návrhové hodnoty	pata klenby		vrchol klenby		Reakce	
	N	M	N	M	Rz	
	kN/m	kNm/m	kN/m	kNm/m	kN/m	
St. zatížení + BR + odst. Síly +vítr na celé	-315	10	-195	2		
St. zatížení + BR + odst. Síly +vítr na 1/2	-282	47	-153	3		
Svislé zatížení od LM71 na celé délce kl.	-271	57	-148	30		…vč. Φ, bez α
Svislé zatížení od LM71 na 1/2 délky kl.	-57	50,3	-74	15		…vč. Φ, bez α

Zatěžovací stav - návrhové hodnoty	čtvrtina klenby		Reakce	
	N	M	Rz	
	kN/m	kNm/m	kN/m	
St. zatížení + BR + odst. Síly +vítr na celé	-208	-1		
St. zatížení + BR + odst. Síly +vítr na 1/2	-197	-17		
Svislé zatížení od LM71 na celé délce kl.	-237	-23		… bez klasifikačního součinitele, včetně dyn. Souč.
Svislé zatížení od LM71 na 1/2 délky kl.	-92	-26		… bez klasifikačního součinitele, včetně dyn. Souč.

Kombinace MSÚ	pata klenby			vrchol klenby			Reakce
	N	M	e	N	M	e	Rz
	kN/m	kNm/m	m	kN/m	kNm/m	m	kN/m
K1_vlak uprostřed rozpětí_6.10a	-633	69	0,109	-363	32	0,088	631
K2_vlak uprostřed rozpětí_6.10b	**-655**	81	0,124	**-379**	**39**	0,103	651
K3_vlak na půlce klenby_6.10a	-384	100	0,260	-247	18	0,073	546
K4_vlak na půlce klenby_6.10b	**-354**	**110**	0,311	**-245**	21	0,086	552

Kombinace MSÚ	čtvrtina klenby			Reakce
	N	M	e	Rz
	kN/m	kNm/m	m	kN/m
K1_vlak uprostřed rozpětí_6.10a	-472	-33	0,070	631
K2_vlak uprostřed rozpětí_6.10b	**-504**	-29	0,058	651
K3_vlak na půlce klenby_6.10a	-315	-44	0,140	546
K4_vlak na půlce klenby_6.10b	**-312**	**-50**	0,160	552

Vypracoval: Denis Ujházy
Sudop Brno

2.7 MSÚ

- Charakteristiky pro beton a výztuž viz **Základní charakteristiky klenby**

délka oblouku l_0 = 6,83 m

a) Posouzení klenby - tlak za ohybu

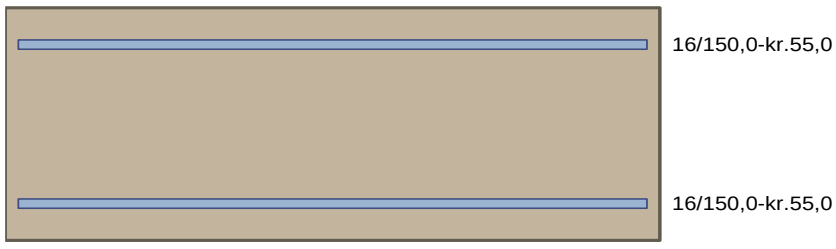
Posouzení v patě - tlak za ohybu

- kritický řez → rozepsán podrobně pro kritickou kombinaci K2_vlak uprostřed rozpětí_6.10b

tloušťka klenby t= 0,4 m

krytí výztuže c_{nom} = 55 mm … pro třídu konstrukce S6, životnost 100 let, C30/37 - XD1, XF2

Navržený průřez



horní výztuž = Φ16/150

spodní výztuž = Φ16/150

Kritická kombinace a vnitřní síly vstupující do výpočtu

kombinace	Ned [kN]	Med [kNm]	Ved [kN]
K2_vlak uprostřed rozpětí_6.10b	-655	81	227

Výpočet imperfekce

ei = ei = $= l_0/400$ = 0,017 m

M0Edy = My + ei × |NEd| = 52 + 0,0171 × |-623| = 62,64 kNm

Součinitel dotvarování:

h0 = 2 × Ac / u = 2 × 400.103 / 2 800 = 285,7 mm

α1 = (35 / fcm)0,7 = (35 / 38)0,7 = 0,944

α2 = (35 / fcm)0,2 = (35 / 38)0,2 = 0,984

φRH = [1 + (1 - RH / 100) / (0,1 × 3√h0) × α1] × α2 = [1 + (1 - 50 / 100) / (0,1 × 3√285,7) × 0,944] × 0,984 = 1,689

β(fcm) = 16,8.106 / √fcm = 16,8.106 / √38 = 2,725

β(t0) = 1 / (0,1 + t00,2) = 1 / (0,1 + 28,000,2) = 0,488

φ0 = jRH × β(fcm) × β(t0) = 1,689 × 2,725 × 0,488 = 2,248

α3 = (35 / fcm)0,5 = (35 / 38)0,5 = 0,96

βH = min(1,5 × [1 + (0,012 × RH)18] × h0 + 250 × α3; 1 500 × α3) = min(1,5 × [1 + (0,012 × 50)18] × 285,7 + 250 × 0,96; 1 500 × 0,96) = min(668,5; 1 440) = 668,5

β(t/t0) = [(t - t0) / (βH + t - t0)]0,3 = [(29 200 - 28,00) / (668,5 + 29 200 - 28,00)]0,3 = 0,993

φ = φ0 × β(t/t0) = 2,248 × 0,993 = 2,233

Vzpěr

Pro výpočet vlivu vzpěru použita metoda založená na φmenovité křivosti.

Štíhlost kolmo k ose y:

Vzpěrná délka zakřivených prutů L0y = l_0*0,54 = 3,69 m

iy = √(Icy / Ac) = √(0,00533 / 0,4) = 0,115 m

ly = L0y / iy = 3,69 / 0,115 = 31,96

n = |NEd| / (Ac × fcd) = |-623| / (0,4 × 20) = 0,0779

φef = φ × 1 = 2,233 × 1 = 2,233

A = 1 / (1 + 0,2 × φef) = 1 / (1 + 0,2 × 2,233) = 0,691

ω = As × fyd / (Ac × fcd) = 0,00268 × 434,8 / (0,4 × 20) = 0,146

B = √(1 + 2 × ω) = √(1 + 2 × 0,146) = 1,136

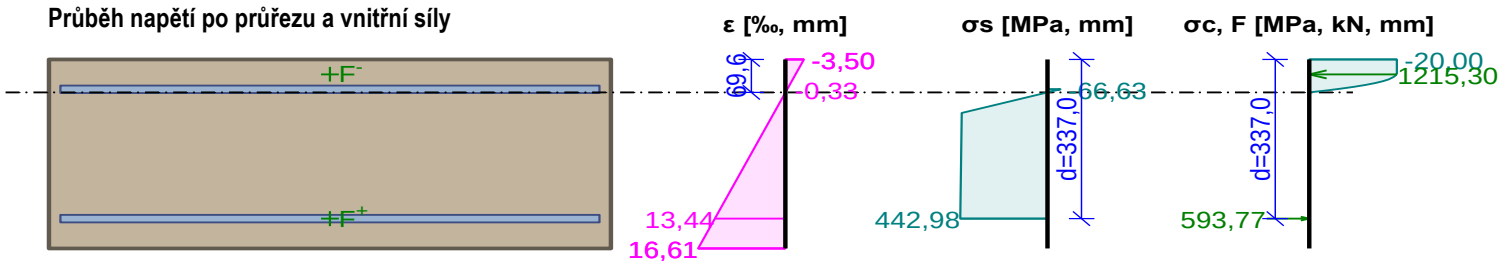
C = 1,7 - rm = 1,7 - 1 = 0,7

n < 0,41 (0,0779 < 0,41) →

λlim = min(20 × A × B × C / √n; 75) = min(20 × 0,691 × 1,136 × 0,7 / √0,0779; 75) = min(39,41; 75) = 39,41

λy < λlim → Výpočet vzpěru není potřeba

Průběh napětí po průřezu a vnitřní síly



Deformace v krajních vláknech průřezu

Nejmenší deformace v betonu:	-3,5	‰
Největší deformace v betonu:	16,61	‰
Nejmenší deformace ve výztuži:	-0,33	‰
Největší deformace ve výztuži:	13,44	‰
Směr neutrálné osy:	0	°
Výška tlačen x =	69,6	mm
Efektivní výš d =	337	mm

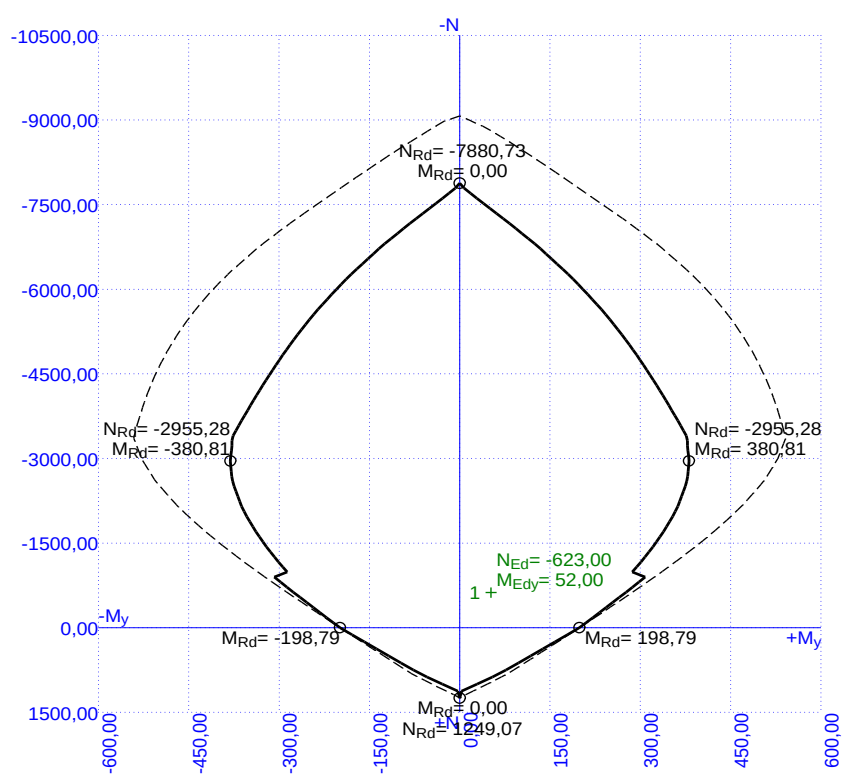
ξ= 0,21 ≤ ξmax = 0,58 → Vyhovuje
NEd = -623,00 kN ≤ NRd = -9072,33 kN
MEdy = 52,00 → 62,64 ≤ MRdy = 286,37 kNm
Posouzení průřezu na tlak a ohyb Vyhovuje
Využití: 21,9 %

