





Investor:	<b>Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, p.o.</b> Kosovská 1122/16 586 01 Jihlava	
-----------	--	---

# D

# PDPS

Zodp. projektant: <b>Ing. Milan Sedlák</b> 	Kontroloval: <b>Ing. David Mičák</b> 	Zhotovitel dokumentace:  Na Návsí 18/4, Brno, 620 00 IČO: 089 27 677, DIČ: CZ089 27 677 email:midakon@midakon.cz	
Vypracoval: <b>Ing. Milan Sedlák</b> 			
Investor: <b>Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, p.o.</b>			
Místo: <b>Radkovice u Budče</b>	Stupeň: <b>PDPS</b>	Datum: <b>10/2022</b>	Počet A4: <b>A4</b>
Akce: <b>II/151 Radkovice u Budče – most ev. č. 151-013</b> Objekt: <b>SO 201 Most ev.č. 151-013</b>		Měřítko: <b>1:</b> Číslo zakázky: <b>22 04</b>	Paré:
Název: <b>STATICKÝ VÝPOČET</b>		Č. výkresu: <b>D.1.2.10</b>	

## **SO 201 – MOST EV.Č. 151-013**

### **D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET**

D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET

---

## Obsah:

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

II/151 Radkovice u Budče – most ev. č. 151-013, SO 201 – Most ev.č. 151-013

*b) název mostu*

Most ev. č. 151-013

c) *evidenční číslo mostu*

ev.č. 151-013

d) katastrální území, obec, kraj

KÚ Radkovice u Budče, 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=671164.289 m, X=1165098.574 m

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

Místní staničení: opěra 1 – km 0,006 590  
opěra 2 – km 0,013 590

*h) staničení přemost'ované překážky - plavební km, drážní km, km pozemní komunikace apod.,*

Radkovický potok, staničení neznámo

*i) úhel křížení - všech překážek,*

úhel křížení 98,2635g

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

Volná výška pod mostem: 2,205 m

## **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, ve směrovém oblouku a s proměnným podélným sklonem, kolmý, směrově nerozdělený, s normovanou zatížitelností, masivní, otevřeně uspořádaný, s neomezenou volnou výškou.

### b) základní parametry mostu

Délka přemostění:	3,88 m
Délka mostu:	11,20 m
Délka nosné konstrukce:	8,00 m
Rozpětí:	7,00 m
Šikmost mostu:	kolmý
Volná šířka mostu:	7,50 m
Šířka mostu:	10,720-10,762 m
Výška mostu nad terénem:	4,04 m (nad dnem překážky)
Stavební výška:	0,44 – 0,74 m
Plocha nosné konstrukce mostu:	81,76 m <sup>2</sup>
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 Radkovický potok. Koryto před mostem je upravené mezi nábrežními kamennými zdmi v intravilánu obce Radkovice u Budče. V prostoru přímo před mostem je nábrežní kamenná zeď pouze na pravé straně a na levé straně se nachází zatravněný svah ve sklonu cca 1:1,5. Pod mostem je v korytě vytvořeno zpevnění před opěrami lomovým kamenivem ve sklonu cca 1:1,5. Za mostem koryto pokračuje jako neupravené se zatravněnými svahy. Sklon levého svahu je cca 1:1,5 a pravého cca 1:2. Běžná výška vody v potoku je 0,10 m.

### c) územní podmínky,

Zájmové území leží v intravilánu obce Radkovice u Budče v okrese Třebíč v kraji Vysočina. Most převádí komunikaci II/151 přes Radkovický potok.

D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET

---

Silnice II/151 se v okolí mostu nachází v levostranném oblouku výškově v údolnici. Za mostem pokračují římsy chodníkem, na levé straně je chodník vymezen opěrnou kamennou zdí s betonovou římsou a zábradlím. Před mostem se nachází křížení silnice II/151 s místní komunikací. V okolí stavby jsou rodinné domy, dům č.p. 46, resp. stavební parcela, na které je dům umístěn bude dotčena stavbou.

V území dotčeném rekonstrukcí mostu byl zjištěn výskyt inženýrských sítí – nadzemní vedení nízkého napětí E.GD., a.s. podzemní vedení kabelu Cetin a.s., vodovod obce Radkovice u Budče a STL plynovod společnosti Quantum s.r.o. Stavební pozemek se nachází na pozemcích vlastněných Krajem Vysočina, obcí Radkovice u Budče a manželů Řídkých.

d) geotechnické podmínky

Lokalita průzkumu se nachází jihozápadně od centra obce Radkovice u Budče. Stávající i projektovaný most převádí místní komunikaci přes vodní tok Radkovického potoka. V okolí zájmové plochy se nachází především zástavba náležící obci Radkovice u Budče.

Terén zájmového území je poměrně svažité a členitý vzhledem k umístění mostu nad vodním tokem. Na základě nově provedené a archivní sondy lze říci, že některé části posuzovaného území jsou do jisté míry modifikovány terénními úpravami prostřednictvím navážek. Přirozená zvláštnost terénu je způsobena staršími kernými pohyby a v holocénu byla dotvořena meandrováním přilehlého toku. Celá lokalita náleží široké a ploché aluviální nivě Radkovického potoka. Z hlediska geomorfologického členění ČR se jedná o okrsek Markvartická hornatina, podcelek Brtnická vrchovina a celek Křižanovská vrchovina, které spadají do oblasti Českomoravská vrchovina a subprovincie Česko-moravská soustava. Všechny tyto jednotky náleží provincii Česká vysočina a Hercynskému systému.

