



Investor:  <b>Město Nový Jičín</b> Masarykovo náměstí 1/1 741 01 Nový Jičín IČO: 00298212 DIČ: CZ00298212	
--	---

# D

# PDPS

Zodp. projektant: <b>Ing. Milan Sedlák</b> 	Kontroloval: <b>Ing. David Mičák</b> 	Zhotovitel dokumentace: <b>MIDAKON</b> 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>Město Nový Jičín</b>		
Místo: <b>Nový Jičín</b>	Stupeň: <b>PDPS</b>	Datum: <b>11/2024</b>
		Počet A4: <b>A4</b>
Akce: <b>M203 Most Dolní Brána - U Grasmanky</b>	Měřítko: <b>1:</b>	Paré:
Objekt: <b>SO 201 - Most Dolní Brána</b>	Číslo zakázky: <b>2314</b>	
Název: <b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Č. výkresu: <b>D.1.2.11</b>	

# **SO 201 – MOST DOLNÍ BRÁNA**

## **D.1.2.11 – 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 .....	4
d) geotechnické podmínky .....	5
<b>4. Technické řešení mostu .....</b>	<b>6</b>
a) popis nosné konstrukce mostu .....	6
<b>5. Použité materiály .....</b>	<b>7</b>
<b>6. Přehled provedených výpočtů a konstatování rozhodujících dimenzí a průřezů .....</b>	<b>7</b>
<b>7. Přehledné výkresy .....</b>	<b>8</b>
<b>8. Zatížení, kombinace .....</b>	<b>12</b>
<b>9. Statický model a vnitřní síly .....</b>	<b>15</b>
9.1. Vnitřní síly pro dilatační celek 1 .....	16
9.2. Vnitřní síly pro dilatační celek 2 .....	17
<b>10. Posouzení konstrukce dilatačního celku 1 .....</b>	<b>19</b>
10.1. Posouzení opěr .....	19
10.2. Posouzení nosné konstrukce ve vetknutí .....	21
10.3. Posouzení nosné konstrukce v poli .....	23
10.4. Posouzení založení .....	25
<b>11. Posouzení konstrukce dilatačního celku 2 .....</b>	<b>29</b>
11.1. Posouzení opěry 1 .....	29
11.2. Posouzení opěry 2 .....	31
11.3. Posouzení nosné konstrukce ve vetknutí .....	33

11.4. Posouzení nosné konstrukce v poli .....	35
11.5. Posouzení založení .....	37

## 1. Identifikační údaje mostu

a) stavba a objekt číslo

M203 Most Dolní Brána – U Grasmanky SO 201 – Most Dolní Brána

b) název mostu

Most Dolní Brána

c) evidenční číslo mostu

most ev.č. M203

d) katastrální území, obec, kraj

KÚ Nový Jičín – Dolní Předměstí, Město Nový Jičín, Moravskoslezský kraj

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

křížení místních komunikací, proměnná volná šířka

f) bod křížení,

Y = -492645.928 X = -1126215.207

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

Liniové staničení: -

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

potok Grasmanka, řkm 0,726

i) úhel křížení - všech překážek,

úhel křížení 82,2014 g

j) volná výška - podjezdu, podchodu, plavební výška

Volná výška pod mostem: 2,02 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, v křižovatce, s proměnným podélným sklonem, zčásti šikmý zčásti kolmý, směrově nerozdělený, s normovanou zatížitelností, masivní, otevřeně uspořádaný, s neomezenou volnou výškou

### b) základní parametry mostu

Délka přemostění:	6,60 m
Délka mostu:	8,00 - 8,60 m
Délka nosné konstrukce:	8,00 - 8,60 m
Rozpětí:	7,30 – 7,60 m
Šikmost mostu:	kolmý
Volná šířka mostu:	proměnná
Šířka mezi zvýš. obrubami:	proměnná
Šířka mostu:	48,20 m
Výška mostu nad terénem:	2,52 m (nad dnem překážky)
Stavební výška:	0,475 – 0,785 m
Plocha nosné kce mostu:	379,1 m <sup>2</sup>
Zatížení mostu:	podle ČSN EN 1990, ČSN EN 1991
Bod křížení:	Y = -492645.928 X = -1126215.207

## 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 nenavazuje na předchozí dokumentaci. Most převádí místní komunikace na ulicích Dolní Brána a U Grasmanky přes potok Grasmanka.

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

Překračovanou překážkou je potok Grasmanka v řkm 0,726. Koryto pod mostem je na vtokové části zpevněno pomocí kamenné dlažby, která je však v současném stavu značně poškozená a v korytě jsou velké lokální nerovnosti. V druhé části ve vzdálenosti od cca 12 m od vtoku až po výtok je koryto tvořeno zpevněním pomocí betonu. Před i za mostem je koryto vedeno mezi nábrežními zdmi a je částečně zpevněné rozpadlou kamennou dlabou a zčásti tvořeno náplavami. Běžná hloubka vody v potoce je cca 0,20 m.

### c) územní podmínky

Stávající most ev. č. M203 převádí místní komunikace na ulicích Dolní Brána a U Grasmanky přes potok Grasmanka. Most se nachází severozápadně od centra města Nový Jičín v intravilánu poblíž autobusového nádraží. Území je v dané lokalitě rovinaté s výjimkou koryta potoka

Grasmanka. V části mostu na ulici Dolní brána je oblast při vtoku potoka pod most zatravněná s lokálními křovinami na březích potoka. Samotné koryto před mostem je tvořeno dvojicí nábrežních zdí, které jsou zčásti betonové a z části kamenné. Dno koryta je před mostem přirozené s nánosy, pod mostem v části vtoku zpevněné pomocí kamene, ale značně poničené. Na mostě se v této části nachází chodník s povrchem ze zámkové dlažby a dále místní komunikace. V části mostu na ulici Grasmanka se spodní stavba mostu nachází přímo vedle budovy obchodního centra „U Grasmanky“. Opěry a základy mostu přímo sousedí s obvodovou zdí a základy této budovy. Koryto pod mostem je v této části betonové. Na výtoku potoka zpod mostu lemuje koryto kamenná nábrežní zeď a obvodová stěna budovy navazující na Obchodní centrum. Koryto dále pokračuje jako částečně zpevněné kamenem. Na mostě se v této části nachází místní komunikace, chodník se zpevněním ze zámkové dlažby, parkovací plochy na asfaltové ploše a vjezd do dvora přilehlé budovy zpevněný zčásti žulovými kostkami a zčásti betonovou dlažbou. Na druhé straně ulice Grasmanka je stávající chodník ze zámkové dlažby, který lemuje budovu Obchodního domu „Teben“.

V území dotčeném rekonstrukcí mostu byl zjištěn výskyt inženýrských sítí – plynovod STL společnosti Gasnet, sdělovací kabely společností Cetin, T-Mobile a Telco Pro Services, podzemní vedení kabelu veřejného osvětlení ve vlastnictví Města Nový Jičín, kanalizace a vodovod společnosti SmVak a vedení NN společnosti ČEZ Distribuce. Stavební pozemek se nachází na pozemcích vlastněných městem Nový Jičín a Českou republikou v zastoupení Povodí Odry.

V okolí mostu se nenachází žádné vzrostlé stromy, u kterých bude muset dojít kvůli výstavbě ke kácení.

#### *d) geotechnické podmínky*

Lokalita průzkumu je umístěna severním směrem od centra města Nový Jičín při ulicích Dolní brána a U Grasmanky. Projektovaný most převádí místní komunikaci přes vodní tok potoka Grasmanky. V okolí zájmové lokality se nachází především zástavba rodinných a bytových domů, popř. parkovací plochy a komerční objekty.

Terén posuzované plochy je poměrně rovinný, avšak poměrně členitý, jedná se o akumulární nivní rovinu potoka Grasmanky. Z hlediska geomorfologického členění ČR se jedná o okrsek Novojičínská pahorkatina a podcelek Příborská pahorkatina, které jsou součástí celku Podbeskydská pahorkatina a oblasti Západobeskydské podhůří.

Geologické podloží předkvartérního stáří je na posuzované ploše budováno převážně marinními sedimenty flyšového pásma Karpat. Jedná se především o pelity, podřadně pískovce a slepence křídového až paleogenního stáří, které reprezentují podmenilitové souvrství. Dané skalní podloží bylo ověřeno v případě jílovce pouze ve vybraných archivních sondách v hloubkách 5,0 m a 5,3 m pod terénem, tedy v nadmořských výškách cca 273 m a 271,5 m.

Dle dostupných údajů se jedná o rozložený, silně zvětralý a zvětralý jílovec. Co se týče nově provedené sondy, v hloubce 5,5 m, tedy na kótě 272,2 m n. m., bylo zastiženo jílové podloží, které dosahuje až do celé hloubky vrtu. Z hlediska granulometrického složení se jedná o jíl s vysokou plasticitou, který je místy stmelen v sedimentární jílovou lavici. Od úrovně 11,4 m pak jílové podloží obsahuje písčité proplásky. Celkové je možné konstatovat, že se v rámci posuzované lokality vyskytuje jílové až jílovcové podloží víceméně v horizontálním vrstevním sledu. Dle normy ČSN P 73 1005 se v případě vysoce plastického jílu jedná o třídu F8-CH a dle normy ČSN EN ISO 14688-2 se jedná o Cl, popř. Clsa. V případě stmelení v sedimentární lavici se pak jedná o třídu R3 a R4. Konzistence jílového podloží byla stanovena a vypočtena jako tuhá až pevná a pevná.

