




OBJEDNATEL:

KRAJSKÁ SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC VYSOČINY, příspěvková organizace
Kosovská 1122/16
586 01 Jihlava

D

PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK, VÝŠKOVÝ SYSTÉM: Bpv

ZODP. PROJEKTANT	ING. MILAN SEDLÁK		ING. MILAN SEDLÁK email: milansedlakk@seznam.cz tel: 777 989 895	
VYPRACOVAL	ING. MILAN SEDLÁK			
KONTROLOVAL	ING. MILAN SEDLÁK			
KRAJ: VYSOČINA	OBEC: BRUNKA		DATUM	09/2019
NÁZEV AKCE III/12934 BRUNKA, MOST EV.Č. 12934-1 SO 201 MOST ev.č.12934-1			FORMÁT	A4
			MĚŘÍTKO	-
			ČÍS. ZAKÁZKY	19002
			ÚČEL	PDPS
NÁZEV PŘÍLOHY STATICKÝ VÝPOČET			ČÍS. SOUPRAVY	ČÍS. PŘÍLOHY
				D.1.2.11

SO 201 – MOST EV.Č. 12934-1**D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET**

Obsah:

1. Identifikační údaje mostu	2
2. Základní údaje o mostě	3
4. Použité materiály	3
5. Přehled provedených výpočtů a konstatování rozhodujících dimenzí a průřezů	4
6. Přehledné výkresy	5
7. Zatížení, kombinace	8
8. Posouzení nosné konstrukce	11
9. Návrh založení	15

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET

1. Identifikační údaje mostu**a) stavba a objekt číslo**

III/12934 Brunka, most ev.č. 12934-1, SO 201 – Most ev.č. 12934-1

b) název mostu

Most přes potok v Sedlišti

c) evidenční číslo mostu

ev.č. 12934-1

d) katastrální území, obec, kraj

KÚ Humpolec, kraj Vysočina

e) pozemní komunikace - návrhová kategorie nebo typ příčného uspořádání místní komunikace, evidenční číslo,

Komunikace: volná šířka 7,50 m, směrově nerozdělená, šířka jízdního pruhu 2x2,75m

f) bod křížení,

Y= 685035.054m X= 1109376.828m

g) staničení začátku úpravy, všechny podpěry, křížení a konec úpravy,

Místní staničení:	opěra 1 – km 0,016 00
	opěra 2 – km 0,021 80

h) staničení přemostované překážky - plavební km, drážní km, km pozemní komunikace apod.,

Rápotický potok, staničení neznámo

i) úhel křížení - všech překážek,

úhel křížení 100,00g

j) volná výška - podjezdu, podchodu, plavební výška,

Volná výška pod mostem: 1,90 m

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET

2. Základní údaje o mostě**a) charakteristika mostu**

Monolitický železobetonový, na pozemní komunikaci, přes potok, rámový s náběhy, s jedním mostním otvorem, s neomezenou volnou výškou, jednopodlažní, nepohyblivý, trvalý, v přímé a s konstantním podélným sklonem, kolmý, směrově nerozdělený, s normovanou zatížitelností, masivní, otevřeně uspořádaný, s neomezenou volnou výškou.

b) základní parametry mostu

Délka přemostění:	5,20 m
Délka přemostění:	5,20 m
Délka mostu:	12,90 m
Délka nosné konstrukce:	6,40 m
Rozpětí:	5,80 m
Šikmost mostu:	kolmý
Volná šířka mostu:	7,50 m
Šířka mostu:	12,10 m
Výška mostu nad terénem:	1,90 m (nad dnem překážky)
Stavební výška:	0,35 m
Plocha nosné konstrukce mostu:	77,13 m ²
Zatížení mostu:	podle ČSN EN 1990, ČSN EN 1991 a ČSN EN 1998

3. Technické řešení mostu

Nový most je navržen jako železobetonová rámová konstrukce. Nosná konstrukce je tvořena železobetonovým monolitickým rámem. Mostovka má ve střední třetině výšku 0,35 m, krajní třetiny jsou tvořeny náběhy s výškou ve vetknutí 0,55 m. Šířka nosné konstrukce je 12,10 m. Most je jednopólový, jeho rozpětí je 5,80 m. Založení mostu je hlubinné na mikropilotách

4. Použité materiály

Spodní stavba	C30/37 XC4+XD1+XF3
Nosná konstrukce	C30/37 XC4+XD1+XF3
Mikropiloty	S355
Kořen mikropilot	C25/30 XA1