Geologické podloží předkvartérního stáří v posuzovaném území budují metamorfované horniny moldanubika. Z hlediska regionálně-geologického členění se jedná o metamorfní jednotky v moldanubiku proterozoického až paleozoického stáří, zastoupené pararulou. Lokálně se v tomto krystalinickém podkladu mohou vyskytovat také čočky kvarcitu. Dané skalní podloží bylo navrtáno v případě nově provedené sondy v hloubce 7,5 m pod stávajícím terénem v podobě eluvia charakteru stmeleného zahliněného štěrkopísku a hlouběji se jednalo o střídání vrstev zcela zvětralé, silně zvětralé a navětralé skalní horniny. Dle ČSN P 73 1005 spadají tyto horniny do třídy R6, R5, R4 a R3.

Kvartérní pokryv je tvořen na posuzované ploše výhradně nesoudržným slabě zahliněným a slabě zajiřovaným štěrkem a vrstvou zajiřovaného písku se štěrky. Z hlediska klasifikace základových půd dle ČSN P 73 1005 spadají tyto zeminy do třídy G3-G-F a S5-SC a dle ČSN EN ISO 14688 je označujeme jako saGr a grclSa. Index ulehlosti slabě zahliněného a slabě zajiřovaného štěrku je stanoven jako ulehlý. Konzistence výplně zajiřovaného písku byla stanovena jako tuhá.

Svrchní pokryvná vrstva je tvořena v místě nově provedené sondy nehomogenní navážkou, která dosahuje do hloubky 0,8 m pod úroveň terénu. Jedná se o násyp tělesa komunikace a tato vrstva se bude pravděpodobně nacházet na celé posuzované ploše, avšak mocnost této vrstvy může být v rámci posuzované plochy proměnlivá.

Přirozená hladina podzemní vody byla zastižena ihned při provádění sondážních prací v sondě s označením V-1 a následně došlo k jejímu ustálení do úrovně 3,7 m pod stávajícím terénem. Hladina podzemní vody má přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým vodním tokem. Tato voda tedy bude mít vliv na způsob založení, i na geotechnické vlastnosti základových půd v dosahu aktivní zóny přitížení pod projektovaným objektem.

Ze vzorku vody ze sondy V-1, bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 vykazuje podzemní voda slabě agresivní chemické

prostředí vůči stavebním materiálům, a to z hlediska zvýšeného obsahu CO<sub>2</sub>. V daném případě však postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

## **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 0,60 m. Most bude mít 4 železobetonová zavěšená monolitická křídla. Šířka nosné konstrukce je 10,22 – 10,26 m. Most je jednopolový, jeho kolmé 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	<b>C 30/37 – XF2, XC4, XD1</b>
• 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.