Konstrukční zásady
Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

ρs,t	=	As,t / (bt × d) = 1 340 / (1 000 × 337) = 0,00398
ρs	=	As / Ac = 2 681 / 400.103 = 0,0067
ρs,min	=	max(0,26 × fctm / fyk; 0,0013) = max(0,26 × 2,9 / 500; 0,0013) = max(0,00151; 0,0013) = 0,00151
ρs,t,CSN	=	As,t / Ac = 1 340 / 400.103 = 0,00335
ρs,min,CSN	=	max(0,0018 × fyk / 500; 0,0014) = max(0,0018 × 500 / 500; 0,0014) = max(0,0018; 0,0014) = 0,0018

ρs,t	0,00398	≥	ρs,min	0,00151		
ρs,t,CSN	0,00335	≥	ρs,min,CSN	0,0018	→	Vyhovuje
ρs	0,0067	≤	ρs,max	0,04	→	Vyhovuje

Konstrukční zásady



Souhrn posouzení v patě klenby

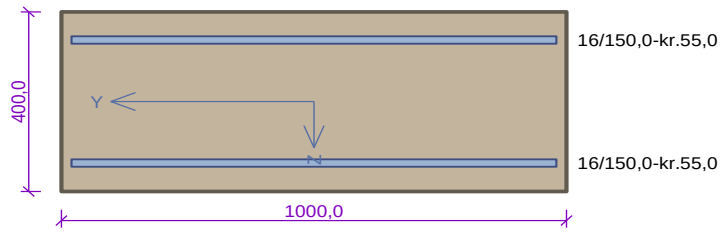
kombinace	Ned	Med	Nrd	Využití	Mrd	Využití
K2_vlak uprostřed rozpětí_6.10b	-655	92	-9072	**7,2%**	286	**32,2%**
K4_vlak na půlce klenby_6.10b	-354	116	-9072	**3,9%**	251	**46,2%**

Vypracoval: Denis Ujházy
Sudop Brno

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení ve čtvrtině - pouze stručné posouzení

Řez X = 1,700 m (Dílec "Dílec 1") (1,700m)



Typ prvku: deska
Prostředí: XD1, XF2
Beton: C 30/37
fck = 30,0 MPa; fctm = 2,9 MPa; Ecm = 33000 MPa
Ocel podélná: B500B (fyk = 500,0 MPa; Es = 200000 MPa)
Ocel příčná: B500 (fyk = 500,0 MPa; Es = 200000 MPa)
Vzpěr
Vzpěrná délka: lef = 3,69 × 1,00 = 3,69 m

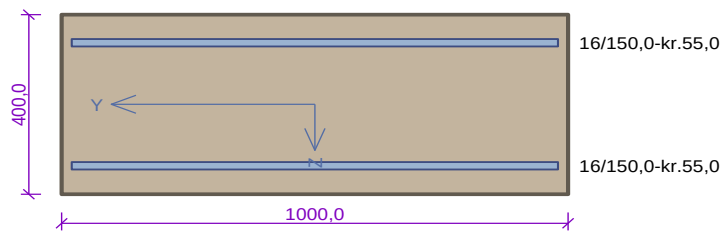
S tlačenou výztuží je počítáno.
Průřez bez smykové výztuže.

Souhrn posouzení v 1/4 klenby - tlak za ohybu

kombinace	Ned	Med	Nrd	Využití	Mrd	Využití
K2_vlak uprostřed rozpětí_6.10b	-506	-38	-9072	**5,6%**	264	**14,4%**
K4_vlak na půlce klenby_6.10b	-312	-55	-9072	**3,4%**	242	**22,7%**

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Řez X = 3,415 m (Dílec "Dílec 1") (3,415m)



Typ prvku: deska
Prostředí: XD1, XF2
Beton: C 30/37
fck = 30,0 MPa; fctm = 2,9 MPa; Ecm = 33000 MPa
Ocel podélná: B500B (fyk = 500,0 MPa; Es = 200000 MPa)
Ocel příčná: B500 (fyk = 500,0 MPa; Es = 200000 MPa)
Vzpěr
Vzpěrná délka: lef = 3,69 × 1,00 = 3,69 m

S tlačenou výztuží je počítáno.
Průřez bez smykové výztuže.

Konstrukční zásady - viz podrobný posudek kritického průřezu - pata klenby

Souhrn posouzení ve vrcholu klenby - tlak za ohybu

kombinace	Ned	Med	Nrd	Využití	Mrd	Využití
K2_vlak uprostřed rozpětí_6.10b	-381	46	-9072	**4,2%**	247	**18,6%**
K4_vlak na půlce klenby_6.10b	-245	26	-9072	**2,7%**	231	**11,3%**

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Zatížitelnost - tlak za ohybu

-Zatížitelnost byla určena iterační metodou

Násobek zatížení LM71	Využití
4	115 %
3	90 %
3,4	100 %
1,21	**46%**

α=	**1,21**
Z_{LM71} =	**3,4**

Vypracoval: Denis Ujházy
Sudop Brno

b) Posouzení klenby - smyk

-posouzení prvku bez smykové výztuže
-výpočet byl proveden v softwaru FIN EC 2020

Posouzení v patě

- kritický řez → rozepsán podrobně pro kritickou kombinaci K2 vlak uprostřed rozpětí 6.10b

Podrobné posouzení SMYK:

Použit model náhradní příhradoviny

CRd,c 0,18 / γC = 0,18 / 1,5 = 0,12
k min(1 + √(200 / d); 2) = min(1 + √(200 / 337); 2) = min(1,77; 2) = 1,77
ρl min(Asl / (bw × d); 0,02) = min(1 340 / (1 000 × 337); 0,02) = min(0,00398; 0,02) = 0,00398
vmin 0,035 × k1,5 × √fck = 0,035 × 1,771,5 × √30 = 0,452 MPa
σcp min(-NEd / Ac; 0,2 × fcd) = min(-(-623) / 400.103; 0,2 × 20) = min(1,558; 4) = 1,558 MPa
VRdc (max(CRd,c × k × 3√(100 × ρl × fck); vmin) + k1 × σcp) × bw × d =
(max(0,12 × 1,77 × 3√(100 × 0,00398 × 30); 0,452) + 0,15 × 1,558) × 1 000 × 337 = 242,3 kN

VEd = 190 kN ≤ VRdc = 246,4 kN → Pouze konstrukční smyková výztuž.

Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje

Kombinace	Ved	Vrd	Využití
K2_vlak uprostřed rozpětí_6.10b	228	246	**92,7%**
K4_vlak na půlce klenby_6.10b	183	210	**87,1%**

Pouze konstrukční výztuž

Souhrn posouzení v 1/4 klenby - smyk

Kombinace	Ved	Vrd	Využití
K2_vlak uprostřed rozpětí_6.10b	0	0	**0**
K4_vlak na půlce klenby_6.10b	85	193	**44,0%**

Pouze konstrukční výztuž

Souhrn posouzení ve vrcholu klenby - smyk

Kombinace	Ved	Vrd	Využití
K2_vlak uprostřed rozpětí_6.10b	51	222	**23,0%**
K4_vlak na půlce klenby_6.10b	6	202	**3,0%**

Pouze konstrukční výztuž

Zatížitelnost - smyk

-Zatížitelnost byla určena iterační metodou

Násobek zatížení LM71	Využití
1,25	96 %
1,35	103 %
1,3	100 %
1,21	**93%**

α=	**1,21**
Z_{LM71} =	**1,3**

Vypracoval: Denis Ujházy
Sudop Brno

2.8 MSP

při posouzení MSP je uvažováno svislé charakteristické zatížení LM71 s klasifikačním součinitelem a také dynamickým součinitelem Φ_2 dle ČSN EN 1991-2/Z4 - NA 2.56

a) Omezení napětí

Omezující hodnota napětí	0,45*fck =	13,5	MPa
Dynamický součinitel	Φ_2 =	1,39	
Klasifikační součinitel	α =	1,21	

Zatěžovací stav - charakteristické hodnoty	pata klenby		vrchol klenby		1/4 klenby	
	N	M	N	M	N	M
	kN/m	kNm/m	kN/m	kNm/m	kN/m	kNm/m
St. zatížení + BR + odst. Síly +vítr na celé	-297	6	-162	9	-189	-2
St. zatížení + BR + odst. Síly +vítr na 1/2	-267	32	-132	9	-177	-13
Svislé zatížení od LM71 na celé délce kl.	-162	27	-83	21	-138	-13
Svislé zatížení od LM71 na 1/2 délky kl.	-34	26	-42	11	-53	-15

Posouzení omezení napětí

Průřezový modul	W=	0,015	m3
Plocha	A=	0,3	m2

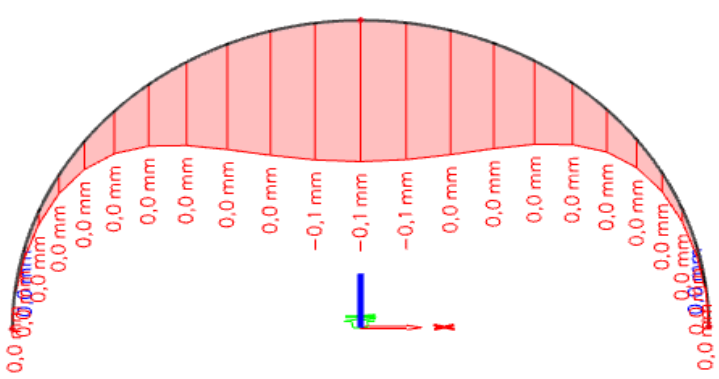
Pata klenby	σ_{RS} [MPa]	σ_{LM71} [MPa]	Z_{LM71}
LM71 na celé délce	1,39	2,34	**>3**
LM71 na 1/2 délky	3,023	1,847	**>3**

Vrchol klenby	σ_{RS} [MPa]	σ_{LM71} [MPa]	Z_{LM71}
LM71 na celé délce	1,14	1,677	**>3**
LM71 na 1/2 délky	1,04	0,873	**>3**

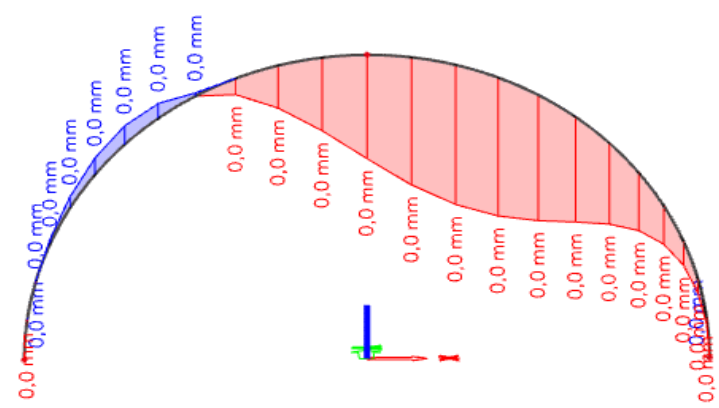
1/4 klenby	σ_{RS} [MPa]	σ_{LM71} [MPa]	Z_{LM71}
LM71 na celé délce	0,763	1,327	**>3**
LM71 na 1/2 délky	1,457	1,177	**>3**

b) Omezení průhybu

Pozice	w_{RS}	w_{LM71}	k	w_{lim}	Z_{LM71}	
Průhyb v 1/4 rozpětí	0,1	0,1	1/1000	4,1	**>3**	… kombinace pro vlak na 1/2 klenby
Průhyb uprostřed rozpětí	0,1	0,0	1/500	8,1	**>3**	… kombinace pro vlak na celé klenbě