Kvartérní pokryv na lokalitě tvoří zejména aluviální sedimenty potoka Grasmanky, popř. i řeky Jičínky. Ty tvoří dvě souvrství, a to zejména fluviální nesoudržné, zastoupené především

říčními štěrkopísky a nivní soudržné, které reprezentují zejména jemnozrnné náplavové hlíny a jíly. V nově provedené sondě byly tyto aluviální materiály zastiženy pod vrstvou navážky v hloubce 1,2 m p. t. a z hlediska zrnitostního složení odpovídají zajiřovanému písku, zajiřovanému šterku s podílem písčité frakce, dále prachovému až jemnozrnné písčitému jílu a jílovitopísčité hlíně třídy S5-SC, G5-GC, F8-CH a F4-CS, resp. clSa, sacIGr, Cl, Clsa a sasiCl. Tyto materiály byly ověřeny také v obou vybraných archivních sondách jako prachovité jíly, jíly, šterky, hlíny, písčité hlíny a šterky až valouny. Vzhledem k tomu, že údaje o archivních sondách neobsahují procentuální zastoupení jednotlivých frakcí, místy neobsahují ani konzistenci, není možné zeminy přesně zařadit do tříd dle normy ČSN P 73 1005. Konzistence aluviálních zemin byla stanovena jako tuhá, u archivních sond také jako měkká až tuhá či měkká.

Vzhledem k umístění zájmové lokality tvoří svrchní vrstvu nehomogenní navážka o zastižené mocnosti 1,1 m. Území je značně urbanizované, v archivních sondách byla vrstva navážky zastižena do hloubek 0,6 m a 1,7 m.

Je nutné počítat s výskytem navážek na celém posuzovaném území, avšak jejich mocnost a popř. i charakter mohou být proměnlivé. Přesto je však možné konstatovat, že vrstva navážky nebude nepříznivě ovlivňovat způsob založení projektovaného mostu. Svrchní pokryvnou vrstvu tvoří v místě nově provedené sondy pouze zanedbatelná vrstva drnu.

Ustálená hladina podzemní vody v nově provedené sondě byla změřena v hloubce 3,8 m pod terénem. V archivní sondě J-3 byla ustálená úroveň HPV změřena v hloubce 2,9 m p. t. Na zájmovém území je nutné počítat s výskytem souvislého horizontu podzemní vody, který má přímou hydrogeologickou spojitost s přilehlým vodním tokem Grasmanky, neboť náleží jeho aluviální nivě. Je však nutné počítat s tím, že úroveň hladiny podzemní vody bude v průběhu roku kolísat v závislosti na vlhkostních poměrech. Je tedy nutné počítat s vlivem podzemní vody na způsob založení projektovaného mostu.

Ze vzorku podzemní vody, který byl odebrán z vrtu V-1, bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 vykazuje podzemní voda neagresivní chemické prostředí vůči stavebním materiálům. Důvodem je, že v žádném ze sledovaných parametrů nedosahuje voda limitních hodnot třídy XA1 dle tab.2 normy.

## **4. Technické řešení mostu**

### *a) popis nosné konstrukce mostu*

Nový most je navržen jako železobetonová rámová konstrukce, která je rozdělena na 2 dilatační celky a celkem 5 pracovních celků. První a druhý pracovní celek převádí dopravu na ulici Dolní Brána. Jedná se o typickou rámovou mostní konstrukci s náběhovanou příčlím vetknutou do masivních opěr. Třetí až pátý pracovní celek tvoří polorám s náběhem příčle a vetknutí do masivní opěry 2. Opěra 1 je štíhlá stojka, na které je nosná konstrukce uložena pomocí vrubového kloubu. Důvodem je nutnost zachování stávající opěry, která přiléhá k okolnímu domu a při jejím odstranění by hrozilo poškození nosného obvodového zdiva nebo základů této budovy. Celková šířka nosné konstrukce mostu je 47,66 m. Most je jednopolový, jeho rozpětí je 7,6 m (dil. celky 1-2) a 7,3 m (dil. celky 3-5). Příčný sklon nosné konstrukce je značně proměnný s vytvořením protispádů pod římsami. Podélný sklon nosné konstrukce je vzhledem k umístění mostu v křižovatce mezi ulicemi Dolní Brána a U Grasmanky také značně proměnný. Do nosné konstrukce budou umístěny talíře odvodňovačů a trubičky pro odvodnění izolace. Dále budou do nosné konstrukce umístěny půlené chráničky pro převedení stávajících inženýrských sítí, které jsou vedeny napříč pod mostem.

## 5. Použité materiály

### Betonářská výztuž

Ve všech částech konstrukce mostu bude použita betonářská výztuž **B 500B**. Krycí vrstva betonu u jednotlivých povrchů musí odpovídat hodnotě příslušné danému stupni vlivu prostředí dle ČSN EN 1992-1-1, EN 1992-2 a TKP 18. Veškerá výztuž vystupující z pracovních spár, která nebude zabetonovaná do 8 týdnů, se ochrání po zabetonování v celé délce protikorozním nátěrem.

### Betony

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

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| • opěry, křídla                         | <b>C 30/37 – XF2, XC4, XD1</b> |
| • nosná konstrukce                      | <b>C 30/37 – XF2, XC4, XD1</b> |
| • podkladní a výplňový beton            | <b>C 12/15n</b>                |
| • římsy                                 | <b>C 35/45 – XF4, XC4, XD3</b> |
| • podkladní beton (pro kámen do betonu) | <b>C 20/25n- XF3</b>           |
- (spárování stěrkou odolnou XF2 nebo XF4)

### Ocel mikropilot - S355

## 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.

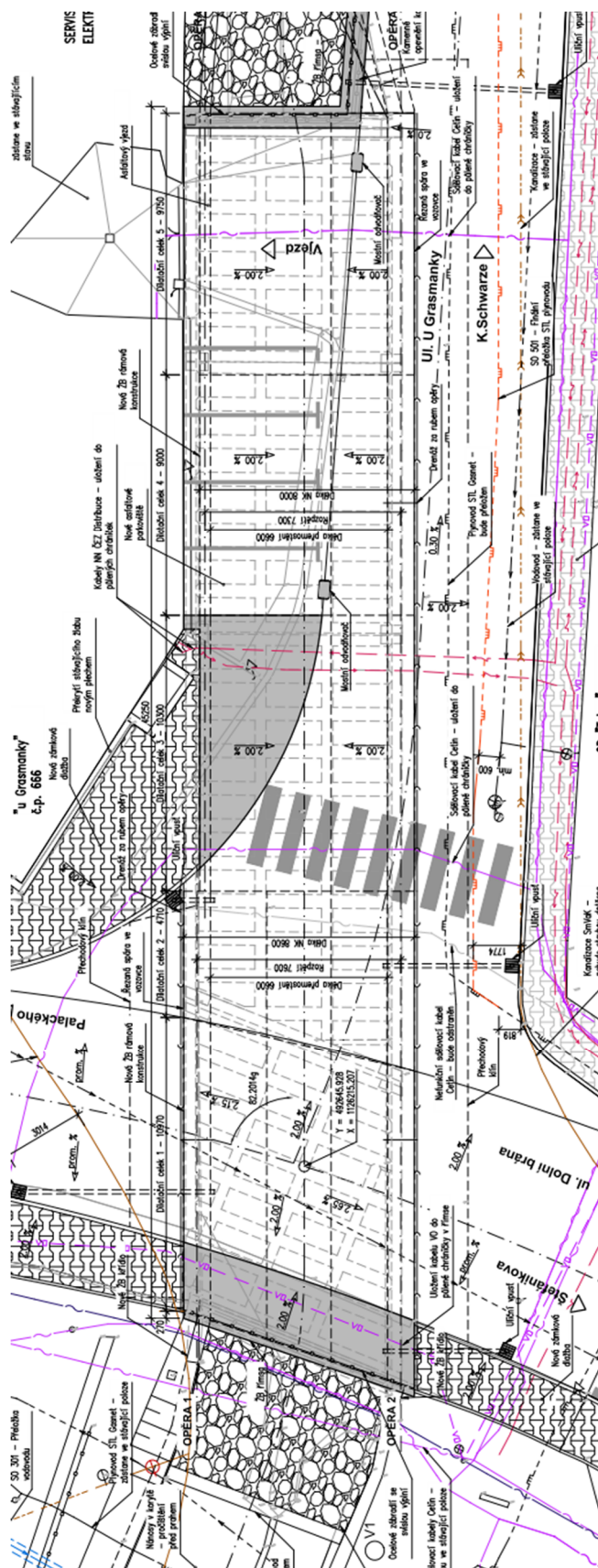
Konstrukce vyhovuje.