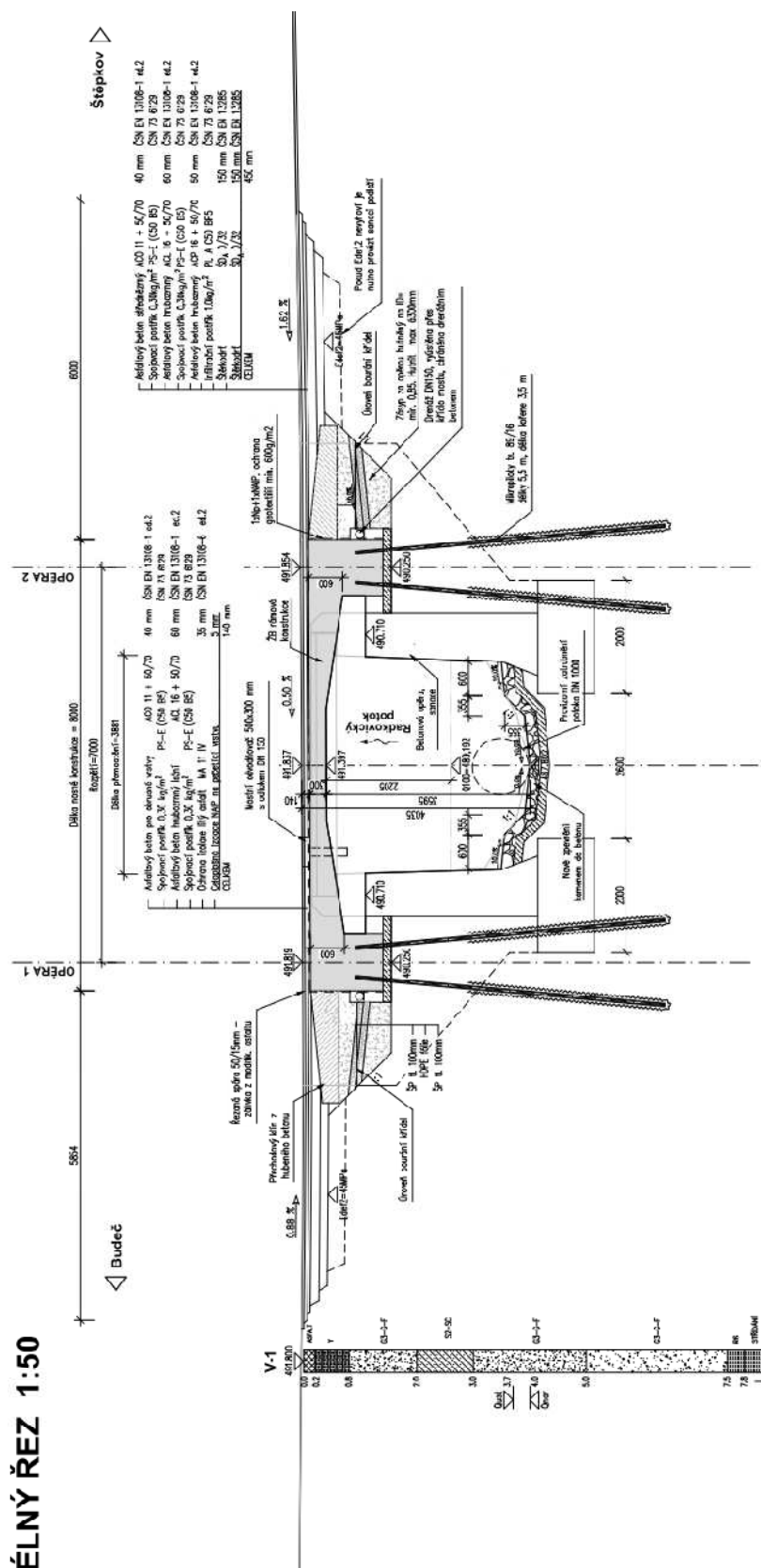
V Brně, říjen 2022

Vypracoval: Ing. Milan Sedlák

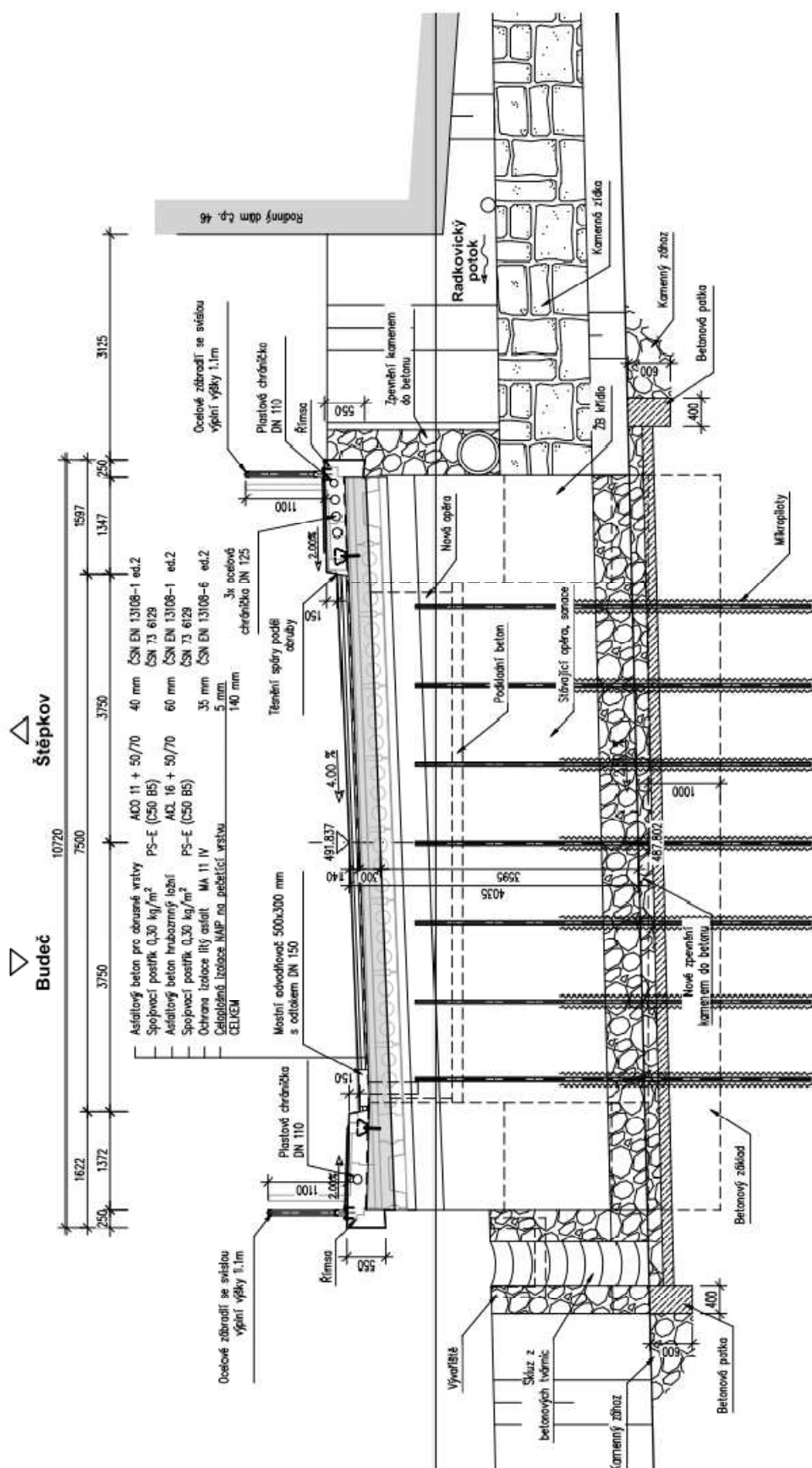
## 7. Přehledné výkresy







**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 <sub>1</sub> [kN/m]	
vozovka	0,14	1,00	22	3,01	kN/m
<b>celkem</b>			<b>g<sub>1</sub> =</b>	<b>3,01</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 <sub>h</sub> [kN/m]	
<b>q<sub>z</sub> =</b>	1,50	1,00	20	<b>15,34</b>	<b>kN/m</b>

