

# S0 202

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM : JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM : B.p.v.

REVIZE				
ČÍSLO	DATUM	JMÉNO	POPIS ZMĚNY	PODPIS
01	04/2025	ING. PETR STRNAD	AKTUALIZACE SOUPISU PRACÍ	

GENERÁLNÍ PROJEKTANT				ČÍSLO PARÉ		AUTORIZAČNÍ RAZÍTKO	
<div><b>EUROtrace</b> s.r.o.</div> <div>EUROTRACE s.r.o. Božetěchova 133 612 00 BRNO</div> <div>tel.: +420 603 512 546 fax: +420 530 318 283 e-mail: info@eurotrace.cz</div>							
VED. PROJEKTANT:	ING. MILAN SEDLÁK	<i>Gidač</i>	KRESLIL:	ING. DAVID MLČÁK	<i>ML</i>	PROJEKTANT ČÁSTI PD	
ZODP.PROJEKTANT	ING. DAVID MLČÁK	<i>ML</i>	KONTROLOVAL:	ING. MILAN SEDLÁK	<i>Gidač</i>	<b>MIDAKON</b>	
VYPRACOVAL:	ING. DAVID MLČÁK	<i>ML</i>				Na Návsí 18/4, Brno, 620 00 IČO: 089 27 677, DIČ: CZ089 27 677 email:midakon@midakon.cz	
MÍSTO STAVBY:	TĚŠANY					FORMÁT:	—
KRAJ:	JIHOMORAVSKÝ					DATUM:	05/2023
INVESTOR:	OBEC TĚŠANY, TĚŠANY 141, 664 54 TĚŠANY					STUPEŇ:	PDPS + SP
Název stavby: <b>POLNÍ CESTA C31 NA p.č. 5422,5496 V K.Ú. TĚŠANY</b>						ČÍSLO ZAKÁZKY:	
						MĚŘÍTKO:	—
						NÁZEV VÝKRESU: <b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	

# **SO 202 – MOSTEK M5**

## **STATICKÝ VÝPOČET**

STATICKÝ VÝPOČET

---

## Obsah:

<b>1. Identifikační údaje mostu .....</b>	<b>3</b>
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
<b>2. Základní údaje o mostě .....</b>	<b>4</b>
a) charakteristika mostu .....	4
b) základní parametry mostu .....	4
<b>3. Zdůvodnění stavby mostu a jeho umístění .....</b>	<b>4</b>
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 .....	5
d) geotechnické podmínky .....	5
<b>4. Technické řešení mostu .....</b>	<b>5</b>
a) popis nosné konstrukce mostu .....	5
<b>5. Použité materiály .....</b>	<b>5</b>
<b>6. Přehled provedených výpočtů a konstatování rozhodujících dimenzí a průřezů .....</b>	<b>6</b>
<b>7. Přehledné výkresy .....</b>	<b>7</b>
<b>8. Zatížení, kombinace .....</b>	<b>10</b>
<b>9. Statický model .....</b>	<b>13</b>
<b>10. Posouzení NK a opěry .....</b>	<b>15</b>
10.1 Posouzení opěry .....	15
10.2 Posouzení nosné konstrukce .....	17
10.3 Posouzení založení .....	21

## 1. Identifikační údaje mostu

a) stavba a objekt číslo

Polní cesta na p.č. 5422,5496 v k.ú. Těšany, SO 202 – Mostek M5

b) *název mostu*

Mostek M5

c) *evidenční číslo mostu*

M5

d) katastrální území, obec, kraj

KÚ Těšany, obec Těšany, kraj Jihomoravský

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

polní cesta

f) bod křížení,

Y = -589294.022, X = -1178187.893

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

Staničení: opěra 1 – km 0,912 260  
opěra 2 – km 0,918 260

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

Moutnický potok

i) *úhel křížení - všech překážek,*

úhel křížení 100,00g

j) volná výška - podjezdu, podchodu, plavební výška

Volná výška pod mostem: 2,08 m

## 2. Základní údaje o mostě

### a) charakteristika mostu

Monolitický železobetonový, na polní cestě, přes potok, rámový, 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:	5,00 m
Délka mostu:	9,70 m
Délka nosné konstrukce:	7,00 m
Rozpětí:	6,00 m
Šikmost mostu:	100,00 g
Volná šířka mostu:	7,50 m
Šířka mezi zvýš. obrubami:	6,50 m
Šířka mostu:	8,10 m
Výška mostu nad terénem:	2,08 m (nad dnem překážky)
Stavební výška:	0,30 m
Plocha nosné konstrukce mostu:	53,20 m <sup>2</sup>
Zatížení mostu:	podle ČSN EN 1990, ČSN EN 1991 skupina pozemních komunikací 2
Bod křížení:	Y = -589294.022, X = -1178187.893

## 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 DUR. Most převádí místní komunikaci přes Husí potok.

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

Překračovanou překážkou je Moutnický potok. Koryto je v oblasti mostu situováno přímé, částečně je zaneseno náplavou. Svahy koryta jsou v okolí mostu zatravněna či porostlé náletovými křovinami, paty svahů koryta jsou zpevněné kamennou rovnaninou Běžná výška vody je 0,10 m. Celková šířka koryta je cca. 7 m.

