


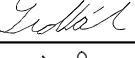
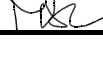
OBJEDNATEL:

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. DAVID MLČÁK			
KRAJ: VYSOČINA	OBEC: POČÁTKY		DATUM	08/2020
NÁZEV AKCE II/132 POČÁTKY - MOST ev. č.132 - 005 SO 201 MOST ev.č.132-005			FORMÁT	A4
			MĚŘÍTKO	-
			ČÍS. ZAKÁZKY	2004
			ÚČEL	PDPS
NÁZEV PŘÍLOHY STATICKÝ VÝPOČET			ČÍS. SOUPRAVY	ČÍS. PŘÍLOHY
				D.1.2.11

SO 201 – MOST EV.Č. 132-005

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET

Obsah:

1. Identifikační údaje mostu	3
a) stavba a objekt číslo	3
b) název mostu	3
c) evidenční číslo mostu	3
d) katastrální území, obec, kraj	3
e) pozemní komunikace - návrhová kategorie nebo typ příčného uspořádání místní komunikace, evidenční číslo,	3
f) bod křížení,	3
g) staničení začátku úpravy, všechny podpěry, křížení a konec úpravy,	3
h) staničení přemostované překážky - plavební km, drážní km, km pozemní komunikace apod.,	3
i) úhel křížení - všech překážek,	3
j) volná výška - podjezdu, podchodu, plavební výška	3
2. Základní údaje o mostě	4
a) charakteristika mostu	4
b) základní parametry mostu	4
3. Zdůvodnění stavby mostu a jeho umístění	4
a) návaznost projektové dokumentace mostního objektu na předchozí dokumentaci, účel mostu a požadavky – podklady na jeho řešení,	4
b) charakter přemostované překážky - převáděné komunikace, drážního tělesa, vodního díla apod.,	4
c) územní podmínky,	4
d) geotechnické podmínky	5
4. Technické řešení mostu	5
a) popis nosné konstrukce mostu	5
5. Použité materiály	6
6. Přehled provedených výpočtů a konstatování rozhodujících dimenzí a průřezů	6
7. Přehledné výkresy	7
8. Zatížení, kombinace	10
9. Statický model	13
10. Posouzení NK a opěry	14
10.1 Posouzení opěry	14
10.2 Posouzení nosné konstrukce	16
10.3 Posouzení založení	22

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET

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

II/132 Počátky, most ev.č. 132-005, SO 201 – Most ev.č. 132-005

b) název mostu

Most ev. č. 132-005

c) evidenční číslo mostu

ev.č. 132-005

d) katastrální území, obec, kraj

KÚ Počátky, kraj Vysočina

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

Komunikace: volná šířka 7,50m, směrově nerozdělená, šířka jízdního pruhu 2x3,75 m

f) bod křížení,

Y=695456.535 m, X=1141273.154 m

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

Místní staničení:	opěra 1 – km 0,027 500
	opěra 2 – km 0,034 500

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

odpad od bezpečnostního přelivu rybníka Núzov, staničení neznámo

i) úhel křížení - všech překážek,

úhel křížení 89,321g

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

Volná výška pod mostem: 0,85 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, šikmý, směrově nerozdělený, s normovanou zatížitelností, masivní, otevřeně uspořádaný, s neomezenou volnou výškou.

b) základní parametry mostu

Délka přemostění:	6,00 m
Délka mostu:	14,85 m
Délka nosné konstrukce:	8,00 m
Rozpětí:	7,00 m
Šikmost mostu:	levá, 89,3210 g
Volná šířka mostu:	7,50 m
Šířka mostu:	10,50 m
Výška mostu nad terénem:	3,81 m (nad dnem překážky)
Stavební výška:	0,44-0,79 m
Plocha nosné konstrukce mostu:	74,40 m ²
Zatížení mostu:	podle ČSN EN 1990, ČSN EN 1991 a ČSN EN 1998

3. Zdůvodnění stavby mostu a jeho umístění**a) návaznost projektové dokumentace mostního objektu na předchozí dokumentaci, účel mostu a požadavky – podklady na jeho řešení,**

Projekt mostu navazuje na předchozí dokumentaci ve stupni DUSP.

b) charakter přemostované překážky - převáděné komunikace, drážního tělesa, vodního díla apod.,

Překračovanou překážkou je potok vodoteč přitékající z rybníka Nůzov do Počáteckého potoka. Koryto před mostem je zpevněné kamennou dlažbou pod mostem a mimo most tvořené nábrežními svislými betonovými zdmi. Běžná výška vody v potoku je 0,15 m. Koryto potoka i nábrežní betonové zdi zůstanou v původním stavu bez zásahu stavby při rekonstrukci mostu.

c) územní podmínky,

Stavba se nachází na komunikaci II/132 v extravilánu u města Počátky. Stávající most ev. č. 132-005 postavený v roce 1850 o jednom poli v provozním staničení km 17,154 silnice II/132 převádí vodoteč přitékající z rybníka Nůzov do Počáteckého potoka. Šířka silnice II/132 na mostě je cca 6,5 m. Na levé straně před mostem se nachází stávající nezpevněný hospodářský sjezd na soukromý pozemek. Na obou stranách komunikace jsou svahy. Na levé straně za

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET

mostem je svah k rybníku Nůzov na straně pravé je vysoký svah před i za mostem, který končí před plotem soukromého areálu Letohrádku svatý Vojtěch. Na obou stranách komunikace se před i za mostem nacházejí vzrostlé stromy, který však nebudou stavbou přímo dotčeny. V území dotčeném rekonstrukcí mostu nebyl zjištěn výskyt inženýrských sítí. Stavební pozemek se nachází na pozemcích vlastněných Krajem Vysočina a Pavlem Benešem.

d) geotechnické podmínky

Lokalita průzkumu se nachází severovýchodně od města Počátky, v místě, kde přechází komunikace č. 132 přes Počátecký potok v místě vyústění rybníka Nůzov. V okolí posuzovaného mostu se vyskytuje mimo rybník dále Letohrádek svatý Vojtěch, zbylé okolí je nezastavěné, tvořené zemědělsky obdělávanými pozemky. Terén je na dané lokalitě poměrně členitý, z širšího pohledu svažité v celkovém sklonu směrem k vodnímu toku, tedy směrem k východu. Z hlediska geomorfologického členění ČR spadá lokalita do okrsku Božejovská pahorkatina, podcelku Pacovská pahorkatina, které jsou součástí celku Křemešnická vrchovina a oblasti Českomoravská vrchovina.