#### 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 <sub>ik</sub>	α <sub>Qi</sub>	α <sub>Qi</sub> · Q <sub>ik</sub>	q <sub>ik</sub>	α <sub>qi</sub>	α <sub>qi</sub> · q <sub>ik</sub>
	[kN]	[-]	[kN]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[kN/m <sup>2</sup> ]
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

$$l = 5,50 \quad \text{m}$$

výška desky v poli

$$h_{pole} = 0,30 \quad \text{m}$$

výška desky nad podporou

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

zatížení je modelováno pomocí pohyblivého zatížení v programu Midas Civil

D.1.2.10 – 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****Brzdné a rozjezdové síly**

Délka nosné konstrukce  $L = 8,00 \text{ m}$

$Q_{lk} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2Q_{lk}) + 0,10 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{lk} \cdot w_1 \cdot L = 187,2 \text{ kN}$

$Q_{lk} = 23,40 \text{ kN/m}$  (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**

$T_0 = 10 \text{ °C}$

$T_{max} = 38 \text{ °C}$

$T_{min} = -34 \text{ °C}$

$T_{e,max} = T_{max} + 1,5 = 39,5 \text{ °C}$

$T_{e,min} = T_{min} + 8 = -26 \text{ °C}$

$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0 = 29,5 \text{ °C}$

$\Delta T_{N,con} = T_{e,min} - T_0 = -36 \text{ °C}$

(normové hodnoty teplotních změn konstrukce jsou uvažovány od základní teploty  $+10 \text{ °C}$ )

**Nerovnoměrná změna teploty**

Oteplení

Ochlazení

$\Delta T_{M,HEAT} = 15 \text{ °C}$

$\Delta T_{M,COOL} = -8 \text{ °C}$

$k_{sur} = 0,5$

$k_{sur} = 1$

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

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

## D.1.2.10 – 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)	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 <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

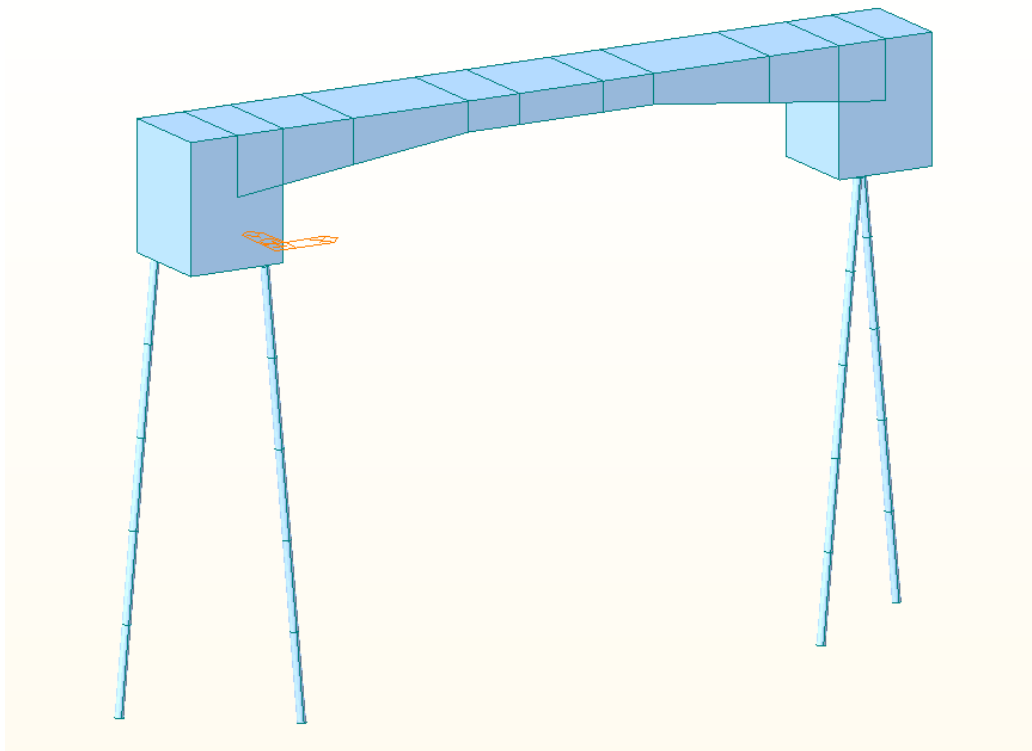
$$G_0 + G_1 + G_{set} + Q_1 + \Psi_{0,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con})$$

Častá kombinace

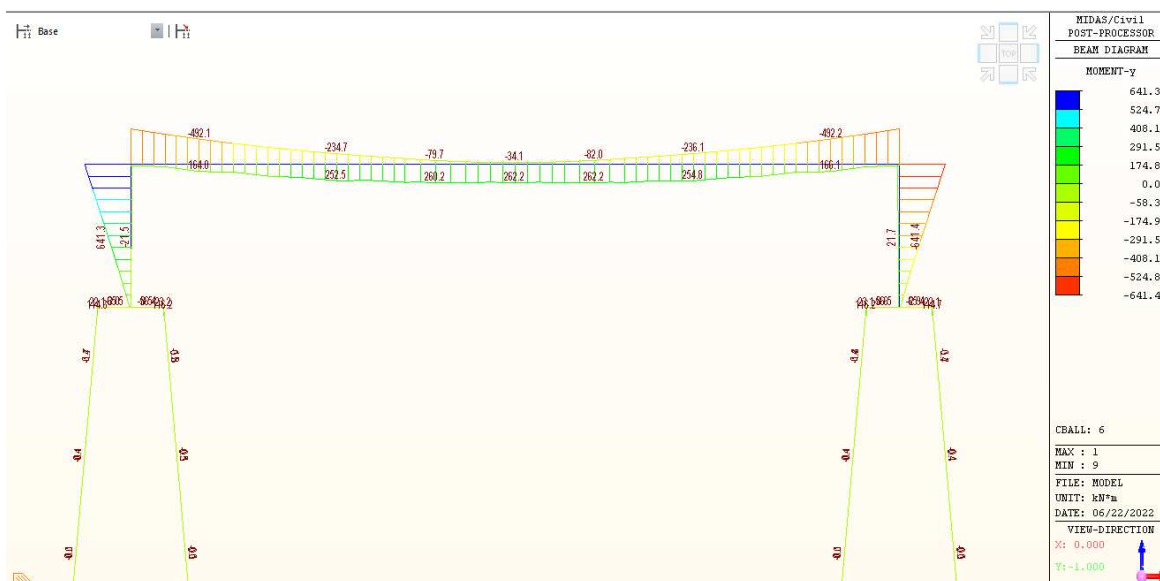
$$G_0 + G_1 + G_{set} + \Psi_{1,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con})$$