STATICKÝ VÝPOČET

---

*c) územní podmínky*

Most se nachází mimo intravilán obce mezi obcemi Těšany a Moutnice. Okolí je tvořeno vesměs zemědělskými pozemky. Místo průzkumu tvoří stávající mostek, který převádí polní cestu přes Moutnický potok. Terén je v širším okolí mírně zvlněný, v celkovém spádu směrem k západu, ve směru toku vodoteče. Přímo v místě průzkumu je terén více či méně

vodorovný.

*d) geotechnické podmínky*

Geologické podloží předkvartérního stáří je na posuzované lokalitě tvořeno jílovitými sedimenty paleogenního stáří. Bylo zastiženo ve všech vrtech (nových i archivních) relativně mělko pod stávajícím terénem. Z hlediska klasifikace dle ČSN 73 1001 řadíme tyto zeminy do třídy F8-CH a dle ČSN EN ISO 14688 je označujeme jako siCl a Cl. Konzistence těchto jílů se pohybuje od tuhé až po pevnou. Kvartérní pokryv je tvořen převážně prachovou hnědou hlínou, nízce plastickou. V daném případě se jedná pravděpodobně o přeplavené spraše, tedy sprašovou hlínu. Konzistence těchto zemin byla v době provádění průzkumných prací hodnocena jako pevná. Konzistence těchto mělce uložených zemin je však značně ovlivněna klimatickými vlivy. Vzhledem k tomu, že průzkumné práce byly prováděny v letním suchém a teplém počasí, kdy byla povrchová vrstva zcela vyschlá, je možné předpokládat, že v deštivém a studenějším počasí bude konzistence těchto zemin výrazně zhoršena. Svrchní pokryvná vrstva je v místě vrtu tvořena minimální vrstvou drnu. V širším okolí se však může jednat o orniční humusovou vrstvu v mocnosti 0,3 až 0,4 m pod současným terénem. Na celé posuzované ploše je možné očekávat souvislý horizont podzemní vody, která bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým vodním tokem Moutnického potoka. Ustálenou hladinu nebylo možné zaměřit s ohledem na stažení stěn vrtu po vytažení vrtného náradí. Lze však předpokládat, že hladina bude v přímé hydrogeologické souvislosti s úrovní volné hladiny v blízké vodoteči. Ze vzorku podzemní vody, který byl odebrán z Moutnického potoka, bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 vykazuje podzemní voda nízce agresivní chemické prostředí, a to zejména z hlediska obsahu SO<sub>4</sub>. Jedná se o stupeň XA1 podle uvedené normy. V daném případě je tedy nutná primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

## **4. Technické řešení mostu**

*a) popis nosné konstrukce mostu*

Nosná konstrukce je tvořena železobetonovým monolitickým rámem. Mostovka má ve střední třetině výšku 0,35 m, krajní konce jsou tvořeny náběhy s výškou ve vetknutí 0,60 m. Šířka nosné konstrukce je 7,50 m. Most je jednopolový, jeho rozpětí je 6,00 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                      | <b>C 30/37 – XF2, XC4, XD1</b> |
| • podkladní a výplňový beton            | <b>C 8/10n</b>                 |
| • římsy                                 | <b>C35/45 – XF4, XC4, XD3</b>  |
| • podkladní beton (pro kámen do betonu) | <b>C 20/25n- XF3</b>           |

(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 průřezích, návrh založení mostu a posouzení bezpečnosti konstrukce proti ztrátě stability. Konstrukce vyhovuje.