Deformace od zatížení LM71 působící na celé klenbě



Deformace od zatížení LM71 působící na polovině klenby

Vypracoval: Denis Ujházy
Sudop Brno

2.9 POSOUZENÍ KOTEVNÍCH TRNŮ

pro výpočet vodorovné síly působící na kotevní trny byl použit součet sil z kombinované odezvy pro bezstykovou kolej a hodnota vnitřní síly vycházející z 2D modelu

Kombinovaná odezva dle ČSN EN 1991-2, čl. 6.5.4 pro bezstykovou kolej

Rozjezdové síly

Qlak	33*La,b=	33*6,83=	225 kN	<	1000 kN
				Splňuje podmínku	

Brzdné síly

Qlbk	20*La.b =	=20*6,83=	137 kN	<	6000 kN
				Splňuje podmínku	

ROZHODUJÍ ROZJEZDOVÉ SÍLY

Qlak,komb.	ξ*Qlak=	=0,6*225=	135 kN
redukční součinitel ξ =	0,6		
Návrhová hodnota Qlak =	$\alpha*\psi_0*\gamma_Q$*Qlak=	=1,21*0,8*1,45*135=	**189 kN**

Teplotní změny

podélný smykový odpor nezatížené koleje k =		20 kN/m		
dilatační délka L_T =		6,83 m		
charakteristická podélná síla od teplotní změny Ftk =	0,6*k*L_T =		=0,6*20*6,83=	**82** kN
návrhová podélná síla od teplotní změny Ftd =	$\psi_0*\gamma_Q$*Ftk=		=1*1*82=	
kombinační součinitel ψ_0 =		1,0		
součinitel spolehlivosti γ_Q		1,0		

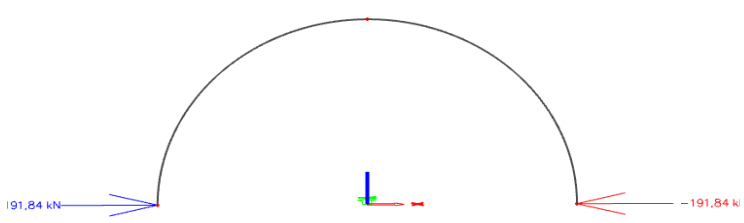
Podélné síly od deformace NK

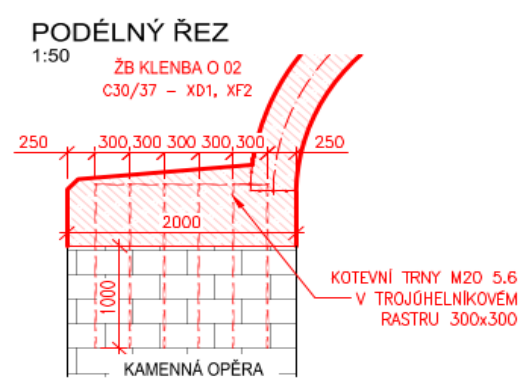
délka prvního pole L =		6,83 m		
charakteristická podélná síla od deformace NK F_{Qk}=	20*L=		=20*6,83=	137 kN
návrhová podélná síla od deformace NK F_{Qd} =	$\alpha*\psi_0*\gamma_Q*F_{Qk}$=		=1,21*0,8*1,45*137=	**192** kN

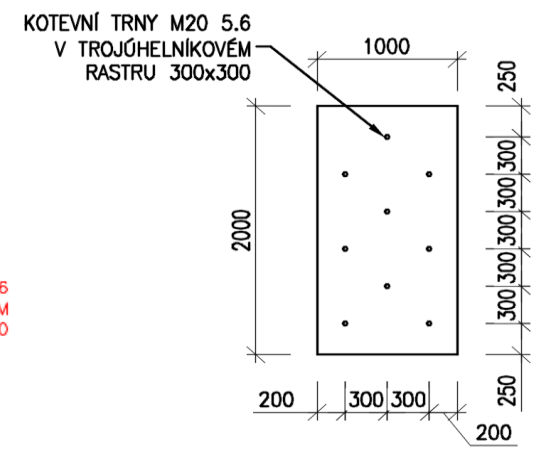
Celková podélná síla kombinované odezvy působící na most Q_l =			463 kN
Síla působící na 1 m spodní stavby klenby	$Q_l/b_{opěry}$ =	=463/4,76=	**97** kN/m
šířka opěry b =		4,76 m	

Návrh trnů:

	M20 5.6	
Vodorovná síla působící na 1 m klenby z modelu	228 kN	… kombinace K2_vlak uprostřed rozpětí_6.10b
Celková vodorovná síla Hed (odezva + model)=	325 kN	… síla z kombinované odezvy + síly vycházející z modelu viz obrázek níže







počet trnů na 1m působící na vodorovnou sílu n=	9		
síla na jeden trn	36,1 kN		
únosnost ve střihu jendoho šroubu Fv,Rd =	$\alpha_v*n_s*f_{ub}*A/\gamma_{M2}$ =	=0,6*1*500*0,00031/1,25=	74,4 kN
součinitel αv	0,6 … pro šrouby pevnosti 5.6		
plocha šroubu A =	0,00031 m^2		
mez pevnosti kotvy fub =	500 MPa		
počet střihových rovin ns =	1		

Posouzení únosnosti na střih

Fed = 36,1 < Fv, Rd = 74,4 Návrh vyhovuje Využití: 49%

Chemické kotvy budou navrtány do hlouibky 1,0 m stávající opěry, vždy min 9 x M20 5.6 na 1 m šířky opěry. Vzdálenosti od okrajů min. 150 mm.
Rezerva ve využití je větší i vzhledem k nerovnoměrným účinkům vodorvoné síly na jednotlivé trny

3. Čelní zdi a římsy

Pro posouzení čelních zídek a vykonzolovaných říms byl použit stejný 2D prutový model

3.1 ZATÍŽENÍ

3.1.1 STÁLÉ ZATÍŽENÍ

-VLASTNÍ TÍHA KONSTRUKCE

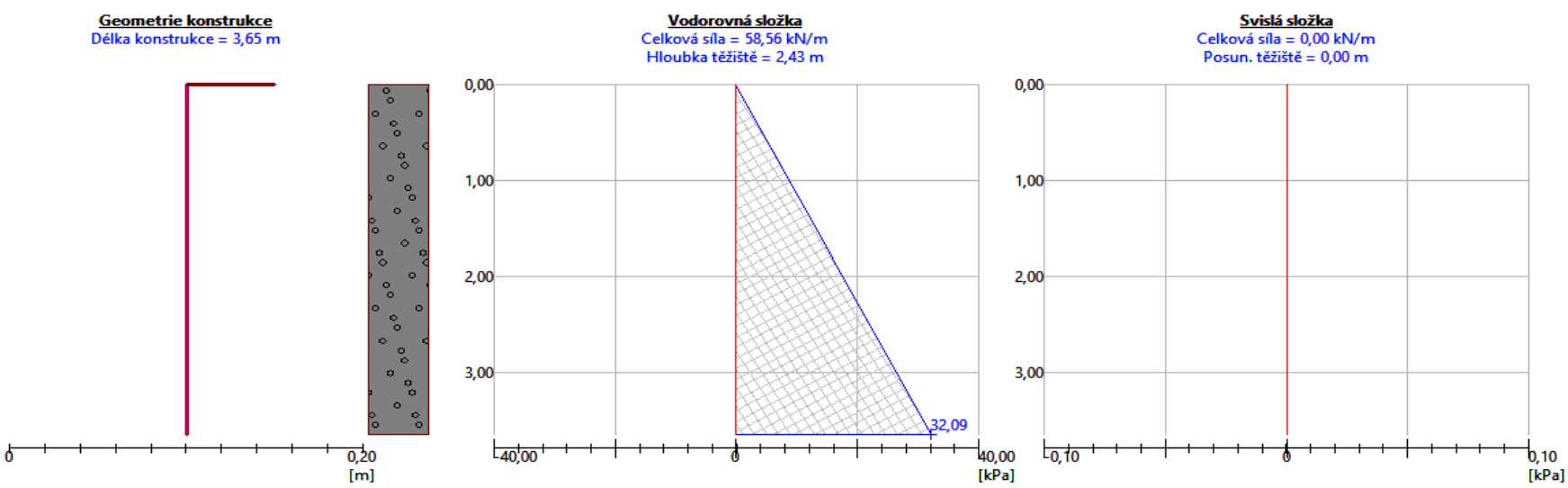
generována v softwaru SCIA Engineer 19.1

-OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Železniční svršek	6	kN/m
zatěžovací šířka = šířce pražce = Br =	2,6	m
char. plošné zatížení $q_{G,svršek}$ =	2,31	kN/m2
součinitel zatížení γ_G =	1,35	

Zemina - zásyp z nesoudržné zeminy typu G3, γ=19 kN/m3, φ=32,5°

Zemní tlaky - uvažováno s klidovým zemním tlakem pro nesoudržné zeminy, výpočet zemního tlaku byl proveden v softwaru GEO5



char. hodnota maximální hodnota zemního tlaku σ=	**32,1**	**kPa**
součinitel zatížení γ_G =	1,35	

3.1.2 PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

-PŘITÍŽENÍ OD LM71

char. hodnota zatížení q_{LM71} =	156,25	kN/m
zatěžovací šířka = šířce pražce = Br =	2,6	m
char. plošné zatížení q_{LM71} =	60,10	kN/m2
klasifikační součinitel α =	1,21	
součinitel zatížení γ_Q =	1,5	

-PŘITÍŽENÍ OD BOČNÍCH RÁZŮ

char. hodnota zatížení q_{BR} =	100	kN
rameno působiště r=	0,4	m
Moment od BR m=	40	kNm
Rozchod kolejí r1 =	1,5	m
dvojice sil $F_{,BR}$ =	26,67	kN
zatěžovací šířka = šířce pražce = Br/2 =	1,3	m
char. plošné zatížení q_{BR} =	20,51	kN/m
klasifikační součinitel α =	1,21	
součinitel zatížení γ_Q =	1,5	

-ZATÍŽENÍ BOČNÍCH RÁZŮ NA KONZOLU

char. hodnota zatížení q_{BR}	100	kN
ZŠ podélný směr	3,47	m
ZŠ příčný směr	0,8	m
char. plošné zatížení q_{BR} =	36,02	kN/m2
klasifikační součinitel α =	1,21	
součinitel zatížení γ_Q =	1,45	

-PŘITÍŽENÍ OD ODTŘEDIVÝCH SIL

svislé zatížení od odstředivých sil	21,2	kN/m	…viz zatížení klenby
zatěžovací šířka = šířce pražce = Br/2 =	1,3	m	
char. plošné zatížení q_{OS} =	16,34	kN/m2	
klasifikační součinitel α =	1,21		
součinitel zatížení γ_Q =	1,5		