## 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.

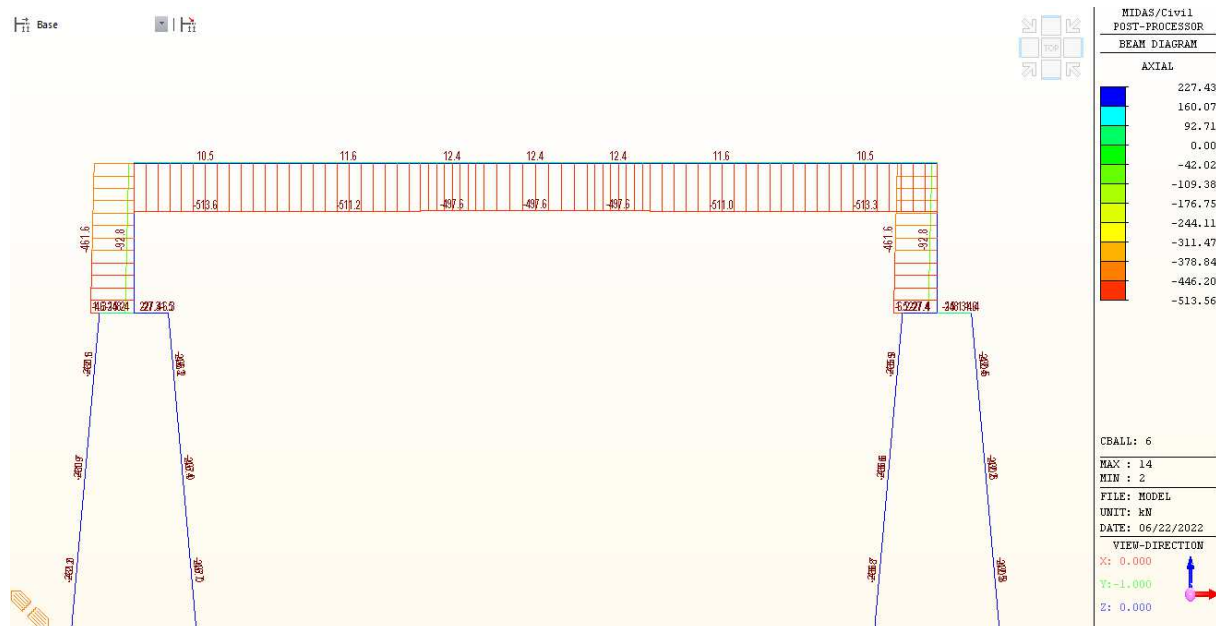


Náhled na prutový model konstrukce

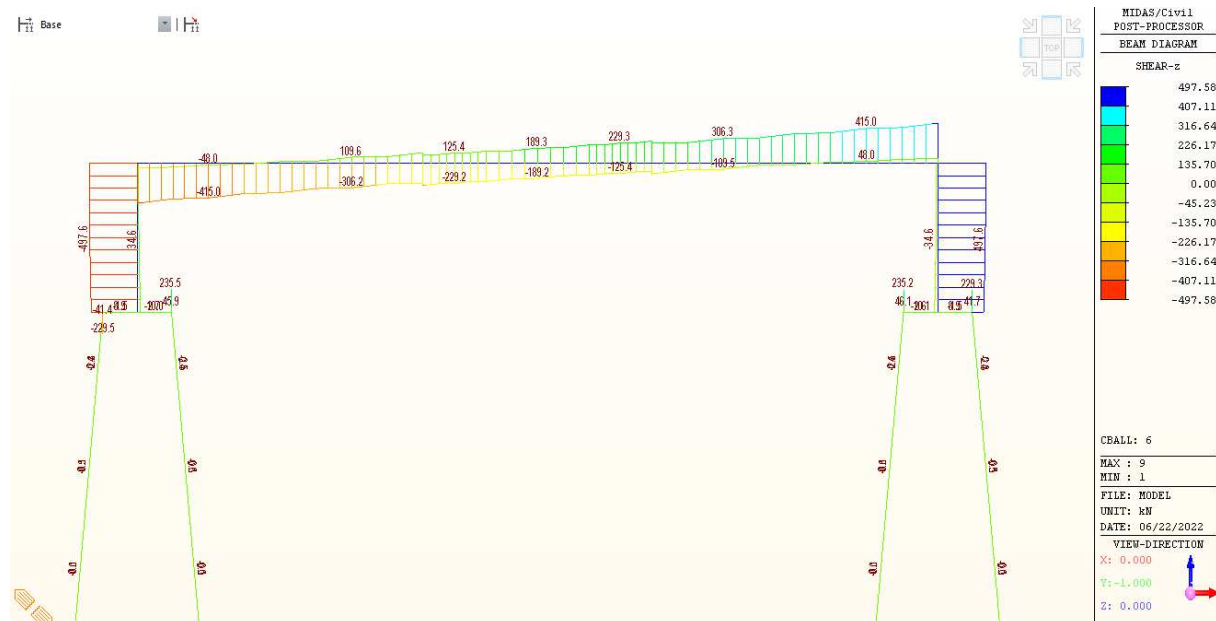


Náhled na vnitřní síly My v kombinaci ULS

## D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET



Náhled na vnitřní síly N v kombinaci ULS



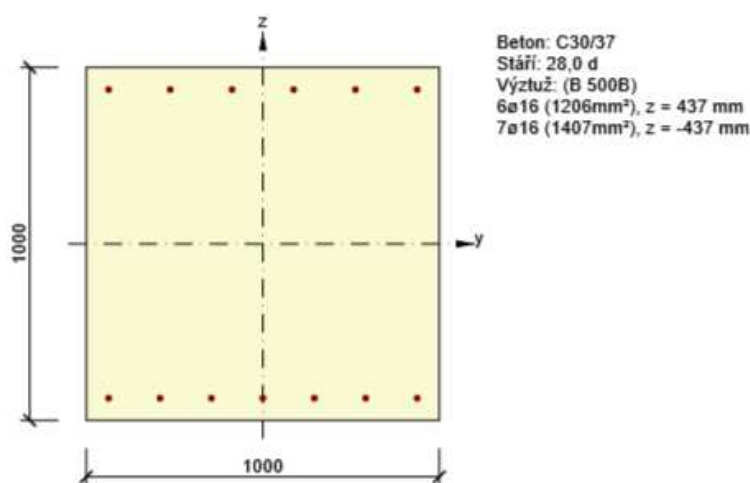
Náhled na vnitřní síly Vz v kombinaci ULS

## 10. Posouzení NK a opěry

### 10.1 Posouzení opěry

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

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



#### 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	-461,6	0,0	-297,0	0,0	641,3	0,0
Celkové	Charakteristická	-369,8	0,0	0,0	0,0	476,1	0,0
Celkové	Kvazistálá	-36,1	0,0	0,0	0,0	49,0	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	-461,6			297,0	0,0	77,7	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	-461,6	641,3	0,0			72,2	OK