Geologické podloží předkvartérního stáří je v posuzované oblasti i širším okolí tvořeno horninami z období paleozoika až proterozoika a archaika. Konkrétně se v posuzovaném místě jedná o migmatity. Vrt V-1 byl ukončen ve vrstvě, kterou nebylo možné zvolenou vrtnou technikou převrtat. Zemina měla charakter skalní horniny třídy R3 dle ČSN 731005, v tomto případě se však mohlo jednat pouze o větší balvan, a ne o souvislý skalní horizont.

Výše byly zachyceny jemné až středně zrnité zahliněné písky, s úlomky skalní horniny. Z hlediska klasifikace dle ČSN 73 1005 byly tyto zeminy hodnoceny jako S4-SM, dle ČSN EN ISO 14688 byly označeny jako siSa a grsiSa, podle podílu hrubozrnné frakce. Konzistence zeminy byla v obou případech hodnocena jako pevná. Svrchní pokryvná vrstva je tvořena v případě sondy V-1 navážkou sahající do hloubky 0,9 m pod stávajícím terénem. Mocnost navážky však bude v rámci posuzované plochy proměnlivá. Přesto by neměla mít navážka vliv na založení objektu mostu.

V provedené průzkumné sondě V-1 nebyla zastižena hladina podzemní vody. Přesto je nutné počítat s vlivem hladiny vody na základové konstrukce. Hladina vody bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s hladinou vody v přilehlém vodním toku.

4. Technické řešení mostu

a) popis nosné konstrukce mostu

Nový most je navržen jako železobetonová rámová konstrukce. Nosná konstrukce je tvořena železobetonovým monolitickým rámem. Mostovka má ve střední třetině výšku cca 0,30 m, krajní konce jsou tvořeny náběhy s výškou ve vetknutí 0,65 m. Most bude mít 2 železobetonová zavěšená monolitická křídla ve směru k potoku Nůzov a dvě samostatně založená křídla ve směru k pozemku Letohrádku. Šířka nosné konstrukce je 9,30 m. Most je jednopolový, jeho rozpětí je 7,00 m. Založení mostu je hlubinné na mikropilotách.

5. Použité materiály

Pro jednotlivé konstrukční části mostů byly stanoveny třídy betonů a stupně vlivu prostředí (svp) (dle ČSN EN 206):

- | | |
|---|--------------------------------|
| • opěry | C 30/37 – XF2, XC4, XD1 |
| • nosná konstrukce | C 30/37 – XF2, XC4, XD1 |
| • podkladní a výplňový beton | C 8/10n |
| • římsy | C35/45 – XF4, XC4, XD3 |
| • podkladní beton (pro kámen do betonu) | C 20/25n- XF3 |

(spárování stěrkou odolnou XF2 nebo XF4)

6. Přehled provedených výpočtů a konstatování rozhodujících dimenzí a průřezů

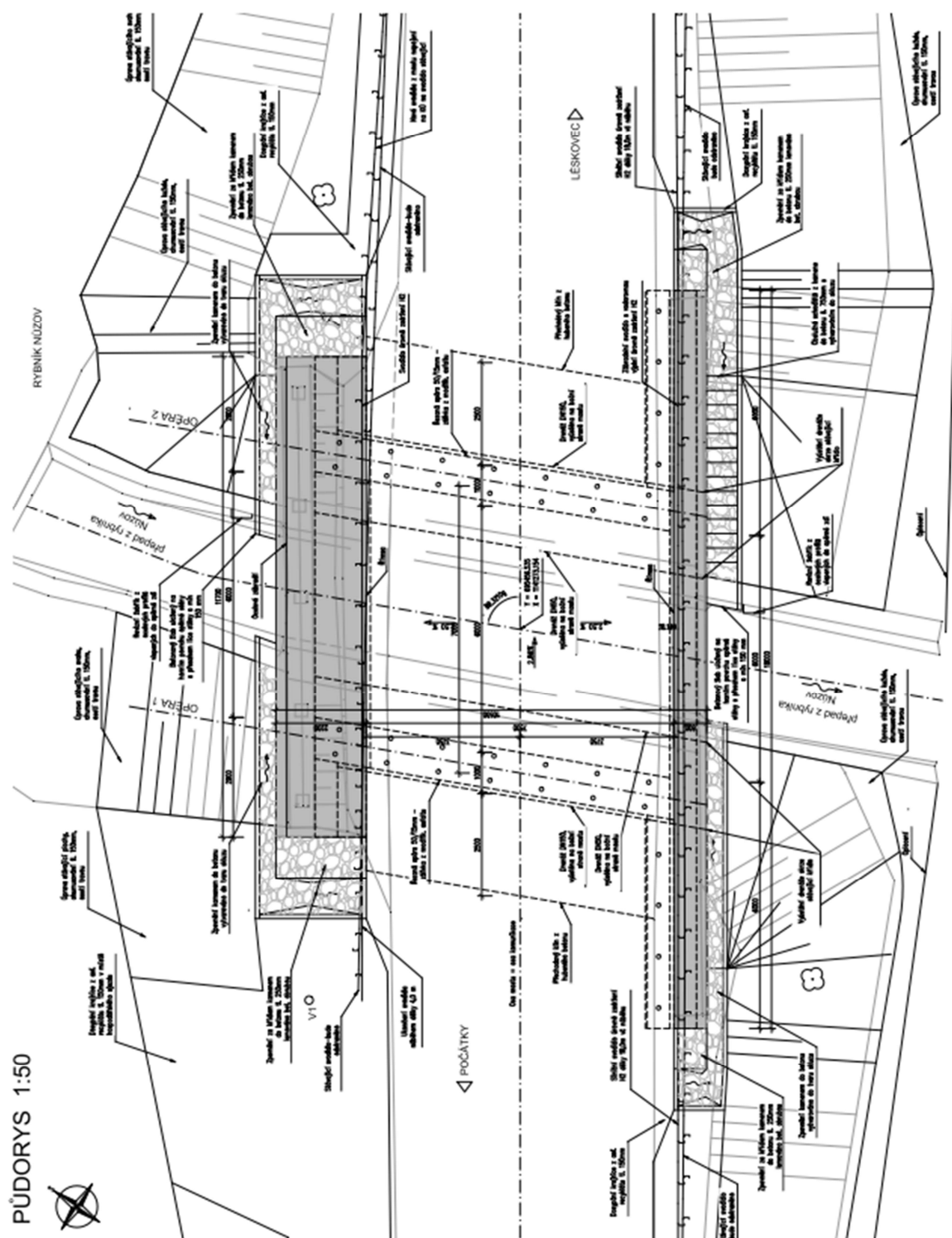
Bylo provedeno základní statické posouzení nosné konstrukce a spodní stavby v rozhodujících průřezech, návrh založení mostu a posouzení bezpečnosti konstrukce proti ztrátě stability. Konstrukce vyhovuje.