V Brně, listopad 2024

Vypracoval: Ing. Milan Sedlák

## 7. Přehledné výkresy





**OPĚRA 1**

Délka NK 8600  
Rozměr 7800  
Délka přemostění 6600

Přechodový klín z betonu C8/10  
1xNp+1xNAP, ochrana geotextilií min. 600g/m<sup>2</sup>  
Rezaná spára 40/15mm – zvlhčiva z modifik. asfaltu

Odvys silového mostu  
2.02 ‰  
279.949

Prokázání zatrubnění DN 1200  
Oso mostu  
275.519

Zásyp za operu hutněný na ID= min. 0.90, hutnit max. 6300mm  
E<sub>delf</sub>=43MPa

Kanalizace SmVek – během výstavby nebude dotčena – umístění mikropilót musí být vedeno dle výkresu tvaru NK

Zvětlá základ – zůstane zachován  
275.350  
274.638

Zpevnění koryta kamenem do betonu s hlubokou spořou  
4.00 ‰  
1961

Grasmanka  
Zb základ – zůstane zachován  
275.169

Mikropiloty tr. 89/10  
délky 7.0 m, délka kořene 6.0 m

**OPĚRA 2**

Přechodový klín z betonu C8/10  
1xNp+1xNAP, ochrana geotextilií min. 600g/m<sup>2</sup>  
Rezaná spára 40/15mm – zvlhčiva z modifik. asfaltu

Výkop  
Sp tl. 150mm HDPE fólie  
Sp tl. 150mm  
Zásyp za operu hutněný na ID= min. 0.80, hutnit max. 6300mm

Drenáž DM150, vyústěna skrz operu, chráněná drenážním betonem

E<sub>delf</sub>=43MPa  
Zásyp za operu hutněný na ID= min. 0.90, hutnit max. 6300mm

Q100=278.150

279.932

275.350

277.500

278.023

650

2.54 ‰

1000

1000

500

600

4000

500

1000

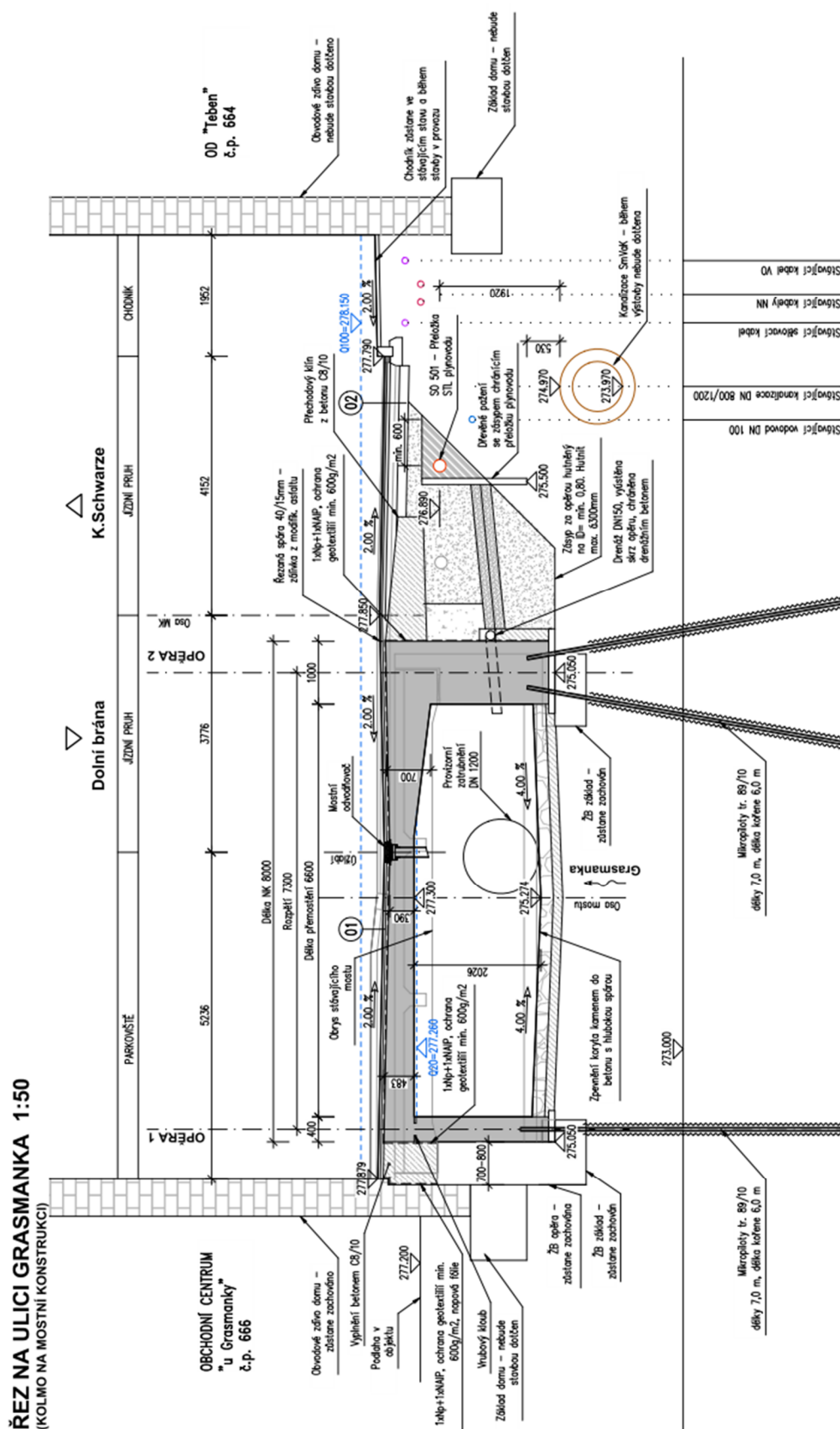
273.000

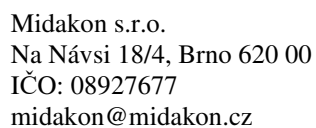
274.925

273.800

1.350

Mikropiloty tr. 89/10  
délky 7.0 m, délka kořene 6.0 m







## 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	0,09	1,00	22	1,83	kN/m
<b>celkem</b>			<b>g<sub>1</sub> =</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:

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

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 <sub>h</sub>	
[m]	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m]	
<b>q<sub>z</sub> =</b>	2,80	1,00	20	<b>28,63</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 2

##### 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	0,8	240	9	0,5	4,5
Zbývajících plocha	0	0	0	2,5	1	2,5

Rozpětí konstrukce

$$l = 7,60 \quad \text{m}$$

výška desky v poli

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

výška desky nad podporou

$$h_{pod} = 0,65 \quad \text{m}$$

zatížení je modelováno pomocí pohyblivého zatížení v programu Midas Civil

**Model zatížení 2 (LM2)**

Zatížení LM2 je na mostě uvažováno s roznosem na 1 bm

 $Q_{ak} = 200 \text{ kN}$  charakteristická hodnota nápravové síly $\beta_Q = \alpha_{Q1} = 1$  $B_Q, Q_{ak} = 200 \text{ kN}$ 

zatížení je modelováno pomocí pohyblivého zatížení v programu Midas Civil

**7) Vodorovné zatížení dopravou****Brzdné a rozjezdové síly**Délka nosné konstrukce  $L = 8,1 \text{ m}$  $Q_{Ik} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2Q_{1k}) + 0,10 \cdot \alpha_{Q1} \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L = 146,916 \text{ kN}$  $Q_{1k} = 18,14 \text{ kN/m}$  (na šířku pruhu)Šířka pruhu  $3,00 \text{ m}$  $Q_{Ik} = 6,05 \text{ kN/bm}$ **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

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

Ochlazení

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

### C) KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

#### 1) Součinitelé $\gamma$ :

Součinitel	Návrh. situace	EQU (mezni stav použitelnosti)	STR/GEO (mezni 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) Kombinace

##### Pro mezni 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 mezni stavy použitelnosti:

##### Charakteristická kombinace

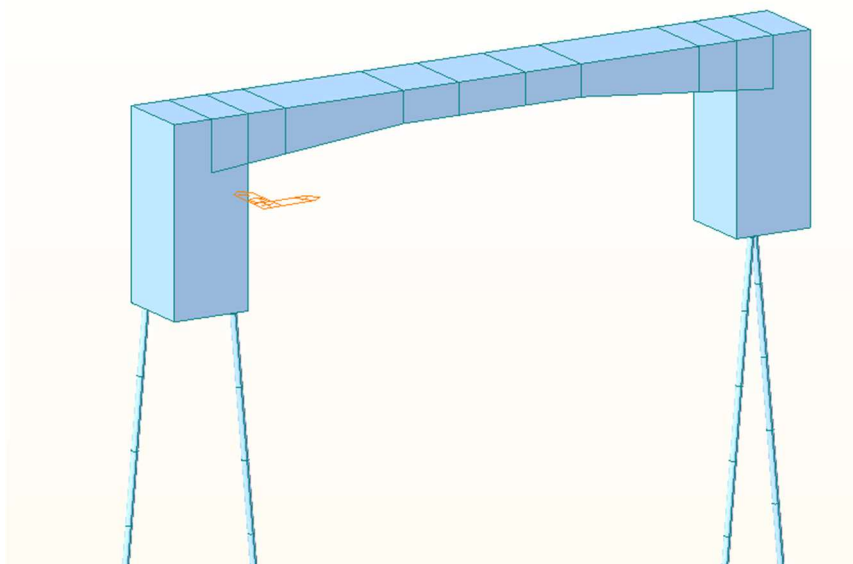
$$G_0 + G_1 + G_{set} + Q_1 + \Psi_{0,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N, con})$$