5. Přehled provedených výpočtů a konstatování rozhodujících dimenzí a průřezů

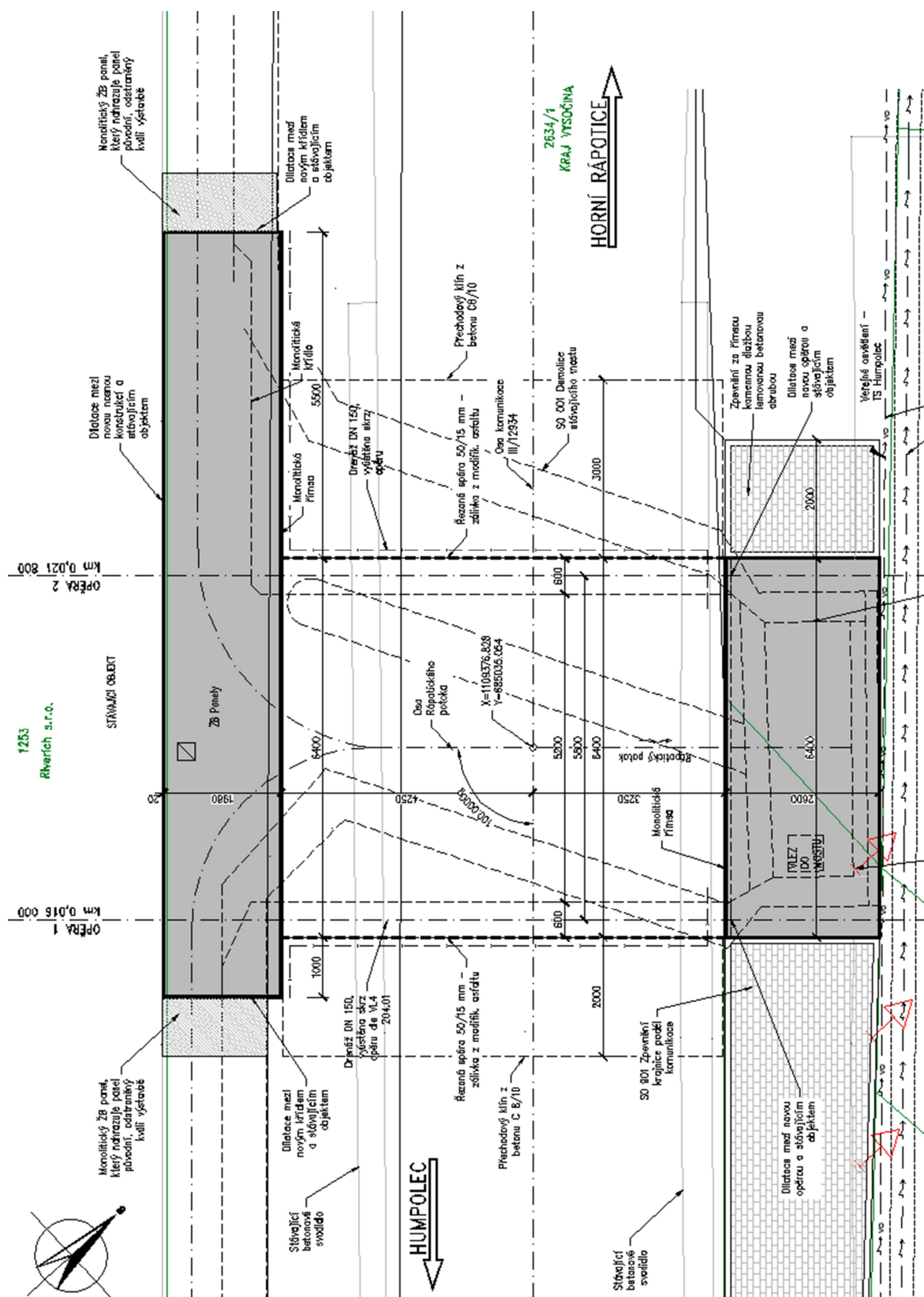
Bylo provedeno základní statické posouzení nosné konstrukce a spodní stavby v rozhodujících průřezích, návrh založení mostu a posouzení bezpečnosti konstrukce proti ztrátě stability. Konstrukce vyhovuje.