V Brně, srpen 2020

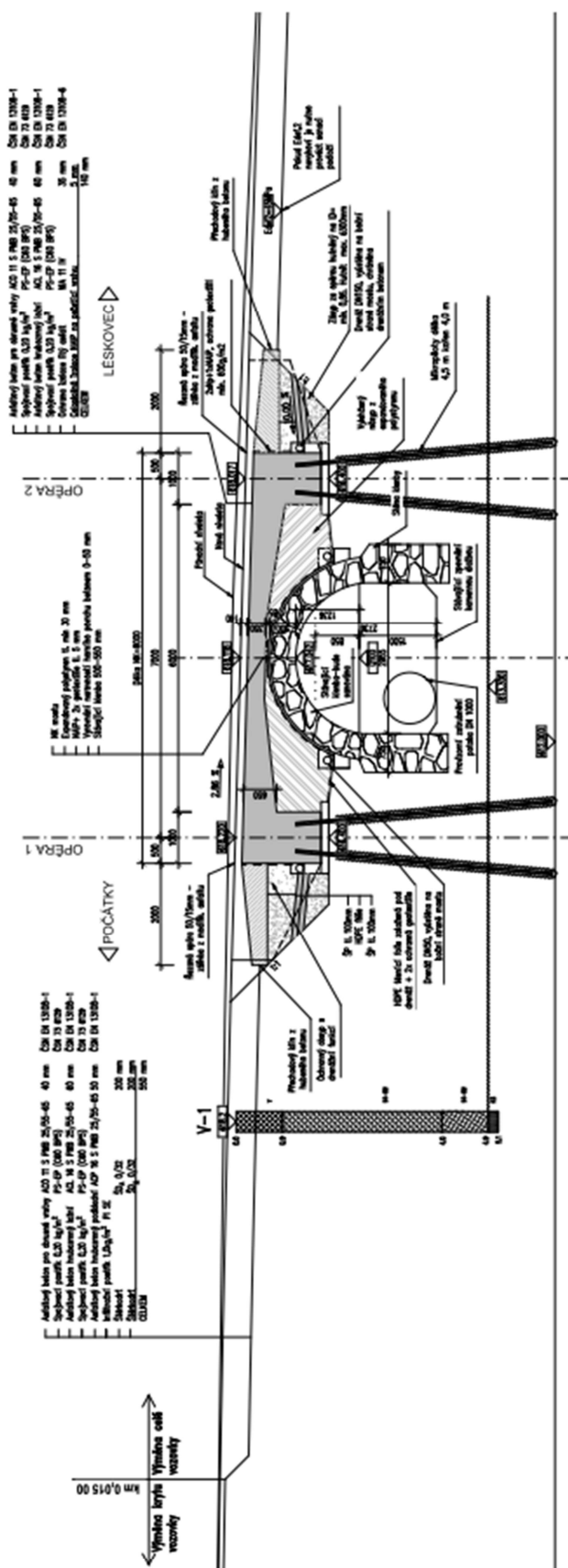
Vypracoval: Ing. Milan Sedlák

7. Přehledné výkresy



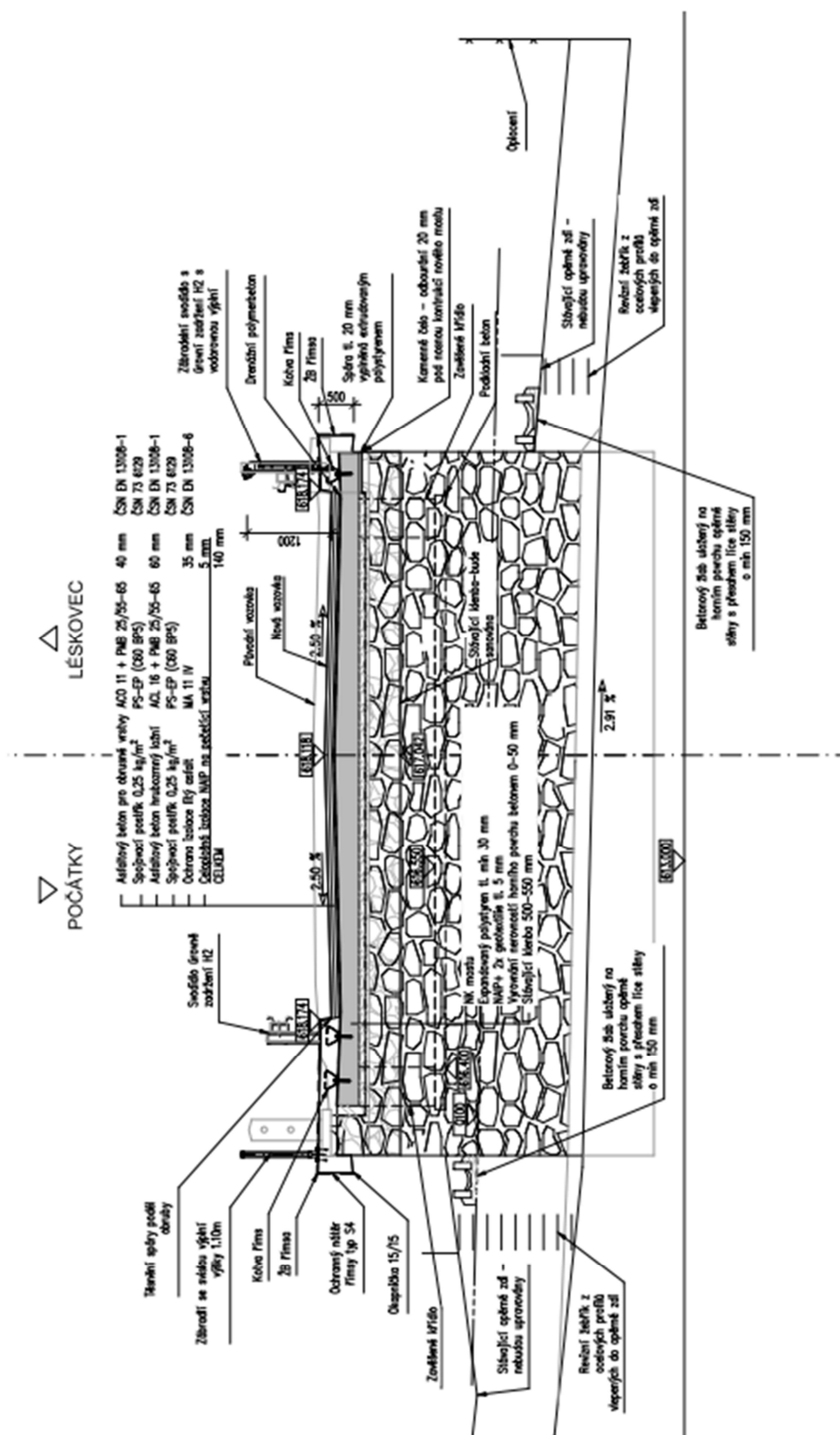
D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET

PODÉLNÝ ŘEZ 1:50



D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET

PŘÍČNÝ ŘEZ 1:50



D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET**8. 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			g₁ =	3,01	kN/m

3) Vodorovné - boční tlak ze mina

úhel vnitřního tření zeminy:

$$\varphi_{ef} = 35,00^\circ$$

návrhová hodnota:

$$\varphi_{efd} = \arctg(\tg\varphi_{ef}/\gamma_\varphi) = 29,26^\circ$$

koeficient zemního tlaku v klidu:

$$K_r = 1 - \sin\varphi_{ef} = 0,426$$

návrhová hodnota:

$$K_{rd} = 1 - \sin\varphi_{efd} = 0,511$$

Zemní tlak v h (hloubka)	šířka	g	q _h	
[m]	[m]	[kN/m ³]	[kN/m]	
q_z =	1,54	1,00	20	15,75 kN/m

4) Vodorovné - boční tlak hutnění

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

5) Poklesy podpor

všechny podpory 5 mm

B) PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ**6) Svislé zatížení dopravou - skupina pozemních komunikací 1****Model zatížení 1 (LM1)**

Zatížení LM1 je na mostě uvažováno s roznosem na 1 bm

Umístění	Dvojnáprava (TS)			Rovnoměrné zatížení (UDL)		
	Q _{ik}	α _{Qi}	α _{Qi} · Q _{ik}	q _{ik}	α _{qi}	α _{qi} · q _{ik}
	[kN]	[-]	[kN]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Pruh č. 1	300	1	300	9	1	9