-PŘITÍŽENÍ OD VĚTRU

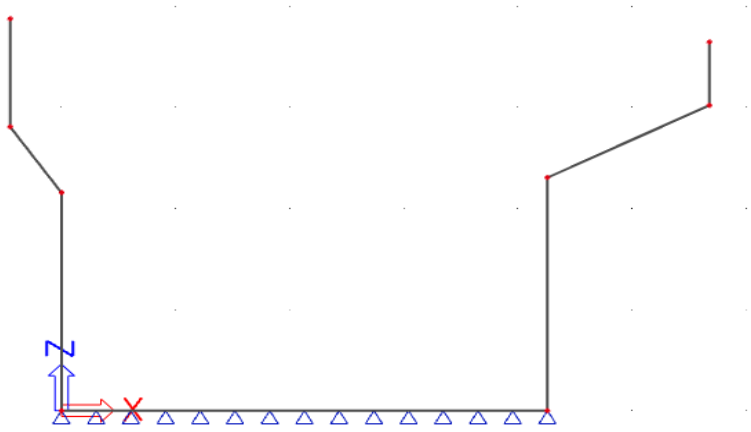
svislé zatížení od větru (dvojice sil) =	10,3	kN/m	…viz zatížení klenby
zatěžovací šířka = šířce pražce = Br/2 =	1,3	m	
char. plošné zatížení q_{wk} =	7,92	kN/m2	

3.1.3 MODEL PRO ČELNÍ ZÍDKY A VYKONZOLOVANÉ ŘÍMSY

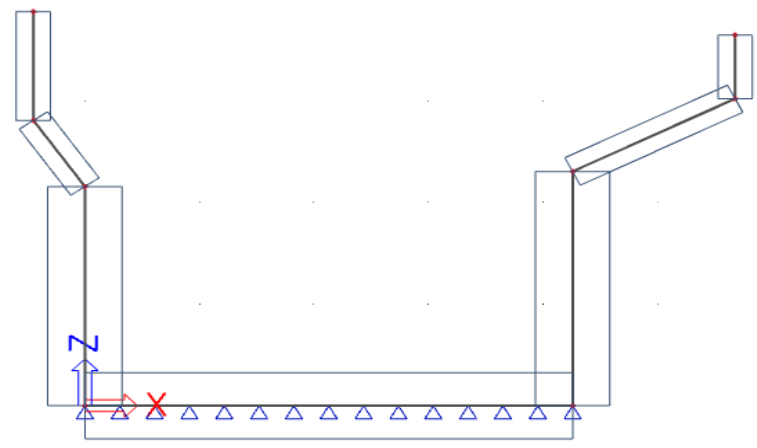
Model byl proveden jako prutový v softwaru SCIA Engineer 19.1 a posouzení betonového průřezu v softwaru FIN EC 2020 - Beton

V soffwaru byly zohledněny kombinace 6.10a a 6.10b a dále byl posouzen na kombinaci s nejnepříznivějšími účinky

Byl posouzen "U rám", tedy řez mimo nosnou konstrukci, kde vznikají nenepříznivější účinky od zatížení

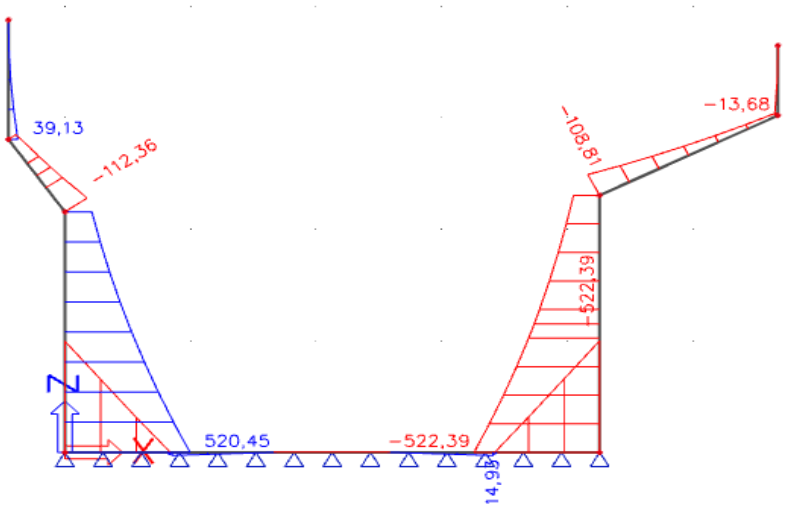


"U - rám" v softwaru SCIA Engineer

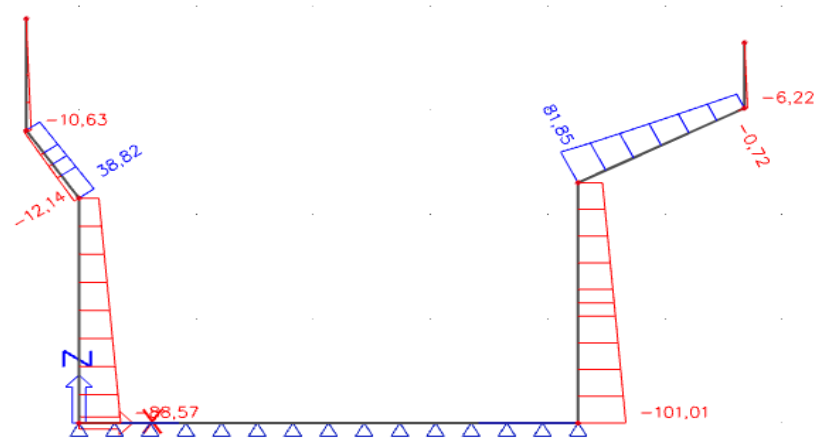


znázornění dimenzí jednotlivých prutů

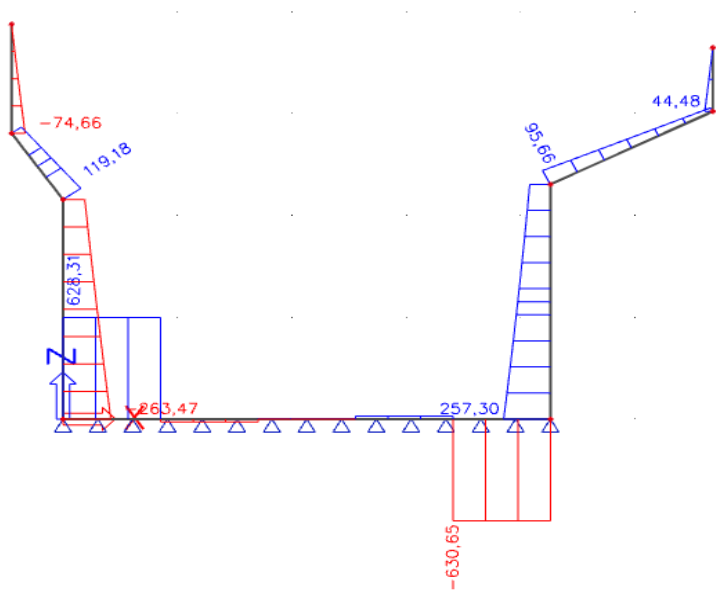
3.1.4 VNITŘNÍ SÍLY



průběh ohybových momentů My



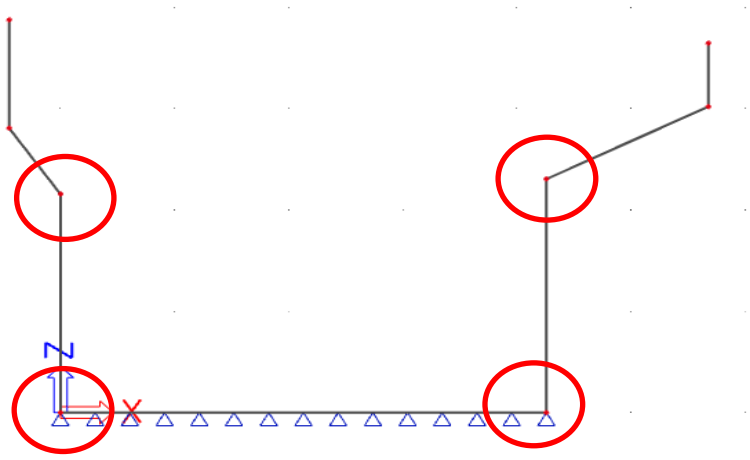
průběh normálových sil N



Průběh posouvající síly Vz

Vypracoval: Denis Ujházy
Sudop Brno

3.2 POSOUZENÍ NEJKRITIČTĚJŠÍCH ŘEZŮ



Červeně jsou znázorněna kritická místa

3.2.1 POSOUZENÍ VYKONZOLOVANÉ ŘÍMSY

Norma

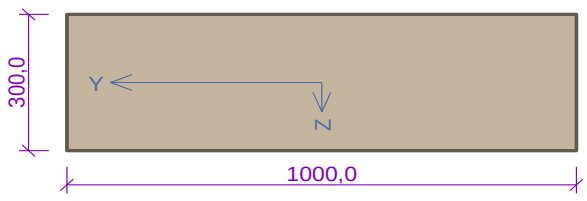
Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

1 Řez 1

1.1 Vstupní data

Typ prvku: stěna
Prostředí: XD1, XF2

Průřez



Materiály

Beton: C 30/37
f_{ck} = 30,0 MPa; f_{ctm} = 2,9 MPa; E_{cm} = 33000 MPa

Ocel podélná: B500B
f_{yk} = 500,0 MPa; E_s = 200000 MPa

Ocel příčná: B500
f_{yk} = 500,0 MPa; E_s = 200000 MPa

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

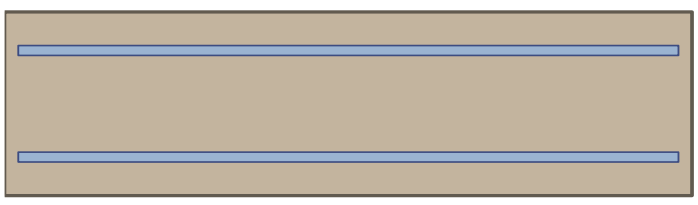
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	39,00	112,40	119,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	48,00	72,20	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	16	55,0	horní výztuž
6,667	16	55,0	dolní výztuž



S tlačenou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Spony
Profil: 10 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 3

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4
Návrhová životnost: 100 let
Výsledná třída konstrukce: S6
Betonáž na upravené podloží
c_{min} = max($c_{min,b}$; $c_{min,dur}$; 10) = max(16; 45; 10) = 45 mm
c_{nom} = max(c_{min} + Δc_{dev}; k_1) = max(45 + 10; 40) = max(0,055; 40) = 55 mm

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Stěna (celková výztuž):

ρ_s = 0,00894 ≥ $\rho_{s,min}$ = 0,002 ⇒ **Vyhovuje**

ρ_s = 0,00894 ≤ $\rho_{s,max}$ = 0,04 ⇒ **Vyhovuje**

Minimální plocha vodorovné výztuže: $A_{sh,min}$ = 670,2 mm²

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků d = 6 mm ⇒ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{cl,max}$ = 240,0 mm ⇒ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	39,00	1249,07	112,40	133,91	121,00	258,50	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	48,00	72,20	12,40	263,92	-14,97	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck}$ / $k_3 \times f_{yk}$				18,00	400,00		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