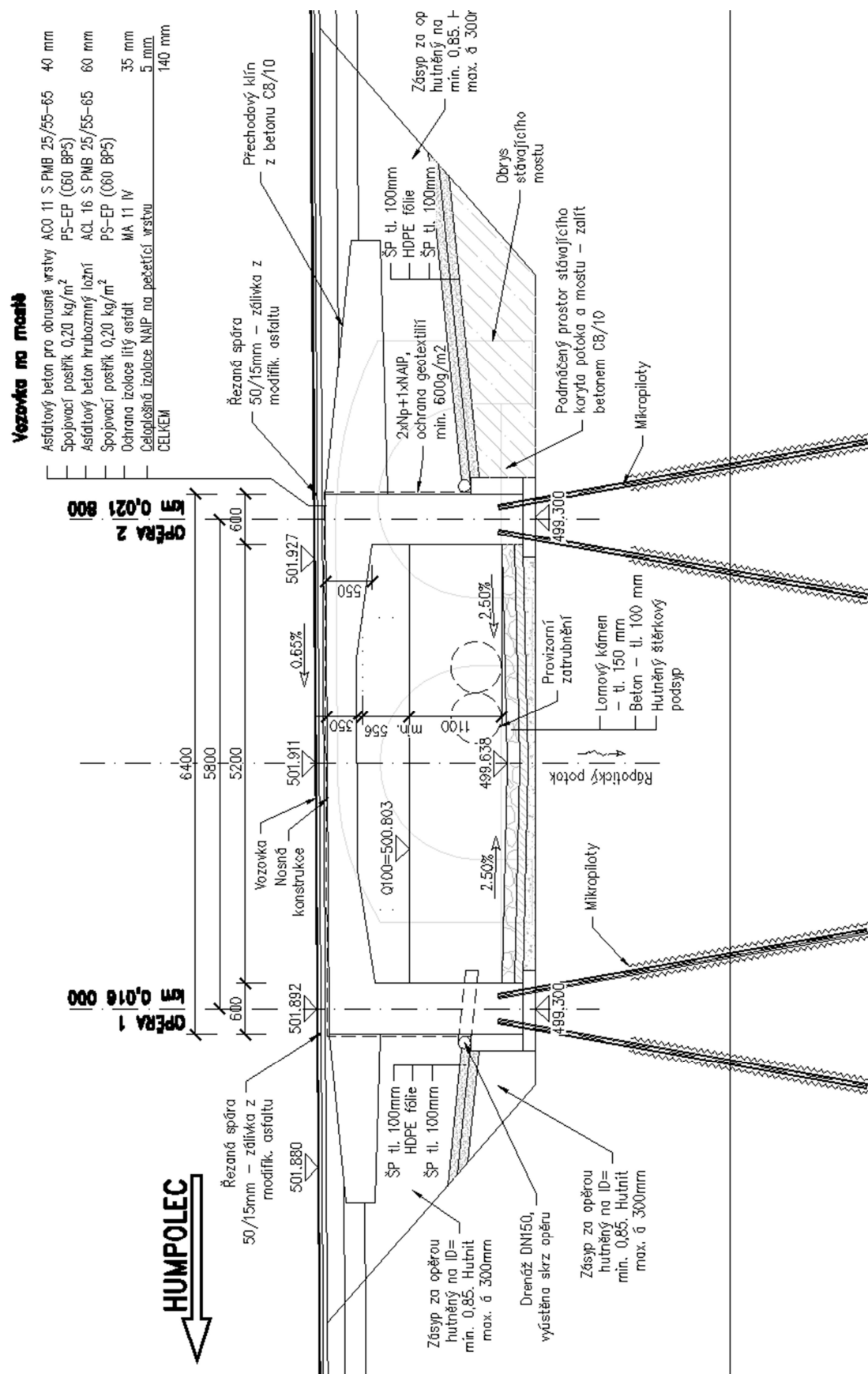
V Brně, září 2019

Vypracoval: Ing. Milan Sedlák

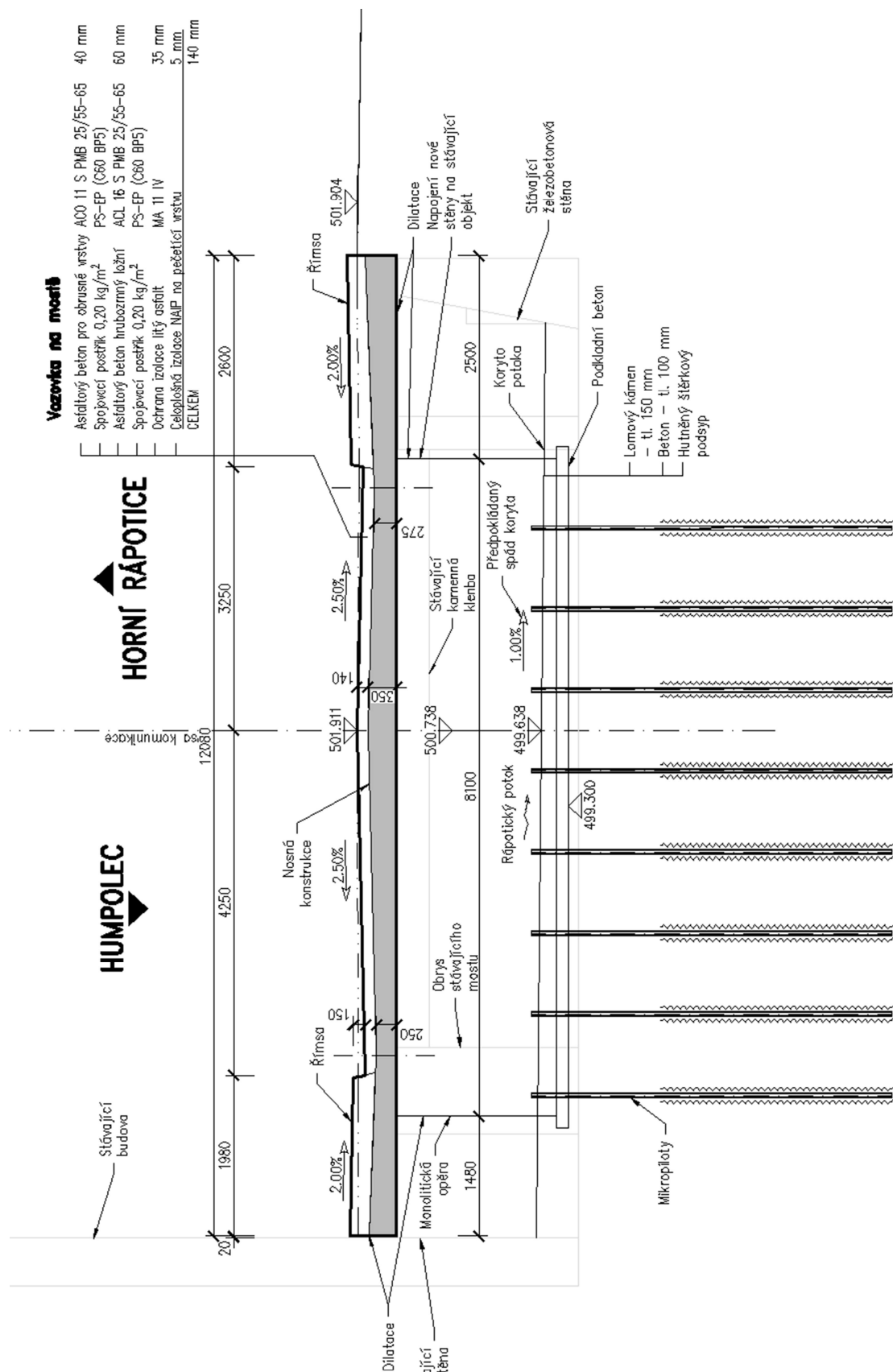
6. Přehledné výkresy



D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET



D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET



D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET**7. Zatížení, kombinace****A) STÁLÁ ZATÍŽENÍ****1) Vlastní tíha mostu**

$$g = 25 \quad [\text{kN/m}^3]$$

2) Ostatní stálé zatížení

Vrstva	výška [m]	šířka [m]	g [kN/m ³]	g_1 [kN/m]	
vozovka	0,14	1,00	22	3,01	kN/m
celkem			$g_1 =$	3,01	kN/m

3) Vodorovné - boční tlak zemina

úhel vnitřního tření zeminy:

$$\varphi_{ef} = 32,00^\circ$$

návrhová hodnota:

$$\varphi_{efd} = \arctg(\tan \varphi_{ef} \gamma_0) = 26,56^\circ$$

koeficient zemního tlaku v klidu:

$$K_e = 1 - \sin \varphi_{ef} = 0,470$$

návrhová hodnota:

$$K_{ed} = 1 - \sin \varphi_{efd} = 0,553$$

Zemní tlak v	h (hloubka) [m]	šířka [m]	g [kN/m ³]	q_k [kN/m]	
$q_z =$	2,35	1,00	20	25,98	kN/m

4) Vodorovné - boční tlak hutnění

$$q_k = 10,0 \quad \text{kN/m}$$