Pruh č. 2	200	1	200	2,5	2,4	6
Zbývající plocha	0	0	0	2,5	1,2	3

Rozpětí konstrukce	l =	7,00	m
výška desky v poli	h _{pole} =	0,30	m
výška desky nad podporou	h _{pod} =	0,60	m
roznos zatížení do střednice v příčném směru uprostřed rozpětí	l _{pod} =	0,98	m
roznos zatížení do střednice v příčném směru u podpory	l _{pod} =	1,28	m

Náhradní zatížení na 1bm v podélném směru (s uvažováním roznosu v desce) od 1 kola
 součinitel zatížení pro 1bm zadaný do výpočtového modelu pro TS = 0,44

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

Zatížení LM2 je na mostě uvažováno s roznosem na 1 bm

 $Q_{ak} = 200 \text{ kN}$ charakteristická hodnota nápravové síly

 $\beta_Q = \alpha_{Q1} = 1$
 $B_q \cdot Q_{ak} = 200 \text{ kN}$

roznoš zatížení do střednice v příčném směru uprostřed rozpětí $l_{pod} = 0,98 \text{ m}$

roznoš zatížení do střednice v příčném směru u podpory $l_{pod} = 1,28 \text{ m}$

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

součinitel zatížení pro 1bm zadaný do výpočtového modelu pro jedno kolo = 0,88

7) Vodorovné zatížení dopravou**Brzdné a rozjezdové síly**Délka nosné konstrukce $L = 8 \text{ m}$
 $Q_{lk} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2Q_{lk}) + 0,10 \cdot \alpha_{Q1} \cdot q_{lk} \cdot w_1 \cdot L = 187,2 \text{ kN}$
 $Q_{lk} = 23,40 \text{ kN/m}$ (na šířku pruhu)
Šířka pruhu $3,00 \text{ m}$
 $Q_{lk} = 7,80 \text{ kN/bm}$
8) Účinky teplotních změn