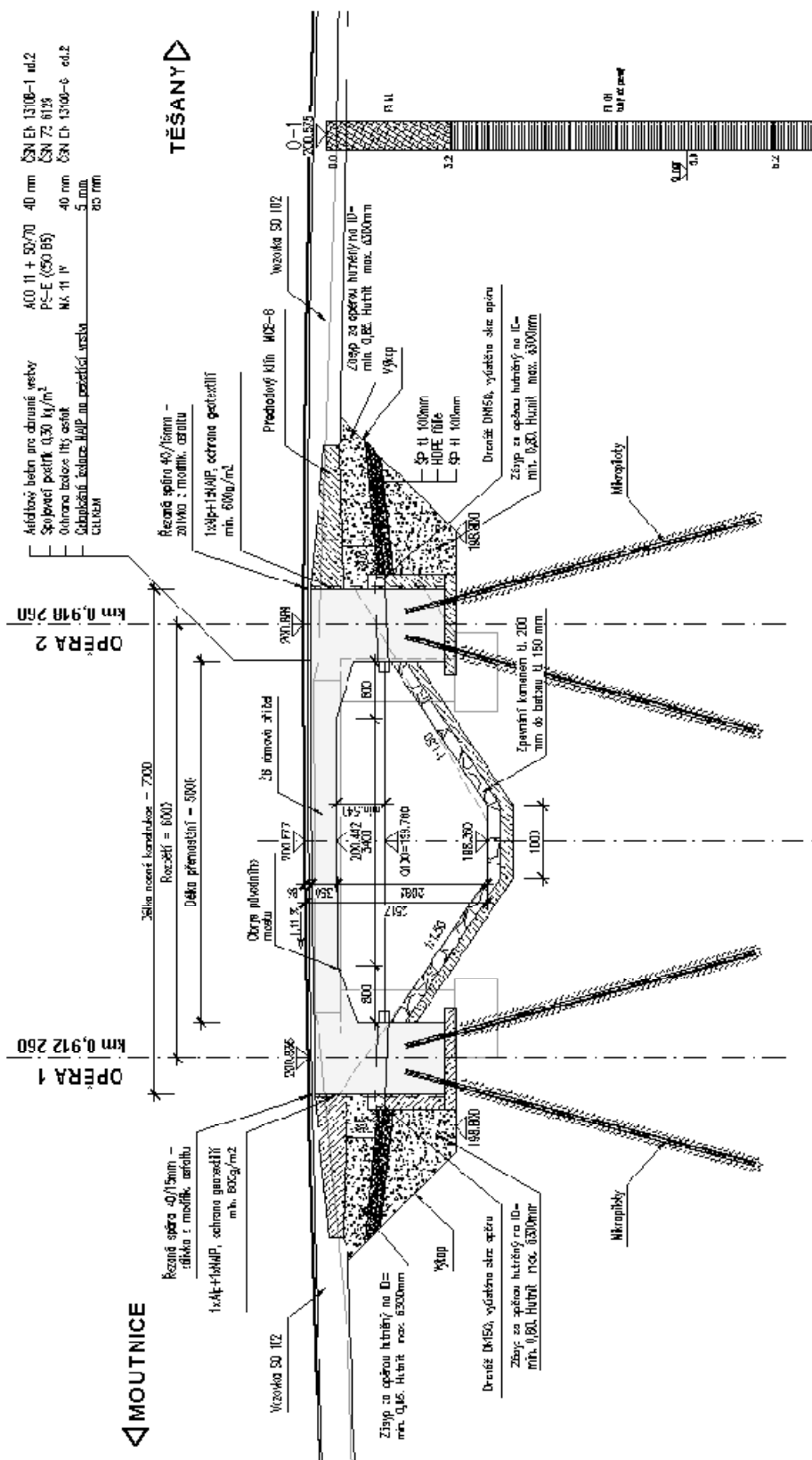


V Brně, 05/2023

Vypracoval: Ing. Milan Sedlák

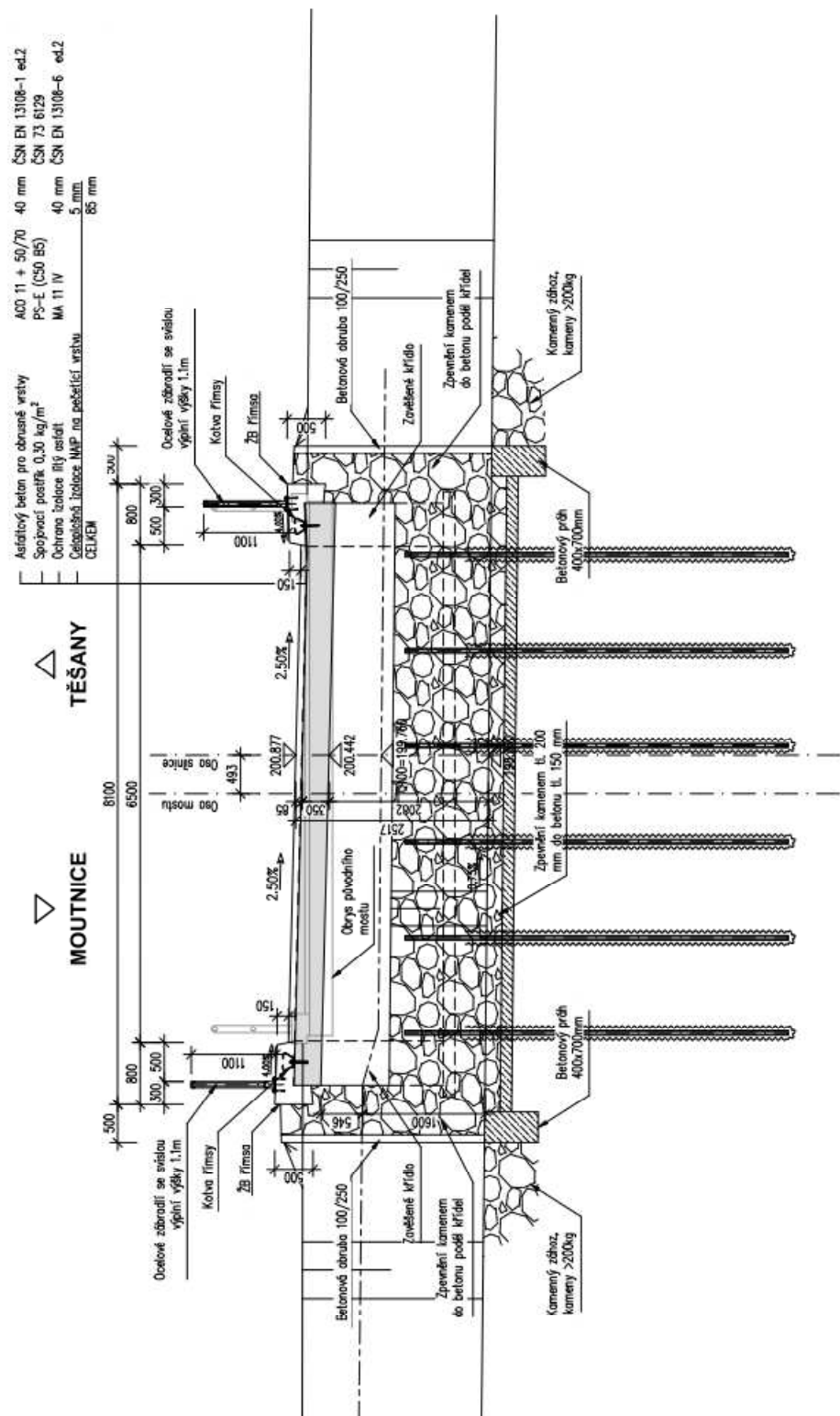
[illegible]