##### Častá kombinace

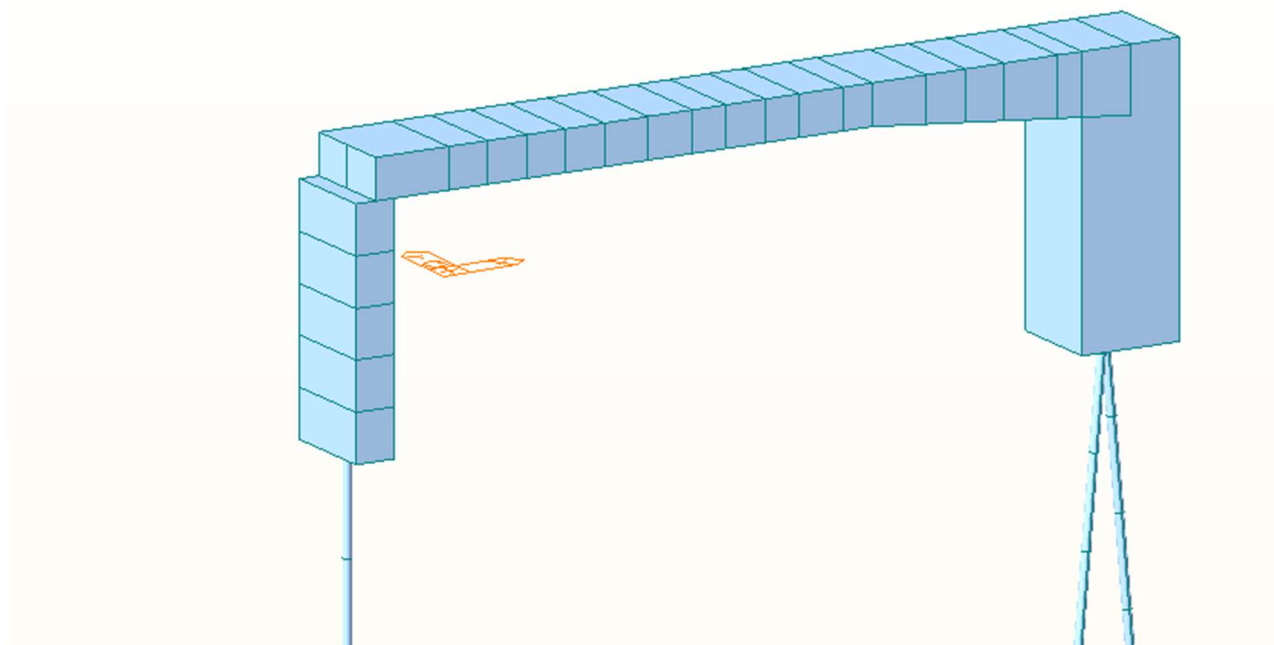
$$G_0 + G_1 + G_{set} + \Psi_{1,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N, con})$$

## 9. Statický model a vnitřní síly

Byly vytvořeny statické modely v programu MIDAS Civil. První model je pro rámovou konstrukci na ulici Dolní Brána (dilatační celek 1), druhý model je pro konstrukci na ulici U Grasmanky (dilatační celek 2). Jedná se o prutové modely, podepřené mikropilotami, na které bylo aplikováno veškeré výše popsané zatížení.

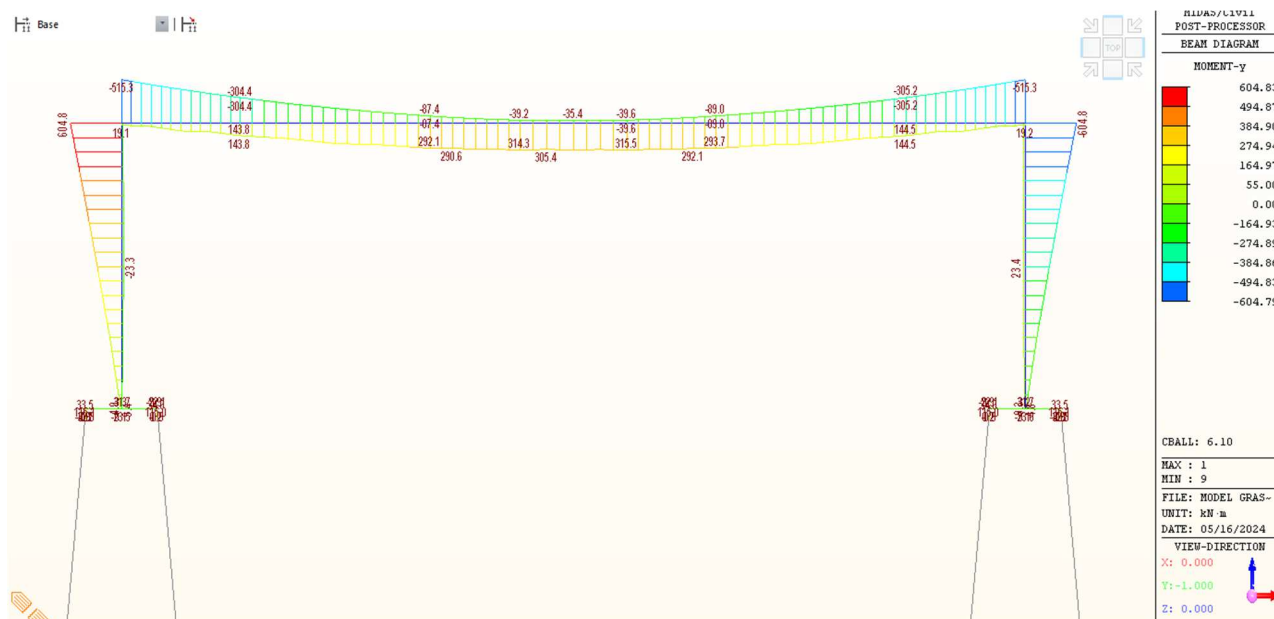


Náhled na prutový model konstrukce pro dilatační celek 1

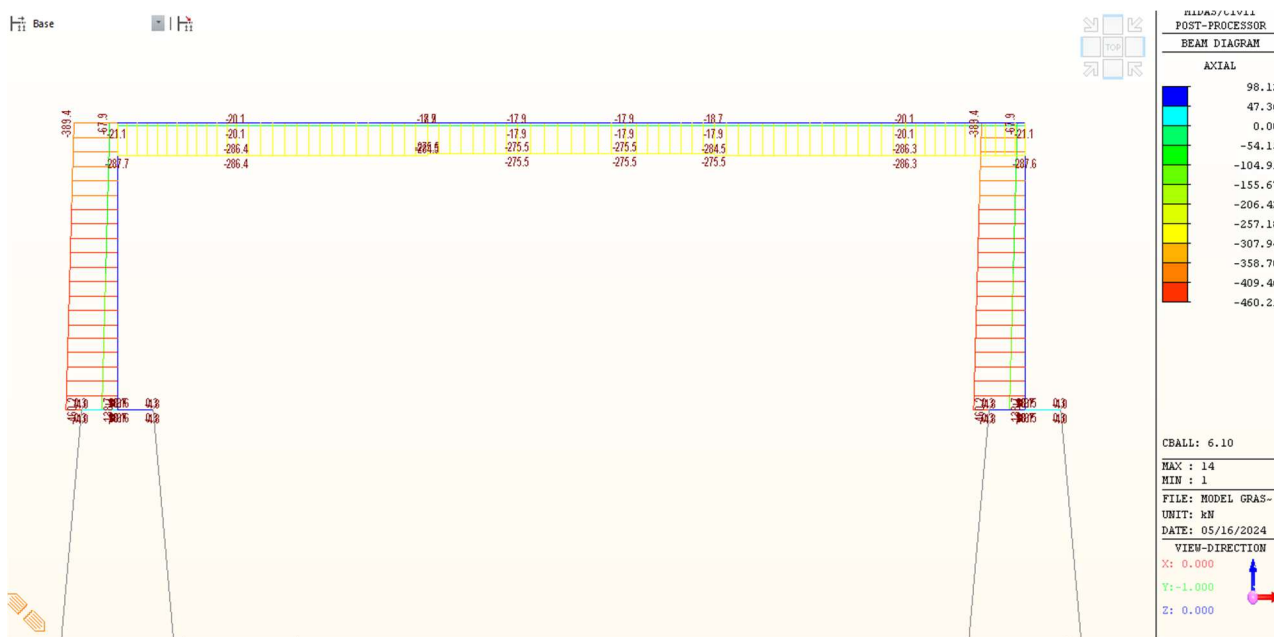


Náhled na prutový model konstrukce pro dilatační celek 2

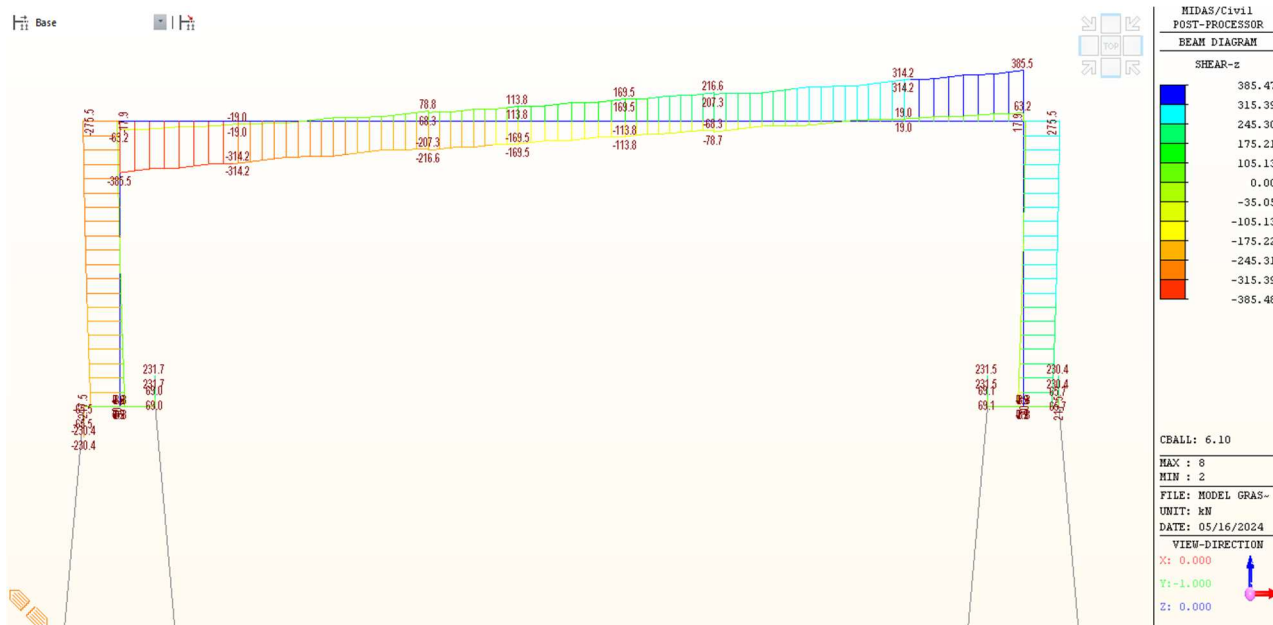
## 9.1. Vnitřní síly pro dilatační celek 1