3. typ: betonová nosná konstrukce

Rovnoměrná změna teploty
 $T_0 = 10 \text{ °C}$
 $T_{max} = 38 \text{ °C}$
 $T_{min} = 34 \text{ °C}$
 $T_{e,max} = T_{max} + 1,5 = 39,5 \text{ °C}$
 $T_{e,min} = T_{min} + 8 = 42 \text{ °C}$
 $\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0 = 29,5 \text{ °C}$
 $\Delta T_{N,con} = T_{e,min} - T_0 = 32 \text{ °C}$

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

Nerovnoměrná změna teploty

Oteplení

 $\Delta T_{M,HEAT} = 15 \text{ °C}$
 $k_{sur} = 0,5$
 $\Delta T_{M,HEAT} \cdot k_{sur} = 7,5 \text{ °C}$

Ochlazení

 $\Delta T_{M,COOL} = -8 \text{ °C}$
 $k_{sur} = 1$
 $\Delta T_{M,COOL} \cdot k_{sur} = -8 \text{ °C}$

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

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**

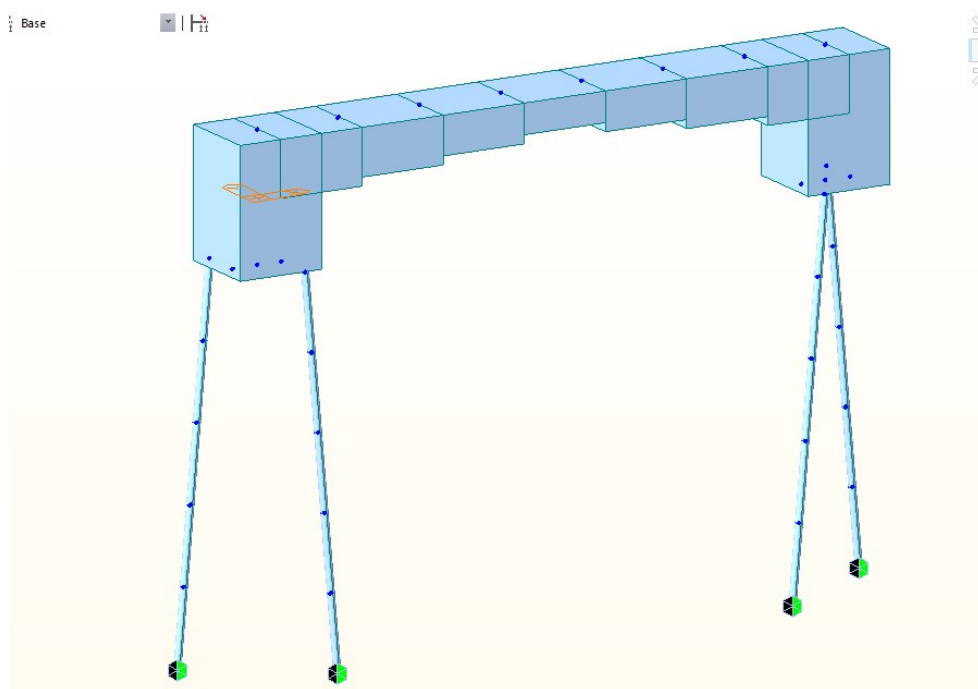
$$G_0 + G_1 + G_{set} + Q_1 + \Psi_{0,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con})$$

Častá kombinace

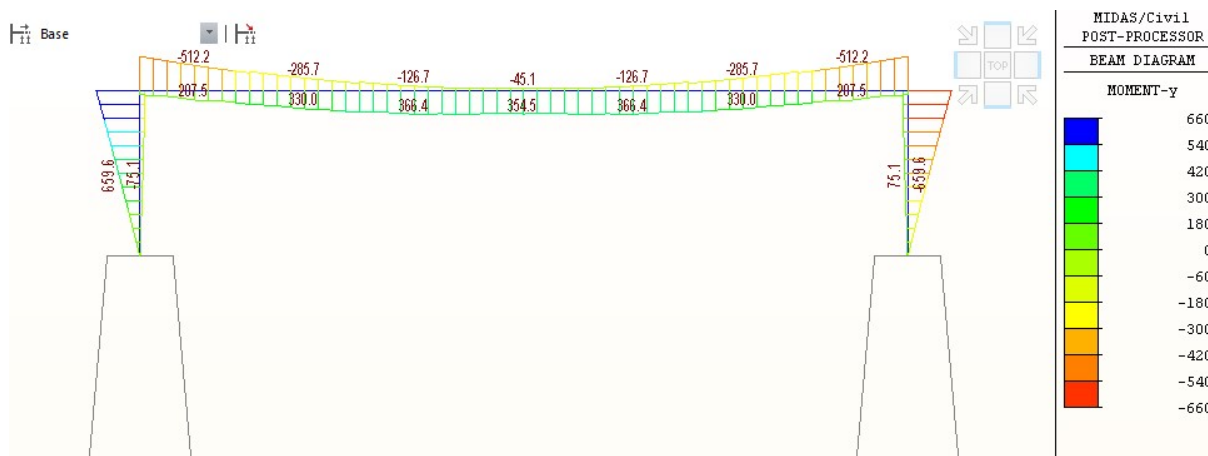
$$G_0 + G_1 + G_{set} + \Psi_{1,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con})$$

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET**9. Statický model**

Byl vytvořený statický model v programu MIDAS Civil. Jedná se o prutový metrový výsek konstrukce, podepřený mikropilotami, na který bylo aplikováno veškeré výše popsané zatížení.