STATICKÝ VÝPOČET

PŘÍČNÝ ŘEZ 1:50



## 8. Zatížení, kombinace

Zatížení mostu je uvažováno na 1bm mostu

### 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 <sup>3</sup> ]	$g_1$ [kN/m]	
vozovka	0,09	1,00	22	1,83	kN/m
<b>celkem</b>			<b><math>g_1 =</math></b>	<b>1,83</b>	<b>kN/m</b>

#### 3) Vodorovné - boční tlak zemina

úhel vnitřního tření zeminy:

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

návrhová hodnota:

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

koeficient zemního tlaku v klidu:

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

návrhová hodnota:

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

Zemní tlak $\gamma$	$h$ (hloubka) [m]	šířka [m]	$g$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$q_h$ [kN/m]	
$q_z =$	1,80	1,00	20	<b>18,41</b>	<b>kN/m</b>

#### 4) Vodorovné - boční tlak hutnění

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

#### 5) Poklesy podpor

všechny podpory  $5 \quad \text{mm}$

### B) PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

#### 6) Svislé zatížení dopravou - skupina pozemních komunikací 2

##### Model zatížení 1 (LM1)

Zatížení LM1 je na mostě uvažováno s roznosem na 1 bm

Umístění	Dvojnáprava (TS)			Rovnoměrné zatížení (UDL)		
	$Q_{ik}$	$\alpha_{Qi}$	$\alpha_{Qi} \cdot Q_{ik}$	$q_{ik}$	$\alpha_{qi}$	$\alpha_{qi} \cdot q_{ik}$
	[kN]	[-]	[kN]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Pruh č. 1	300	0,8	240	9	0,5	4,5
Pruh č. 2	200	0,8	160	2,5	1	2,5
Zbývající plocha	0	0	0	2,5	1	2,5

Rozpětí konstrukce

$$l = 6,00 \quad \text{m}$$

výška desky v poli

$$h_{pole} = 0,35 \quad \text{m}$$

výška desky nad podporou

$$h_{pod} = 0,60 \quad \text{m}$$

zatížení je modelováno pomocí pohyblivého zatížení v programu Midas Civil

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

zatížení je modelováno pomocí pohyblivého zatížení v programu Midas Civil

**7) Vodorovné zatížení dopravou****Brzděné a rozjezdové síly**Délka nosné konstrukce  $L = 7 \text{ m}$  $Q_{lk} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2Q_{lk}) + 0,10 \cdot \alpha_{Q1} \cdot q_{lk} \cdot w_1 \cdot L = 147,15 \text{ kN}$  $Q_{lk} = 21,02 \text{ kN/m}$  (na šířku pruhu)

Šířka pruhu

 $3,00 \text{ m}$  $Q_{lk} = 7,01 \text{ kN/bm}$ **8) Účinky teplotních změn**

3. typ: betonová nosná konstrukce

**Rovnoměrná změna teploty** $T_0 = 10 \text{ °C}$  $T_{max} = 40 \text{ °C}$  $T_{min} = -30 \text{ °C}$  $T_{e,max} = T_{max} + 1,5 = 41,5 \text{ °C}$  $T_{e,min} = T_{min} + 8 = -22 \text{ °C}$  $\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0 = 31,5 \text{ °C}$  $\Delta T_{N,con} = T_{e,min} - T_0 = -32 \text{ °C}$ (normové hodnoty teplotních změn konstrukce jsou uvažovány od základní teploty  $+10 \text{ °C}$ )**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