5) Poklesy podporvšechny podpory 5 mm**B) PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ****6) Svislé zatížení dopravou - skupina pozemních komunikací I****Model zatížení I (LM1)**

Zatížení LM1 je na mostě uvažováno s roznosem na 1 bm

Umístění	Dvojnáprava (TS)			Rovnoměrné zatížení (UDL)		
	Q_{ik}	α_{Qk}	$\alpha_{Qk} \cdot Q_{ik}$	q_{ik}	α_{qk}	$\alpha_{qk} \cdot q_{ik}$
	[kN]	[-]	[kN]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Průh č. 1	300	1	300	9	1	9
Průh č. 2	200	1	200	2,5	2,4	6
Zbývající plocha	0	0	0	2,5	1,2	3

Rozpětí konstrukce	$l =$	5,80	m
výška desky v poli	$h_{dek} =$	0,35	m
výška desky nad podporou	$h_{pod} =$	0,55	m
roznos zatížení do střednice v podélném směru uprostřed rozpětí	$l_{pod} =$	1,03	m
roznos zatížení do střednice v podélném směru u podpor	$l_{pod} =$	1,23	m

Náhradní zatížení na 1bm v podélném směru (s uvažováním roznosu v desce) od 1 kola

pro výpočet ohybových momentů - $q_{ed} =$ 145,63 kN/m (na délce l_{pod})pro výpočet posouvajících sil - $q_v =$ 121,95 kN/m (na délce l_{pod})