Náhled na prutový model konstrukce

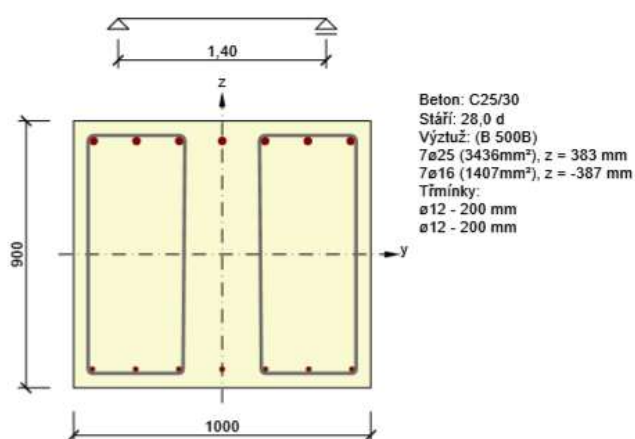
Náhled na vnitřní síly M_y v kombinaci ULS

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET**10. Posouzení NK a opěry****10.1 Posouzení opěry**

Posouzení opěry bylo provedeno v řezu v místě vetknutí do opěry na maximální záporný moment.

2 Posouzení řezů**2.1 Řez S 1****2.1.1 Extrém S 1 - E 1**

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1

**2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly**

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	-479,1	0,0	458,9	0,0	-660,0	0,0
Celkové	Charakteristická	-355,0	0,0	0,0	0,0	-480,1	0,0
Celkové	Kvazistálá	-185,2	0,0	0,0	0,0	-246,5	0,0

Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-479,1	-660,0	0,0			40,6	OK
Smyk	-479,1			458,9	0,0	68,5	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-479,1	-660,0	0,0	458,9	0,0	63,0	OK
Omezení napětí	-355,0	-480,1	0,0			33,0	OK
Šířka trhliny	-185,2	-246,5	0,0			26,6	OK
Ohvbová štíhlost	-185,2	-246,5	0,0			4,8	OK

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET**2.1.1.3 Únosnost N-M-M**

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

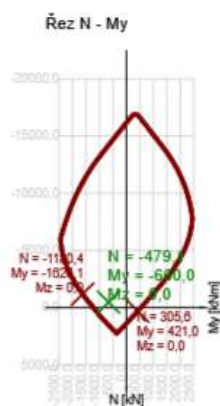
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-479,1	-660,0	0,0	Nu-Mu-Mu	40,6	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

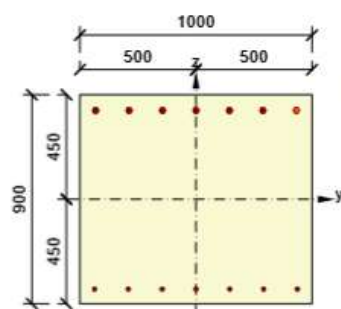
Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-479,1	-1180,4	305,6
M_y [kNm]	-660,0	-1626,1	421,0
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění

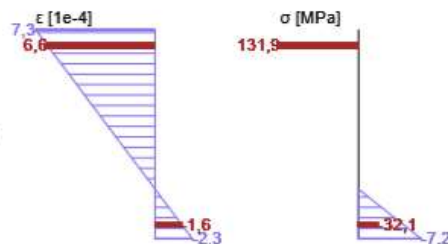


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

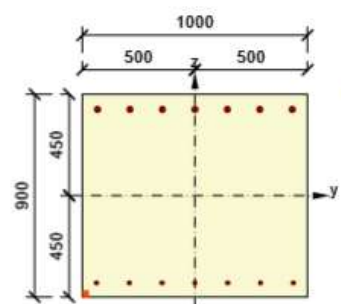


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

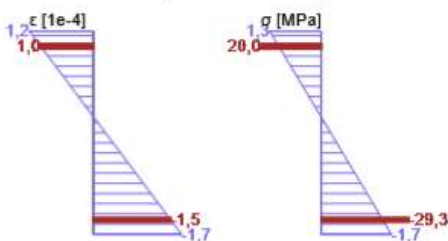


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



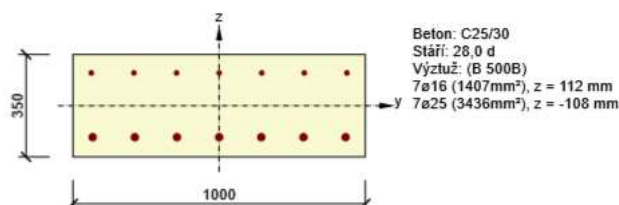
Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET**10.2 Posouzení nosné konstrukce**

Posouzení horní desky nosné konstrukce bylo provedeno ve dvou řezech – v místě vetknutí do opěry na maximální záporný moment a ve středu rozpětí pole na maximální kladný moment.

Posouzení ve středu pole – tl. desky 350 mm**2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly**

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	-453,0	0,0	187,0	0,0	354,5	0,0
Celkové	Charakteristická	-333,0	0,0	0,0	0,0	253,8	0,0
Celkové	Kvazistálá	-163,3	0,0	0,0	0,0	89,9	0,0

2.1.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-453,0	354,5	0,0			86,3	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-453,0	354,5	0,0			86,3	OK
Smyk	-453,0			187,0	0,0	74,9	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-453,0	354,5	0,0	187,0	0,0	81,5	OK
Omezení napětí	-163,3	89,9	0,0			68,2	OK
Šířka trhliny	-163,3	89,9	0,0			23,6	OK
Ohybová štíhlost	-163,3	89,9	0,0			13,7	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET**2.1.1.3 Únosnost N-M-M**

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

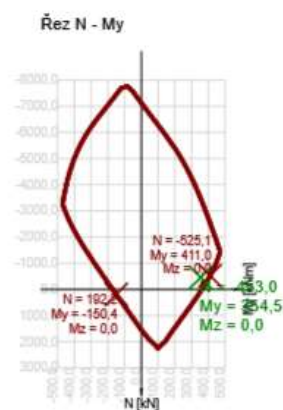
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-453,0	354,5	0,0	Nu-Mu-Mu	86,3	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