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

## STATICKÝ VÝPOČET

## C) KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

1) Součinitelé  $\gamma$ :

Součinitel	Návrh. situace	EQU (mezí stav použitelnosti)	STR/GEO (mezí stav únosnosti)
$\xi$		-	0,85
$\gamma_{G,j, sup}$		1,10	1,35
$\gamma_{G,j, inf}$		0,90	1,00
$\gamma_P$		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  $\Psi$  pro mosty

Zatížení	Značka	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2 Tabulka 4.4)	gr1a (LM1 + chodci a cyklisti)	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 <sup>1)</sup>	0,60	0,50
Zatížení sněhem	$Q_{sn,k}$ (během provádění)	0,80	-	-
Staveništní zatížení	$Q_c$	1,00	-	1,00

3) KombinacePro 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

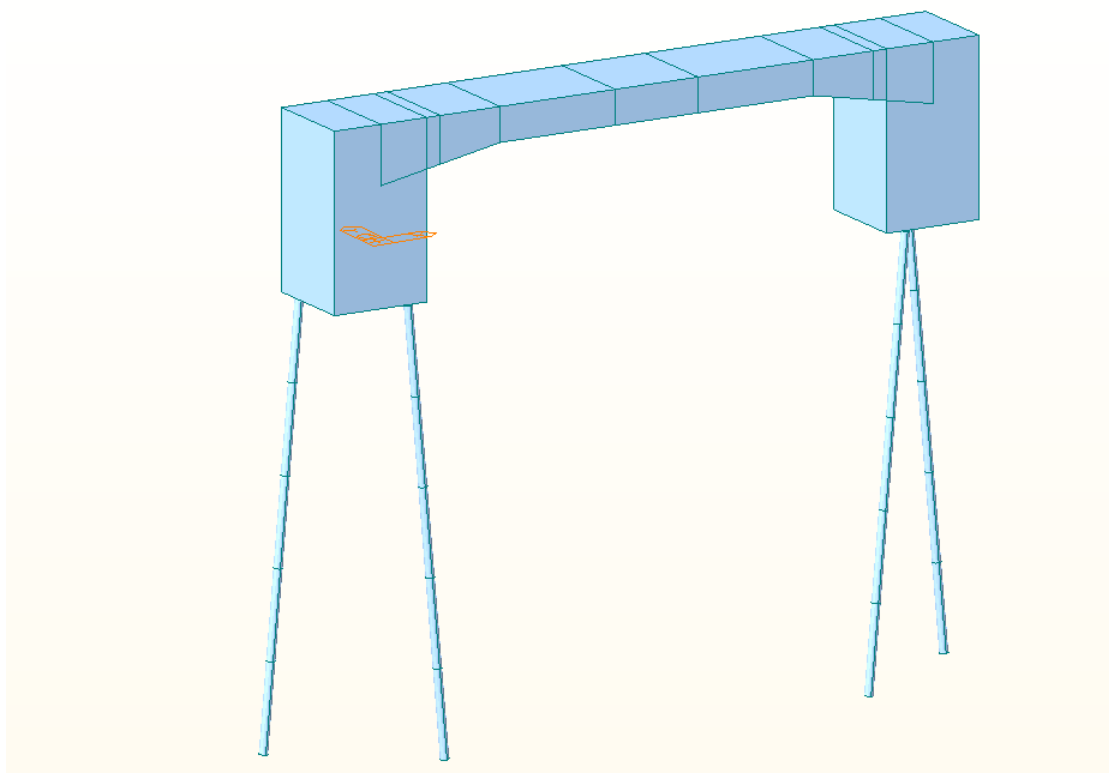
$$G_0 + G_1 + G_{set} + Q_1 + \Psi_{0,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N, con})$$