Smyk	-461,6			297,0	0,0	77,7	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-461,6	641,3	0,0	297,0	0,0	77,7	OK
Omezení napětí	-369,8	476,1	0,0			8,1	OK
Šířka trhliny	-36,1	49,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



## D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET

## 2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

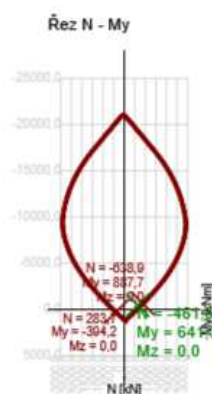
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-461,6	641,3	0,0	Nu-Mu-Mu	72,2	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

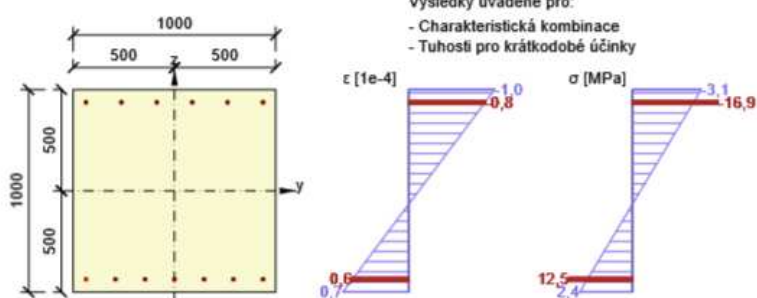
Typ	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
$N$ [kN]	-461,6	-638,9	283,7
$M_y$ [kNm]	641,3	887,7	-394,2
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