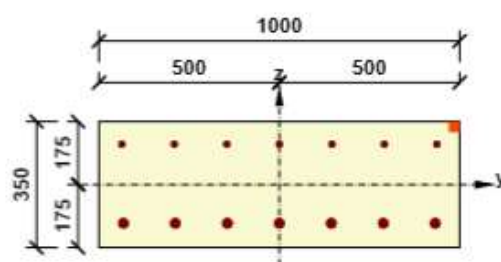
Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-453,0	-525,1	192,2
M_y [kNm]	354,5	411,0	-150,4
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění

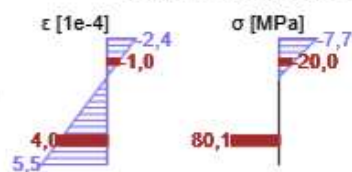


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

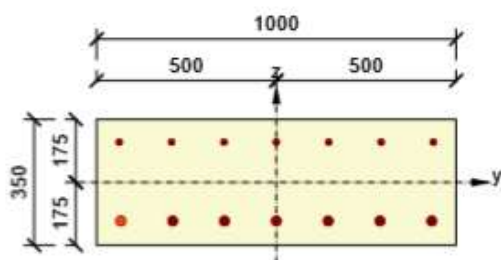


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

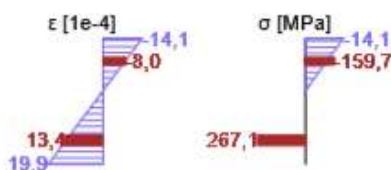


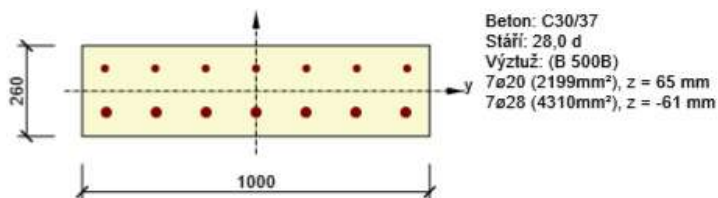
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČETPosouzení ve středu pole – tl. desky 260 mm**2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly**

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	-253,0	0,0	187,0	0,0	263,3	0,0
Celkové	Charakteristická	-167,0	0,0	0,0	0,0	192,7	0,0
Celkové	Kvazistálá	-98,0	0,0	0,0	0,0	81,5	0,0

2.1.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-98,0	81,5	0,0			92,6	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-253,0	263,3	0,0			90,0	OK
Smyk	-253,0			187,0	0,0	90,2	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-253,0	263,3	0,0	187,0	0,0	90,2	OK
Omezení napětí	-98,0	81,5	0,0			92,6	OK
Šířka trhliny	-98,0	81,5	0,0			23,9	OK
Ohybová štíhlost	-98,0	81,5	0,0			18,8	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET

2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

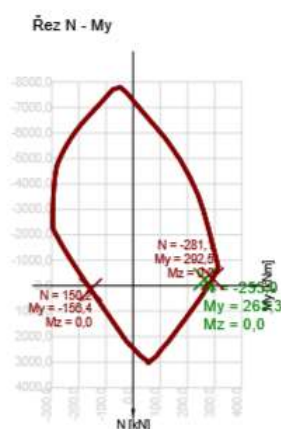
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-253,0	263,3	0,0	Nu-Mu-Mu	90,0	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

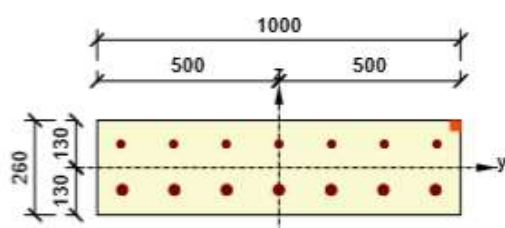
Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-253,0	-281,1	150,2
M_y [kNm]	263,3	292,5	-156,4
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

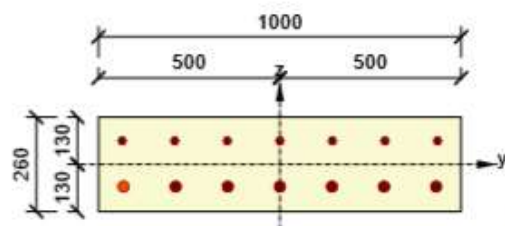


Výsledky uváděné pro:

- Kvizistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



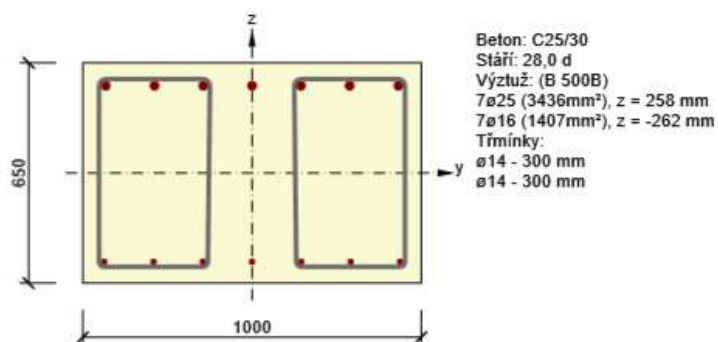
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČETPosouzení ve vetknutí do opěry**2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly**

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	-453,0	0,0	429,1	0,0	-511,2	0,0
Celkové	Charakteristická	-333,0	0,0	0,0	0,0	-371,6	0,0
Celkové	Kvazistálá	-163,3	0,0	0,0	0,0	-193,4	0,0

Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-453,0	-511,2	0,0			49,3	OK
Smyk	-453,0			429,1	0,0	94,5	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-453,0	-511,2	0,0	429,1	0,0	94,5	OK
Omezení napětí	-163,3	-193,4	0,0			45,3	OK
Šířka trhliny	-163,3	-193,4	0,0			31,9	OK
Ohybová štiřlost	-163,3	-193,4	0,0			6,9	OK