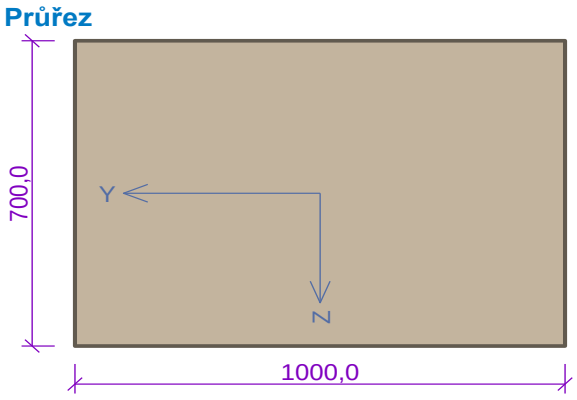
3.2.2 POSOUZENÍ ČELNÍ ZDI

2 Řez 2

2.1 Vstupní data

Typ prvku: stěna
Prostředí: XD1, XF2

Průřez



Materiály

Beton: C 30/37
f_{ck} = 30,0 MPa; f_{ctm} = 2,9 MPa; E_{cm} = 33000 MPa

Ocel podélná: B500B
f_{yk} = 500,0 MPa; E_s = 200000 MPa

Ocel příčná: B500
f_{yk} = 500,0 MPa; E_s = 200000 MPa

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

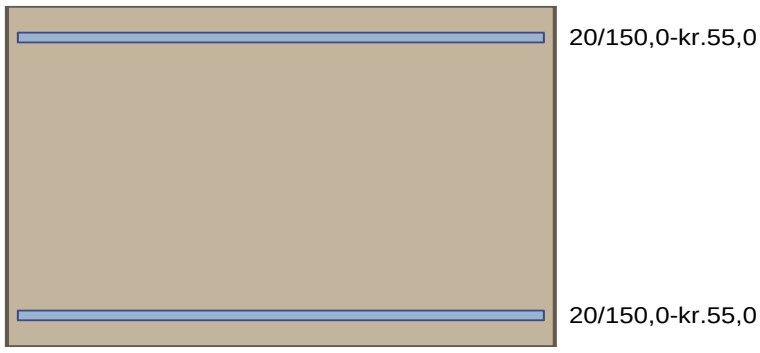
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-101,00	522,00	631,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	-75,00	354,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	20	55,0	horní výztuž
6,667	20	55,0	dolní výztuž



S tlačenou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Spony
Profil: 10 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 3

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4
Návrhová životnost: 100 let
Výsledná třída konstrukce: S6
c_{min} = max($c_{min,b}$; $c_{min,dur}$; 10) = max(20; 45; 10) = 45 mm
c_{nom} = c_{min} + Δc_{dev} = 45 + 10 = 55 mm

2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Stěna (celková výztuž):
ρ_s = 0,00598 ≥ $\rho_{s,min}$ = 0,002 ⇒ **Vyhovuje**
ρ_s = 0,00598 ≤ $\rho_{s,max}$ = 0,04 ⇒ **Vyhovuje**
Minimální plocha vodorovné výztuže: $A_{sh,min}$ = 1 047 mm^2

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků d = 6 mm ⇒ **Vyhovuje**
Maximální vzdálenost třmínků $s_{cl,max}$ = 300,0 mm ⇒ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-101,00	-15675,52	522,00	612,48	631,00	725,30	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	-75,00	354,00	9,88	266,02	26,53	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck}$ / $k_3 \times f_{yk}$				18,00	400,00		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

3.2.3 ZATÍŽITELNOST ČELNÍ ZDI A ŘÍMSY

Zatížitelnost byla určena iteračně, tedy navyšováním násobku klasifikačního součinitele do okamžiku porušení průřezu

ŘÍMSA

Z_{LM71} = **1,46** …porušení tahem a ohybem

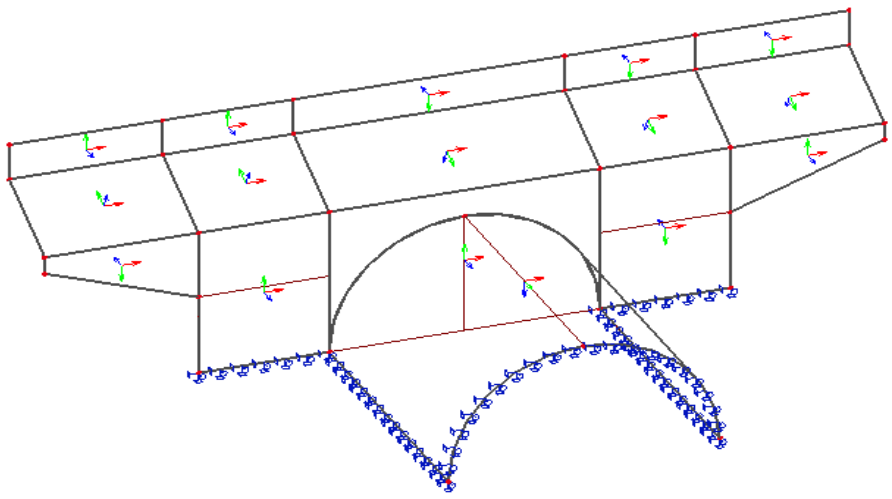
ČELNÍ ZEĎ

Z_{LM71} = **1,30** …porušení smykem

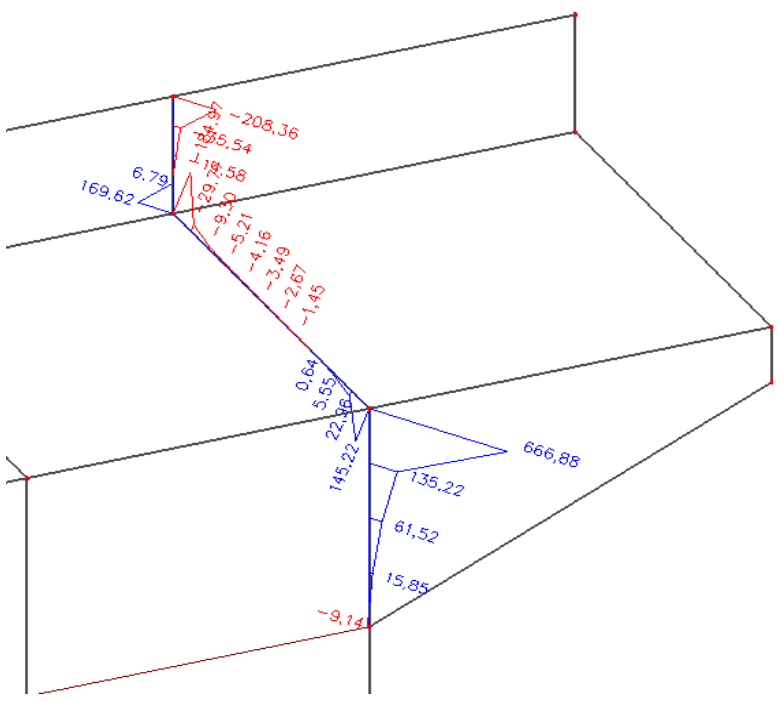
Vypracoval: Denis Ujházy
Sudop Brno

4. ZAVĚŠENÉ KŘÍDLO

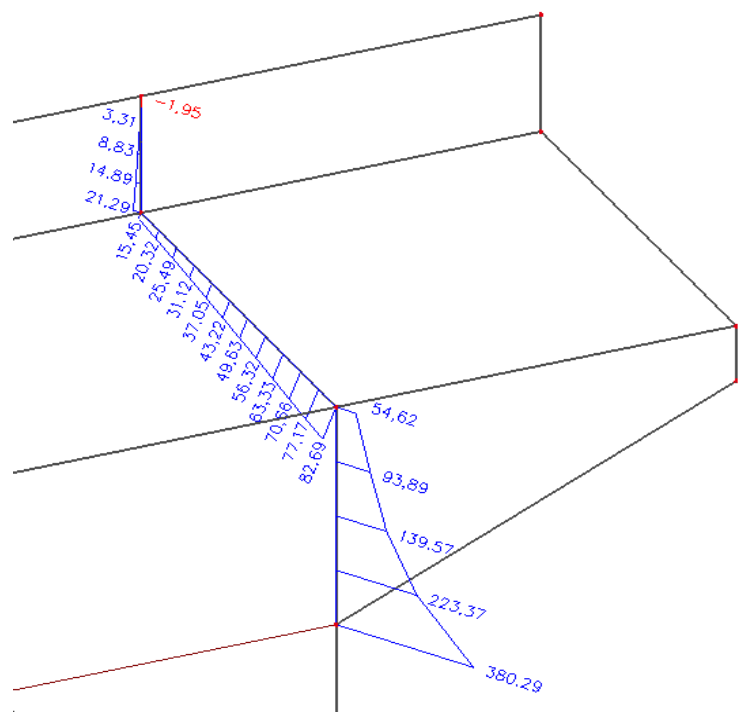
Model byl proveden jako deskostěnový v softwaru SCIA Engineer 19.1 a posouzení betonového průřezu v softwaru FIN EC 2020 - Beton
V soffwaru byly zohledněny kombinace 6.10a a 6.10b a dále byl posouzen na kombinaci s nejnepříznivějšími účinky
Pro co nejpřešnější výsledky byla vymodelována část klenby spolu s křídlem pro zohlednění tuhostí připojení křídla ke konstrukci.
V místech napojení na zbytek konstrukce je uvažováno vetknutí
V místech, kde vznikají tzv "špičky" vnitřních sil, byla uvažována hodnota o jeden konečný prvek před vrcholem. Délka jednoho konečného prvku je 0,15 m.
Hodnoty zatížení z modelu byly brány v místě připojení zavěšeného křídla ke zbytku konstrukce. V tomto místě byl proveden řez konstrukcí.
Hodnoty zatěžovacích stavů vychází z kapitoly 2. čelní zdi a římsy