Častá kombinace

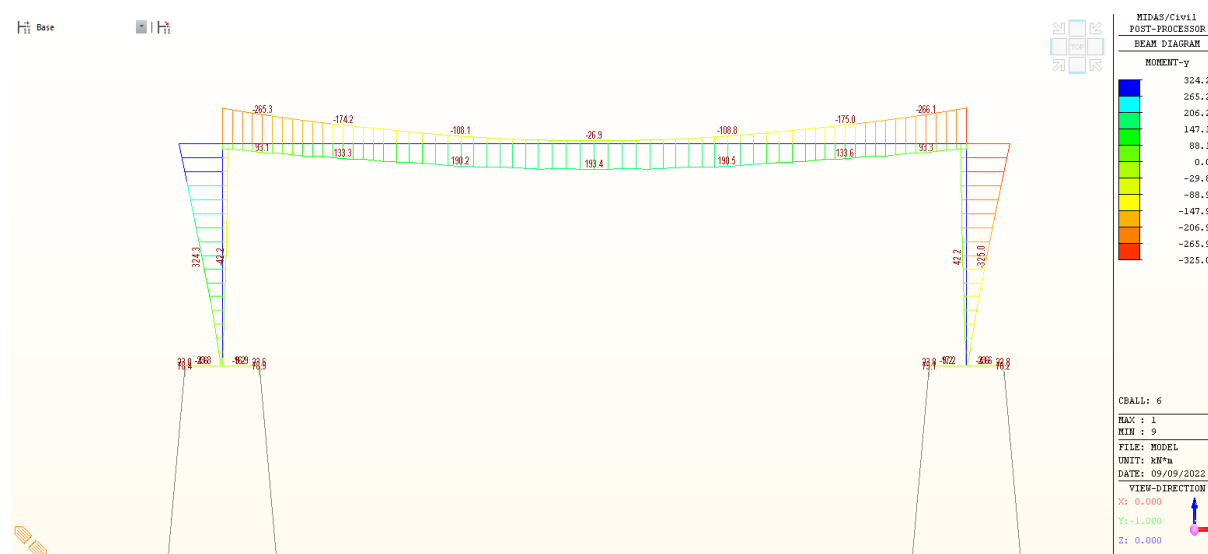
$$G_0 + G_1 + G_{set} + \Psi_{1,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N, con})$$

## 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

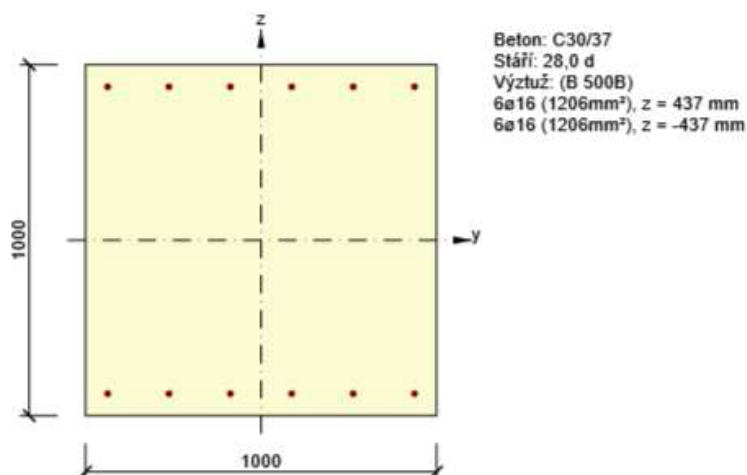
---

14

## 10. Posouzení NK a opěry

### 10.1 Posouzení opěry

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



#### 2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	-261,1	0,0	255,1	0,0	324,0	0,0
Celkové	Charakteristická	-197,7	0,0	0,0	0,0	239,7	0,0
Celkové	Kvazistálá	-35,8	0,0	0,0	0,0	29,7	0,0

#### 2.1.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	-261,1			255,1	0,0	72,0	OK
Typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-261,1	324,0	0,0			39,8	OK
Smyk	-261,1			255,1	0,0	72,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-261,1	324,0	0,0	255,1	0,0	72,0	OK
Omezení napětí	-197,7	239,7	0,0			4,1	OK
Šířka trhliny	-35,8	29,7	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



# STATICKÝ VÝPOČET

## 2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

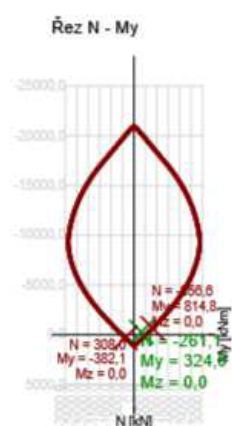
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-261,1	324,0	0,0	Nu-Mu-Mu	39,8	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

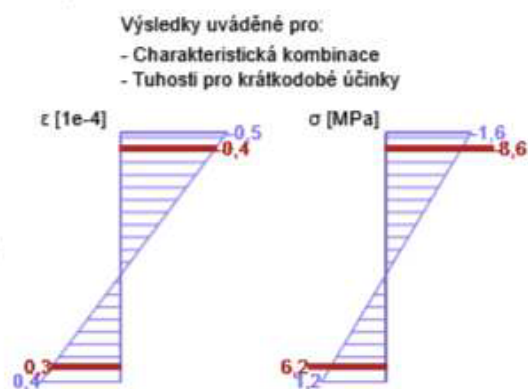
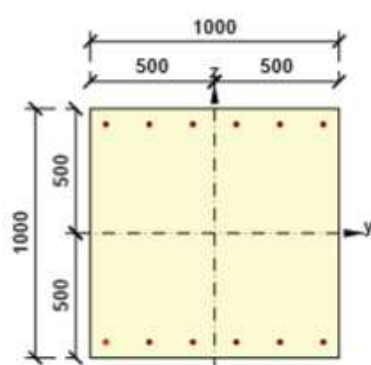
Typ	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	-261,1	-656,6	308,0
$M_y$ [kNm]	324,0	814,8	-382,1
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění



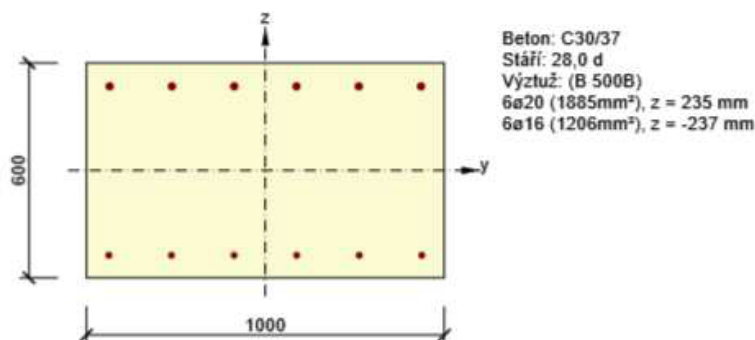
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



## 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. Výztuž je kladena ve směru kolmém na opěry.

### Posouzení ve vetknutí



#### 2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	-189,0	0,0	212,0	0,0	-265,3	0,0
Celkové	Charakteristická	-159,8	0,0	0,0	0,0	-195,6	0,0
Celkové	Kvazistálá	-21,0	0,0	0,0	0,0	-40,8	0,0

#### 2.1.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	-189,0			212,0	0,0	84,0	OK
Typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-189,0	-265,3	0,0			50,3	OK
Smyk	-189,0			212,0	0,0	84,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-189,0	-265,3	0,0	212,0	0,0	84,0	OK
Omezení napětí	-159,8	-195,6	0,0			8,3	OK
Šířka trhliny	-21,0	-40,8	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

# STATICKÝ VÝPOČET

## 2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

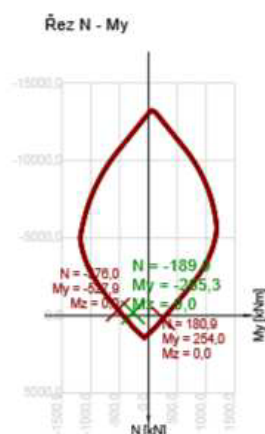
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-189,0	-265,3	0,0	Nu-Mu-Mu	50,3	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

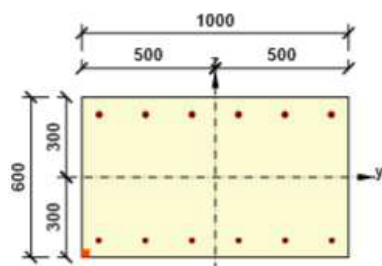
Typ	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	-189,0	-376,0	180,9
$M_y$ [kNm]	-265,3	-527,9	254,0
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

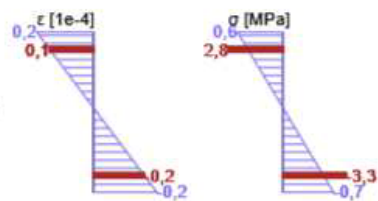
Žádná upozornění



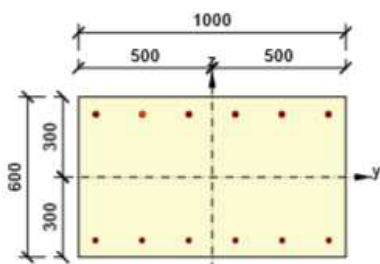
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



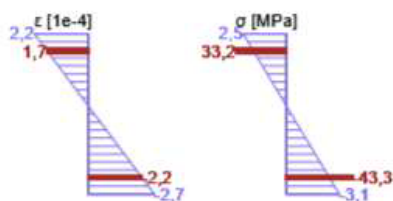
Výsledky uváděné pro:  
- Kvazistálá kombinace  
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



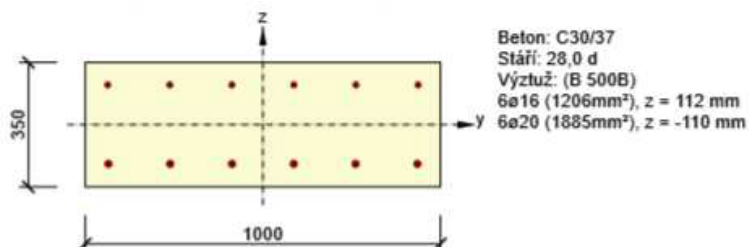
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:  
- Charakteristická kombinace  
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



## STATICKÝ VÝPOČET

Posouzení ve středu rozpětí

## 2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	-187,8	0,0	182,9	0,0	187,7	0,0
Celkové	Charakteristická	-157,0	0,0	0,0	0,0	137,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	-39,3	0,0	0,0	0,0	44,0	0,0