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET**Model zatížení 2 (LM2)**

Zatížení LM2 je na mostě uvažováno s roznosem na 1 bm

$Q_{sk} =$	200	kN	charakteristická hodnota nápravové síly
$\beta_Q = \alpha_{Q1} =$	1		
$B_Q \cdot Q_{sk} =$	200	kN	

roznos zatížení do střednice v podélném směru uprostřed rozpětí	$l_{pod} =$	0,98	m
roznos zatížení do střednice v podélném směru u podpory	$l_{pod} =$	1,18	m
roznos do střednice v příčném směru	$l_{pM} =$	1,23	m

Náhradní zatížení na 1bm v podélném směru (s uvažováním roznosu v desce) od 1 kola

pro výpočet ohybových momentů - $q_M =$	165,92	kN/m (na délce l_{pod})
pro výpočet posouvajících sil - $q_V =$	137,80	kN/m (na délce l_{pod})

7) Vodorovné zatížení dopravou**Brzdné a rozjezdové síly**

Délka nosné konstrukce $L =$	6,4	m	
$Q_{lk} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2Q_{1k}) + 0,10 \cdot \alpha_{Q1} \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L =$	185,76	kN	
	$Q_{lk} =$	29,03	kN/m (na šířku pruhu)
Šířka pruhu		3,00	m
	$Q_{lk} =$	9,68	kN/bm

8) Účinky teplotních změn

3. typ: betonová nosná konstrukce

Rovnoměrná změna teploty

$T_0 =$	10 °C
$T_{max} =$	36 °C
$T_{min} =$	-32 °C
$T_{e,max} = T_{max} + 1,5 =$	37,5 °C
$T_{e,min} = T_{min} + 8 =$	-24 °C
$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0 =$	27,5 °C
$\Delta T_{N,con} = T_{e,min} - T_0 =$	-34 °C

(normové hodnoty teplotních změn konstrukce jsou uvažovány od základní teploty +10°C)

Nerovnoměrná změna teploty

Oteplení		Ochlazení	
$\Delta T_{M,HEAT} =$	15 °C	$\Delta T_{M,COOL} =$	-8 °C
$k_{sur} =$	0,5	$k_{sur} =$	1
$\Delta T_{M,HEAT} \cdot k_{sur} =$	7,5 °C	$\Delta T_{M,COOL} \cdot k_{sur} =$	-8 °C

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET**C) KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ****1) Součinitelé γ :**

Součinitel	Návrh. situace	EQU (mezí stav použitelnosti)	STR/GEO (mezí stav únosnosti)
ξ		-	0,85
$\gamma_{G,j, sup}$		1,10	1,35
$\gamma_{G,j, inf}$		0,90	1,00
γ_P		1,00	1,00
$\gamma_{Q,1}$	příznivá	1,35	1,35
$\gamma_{Q,1}$	nepříznivá	0,00	0,00
$\gamma_{Q,i}$	příznivá	1,50	1,50
$\gamma_{Q,i}$	nepříznivá	0,00	0,00
$\gamma_{G, set}$	lineární anal.	-	1,20
$\gamma_{G, set}$	nelineární anal.	-	1,30

2) Hodnoty součinitelů Ψ pro mosty

Zatížení	Značka		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2 Tabulka 4.4)	gr1a (LM1 + chodci a cyklisti)	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + cyklisty	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0,75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0,40	0
Zatížení větrem	Trvalé návrhové situace		0,60	0,20	0
	Provádění		0,80	-	0
Zatížení teplotou	T_k		0,6 ¹⁾	0,60	0,50
Zatížení sněhem	$Q_{sn,k}$ (během provádění)		0,80	-	-
Staveništní zatížení	Q_c		1,00	-	1,00

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET

3) Kombinace**Pro mezní stavy únosnosti:****6.10a**

$$1) \gamma_{G,j,sup} \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con})$$

6.10b

$$2) \gamma_{G,j,sup} \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con})$$

Pro mezní stavy použitelnosti:**Charakteristická kombinace**

$$G_0 + G_1 + G_{set} + Q_1 + \Psi_{0,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con})$$

Častá kombinace

$$G_0 + G_1 + G_{set} + \Psi_{1,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con})$$

8. Posouzení nosné konstrukce

Pro posouzení nosné konstrukce byly vybrány maximální účinky z návrhových kombinací. Tyto hodnoty jsou uvedeny v každém posudku viz níže.

MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI***beton pevnostní třídy C 30/37***

charakteristická hodnota pevnosti betonu v tlaku:

$$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$$

součinitel vyjadřující nepříznivé účinky zatížení:

$$\alpha_{cc} = 0,90$$

dílčí součinitel spolehlivosti betonu:

$$\gamma_C = 1,50$$

návrhová hodnota pevnosti betonu v tlaku:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_C = 18,0 \text{ MPa}$$

průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu:

$$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$$

součinitel vyjadřující nepříznivé účinky zatížení:

$$\alpha_{ct} = 0,9$$

$$f_{ctk;0,05} = 1,80 \text{ MPa}$$

návrhová hodnota pevnosti betonu v tahu:

$$f_{ctd} = \alpha_{ct} \cdot f_{ctk;0,05} / \gamma_C = 1,08 \text{ MPa}$$

ocel B 500B

charakteristická hodnota meze kluzu oceli:

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

dílčí součinitel spolehlivosti betonářské výztuže:

$$\gamma_S = 1,15$$

návrhová hodnota meze kluzu oceli:

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_S = 434,78 \text{ MPa}$$

modul pružnosti oceli

$$E_s = 210,00 \text{ GPa}$$

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET**OHYBOVÁ ÚNOSNOST V POLI**

návrhová hodnota ohybového momentu:

$$M_{Ed} = 280,00 \text{ kNm/bm}$$

výška průřezu:

$$h = 0,350 \text{ m}$$

šířka průřezu:

$$b = 1,000 \text{ m}$$

krytí výztuže betonem:

$$c_{nom} = 0,060 \text{ m}$$

$$\text{výztuž: } \text{ØR 25} \quad \text{á } 150\text{mm} \quad \rightarrow \quad A_s = 3,27\text{E-}03 \text{ m}^2$$

efektivní výška průřezu:

$$d = h - c_{nom} - d_s/2 = 0,278 \text{ m}$$

minimální plocha výztuže:

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b \cdot d = 4,18\text{E-}04 \text{ m}^2 > 0,0013bd = 3,61\text{E-}04 \text{ m}^2$$

maximální plocha výztuže:

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04bh = 1,40\text{E-}02 \text{ m}^2$$

$$A_s = 3,27\text{E-}03 \text{ m}^2$$

$$> \quad A_{s,min} = 0,0004 \text{ m}^2 \rightarrow \text{vyhovuje}$$

$$< \quad A_{s,max} = 0,0140 \text{ m}^2 \rightarrow \text{vyhovuje}$$

součinitel definující účinnou výšku tlačené oblasti:

$$\lambda = 0,8$$

poloha neutrálné osy (výška tlačené oblasti):

$$x = A_s \cdot f_{yd} / (\lambda \cdot b \cdot f_{cd}) = 0,099 \text{ m}$$

limitní poloha neutrálné osy:

$$x_{lim} = 700d / (700 + f_{yd}) = 0,171 \text{ m}$$

rameno vnitřních sil:

$$z = d - \lambda/2 \cdot x = 0,238 \text{ m}$$

moment únosnosti:

$$M_{Rd} = \lambda \cdot x \cdot b \cdot f_{cd} \cdot z = A_s \cdot f_{yd} \cdot z = 338,60 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = 280,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 338,60 \text{ kNm} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

OHYBOVÁ ÚNOSNOST NAD PODPOROU

návrhová hodnota ohybového momentu:

$$M_{Ed} = 480,00 \text{ kNm/bm}$$

výška průřezu:

$$h = 0,550 \text{ m}$$

šířka průřezu:

$$b = 1,000 \text{ m}$$

krytí výztuže betonem:

$$c_{nom} = 0,060 \text{ m}$$

$$\text{výztuž: } \text{ØR 25} \quad \text{á } 150\text{mm} \quad \rightarrow \quad A_s = 3,27\text{E-}03 \text{ m}^2$$

efektivní výška průřezu:

$$d = h - c_{nom} - d_s/2 = 0,453 \text{ m}$$

minimální plocha výztuže:

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b \cdot d = 6,82\text{E-}04 \text{ m}^2 > 0,0013bd = 5,88\text{E-}04 \text{ m}^2$$

maximální plocha výztuže:

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04bh = 2,20\text{E-}02 \text{ m}^2$$

$$A_s = 3,27\text{E-}03 \text{ m}^2$$

$$> \quad A_{s,min} = 0,0007 \text{ m}^2 \rightarrow \text{vyhovuje}$$

$$< \quad A_{s,max} = 0,0220 \text{ m}^2 \rightarrow \text{vyhovuje}$$

součinitel definující účinnou výšku tlačené oblasti:

$$\lambda = 0,8$$

poloha neutrálné osy (výška tlačené oblasti):

$$x = A_s \cdot f_{yd} / (\lambda \cdot b \cdot f_{cd}) = 0,099 \text{ m}$$

limitní poloha neutrálné osy:

$$x_{lim} = 700d / (700 + f_{yd}) = 0,279 \text{ m}$$

rameno vnitřních sil:

$$z = d - \lambda/2 \cdot x = 0,413 \text{ m}$$

moment únosnosti:

$$M_{Rd} = \lambda \cdot x \cdot b \cdot f_{cd} \cdot z = A_s \cdot f_{yd} \cdot z = 587,59 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = 480,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 587,59 \text{ kNm} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET**SMYKOVÁ ÚNOSNOST***Smyková únosnost prvku bez smykové výztuže*

návrhová hodnota posouvající síly:

$$V_{Ed} = 506 \text{ kN/bm}$$

výška průřezu:

$$h = 0,550 \text{ m}$$

uvažovaná šířka průřezu:

$$b_w = 1,000 \text{ m}$$

krytí výztuže betonem:

$$c_{nom} = 0,060 \text{ m}$$

průměr podélné tahové výztuže:

$$d_s = 0,025 \text{ m}$$

účinná výška průřezu:

$$d = h - c_{nom} - d_s/2 = 0,478 \text{ m}$$

empirický součinitel:

$$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$$

parametr vlivu výšky:

$$k = 1 + (200/d)^{0,5} = 1,65$$

$$k < 2,0 \rightarrow k = 1,65$$

průřezová plocha podélné výztuže zasahující do vzdálenosti $\geq (l_{bd} + d)$ za posuzovaný průřez:

$$A_{sl} = 6,54E-03 \text{ m}^2$$

stupeň vyztužení podélnou výztuží:

$$\rho_l = A_{sl}/(b_w \cdot d) = 0,014 < 0,02$$

$$k_1 = 0,15$$

normálová síla v průřezu od zatížení ($N_{Ed} > 0$ pro tlak):

$$N_{Ed} = 0,00 \text{ kN}$$

plocha průřezu:

$$A_c = b \cdot h = 0,550 \text{ m}^2$$

normálové napětí od návrhové hodnoty osově síly N_{Ed} :

$$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c = 0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{cp} \leq 0,2 \cdot f_{cd} = 3,60 \text{ MPa} \rightarrow \sigma_{cp} = 0 \text{ MPa}$$

minimální hodnota smykového napětí, které přeneseme prvek v šikmé trhlíně:

$$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,41 \text{ MPa}$$

minimální návrhová hodnota únosnosti ve smyku:

$$V_{Rd,c,min} = (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d = 193,52 \text{ kN}$$

návrhová hodnota únosnosti ve smyku:

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d = 325,77 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c} = \max\{V_{Rd,c,min}; V_{Rd,c}\} = 325,77 \text{ kN}$$

redukční součinitel pevnosti betonu při porušení smykem:

$$v = 0,6(1 - f_{ck}/250) = 0,528$$

$$V_{Rd,max} = 0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd} = 2269,08 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c} = 325,77 \text{ kN} < V_{Rd,max} = 2269,08 \text{ kN} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

$$V_{Ed} = 506 \text{ kN} > V_{Rd,c} = 325,77 \text{ kN} \rightarrow \text{nevyhovuje}$$

nutno navrhnout smykovou výztuž

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET**Návrh smykové výztuže****2-stříhy****ØR 12****á 150mm**

uvažovaná šířka průřezu:

$$b_w = 1,000 \text{ m}$$

průřezová plocha smykové výztuže:

$$A_{sw} = 2,26E-04 \text{ m}^2$$

účinná výška průřezu:

$$d = h - c_{nom} - d_{sw} - d_s/2 = 0,466 \text{ m}$$

stupeň smykového vyztužení:

$$\rho_w = A_{sw}/(b_w \cdot s) = 1,51E-03$$

úhel ohybu

$$\alpha = 45^\circ$$

$$\cotg \theta = 2,5$$

redukční součinitel pevnosti betonu při porušení smykem:

$$v_1 = v = 0,6(1 - f_{ck}/250) = 0,528$$

rameno vnitřních sil:

$$z = 0,9d = 0,419 \text{ m}$$

$$\min(V_{Rd,max}) = v \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot z \cdot (\cotg \theta + \cotg \alpha) / (1 + \cotg^2) = 1922,20 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 506,00 \text{ kN} < (\min)V_{Rd,max} = 1922,20 \text{ kN} \rightarrow \text{může být uvažováno } \cotg \theta = 2,5$$

návrhová hodnota únosnosti ve smyku:

$$V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot z \cdot (\cotg \theta + \cotg \alpha) \cdot \sin \alpha / s = 679,80 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 506,00 \text{ kN} < V_{Rd,s} = 679,80 \text{ kN} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET**9. Návrh založení**

Most je založen na mikropilotách délky 6,0 m. Vrtání bude provedeno v průměru 200 mm.