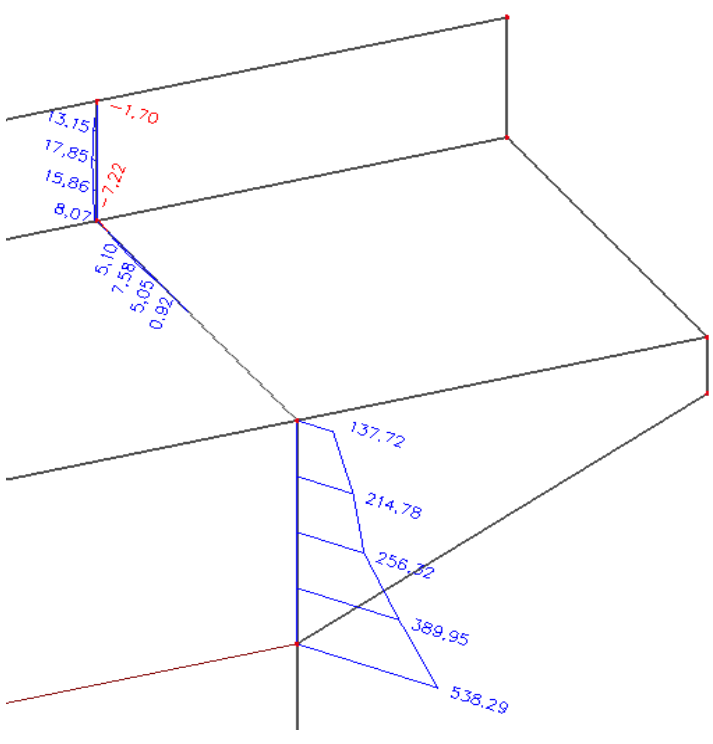
3D model části klenby



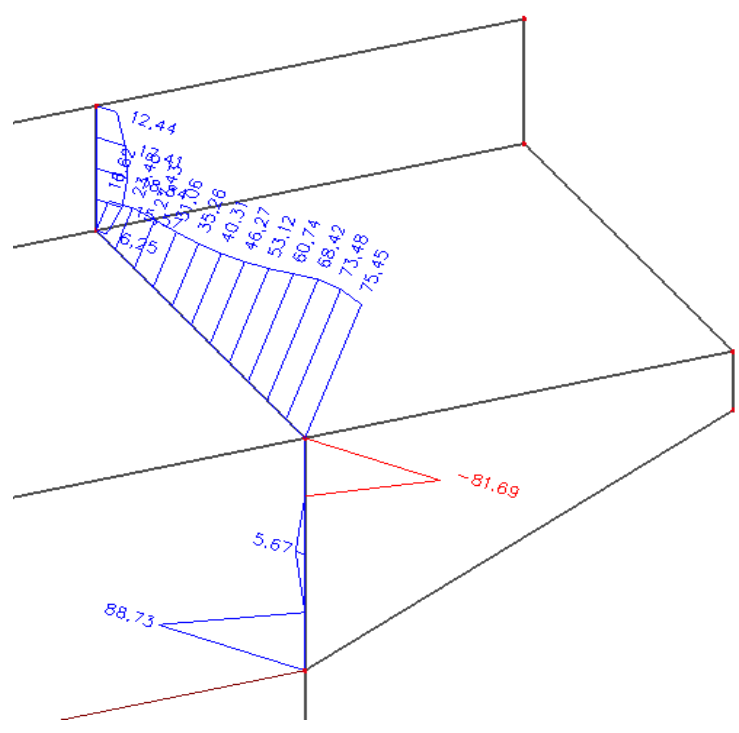
hodnoty vx



hodnoty vy

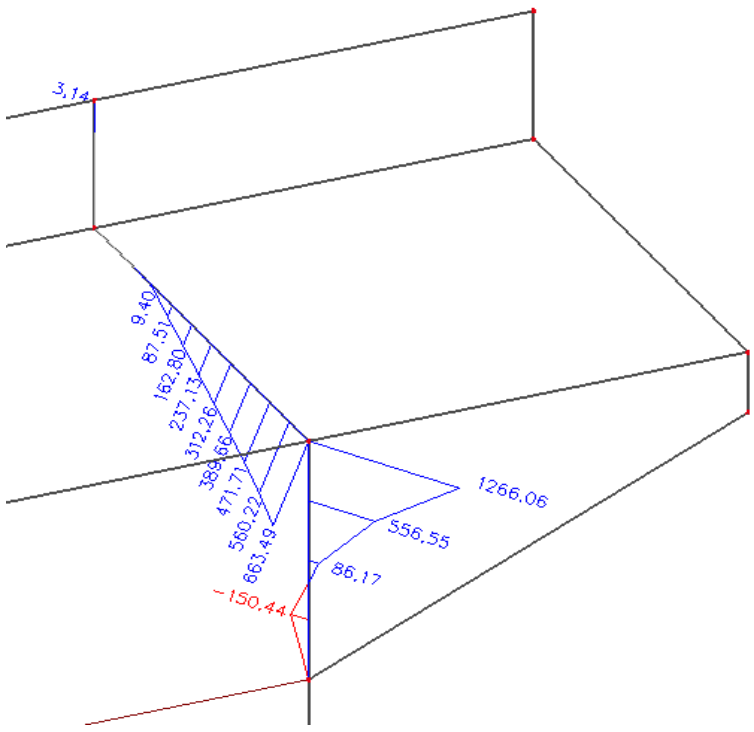


hodnoty myD+



hodnoty myD-

Vypracoval: Denis Ujházy
Sudop Brno



hodnoty nxD

4.1 POSOUZENÍ

Posouzena je pravá římsa vzhledem k větším účinkům zatížení. Levá římsa bude vyarmována podle návrhu pravé římsy.

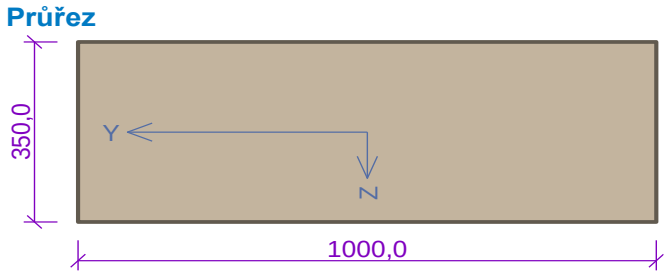
4.1.1 POSOUZENÍ ŘÍMSOVÉ ČÁSTI

3 Řez římsou zavěšeného křídla

3.1 Vstupní data

Typ prvku: stěna
Prostředí: XD1, XF2

Průřez



Materiály

Beton: C 30/37
f_{ck} = 30,0 MPa; f_{ctm} = 2,9 MPa; E_{cm} = 33000 MPa

Ocel podélná: B500B
f_{yk} = 500,0 MPa; E_s = 200000 MPa

Ocel příčná: B500
f_{yk} = 500,0 MPa; E_s = 200000 MPa

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

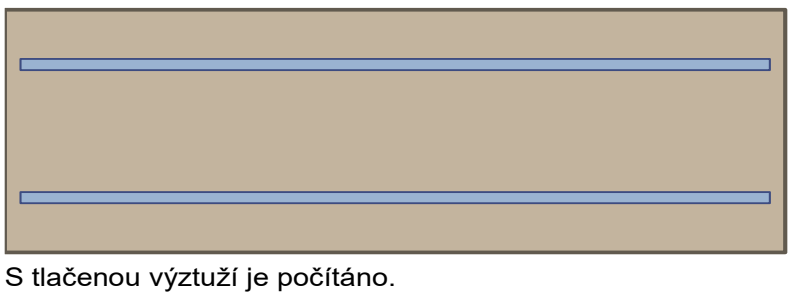
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	560,00	80,00	0,00	105,00	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	413,00	54,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	16	71,0	horní výztuž
6,667	16	71,0	dolní výztuž



S tlačenou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Spony svislé
Profil: 10 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 3

Minimální krytí

71,0 mm (uživ.)

3.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Stěna (celková výztuž):
ρ_s = 0,00766 ≥ $\rho_{s,min}$ = 0,002 ⇒ **Vyhovuje**
ρ_s = 0,00766 ≤ $\rho_{s,max}$ = 0,04 ⇒ **Vyhovuje**
Minimální plocha vodorovné výztuže: $A_{sh,min}$ = 670,2 mm²

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků d = 6 mm ⇒ **Vyhovuje**
Maximální vzdálenost třmínků $s_{cl,max}$ = 240,0 mm ⇒ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	560,00	80,00	0,00	105,00	0,00	Vyhovuje
		1249,07	101,00	0,00	174,06	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	413,00	54,00	0,00	7,41	332,20	-65,04	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck}$ / $k_3 \times f_{yk}$					18,00	400,00		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

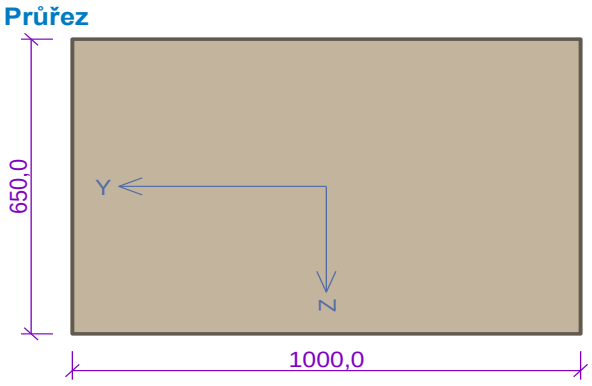
4.1.2 POSOUZENÍ DŘÍKU ZAVĚŠENÉHO KŘÍDLA

4 Řez dříku zavěšeného křídla

4.1 Vstupní data

Typ prvku: stěna
Prostředí: XD1, XF2

Průřez



Materiály

Beton: C 30/37
f_{ck} = 30,0 MPa; f_{ctm} = 2,9 MPa; E_{cm} = 33000 MPa

Ocel podélná: B500B
f_{yk} = 500,0 MPa; E_s = 200000 MPa

Ocel příčná: B500
f_{yk} = 500,0 MPa; E_s = 200000 MPa

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

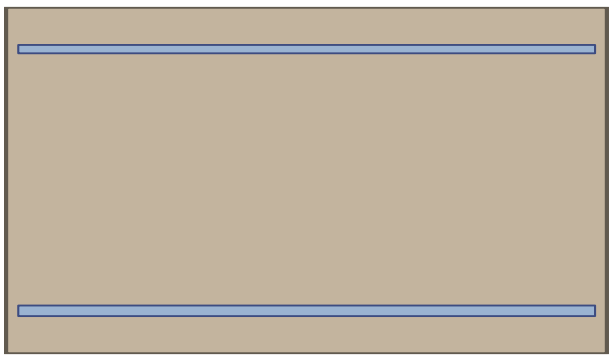
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	557,00	215,00	0,00	229,00	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	409,00	156,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	16	71,0	horní výztuž
6,667	20	71,0	dolní výztuž



S tlačenou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Spony svislé
Profil: 10 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 3

Minimální krytí

71,0 mm (uživ.)

4.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Stěna (celková výztuž):
ρ_s = 0,00528 $\geq$ $\rho_{s,min}$ = 0,002 $\Rightarrow$ **Vyhovuje**
ρ_s = 0,00528 $\leq$ $\rho_{s,max}$ = 0,04 $\Rightarrow$ **Vyhovuje**
Minimální plocha vodorovné výztuže: $A_{sh,min}$ = 858,7 mm^2

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků d = 6 mm $\Rightarrow$ **Vyhovuje**
Maximální vzdálenost třmínků $s_{cl,max}$ = 240,0 mm $\Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	557,00	215,00	0,00	229,00	0,00	Vyhovuje
		1600,38	382,23	0,00	373,49	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

4.1.3 ZATÍŽITELNOST ČELNÍ ZDI A ŘÍMSY

Zatížitelnost byla určena iteračně, tedy navyšováním násobku klasifikačního součinitele do okamžiku porušení průřezu

ŘÍMSA

Z_{LM71} = **1,52** ...porušení tahem a ohybem

DŘÍK

Z_{LM71} = **2,29** ...porušení tahem a ohybem

Vypracoval: Denis Ujházy
Sudop Brno

5. STÁVAJÍCÍ SPODNÍ STAVBA

Opěra byla posouzena v softwaru Geo5 MKP

Spodní stavba je tvořena vápencovými kameny a založená je na dřevěných pilotách.