Náhled na vnitřní síly My v kombinaci ULS

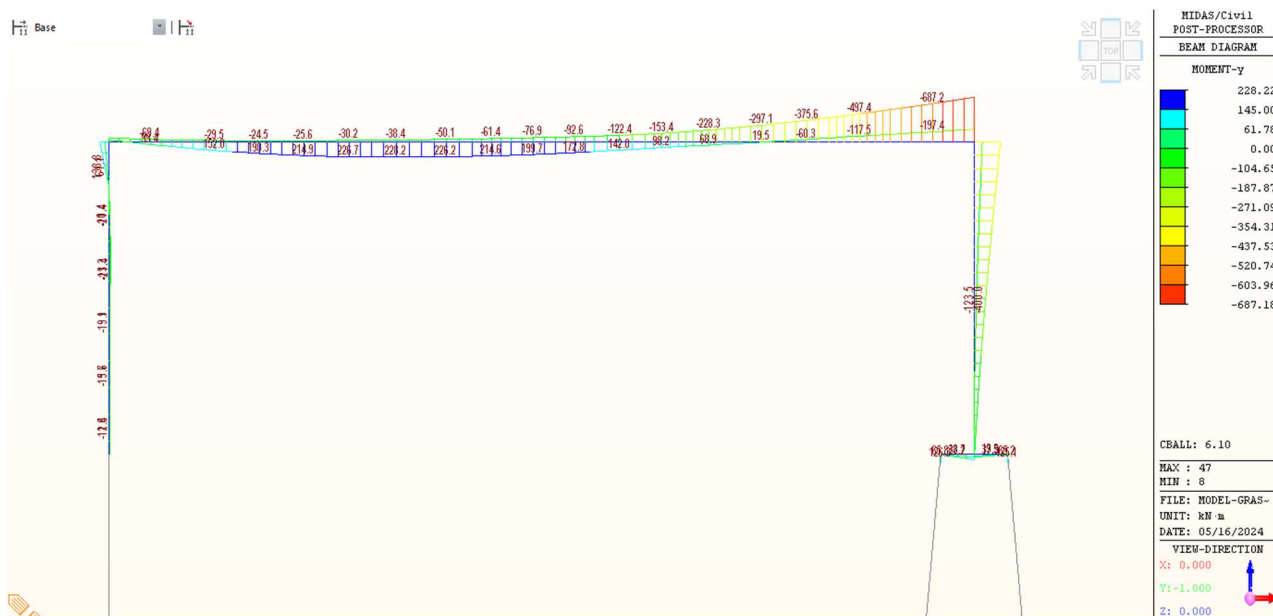


Náhled na vnitřní síly N v kombinaci ULS



Náhled na vnitřní síly Vz v kombinaci ULS

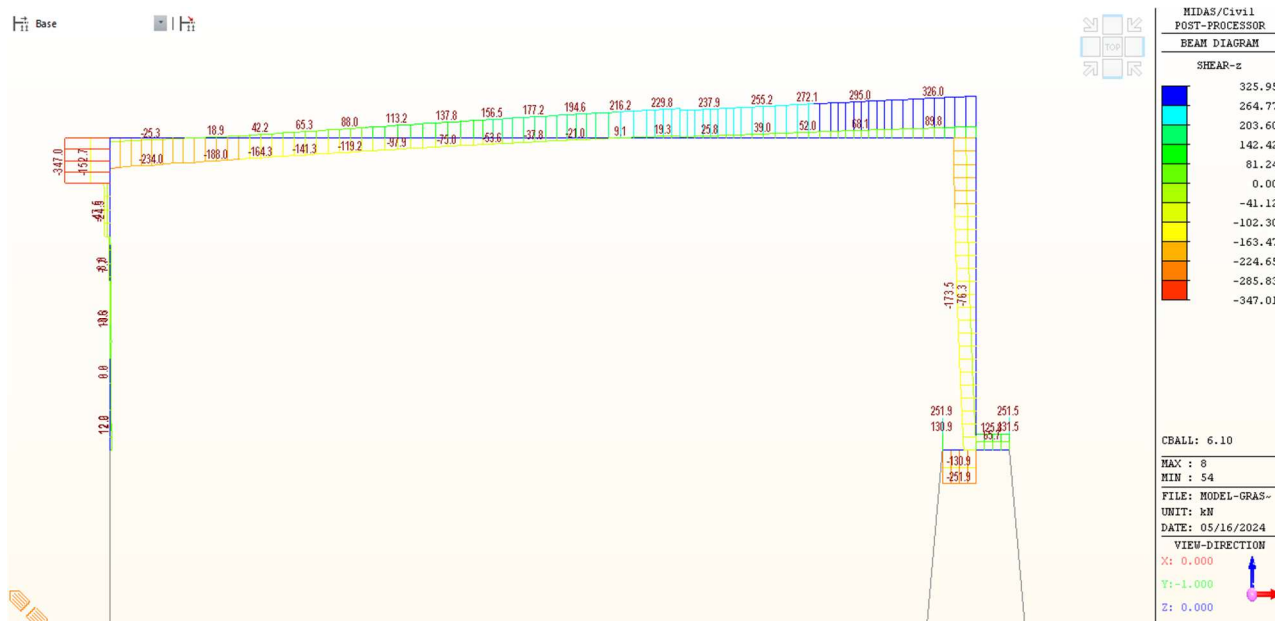
## 9.2. Vnitřní síly pro dilatační celek 2



Náhled na vnitřní síly My v kombinaci ULS



Náhled na vnitřní síly N v kombinaci ULS

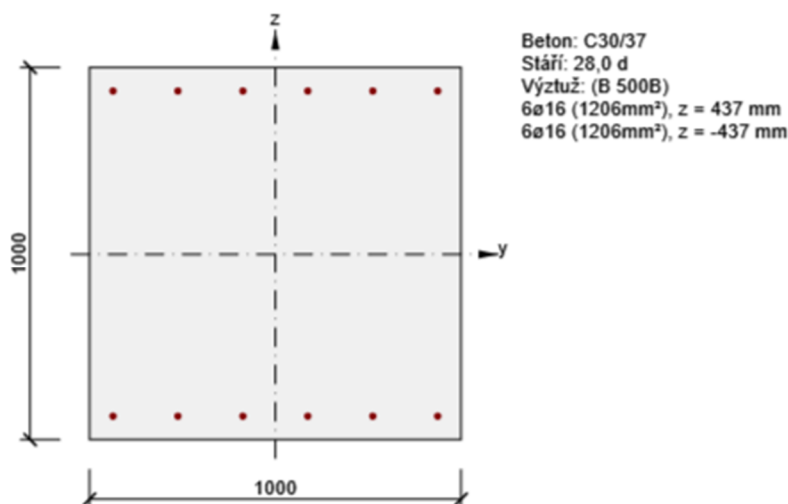


Náhled na vnitřní síly Vz v kombinaci ULS

## 10. Posouzení konstrukce dilatačního celku 1

### 10.1. Posouzení opěr

Posouzení opěr 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	-389,4	0,0	275,5	0,0	604,8	0,0
Celkové	Charakteristická	-295,7	0,0	0,0	0,0	450,5	0,0
Celkové	Kvazistálá	-57,5	0,0	0,0	0,0	91,3	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	-389,4	604,8	0,0	275,5	0,0	88,2	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	-389,4	604,8	0,0			82,2	OK
Smyk	-389,4			275,5	0,0	74,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-389,4	604,8	0,0	275,5	0,0	88,2	OK
Omezení napětí	-295,7	450,5	0,0			8,0	OK
Šířka trhliny	-57,5	91,3	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



### 2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

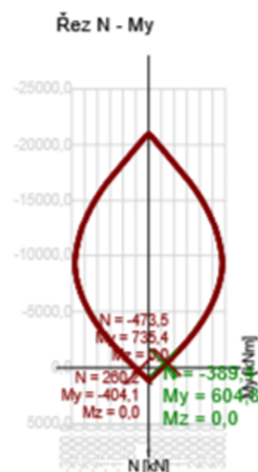
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-389,4	604,8	0,0	Nu-Mu-Mu	82,2	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

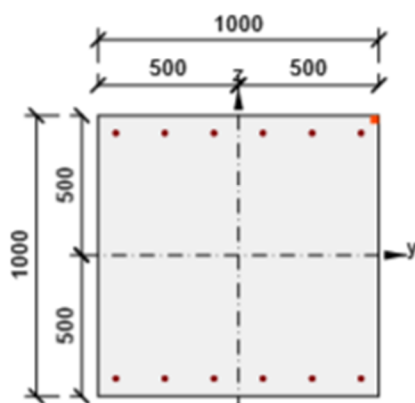
Typ	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	-389,4	-473,5	260,2
$M_y$ [kNm]	604,8	735,4	-404,1
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