## Upozornění

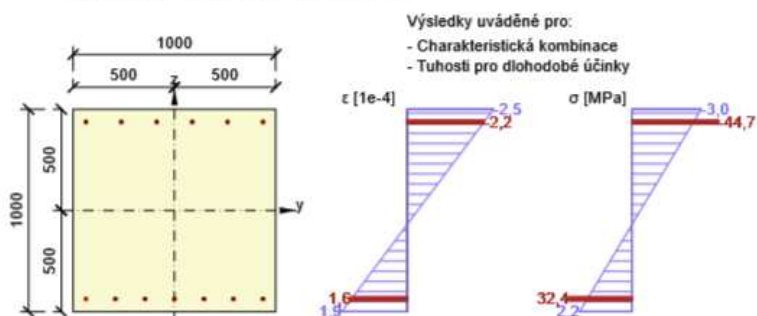
Žádná upozornění



## Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



## Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

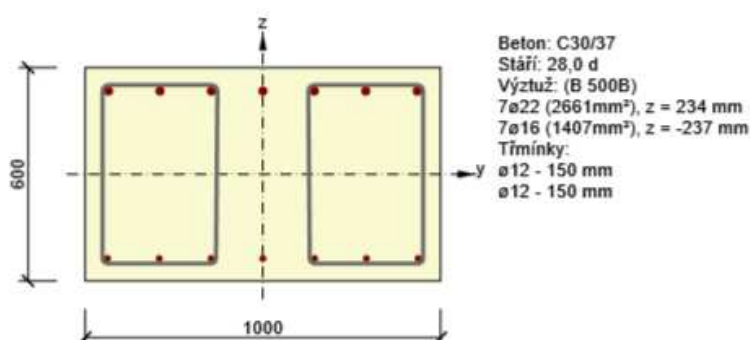


## 10.2 Posouzení nosné konstrukce

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

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



#### 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	-508,3	0,0	415,3	0,0	-492,5	0,0
Celkové	Charakteristická	-377,5	0,0	0,0	0,0	-365,5	0,0
Celkové	Kvazistálá	-40,5	0,0	0,0	0,0	-36,7	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
Interakce	-508,3	-492,5	0,0	415,3	0,0	85,3	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	-508,3	-492,5	0,0			62,9	OK
Smyk	-508,3			415,3	0,0	72,9	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-508,3	-492,5	0,0	415,3	0,0	85,3	OK
Omezení napětí	-377,5	-365,5	0,0			56,0	OK
Šířka trhliny	-40,5	-36,7	0,0			8,2	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

## D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET

## 2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

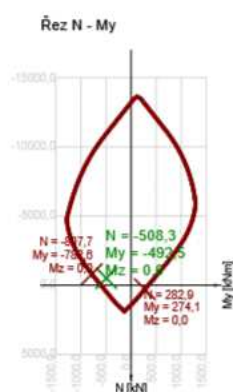
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-508,3	-492,5	0,0	Nu-Mu-Mu	62,9	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

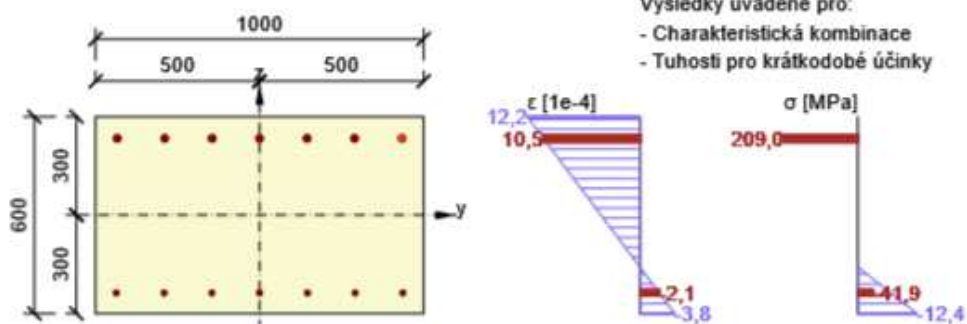
Typ	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	-508,3	-807,7	282,9
$M_y$ [kNm]	-492,5	-782,6	274,1
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

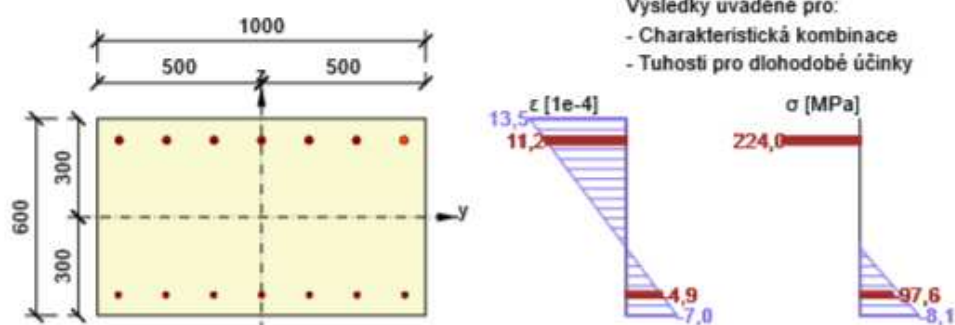
Žádná upozornění



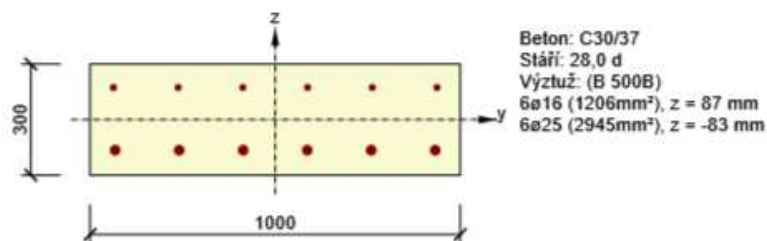
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



## D.1.2.10 – 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	-492,3	0,0	189,3	0,0	262,6	0,0
Celkové	Charakteristická	-365,3	0,0	0,0	0,0	193,1	0,0
Celkové	Kvazistálá	-37,9	0,0	0,0	0,0	29,9	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
Únosnost N-M-M	-492,3	262,6	0,0			86,6	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	-492,3	262,6	0,0			86,6	OK
Smyk	-492,3			189,3	0,0	79,5	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-492,3	262,6	0,0	189,3	0,0	81,4	OK
Omezení napětí	-365,3	193,1	0,0			69,3	OK
Šířka trhliny	-37,9	29,9	0,0			12,3	OK
Ohybová štíhlost	-37,9	29,9	0,0			16,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

## D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET

## 2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

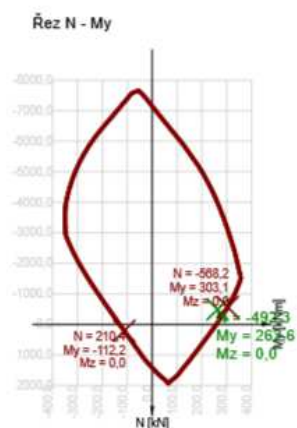
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-492,3	262,6	0,0	Nu-Mu-Mu	86,6	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