## 2.1.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	-187,8			182,9	0,0	94,7	OK
Typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-187,8	187,7	0,0			74,8	OK
Smyk	-187,8			182,9	0,0	94,7	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-187,8	187,7	0,0	182,9	0,0	94,7	OK
Omezení napětí	-157,0	137,0	0,0			63,3	OK
Šířka trhliny	-39,3	44,0	0,0			27,8	OK
Ohybová štíhlost	-39,3	44,0	0,0			13,5	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

# 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
-187,8	187,7	0,0	Nu-Mu-Mu	74,8	100,0	OK

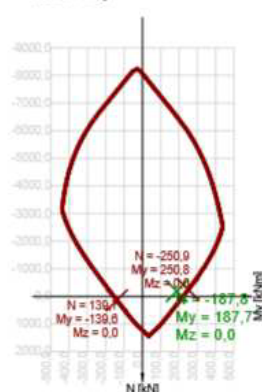
Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
$N$ [kN]	-187,8	-250,9	139,7
$M_y$ [kNm]	187,7	250,8	-139,6
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

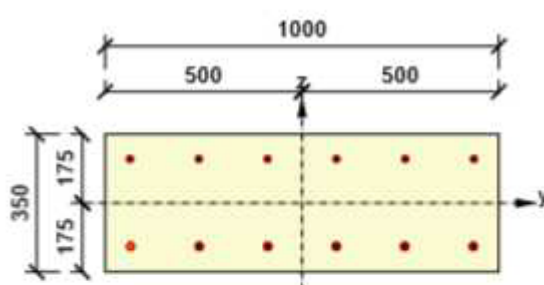
Upozornění

Žádná upozornění

Řez N - My

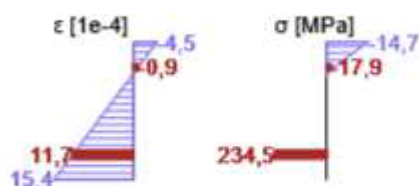


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

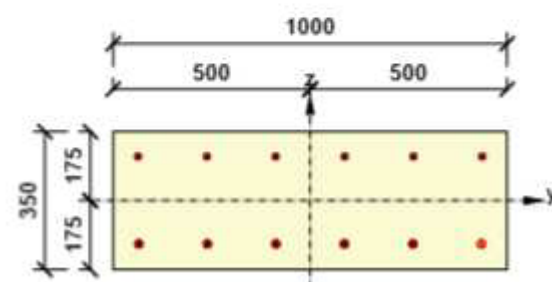


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

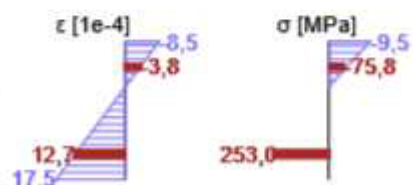


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



## STATICKÝ VÝPOČET

## 10.3 Posouzení založení

Návrh založení

vzdálenost mikropilot

a = 1,5 m

návrhová síla v mikropilotě:

 $N_{sd} = 240,00$  kN

celková délka mikropiloty:

l = 5,00 m

délka kořene:

l = 4,50 m

Posudek mezní únosnosti mikropilotyPozn. Posouzena mikropilota ve střední části opěry

jmenovitý průměr vrtu :

 $\Phi = 200,0$  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

$\Phi$ 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	Jíl s velmi vysokou plasticitou	4,5	120	200

d = 4,5 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	288,3
$Q_m$	288,3

kN &gt;

240,00 kN =

 $N_{sd}$ 

vyhovuje

využití

83 %

STATICKÝ VÝPOČET**Posudek trubky mikropiloty**

Průřez TR 89x10

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 :

$$N_{Ed} = 240,00 \quad \text{kN} \quad \text{tlak}$$

$$M_{Ed,y} = 1,50 \quad \text{kNm}$$

$$M_{Ed,z} = 3,50 \quad \text{kNm}$$

$$V_{Ed,y} = 2,10 \quad \text{kN}$$

$$V_{Ed,z} = 4,65 \quad \text{kN}$$

**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:**

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

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

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

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

$$\text{Vzpěrná délka y-y: } 0,5 \quad \text{m}$$

$$\text{Vzpěrná délka z-z: } 0,5 \quad \text{m}$$

STATICKÝ VÝPOČET

---

Vzpěr y-y

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{l_{cr}^2} = 21226,81 \quad \text{kN}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}} = 0,202$$

$$\varphi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 0,520$$

$$\chi = \frac{1}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \bar{\lambda}^2}} = 1,000$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = 861,6 \quad \text{kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = 0,279 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Vzpěr z-z

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{l^2} = 21226,809 \quad \text{kN}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}} = 0,202$$

$$\varphi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 0,520$$

$$\chi = \frac{1}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \bar{\lambda}^2}} = 1,000$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = 861,6 \quad \text{kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = 0,279 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Únosnost průřezu ve smyku:

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

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

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

$$V_{Ed} = 4,65 \text{ kN} \leq 0,5 V_{pl,Rd} = 158,39 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

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

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

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

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



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

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

$$= 0,44 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

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

$$0,28 + 0,04 + 0,16 = 0,47 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$