#### Upozornění

Žádná upozornění

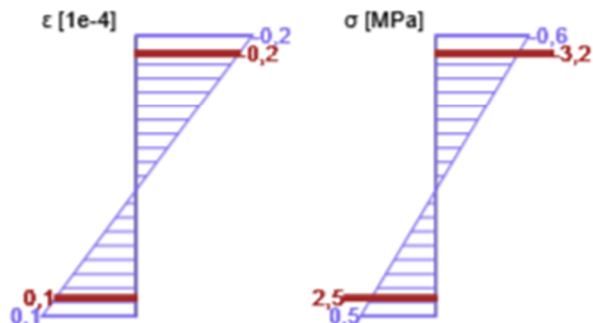


#### Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



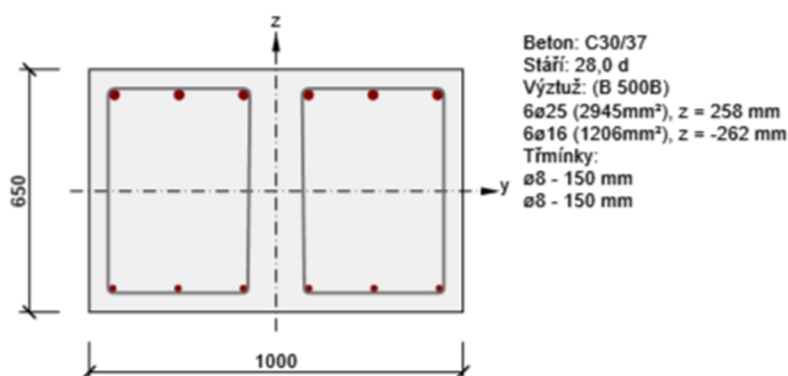
## 10.2. Posouzení nosné konstrukce ve vetknutí

Posouzení nosné konstrukce ve vetknutí do opěry na maximální záporný moment.

### 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
Interakce	-163,0	-515,3	0,0	385,5	0,0	88,6	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	-163,0	-515,3	0,0			65,3	OK
Smyk	-163,0			385,5	0,0	79,3	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-163,0	-515,3	0,0	385,5	0,0	88,6	OK
Omezení napětí	-135,6	-383,0	0,0			57,3	OK
Šířka trhliny	-41,5	-72,3	0,0			16,6	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



### 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	-163,0	0,0	385,5	0,0	-515,3	0,0
Celkové	Charakteristická	-135,6	0,0	0,0	0,0	-383,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	-41,5	0,0	0,0	0,0	-72,3	0,0

### 2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

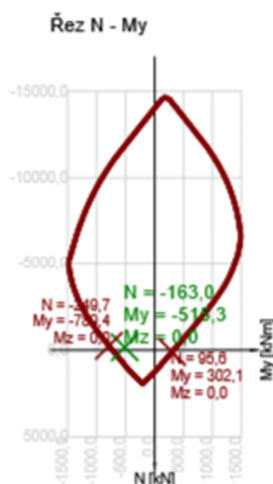
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-163,0	-515,3	0,0	Nu-Mu-Mu	65,3	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

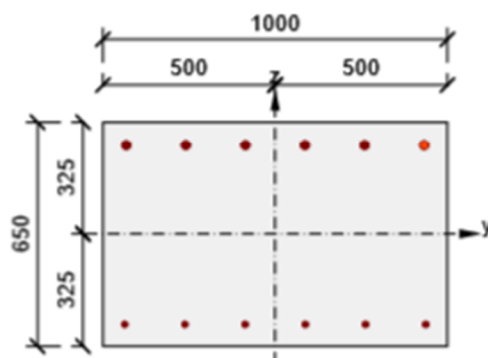
Typ	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	-163,0	-249,7	95,6
$M_y$ [kNm]	-515,3	-789,4	302,1
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění
------------------

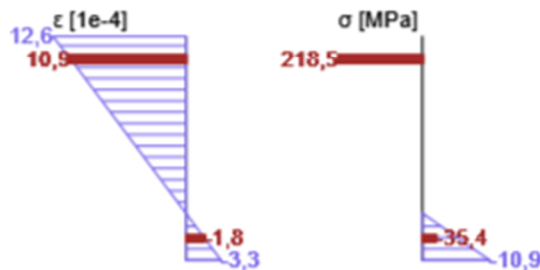


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



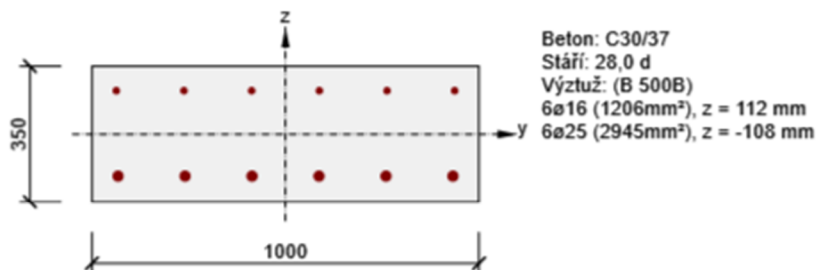
Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



### 10.3. Posouzení nosné konstrukce v poli

Posouzení nosné konstrukce ve středu rozpětí na maximální kladný 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	-165,0	0,0	169,0	0,0	305,4	0,0
Celkové	Charakteristická	-132,3	0,0	0,0	0,0	224,5	0,0
Celkové	Kvazistálá	-42,4	0,0	0,0	0,0	60,4	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	-165,0	305,4	0,0			88,9	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	-165,0	305,4	0,0			88,9	OK
Smyk	-165,0			169,0	0,0	78,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-165,0	305,4	0,0	169,0	0,0	86,4	OK
Omezení napětí	-132,3	224,5	0,0			74,2	OK
Šířka trhliny	-42,4	60,4	0,0			23,1	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

### 2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

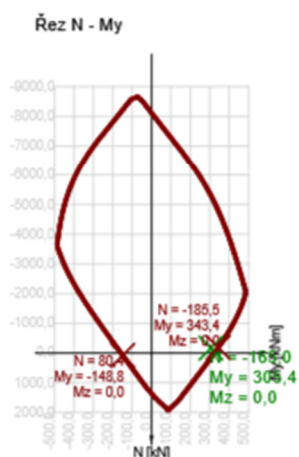
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-165,0	305,4	0,0	Nu-Mu-Mu	88,9	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

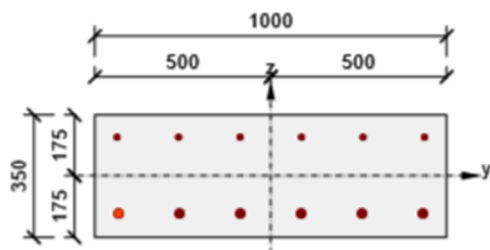
Typ	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
$N$ [kN]	-165,0	-185,5	80,4
$M_y$ [kNm]	305,4	343,4	-148,8
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění

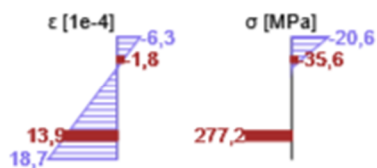


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

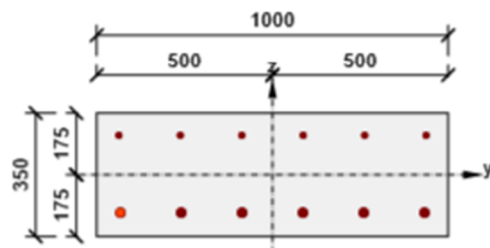


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

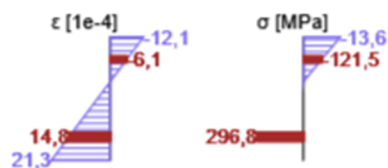


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



## 10.4. Posouzení založení

### Návrh založení

vzdálenost mikropilot =	$\hat{a} =$	1,50 m
návrhová síla v mikropilotě:	$N_{sd} =$	346,5 kN
celková délka mikropiloty =	$l =$	7,0 m
délka kořene mikropiloty =	$l_k =$	6,0 m

### Posudek mezní únosnosti mikropiloty

#### Pozn. 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
štěrk	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	S5-SC - Písek zajiňovaný	2,5	160	200
2	F8-CH Jíl plasticky tuhý až pevný	3,5	120	200

$d =$  6,0 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	213,5
2	250,6
$Q_m$	464,1

kN > 346,50 kN =  $N_{sd}$  vyhovuje

využití

75 %

**Při vrtání první mikropiloty objektu je nutné, aby základové poměry zkontroloval geotechnický dozor přímo na staveništi a v případě nesouladu s předpokladem projektové dokumentace okamžitě informoval projektanta o skutečném stavu podloží!!!**

### Posudek trubky mikropiloty

Průřez TR 89x10

ocel S235

Zatřídění průřezu:

Průměr trubky:  $d =$  0,089 m

Tloušťka stěny:  $t =$  0,01 m

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

$$d / t = 8,9 \leq 70 \varepsilon^2 = 70,0 \quad \text{Třída 2}$$

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 :

$$N_{Ed} = 346,50 \quad \text{kN} \quad \text{tlak}$$

$$M_{Ed,y} = 3,15 \quad \text{kNm}$$

$$M_{Ed,z} = 1,20 \quad \text{kNm}$$

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

$$V_{Ed,z} = 1,65 \quad \text{kN}$$

Únosnost průřezu v tahu (v prostém tlaku):

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

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

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

$$N_{tRd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = 582,9 \quad \text{kN}$$

Únosnost průřezu ve vzpěrném tlaku:

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

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

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

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

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

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

Vzpěr y-y

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{l_{cr}^2} = 16300,60 \quad \text{kN}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}} = 0,189$$

$$\varphi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 0,517$$

$$\chi = \frac{1}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \bar{\lambda}^2}} = 1,002$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = 584,3 \quad \text{kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = 0,593 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Vzpěr z-z

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{l^2} = 16300,598 \quad \text{kN}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}} = 0,189$$

$$\varphi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 0,517$$

$$\chi = \frac{1}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \bar{\lambda}^2}} = 1,002$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = 584,3 \quad \text{kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = 0,593 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Únosnost průřezu ve smyku:

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

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

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_{vz} f_y}{\sqrt{3} \gamma_{M0}} = 214,261 \quad \text{kN}$$

$$V_{Ed} = 4,65 \text{ kN} \leq 0,5 V_{pl,Rd} = 107,13 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Únosnost průřezu v ohybu:

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

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

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

$$M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}} = 10,38322719 \quad \text{kNm}$$



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

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

$$= 0,82 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

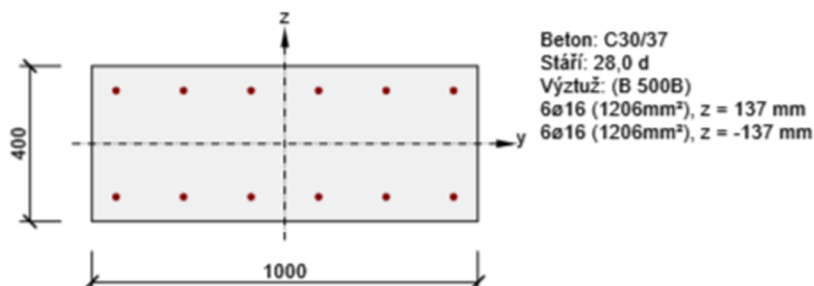
$$\frac{\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk}}}{\gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{\frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk}}}{\gamma_{M1}} + k_{zz} \frac{\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}}}{\gamma_{M1}} \leq 1,0$$

$$0,59 + 0,11 + 0,07 = 0,77 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

## 11. Posouzení konstrukce dilatačního celku 2

### 11.1. Posouzení opěry 1

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	-234,0	0,0	46,0	0,0	48,4	0,0
Celkové	Charakteristická	-177,6	0,0	0,0	0,0	35,2	0,0
Celkové	Kvazistálá	-28,2	0,0	0,0	0,0	20,4	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	-234,0			46,0	0,0	24,5	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	-234,0	48,4	0,0			10,6	OK
Smyk	-234,0			46,0	0,0	24,5	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-234,0	48,4	0,0	46,0	0,0	24,5	OK
Omezení napětí	-28,2	20,4	0,0			5,9	OK
Šířka trhliny	-28,2	20,4	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

### 2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

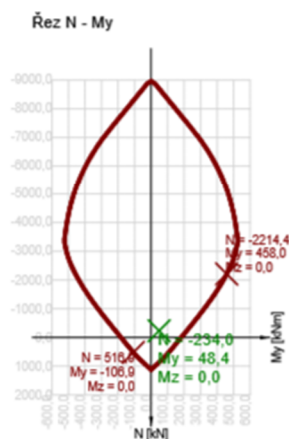
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-234,0	48,4	0,0	Nu-Mu-Mu	10,6	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

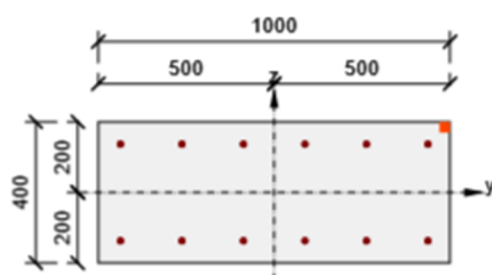
Typ	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
$N$ [kN]	-234,0	-2214,4	516,9
$M_y$ [kNm]	48,4	458,0	-106,9
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

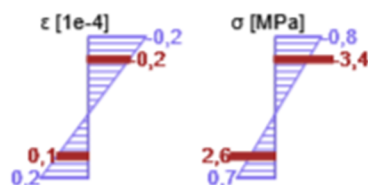
Žádná upozornění



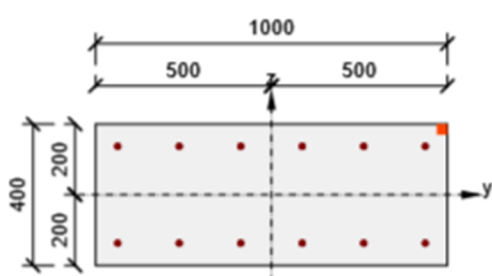
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



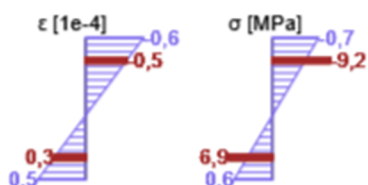
Výsledky uváděné pro:  
- Kvazistálá kombinace  
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

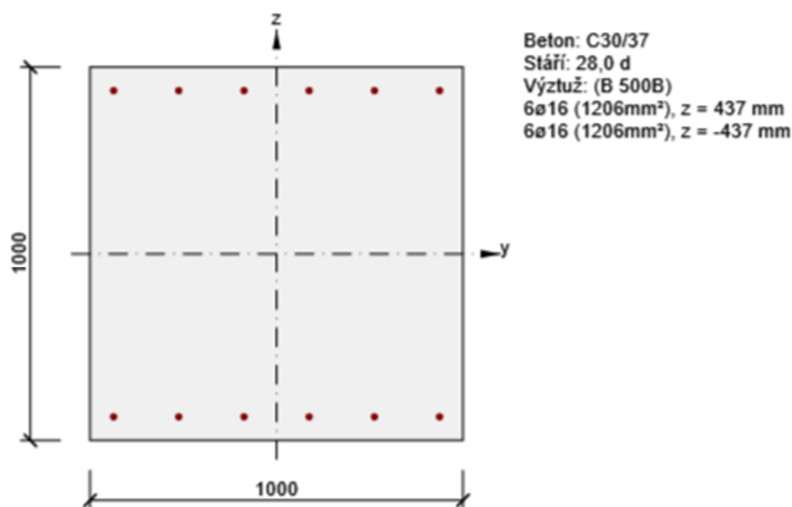


Výsledky uváděné pro:  
- Kvazistálá kombinace  
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



## 11.2. Posouzení opěry 2

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	-270,2	0,0	173,5	0,0	400,0	0,0
Celkové	Charakteristická	-134,6	0,0	0,0	0,0	304,8	0,0
Celkové	Kvazistálá	-44,3	0,0	0,0	0,0	134,5	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	-270,2	400,0	0,0	173,5	0,0	57,2	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	-270,2	400,0	0,0			53,3	OK
Smyk	-270,2			173,5	0,0	48,8	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-270,2	400,0	0,0	173,5	0,0	57,2	OK
Omezení napětí	-44,3	134,5	0,0			6,1	OK
Šířka trhliny	-44,3	134,5	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

### 2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

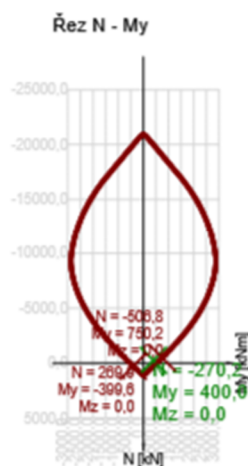
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-270,2	400,0	0,0	Nu-Mu-Mu	53,3	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

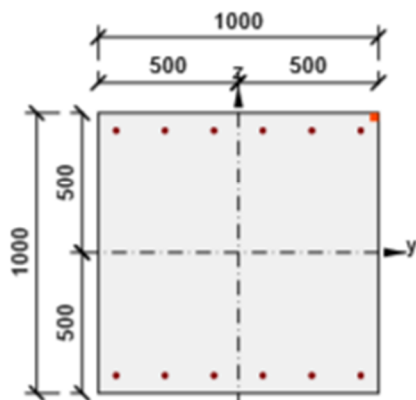
Typ	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	-270,2	-506,8	269,9
$M_y$ [kNm]	400,0	750,2	-399,6
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění
------------------

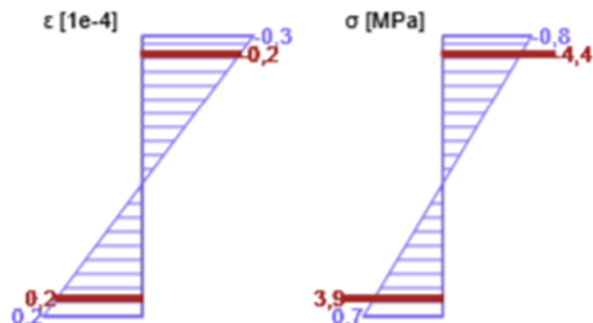


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



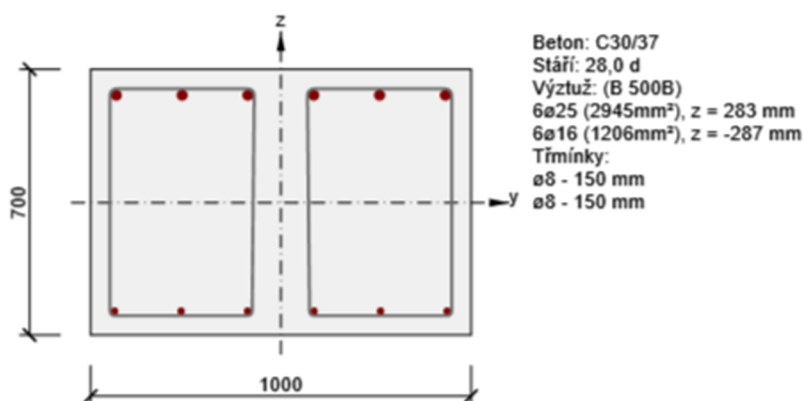
Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