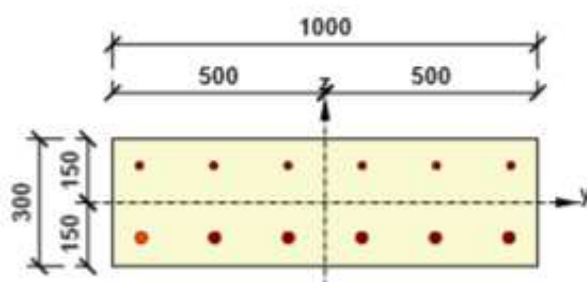
Typ	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	-492,3	-568,2	210,4
$M_y$ [kNm]	262,6	303,1	-112,2
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění

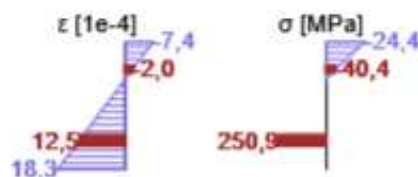


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

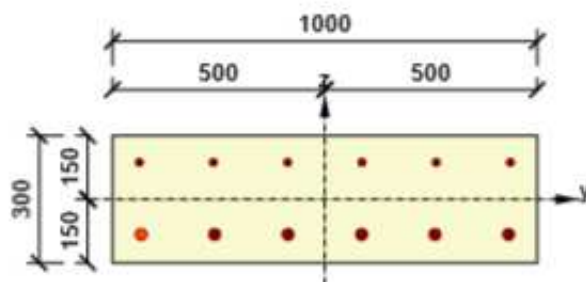


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



### 10.3 Posouzení založení

#### Návrh založení

vzdálenost mikropilot	a =	1,65 m
návrhová síla v mikropilotě:	N <sub>sd</sub> =	387,75 kN
celková délka mikropiloty:	l =	5,50 m
délka kořene:	l =	3,00 m

#### 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 <sub>m</sub> [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 <sub>m</sub> [kPa]	d [mm]
1	Šterk slabě zajiňovaný, ulehlý G3 G-F	3	300	200

d = 3,0 m

dl. mikropiloty (přenosné části - kořene)

T <sub>m</sub>	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 <sub>mx</sub>
1	480,4
Q <sub>m</sub>	480,4

kN >

387,75 kN =

N<sub>sd</sub>

vyhovuje

využití

81 %

D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET**Posudek trubky mikropiloty**

Průřez TR 89x10

ocel S355

Zatřídění průřezu:

Průměr trubky:  $d =$  0,089 mTloušťka stěny:  $t =$  0,01 m

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} = 0,81$$

$$d / t = 8,9 \leq 70 \varepsilon^2 = 46,3 \quad \text{Třída 2}$$

Průřezové charakteristiky:

$$A = 2,481\text{E-}03 \quad \text{m}^2$$

$$I_y = I_z = 1,966\text{E-}06 \quad \text{m}^4$$

$$W_{pl,y} = W_{pl,z} = 4,418\text{E-}05 \quad \text{m}^3$$

**Posouzení průřezu**

Vnitřní síly :

$$N_{Ed} = 387,75 \quad \text{kN} \quad \text{tlak}$$

$$M_{Ed,y} = 1,80 \quad \text{kNm}$$

$$M_{Ed,z} = 2,50 \quad \text{kNm}$$

$$V_{Ed,y} = 6,00 \quad \text{kN}$$

$$V_{Ed,z} = 1,40 \quad \text{kN}$$

**Únosnost průřezu v tahu (v prostém tlaku):**

$$\text{Plocha průřezu: } A = 2,481\text{E-}03 \quad \text{m}^2$$

$$\text{Mez kluzu oceli: } f_y = \text{S355} \quad \text{Mpa}$$

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

$$N_{t,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = 880,6 \quad \text{kN}$$

**Únosnost průřezu ve vzpěrném tlaku:**

$$\text{Plocha průřezu: } 2,481\text{E-}03 \quad \text{m}^2$$

$$\text{Moment setrvačnosti: } 1,966\text{E-}06 \quad \text{m}^4$$

$$\text{Mez kluzu oceli: } 355 \quad \text{Mpa}$$

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

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

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

## D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET

Vzpěry-y

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{l_{cr}^2} = 1018,79 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}} = 0,930$$

$$\varphi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 1,009$$

$$\chi = \frac{1}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \bar{\lambda}^2}} = 0,714$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = 628,8 \text{ kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = 0,617 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Vzpěr z-z

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{l^2} = 1018,787 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}} = 0,930$$

$$\varphi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 1,009$$

$$\chi = \frac{1}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \bar{\lambda}^2}} = 0,714$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = 628,8 \text{ kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = 0,617 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Únosnost průřezu ve smyku:

Plocha průřezu:  $A = 2,481\text{E-}03 \text{ m}^2$

Smyková plocha:  $A_v = 1,579\text{E-}03 \text{ m}^2$

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_{vz} f_y}{\sqrt{3} \gamma_{M0}} = 323,672 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 6,00 \text{ kN} \leq 0,5 V_{pl,Rd} = 161,84 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Únosnost průřezu v ohybu:

– průřez je trubka  $\rightarrow M_{Rd,y} = M_{Rd,z}$ 

Modul průřezu:  $W_{pl} = 4,418\text{E-}05 \text{ m}^3$

Mez kluzu oceli:  $f_y = 355 \text{ Mpa}$

$$M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}} = 15,68530065 \text{ kNm}$$

Interakce ohybu a osově síly:

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

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



D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET

---

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

**= 0,80    ≤ 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    +   0,06    +   0,14    = 0,82    ≤ 1,0    VYHOVUJE**