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET**2.1.1.3 Únosnost N-M-M**

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

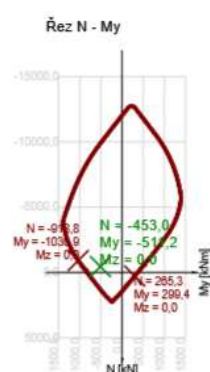
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-453,0	-511,2	0,0	Nu-Mu-Mu	49,3	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

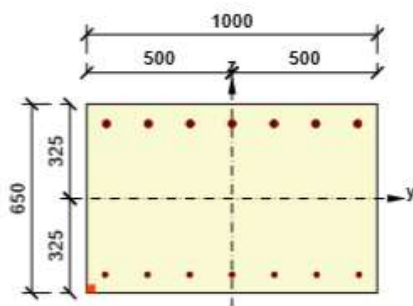
Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-453,0	-918,8	265,3
M_y [kNm]	-511,2	-1036,9	299,4
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění

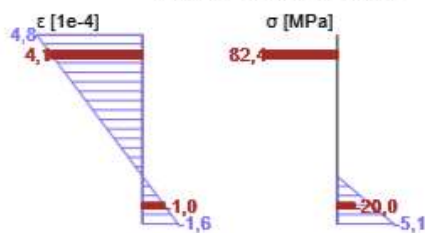


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

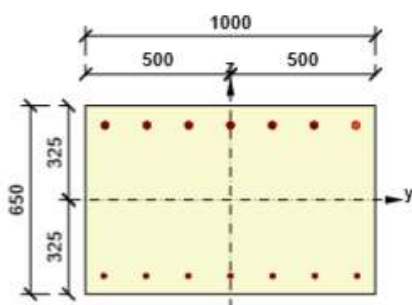


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

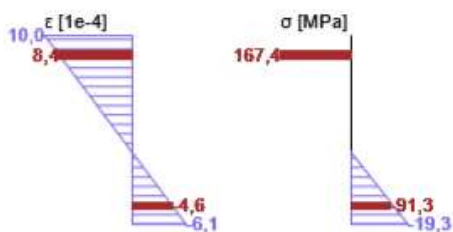


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET**10.3 Posouzení založení****Návrh založení**

návrhová síla v mikropilotě:

$$N_{sd} = 420,00 \text{ kN}$$

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
štěrk	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	Písek jemný až středně zrnitý, pevný	0,9	250	200
2	Písek jemný až středně zrnitý, pevný	0,9	250	200
4	Navětralé skalní podloží	1,2	550	200

$$d = 3,0 \text{ m}$$

dl. mikropiloty (přenosné části - kořene)

 T_m průměrná mezní hodnota plášťového tření

J součinitel vyjadřující průměr vrtu

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

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

únosnost piloty

vrstva	Q_{mx}
1	113,0
2	127,2
4	373,0
Q_m	613,2

kN >

$$420,00 \text{ kN} =$$

 N_{sd}

vyhovuje

využití

$$\underline{68 \%}$$

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

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

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

Průřezové charakteristiky:

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

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

$$W_{pl,y} = W_{pl,z} = 5,754\text{E-}05 \quad \text{m}^3$$

Posouzení průřezu

Vnitřní síly :

$$N_{Ed} = 420,00 \quad \text{kN} \quad \text{tlak}$$

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

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

$$V_{Ed,y} = 52,00 \quad \text{kN}$$

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

Únosnost průřezu v tahu (v prostém tlaku):

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

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

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

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

Únosnost průřezu ve vzpěrném tlaku:

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

$$\text{Moment setrvačnosti: } 2,560\text{E-}06 \quad \text{m}^4$$

$$\text{Mez kluzu oceli: } 235 \quad \text{Mpa}$$

$$\text{Křivka vzpěrné pevnosti: } a \rightarrow \alpha = 0,21$$

$$\text{Vzpěrná délka y-y: } 2 \quad \text{m}$$

$$\text{Vzpěrná délka z-z: } 2 \quad \text{m}$$

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET

Vzpěr y-y

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{l_{cr}^2} = 1326,68 \quad \text{kN}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}} = 0,806$$

$$\varphi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 0,888$$

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = 0,792$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = 682,8 \quad \text{kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = 0,615 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Vzpěr z-z

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{l^2} = 1326,676 \quad \text{kN}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}} = 0,806$$

$$\varphi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 0,888$$

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = 0,792$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = 682,8 \quad \text{kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = 0,615 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Únosnost průřezu ve smyku:

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

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

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

$$V_{Ed} = 52,00 \text{ kN} \leq 0,5 V_{pl,Rd} = 158,39 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Únosnost průřezu v ohybu:– průřez je trubka $\rightarrow M_{Rd,y} = M_{Rd,z}$

$$\text{Modul průřezu: } W_{pl} = 5,754\text{E-}05 \quad \text{m}^3$$

$$\text{Mez kluzu oceli: } f_y = 235 \quad \text{Mpa}$$

$$M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}} = 13,52114694 \quad \text{kNm}$$

D.1.2.11 – STATICKÝ VÝPOČET

Interakce ohybu a osově síly:

- průřez je trubka → nedochází ke klopení → $\chi_{LT} = 1,0$

Součinitele interakce podle ČSN EN 1993-1-1 přílohy B

$$\frac{\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}}}{\gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{\frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk}}}{\gamma_{M1}} + k_{yz} \frac{\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}}}{\gamma_{M1}} \leq 1,0$$

= 0,62 ≤ 1,0 VYHOVUJE

$$\frac{\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk}}}{\gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{\frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk}}}{\gamma_{M1}} + k_{zz} \frac{\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}}}{\gamma_{M1}} \leq 1,0$$

0,62 + 0,00 + 0,00 = 0,62 ≤ 1,0 VYHOVUJE