### 11.3. Posouzení nosné konstrukce ve vetknutí

Posouzení nosné konstrukce ve 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	-163,0	0,0	326,5	0,0	-687,2	0,0
Celkové	Charakteristická	-132,3	0,0	0,0	0,0	-522,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	-85,6	0,0	0,0	0,0	-220,4	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	-163,0	-687,2	0,0	326,5	0,0	94,8	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	-163,0	-687,2	0,0			80,7	OK
Smyk	-163,0			326,5	0,0	74,7	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-163,0	-687,2	0,0	326,5	0,0	94,8	OK
Omezení napětí	-132,3	-522,0	0,0			73,0	OK
Šířka trhliny	-85,6	-220,4	0,0			49,9	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

### 2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

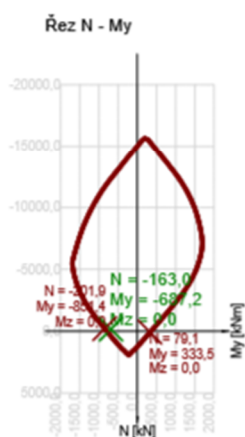
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-163,0	-687,2	0,0	Nu-Mu-Mu	80,7	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

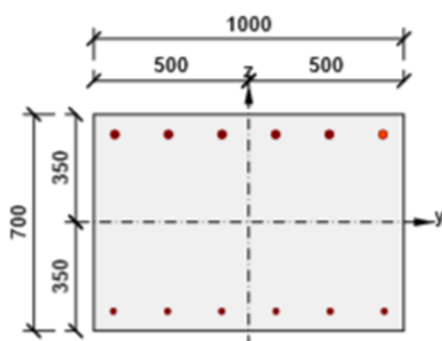
Typ	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	-163,0	-201,9	79,1
$M_y$ [kNm]	-687,2	-851,4	333,5
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění

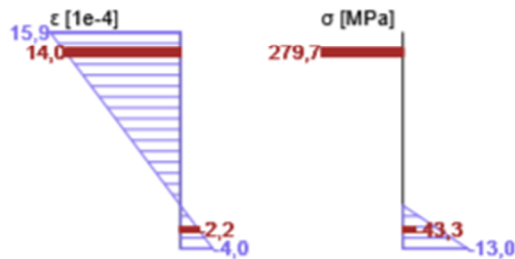


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



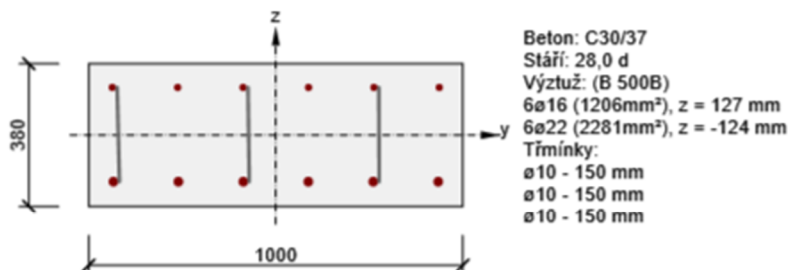
Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



#### 11.4. Posouzení nosné konstrukce v poli

Posouzení nosné konstrukce ve středu rozpětí na maximální kladný 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	-155,8	0,0	216,0	0,0	225,8	0,0
Celkové	Charakteristická	-132,3	0,0	0,0	0,0	169,1	0,0
Celkové	Kvazistálá	-86,5	0,0	0,0	0,0	-73,8	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	-155,8			216,0	0,0	94,3	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	-155,8	225,8	0,0			70,7	OK
Smyk	-155,8			216,0	0,0	94,3	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-155,8	225,8	0,0	216,0	0,0	85,7	OK
Omezení napětí	-132,3	169,1	0,0			61,1	OK
Šířka trhliny	-86,5	-73,8	0,0			72,5	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



### 2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

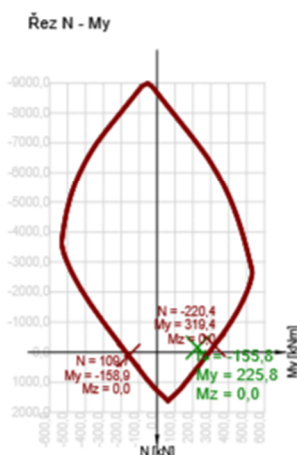
$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-155,8	225,8	0,0	Nu-Mu-Mu	70,7	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

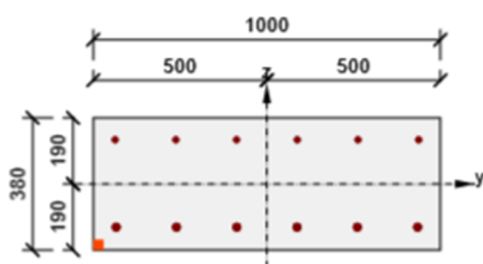
Typ	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	-155,8	-220,4	109,7
$M_y$ [kNm]	225,8	319,4	-158,9
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

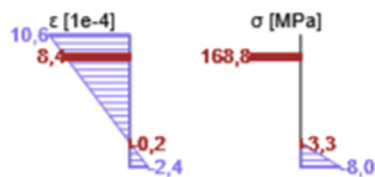
Žádná upozornění



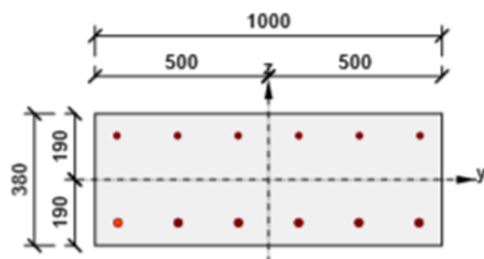
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



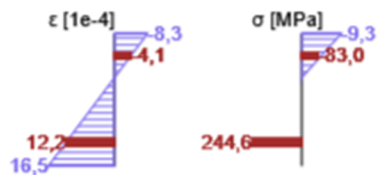
Výsledky uváděné pro:  
- Kvazistálá kombinace  
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



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



## 11.5. Posouzení založení

### Návrh založení

vzdálenost mikropilot =	$\dot{a}$ =	1,50 m
návrhová síla v mikropilotě:	$N_{sd}$ =	378,0 kN
celková délka mikropiloty =	$l$ =	7,0 m
délka kořene mikropiloty =	$l_k$ =	6,0 m

### Posudek mezní únosnosti mikropiloty

#### Pozn. 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]	$T_m$ [k Pa]	d [mm]
1	S5-SC - Písek zajiřovaný	2,5	160	200
2	F8-CH Jíl plasticky tuhý až pevný	3,5	120	200

$d$  = 6,0 m

dl. mikropiloty (přenosné části - kořene)

$T_m$	průměrná mezní hodnota plášťového tření
J	součinitel vyjadřující průměr vrtu
$d$	předpokládaný průměr kořene dle "Miřové, Klein, Inženýrské stavby 1996"

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

únosnost piloty

vrstva	$Q_{mk}$
1	213,5
2	250,6
$Q_m$	464,1

kN > 378,00 kN =  $N_{sd}$  **vyhovuje**

využití

81 %

**Při vrtání první mikropiloty objektu je nutné, aby základové poměry zkontroloval geotechnický dozor přímo na staveništi a v případě nesouladu s předpokladem projektové dokumentace okamžitě informoval projektanta o skutečném stavu podloží!!!**

### Posudek trubky mikropiloty

Průřez TR 89x10

ocel S235

Zatřídění průřezu:

Průměr trubky:  $d =$  0,089 m

Tloušťka stěny:  $t =$  0,01 m

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

$$d / t = 8,9 \leq 70 \varepsilon^2 = 70,0 \quad \text{Třída 2}$$

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 :

$$N_{Ed} = 378,00 \quad \text{kN} \quad \text{tlak}$$

$$M_{Ed,y} = 4,80 \quad \text{kNm}$$

$$M_{Ed,z} = 0,60 \quad \text{kNm}$$

$$V_{Ed,y} = 7,20 \quad \text{kN}$$

$$V_{Ed,z} = 2,20 \quad \text{kN}$$

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

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

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

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

$$N_{t,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = 582,9 \quad \text{kN}$$

### Únosnost průřezu ve vzpěrném tlaku:

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

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

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

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

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

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

Vzpěr y-y

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{l_{cr}^2} = 16300,60 \quad \text{kN}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}} = 0,189$$

$$\varphi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 0,517$$

$$\chi = \frac{1}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \bar{\lambda}^2}} = 1,002$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = 584,3 \quad \text{kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = 0,647 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Vzpěr z-z

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{l^2} = 16300,598 \quad \text{kN}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}} = 0,189$$

$$\varphi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 0,517$$

$$\chi = \frac{1}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \bar{\lambda}^2}} = 1,002$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = 584,3 \quad \text{kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = 0,647 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Únosnost průřezu ve smyku:

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

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

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_{vz} f_y}{\sqrt{3} \gamma_{M0}} = 214,261 \quad \text{kN}$$

$$V_{Ed} = 7,20 \text{ kN} \leq 0,5 V_{pl,Rd} = 107,13 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Únosnost průřezu v ohybu:

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

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

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

$$M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}} = 10,38322719 \quad \text{kNm}$$

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

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

$$= 0,94 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

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

$$0,65 + 0,17 + 0,03 = 0,85 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$