Geologický profil sondou V-1

Název akce: Brunka - rekonstrukce mostu
ev.č. 12934-1

Kóta terénu: 501,9 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 12.3. 2019

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688	R_{at} (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,2		Dlažba + podsyp pískem	Y,Mg	-	4, I
		Navázka - hlína, písek - středně uhlá	Y,Mg	-	3, I
2,6					
3,0		Písek zajíl., šedý, hrubý, výplň měkká až tuhá	S5-SC,dCSa	150	3, I
3,0		Štěrka do 2 cm s pískem, slabě zajílováný, zvodnělý, uhlý	G3-G-F saGr	450	4 I
4,7					
		Zvětralé skalní podloží	R5	400	4, I
5,7					
6,1		Navětralé skalní podloží	R4	450	4-5, II
		Zvětralé skalní podloží	R5	400	4, I
7,0					

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET**Návrh založení**

návrhová síla v mikropilotě:

 $N_{sd} = 290,00 \text{ kN}$ **Posudek mezní únosnosti mikropiloty****Pozn. Posouzena mikropilota ve střední části opěry**

jmenovitý průměr vrtu :

 $\Phi = 200,0 \text{ mm}$

plášťové tření :

součinitel J:

zemina	T_m [kPa]
měkká	50
kyprá	100
středně ulehlá	150
velmi ulehlá	200
šterk	200
písek	200
R3	500
R2	700

Φ vrtu [mm]	J
100	1,0
150	0,9
200	0,85
250	0,8

geologická skladba : zemina v úrovni kořene

vrstva	popis	mocnost vrstvy L [m]	T_m [kPa]	d [mm]
1	Šterk	1	250	200
2	Zvětralé skalní podloží	1	400	150
3	Navětralé skalní podloží	0,4	600	150
4	Zvětralé skalní podloží	1,6	400	150

dl. mikropiloty (přenosné části - kořene)

d = 4,0 m

 T_m průměrná mezní hodnota plášťového tření

J součinitel vyjadřující průměr vrtu

d předpokládaný průměr kořene dle "Mišové, Klein, Inženýrské stavby 1996"

únosnost piloty

$$Q_m = \pi \cdot d \cdot L \cdot T_m \cdot J$$

vrstva	Q_{mx}
1	125,6
2	169,6
3	101,7
4	271,3
Q_m	668,2

kN >

290,00 kN =

 N_{sd}

vyhovuje

využití43 %

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET

Posudek trubky mikropiloty

Průřez TR 89x16

ocel S235

Zatřídění průřezu:

Průměr trubky: $d =$ 0,089 mTloušťka stěny: $t =$ 0,016 m

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} = 1,00$$

$$d/t = 5,6 \leq 70 \varepsilon^2 = 70,0 \quad \text{Trída 2}$$

Průřezové charakteristiky:

$$A = 3,668\text{E-}03 \quad \text{m}^2$$

$$I_y = I_z = 2,560\text{E-}06 \quad \text{m}^4$$

Posouzení průřezu

Vnitřní síly :

$$N_{Ed} = 280,00 \quad \text{kN} \quad \text{tlak}$$

$$M_{Ed,y} = 0,00 \quad \text{kNm}$$

$$M_{Ed,z} = 0,00 \quad \text{kNm}$$

$$V_{Ed,y} = 22,00 \quad \text{kN}$$

$$V_{Ed,z} = 0,00 \quad \text{kN}$$

Únosnost průřezu v tahu (v prostém tlaku):

$$\text{Plocha průřezu: } A = 3,668\text{E-}03 \quad \text{m}^2$$

$$\text{Mez kluzu oceli: } f_y = \text{S235} \quad \text{Mpa}$$

$$\text{Součinitel } \gamma_{M0} = 1,0$$

$$N_{t,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = 861,9 \quad \text{kN}$$

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET

Únosnost průřezu ve vzpěrném tlaku:

Plocha průřezu:	3,668E-03	m ²
Moment setrvačnosti:	2,560E-06	m ⁴
Mez kluzu oceli:	235	Mpa

Křivka vzpěrné pevnosti: a → α = 0,21

Vzpěrná délka y-y: 3,5 m

Vzpěrná délka z-z: 3,5 m

Vzpěr y-y

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{l_{cr}^2} = 433,20 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}} = 1,411$$

$$\varphi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 1,622$$

$$\chi = \frac{1}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \bar{\lambda}^2}} = 0,413$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = 355,8 \text{ kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = 0,787 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Vzpěr z-z

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{l^2} = 433,200 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}} = 1,411$$

$$\varphi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 1,622$$

$$\chi = \frac{1}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \bar{\lambda}^2}} = 0,413$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = 355,8 \text{ kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = 0,787 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET

Únosnost průřezu ve smyku:

$$\text{Plocha průřezu: } A = 3,668\text{E-03} \quad \text{m}^2$$

$$\text{Smyková plocha: } A_v = 2,335\text{E-03} \quad \text{m}^2$$

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_{vz} f_y}{\sqrt{3} \gamma_{M0}} = 316,782 \quad \text{kN}$$

$$V_{Ed} = 22,00 \text{ kN} \leq 0,5 V_{pl,Rd} = 158,39 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$