Minimální válcová pevnost v tlaku kamenného bloku:

PROTOKOL O VÝSLEDCÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK
PEVNOST V JEDNOOSÉM (PROSTÉM) TLAKU
č. : 232/21/T

Název zakázky:	**Železniční most km 4,894 trati Brno - Přerov**	
Označení sondy:	**V1**	
Hloubka:	**0,4-0,85**	[m]
Číslo vzorku:	**H1297**	
Matrice:	Kámen/beton	
Fyzikální parametry		
Vlhkost:	**7,6**	[%]
Objemová hmotnost přirozená:	**2,57**	[Mg/m^3]
Objemová hmotnost suchá:	**2,39**	[Mg/m^3]

Zkušební těleso:		1	2	3	4			
Štíhlostní poměr:		1:1	1:1	1:1	1:1			
Druh tělesa:	-	válec	válec	válec	válec			
Průměrná výška tělesa:	[mm]	76,9	76,7	77,8	77,5			
Průměrný průměr vzorku:	[mm]	73,9	76,9	73,6	73,4			
Průměrná plocha průřezu:	[mm^2]	4289	4648	4258	4231			
Síla na mezi porušení (F):	[kN]	92,0	126,0	103,0	89,0			
Pevnost v jednoosém (prostém) tlaku (σ_c):	[MPa]	**21,4**	**27,1**	**24,2**	**21,0**			
Průměrná σ_c	**[MPa]**				**23,4**			

Poznámky:
Vzhledem k množství horniny se ze statistického hlediska jedná o nedostatečný soubor dat k vyhodnocení.
Objemová hmotnost je uvedená jako průměr z hodnot zjištěných na jednotlivých zkušebních vzorcích.

Spodní stavba vykazuje dle STP také mezerovitost vyšší než 10 %. Z toho důvodu je navržena sanace pomocí injektážních vrtů z cementovou směsí.

Dále bude líc konsttrukce spodní stavby …

odvodnění rubu opěr bude nově provedeno pomocí drenážní trubky osazené ve spádovém betonu.

V rámci rekonstrukce bude také provedeno přespárování a očistění pohledových ploch stávající části opěr

Opěry nevykazují ve stávajícím stavu žádné výrazné porušení jako například hlubinné trhliny nebo silná degradace kameniva.

Zatížení na spodní stavbu bude prakticky neměnné oproti původnímu zatížení

5.1 POSOUZENÍ OPĚRY

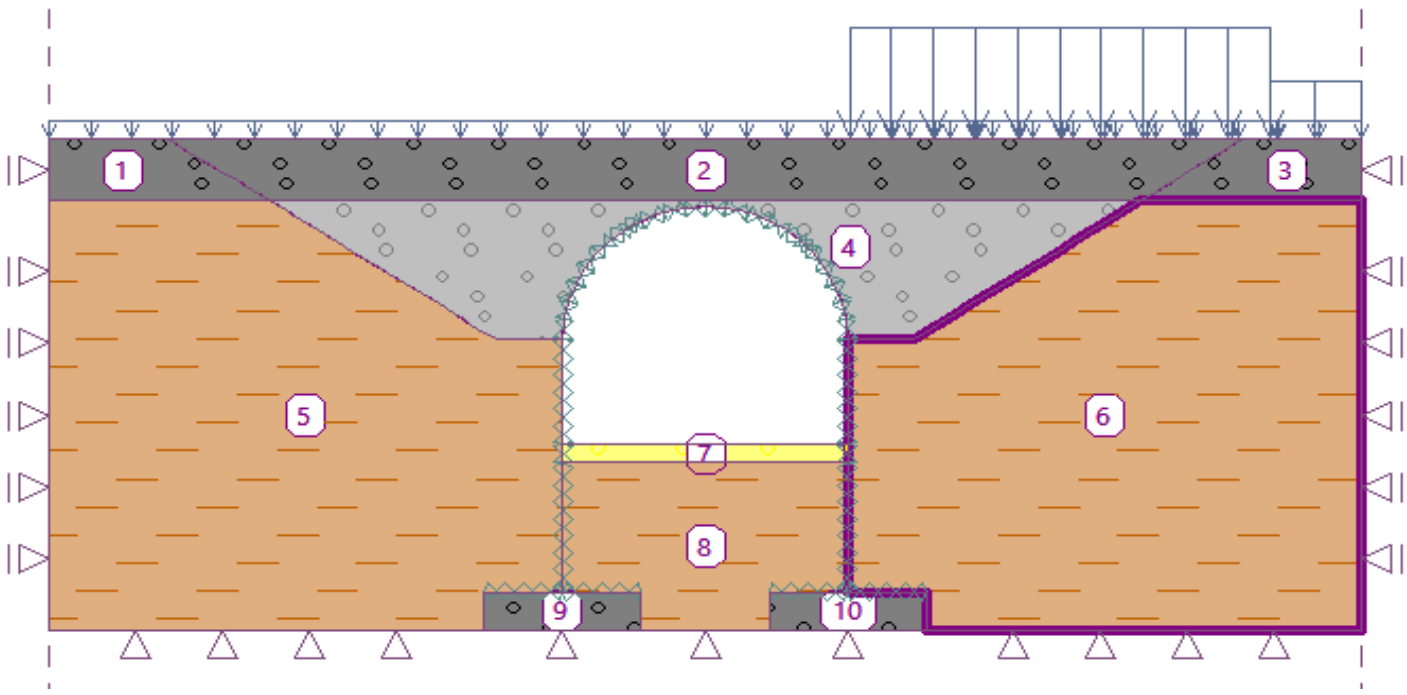
5.1.1 MODEL

Rozhodující poloha vlaku pro vyvození největších účinků na konstrukci byla pozice těsně před mostem

K dispozici nebyl geotechnický vrt, ovšem ze stavebně technických vrtů lze určit zeminu těsně za opěrou a to jíl F8 - tuhé konzistence

Jedná se o elastický model, tedy platí zde hookeův zákon

Piloty zde nebyly modelovány, místo pilot byla v úrovni základové spáry uvažována vrstva štěrku pro vyšší únosnost podloží



Topologie

Projekt

Datum : 23.9.2021

Celkové nastavení výpočtu

Geometrie úlohy :	Rovinná
Typ výpočtu :	Napjatost
Tunely :	ano
Umožnit zadat vodu pomocí výpočtu ustáleného proudění :	ne
Umožnit dynamický výpočet zemětřesení :	ne
Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Výpočet primární napjatosti (1. fáze) :	Geostatická napjatost
Podrobné parametry generování sítě :	ne
Podrobné parametry zemin :	ne
Speciální modely zemin :	ne
Zatížení teplotou :	ne
Podrobné výsledky :	ne

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [–]
1	Třída G2, středně ulehlá		20,00		
2	Třída G3, středně ulehlá		19,00		
3	PK		21,00		
4	Třída F8, konzistence tuhá		20,50		

Parametry zemin

Třída G2, středně ulehlá

Materiálový model :	elastický			
Objemová tíha :	γ	=	20,00	kN/m³
Poissonovo číslo :	ν	=	0,20	
Modul pružnosti :	E	=	30,00	MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,00	kN/m³

Třída G3, středně ulehlá

Materiálový model :	elastický			
Objemová tíha :	γ	=	19,00	kN/m³
Poissonovo číslo :	ν	=	0,25	
Modul pružnosti :	E	=	30,00	MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00	kN/m³

PK

Materiálový model :	elastický			
Objemová tíha :	γ	=	21,00	kN/m³
Poissonovo číslo :	ν	=	0,20	
Modul pružnosti :	E	=	40,00	MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00	kN/m³

Třída F8, konzistence tuhá

Materiálový model :	elastický			
Objemová tíha :	γ	=	20,50	kN/m³
Poissonovo číslo :	ν	=	0,42	
Modul pružnosti :	E	=	5,00	MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50	kN/m³

Typy kontaktů

kontakt 2

Materiálový model :	elastický			
Smyková tuhost :	K_s	=	20000,00	kN/m³
Normálová tuhost :	K_n	=	20000,00	kN/m³

kontakt 2

Materiálový model :	elastický			
Smyková tuhost :	K_s	=	10000,00	kN/m³
Normálová tuhost :	K_n	=	50000,00	kN/m³

Generování sítě

Parametry generování sítě

Délka hrany prvků :	0,30 [m]
Vyhlazovat síť :	ano
Generovat víceuzlové prvky :	ano

Výsledek generování sítě

Síť konečných prvků byla úspěšně vygenerována.

Počet uzlů 8769

Počet prvků 5059 (plošných 3463, nosníkových 399, přechodových 1197)

V modelu bylo zohledněno 5 fází

1. fáze - původní klenba v zasypaném stavu
2. fáze - odtěžení zemniy kolem klenby a ubourání NK
3. fáze - výstavba nové NK
4. fáze - zásyp nové NK
5. fáze - přidání zatížení od vlaku a ostatních zatížení

5.1.2 VNITŘNÍ SÍLY

V patě opěry:		Ve vrcholu opěry:		Ve středu opěry:	
Ned=	629 kN	Ned=	269 kN	Ned=	452 kN
Med=	155 kNm	Med=	218 kNm	Med=	168 kNm
Ved=	204 kN	Ved=	47 kN	Ved=	79 kN

5.1.3 PEVNOST ZDIVA V TLAKU

Charakteristická pevnost v tlaku zdiva fk určena dle předpisu SŽ S5/1:

pevnost malty v tlaku fm =	0,5	Mpa	…není známa, uvádíme 0,5 Mpa, což po provedení injektáže a přespárování lze docílit
pevnost kamene v tlaku fb =	21	Mpa	…naměřená minimální hodnota z STP
konstanta K =	0,36		…dle kapitoly D.1.5.1 kvádrové zdivo na vápenocementovou maltu
charakteristická pevnost zdiva v tlaku fk = $K*fb^{\alpha}*fm^{\beta}$ =	**2,46**	**MPa**	
exponent α zohledňující tl. Ložných spar =	0,7		…pro obyčejnou maltu dle D.1.5.1
exponent β zohledňující druh malty =	0,3		…pro obyčejnou maltu dle D.1.5.1
Návrhová pevnost v tlaku fd = fk/γm =	**1,23**	**MPa**	
součinitel materiálu γm =	2		

5.1.4 POSOUZENÍ NEVYZTUŽENÉ ZDI V TLAKU V PATĚ STĚNY

Φi=	1-2*ei/t =	0,74					
ei=	Mid/Nid + ehe + einit =	0,26	m				
einit =	hef/450 =	0,01	m				
hef =		4,1	m				
Nid =		629	kN	…vč. Klasifikačního souč.			
Mid =		155	kN	…vč. Klasifikačního souč.			
ehe =		0	m				
t=		2	m				
Nrd =	Φ*t*fd =	1833,97	kN	>	629 kN	vyhovuje	
						využití	34,30 %

5.1.5 POSOUZENÍ NEVYZTUŽENÉ ZDI V TLAKU VE VRCHOLU STĚNY

Φi=	1-2*ei/t =	0,18					
ei=	Mid/Nid + ehe + einit =	0,82	m				
einit =	hef/450 =	0,01	m				
hef =		4,1	m				
Nid =		269	kN	…vč. Klasifikačního souč.			
Mid =		218	kN	…vč. Klasifikačního souč.			
ehe =		0	m				
t=		2	m				
Nrd =	Φ*t*fd =	444,61	kN	>	269 kN	vyhovuje	
						využití	60,50 %

5.1.6 POSOUZENÍ NEVYZTUŽENÉ ZDI V TLAKU UPROSTŘED STĚNY

Φm =	A1*e ^(-u^2/2)=	0,59					
emk =	em + ek=	0,41	m				
em =	Mmd/Nmd + ehm + einit =	0,41	m				
einit=	hef/450 =	0,01	m				
hef =		4,1	m				
Nmd=		409	kN	…vč. Klasifikačního souč.			
Mmd =		165	kN	…vč. Klasifikačního souč.			
ek =	$0,002*\Phi_{oo}*h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{(t*em)}$ =	0,00	m				
tef =		2	m				
hef =		4,1	m				
Φ_{oo} =		0,1		...dle tabulky 2.10 ČSN EN 1996-1-1			
A1=	1-2*emk/t =	0,59					
u=	(λ-0,063)/(0,73-1,17*emk/t) =	0,004					
λ =	(hef/tef)*√(fk/E) =	0,06					
E =	1000*fk =	2463,47	Mpa				
Nrd =	Φm*t*fd =	1447,06	kN	>	409 kN	vyhovuje	
						využití	28,26 %

5.1.7 POSOUZENÍ NEVYZTUŽENÉ ZDI VE SMYKU

Ved=		204,00	kN	…umístění vlaku mimo most
fvd =	fvk/γM =	0,11	MPa	
t=		1,00	m	
lc =		2,00	m	...délka tlačené části stěny
fvk =	fvk0 + 0,4*σd =	0,23	MPa	
σd =		0,31	MPa	
fvk0 =		0,10	MPa	…dle SŽ S5/1
fvlt =		1,20	MPa	…dle SŽ S5/1
součinitel materiálu γm =		2		

Vrd =	fvd*t*lc =	225,80	kN	>	204,00	kN	vyhovuje
						využití	90,35 %

5.1.8 POSOUZENÍ NEVYZTUŽENÉ ZDI V OHYBU

Med =		225,00	kNm	…vč. Klasifikačního souč. 1,21
fxk1 =		0,05	MPa	…dle tabulky v ČSN EN 1996-1-1
fxk2 =		0,20	MPa	…dle tabulky v ČSN EN 1996-1-1
fxd1 =	fxk1/γM =	0,03	MPa	
fxd2 =	fxk2/γM =	0,10	MPa	
σd =	0,2*fd =	0,25	MPa	
součinitel materiálu γm =		2		
fxd1,app=	fxd1+σd =	0,30	MPa	
fxd2,app=	fxd2+σd =	0,45	MPa	
Mrd=	fxd*Z =	197,56	kNm	
Z =	1/6*bh^2 =	0,67	m3	
b =		1	m	
h =		2	m	

Mrd =	fxd*Z =	197,56	kN	<	225,00	kN	nevyhovuje pro α=1,21
						využití	113,89 %

5.1.9 ZATÍŽITELNOST DŘÍKU OPĚRY

Zatížitelnost byla určena iteračně, tedy navyšováním násobku klasifikačního součinitele do okamžiku porušení průřezu

Z_{LM71} =	**1,06**	…porušení ohybem

5.2 POSOUZENÍ PILOTY

Posouzení pilot bude provedeno dle **kategorie zatížitelnosti A na požadavek OŘ Brno**

Vzhledem k rozsahu prací na mostě, nebyl požadavek na geotechnický vrt a také nebyl proveden stavebně technický průzkum základové spáry

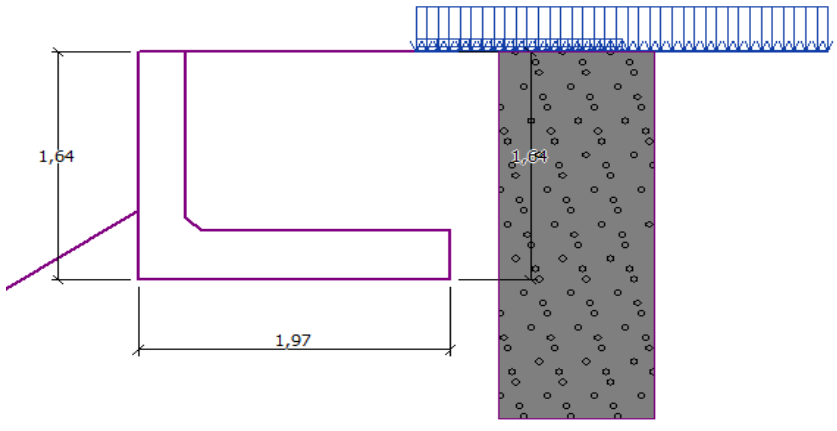
Vzhledem k tomu, že:

- Nejsou provedeny průzkumy základové spáry a nelze zjistit stav dřevěných pilot
- Není proveden geotechnický vrt a nelze určit HPV
- Proběhla úplná konsolidace podloží během životnosti mostu
- Téměř se nemění zatížení působící na spodní stavbu
- Nejsou ve spodní stavbě viditelné významné poruchy
- Nemění se statický systém v novém stavu působící na spodní stavbu

Určujeme zatížitelnost základové spáry ZLM71 < 1,0 s přechodností na D4/100

Vypracoval: Denis Ujházy
Sudop Brno

5.3 POSOUZENÍ PŘECHODOVÉ ZÍDKY



Vstupní data

Projekt

Datum : 28.2.2022

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 EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Dočasná návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]
Proměnné zatížení :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]
Zatížení vodou :	γ_w =	1,35	[–]		

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 25,00 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 MPa
Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,90 MPa

Ocel podélná: B500
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Parametry zemin

Třída G3, středně ulehlá
Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 32,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 0,00 °
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,00 kN/m^3

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M_{res} = 47,00 kNm/m
Moment klopící M_{ovr} = 4,36 kNm/m

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 61,30 kN/m
Vodor. síla posunující H_{act} = 44,11 kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 65,38 kPa

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly e = 0,044
Maximální dovolená excentricita e_{alw} = 0,333

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy	R	=	100,00	kPa
Součinitel redukce odporu základové půdy	γ_{Rv}	=	1,40	
Max. napětí v základové spáře	σ	=	65,38	kPa
Návrhová únosnost základové půdy	R_d	=	71,43	kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,29 m od koruny zdi
Vyztužení a rozměry průřezu
6 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže	=	1206,4	mm^2	
Nutná plocha výztuže	=	513,9	mm^2	
Šířka průřezu	=	1,00	m	
Výška průřezu	=	0,40	m	

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,35	%	>	0,15	%	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04	m	<	0,21	m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	158,75	kN	>	61,82	kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	175,83	kNm	>	30,01	kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - zadní výztuž - M_{Ed}

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,19 m od koruny zdi
Vyztužení a rozměry průřezu
6 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže	=	1206,4	mm^2	
Nutná plocha výztuže	=	513,9	mm^2	
Šířka průřezu	=	1,00	m	
Výška průřezu	=	0,30	m	

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,50	%	>	0,15	%	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04	m	<	0,15	m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	124,03	kNm	>	22,35	kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu
6 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže	=	1206,4	mm^2	
Nutná plocha výztuže	=	737,4	mm^2	
Šířka průřezu	=	1,00	m	
Výška průřezu	=	0,35	m	

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,41	%	>	0,15	%	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,03	m	<	0,18	m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	148,20	kN	>	47,50	kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	146,28	kNm	>	91,05	kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

MIKROPILOTY JSOU NAVRŽENY POUZE PRO ZAJIŠTĚNÍ STABILITY PROTI POSUNUTÍ A POOTOČENÍ VŮČI NK.

Vypracoval: Denis Ujházy
Sudop Brno

6. PŘEHLED ZATÍŽITELNOSTI

A Identifikace mostu

TÚ:	2101 Brno - Přerov
DÚ:	02
km:	evidenční km 4,894

B Indentifikace části mostu

Část mostu:	ŽB klenba
Pořadové číslo:	1.
Pod kolejí č.:	1.

C Doplňující údaje části mostu

Kategorie zatížitelnosti:	A (základová spára) a C (NK a SS)
Výpočetní model:	2D prutový model, 3D deskostěnový model

Geometrie koleje uvažována na začátku, uprostřed a na konci mostu

	na začátku	uprostřed	na konci	
poloměr oblouku:	557 m	557 m	557 m	
převýšení koleje:	119 mm	119 mm	119 mm	
excentricita koleje vůči ose mostu:	555 mm	505 mm	483 mm	(+ znamená vpravo od osy mostu)

Popis závad uvažovaných v přepočtu:	bez významných závad				
Datum zjištění zapracovaného stavu mostu:	Správa železnic s.o. :		/		/
	zpracovatel přepočtu:	5.	/	5.	/ 2022

Podrobná analýza zatížitelnosti rozhodujících prvků

pozn.: Položky zatížitelnosti (prvek, detail prvku, namáhání) dle MES. Případné označení "Rel dx" znamená relativní vzdálenost od začátku dotčeného prvku NK.

č.	Prvek (dle MES)	Detail	Namáhání	k_i	typ	L_p [m]	Φ_i	L_Φ [m]	$\gamma_{Q,LM71}$	$\gamma_{Q,LM71,E}$	Viz str.	Z_{LM71}	$Z_{LM71,E}$	poznámka
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
NOSNÁ KONSTRUKCE: ROZHODUJÍCÍ ZATÍŽITELNOST Z HLEDISKA MSÚ														
1	nosná konstrukce (99)	dolní vlákna (2)	normálové napětí - tlak za ohybu (3),(1)	1,0	M	6,83	1,57	7,50	1,45	-	8	**>3**		pata klenby
NOSNÁ KONSTRUKCE: ROZHODUJÍCÍ ZATÍŽITELNOST Z HLEDISKA MSÚ														
2	nosná konstrukce (99)	stěna (3)	smykové napětí (4)	1,0	Q	6,83	1,57	7,50	1,45	-	9	**1,30**		Pata klenby
NOSNÁ KONSTRUKCE: ROZHODUJÍCÍ ZATÍŽITELNOST Z HLEDISKA MSP														
3	nosná konstrukce (99)	dolní vlákna (2)	normálové napětí - ohyb (1)	1,0	M	6,83	1,39	7,50	1,0	-	10	**>3**		průhyb v 1/4 rozpětí
SPODNÍ STAVBA														
4	čelní zeď (99)	dolní vlákna (2)	normálové napětí - ohyb (1)	1,0	S	-	-	7,50	1,50	-	16	**1,30**		čelní zeď v patě
SPODNÍ STAVBA														
5	křídlo (99)	dolní vlákna (2)	normálové napětí - ohyb (1)	1,0	S	-	-	7,50	1,50	-	20	**1,52**		zavěšené křídlo
SPODNÍ STAVBA														
5	opěra (99)	dolní vlákna (2)	normálové napětí - ohyb (1)	1,0	S	-	-	7,50	1,50	-	22	**1,06**		jedná se stávající část spodní stavby
SPODNÍ STAVBA														
5	pilota (99)	hlubinné založení (20)	jiné (99)	1,0	S	-	-	7,50	1,50	-	23	**<1**		Vyhoví na přechodnost D4/100

Dne: 5. / 5. / 2022

Zatížitelnost určil: Ing. Denis Ujházy