


Investor:	<p>Město Šternberk</p> <p>Horní náměstí 78/16</p> <p>785 01 Šternberk</p> <p>IČO: 00299529, DIČ: CZ00299529</p>	
-----------	--	--

D

DUSP+PDPS

Zodp. projektant: Ing. Milan Sedlák 	Kontroloval: Ing. David Mičák 	Zhotovitel dokumentace: MIDAKON Na Násvi 18/4, Brno, 620 00 IČO: 089 27 677, DIČ: CZ089 27 677 email:midakon@midakon.cz
Vypracoval: Ing. Milan Sedlák 		
Investor: Město Šternberk		
Místo: Šternberk	Stupeň: DUSP+PDPS	Datum: 03/2024
		Počet A4: - A4
Akce: Šternberk – Most přes Sprchový potok (u tenisových kurtů) SO 201 - Most ev.č. M10		Měřítko: 1: - Číslo zakázky: 2323
Název: STATICKÝ VÝPOČET		Č. výkresu: D.1.2.10

SO 201 – MOST EV.Č. M10

D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET

OBSAH:

1. Identifikační údaje mostu	3
a) stavba a objekt číslo	3
b) název mostu	3
c) evidenční číslo mostu	3
d) katastrální území, obec, kraj	3
e) pozemní komunikace - návrhová kategorie nebo typ příčného uspořádání místní komunikace, evidenční číslo,	3
f) bod křížení,	3
g) staničení začátku úpravy, všechny podpěry, křížení a konec úpravy,	3
h) staničení přemost'ované překážky - plavební km, drážní km, km pozemní komunikace apod.,	3
i) úhel křížení - všech překážek,	3
j) volná výška - podjezdu, podchodu, plavební výška	3
2. Základní údaje o mostě	4
a) charakteristika mostu	4
b) základní parametry mostu	4
3. Zdůvodnění stavby mostu a jeho umístění	4
a) návaznost projektové dokumentace mostního objektu na předchozí dokumentaci, účel mostu a požadavky – podklady na jeho řešení,	4
b) charakter přemost'ované překážky - převáděné komunikace, drážního tělesa, vodního díla apod.,	4
c) územní podmínky	4
d) geotechnické podmínky	5
4. Technické řešení mostu	6
a) popis nosné konstrukce mostu	6
5. Použité materiály	6
<i>Betony</i>	6
6. Přehled provedených výpočtů a konstatování rozhodujících dimenzí a průřezů	6
7. Přehledné výkresy	7
8. Zatížení, kombinace	10
9. Statický model	13
10. Posouzení NK a opěry	15
10.1. Posouzení opěry	15
10.2. Posouzení nosné konstrukce v poli	17
11. Posouzení založení	21

1. Identifikační údaje mostu

a) stavba a objekt číslo

Šternberk – Most přes Sprchový potok (u tenisových kurtů), SO 201 – Most ev.č. M10

b) název mostu

Most přes Sprchový potok

c) evidenční číslo mostu

most ev.č. M10

d) katastrální území, obec, kraj

KÚ Šternberk, Město Šternberk, Olomoucký kraj

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

nápojení sousední nemovitosti, volná šířka mezi obrubami 3,50 m

f) bod křížení,

Y = -541818.939 X = -1107555.645

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

Liniové staničení: -

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

Sprchový potok, řkm 1,150

i) úhel křížení - všech překážek,

úhel křížení 93,7315 g

j) volná výška - podjezdu, podchodu, plavební výška

Volná výška pod mostem: 2,79 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 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:	6,50 m
Délka mostu:	11,70 m
Délka nosné konstrukce:	8,50 m
Rozpětí:	7,50 m
Šikmost mostu:	kolmý
Volná šířka mostu:	4,00 m
Šířka mezi zvýš. obrubami:	3,50 m
Šířka mostu:	5,10 m
Výška mostu nad terénem:	3,22 m (nad dnem překážky)
Stavební výška:	0,435 – 0,685 m
Plocha nosné kce mostu:	39,1 m ²
Zatížení mostu:	podle ČSN EN 1990, ČSN EN 1991
Bod křížení:	Y = -541818.939 X = -1107555.645

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 napojení sousední nemovitosti přes Sprchový potok.

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

Překračovanou překážkou je Sprchový potok v řkm 1,150. Koryto potoka je tvořeno svahy se sklonem cca 1:1,0-1,5, které jsou pod a v těsném okolí mostu zpevněny kamennými stěnami, které jsou však v současné chvíli rozpadlé. Toto zpevnění dále přechází na všech březích na svahy přirozeně porostlé vegetací. Běžná hloubka vody v potoce dosahuje cca 15 cm.

c) územní podmínky

Stávající most ev. č. M10 převádí napojení sousední nemovitosti přes Sprchový potok. Most se nachází v intravilánu města Šternberk, v jeho východní části u silnice I/46 směrem na Lipinu u městského koupaliště a tenisových kurtů. Terén v okolí mostu stoupá směrem na Lipinu. Samotné koryto potoka je tvořeno svahy se sklonem cca 1:1,5, v místě pod mostem jsou svahy zpevněné

kamennými stěnami, které jsou však v současné chvíli rozpadlé. Přímé napojení sousední nemovitosti je vedeno ze silnice I/46. Most v současné chvíli je a nadále i bude využíván dopravou pouze při údržbových pracích na areálu koupaliště, případně tenisových kurtů, není určen pro veřejnost. V okolí mostu se nenachází zástavba, za mostem jsou tenisové kurty a areál koupaliště. Na obou stranách koryta potoka se nachází vzrostlé stromy a náletové křoviny.

V území dotčeném rekonstrukcí mostu byl zjištěn výskyt inženýrských sítí. V trase chodníku se nachází vzdušné vedení VO a NN a podzemní vedení Cetin. Na druhé straně potoka je vedeno vodovodní potrubí – přívod vody do koupaliště. Stavební pozemek se nachází na pozemcích vlastněných městem Šternberk, Českou republikou v zastoupení Lesy ČR a ŘSD.

V okolí mostu se nachází vzrostlé i nízké stromy, u kterých bude muset dojít kvůli výstavbě ke kácení.

d) geotechnické podmínky

Geologické podloží předkvartérního stáří na posuzované lokalitě budují zejména sedimentární horniny uložené turbiditními proudy jesenického kulmu. Jedná se především o jílovité břidlice, prachovce a droby karbonského stáří. Dané skalní podloží bylo jako jílovitá břidlice ověřeno v nově provedené sondě v hloubce 4,9 m pod stávajícím terénem. Dle míry zvětření byla skalní hornina zhodnocena jako silně zvětřalá a navětřalá, což dle normy ČSN P 73 1005 odpovídá třídě R4 a R3. Skalní podloží je na lokalitě rozvětřeno na písčitojílovité eluvium, které tvoří tzv. reziduální plášť. Eluvium je nepřemístěná zvětřalina, která plynule přechází do matečné horniny v podloží a má charakter základové půdy. V tomto případě se jednalo dle ČSN P 73 1005 o eluvium R6 charakteru S5-SC, resp. clSa dle normy ČSN EN ISO 14688-2. Konzistence výplně eluviálních písků byla stanovena jako pevná. Kvartérní pokryv na lokalitě tvoří zejména fluviální nesoudržné sedimenty zastoupené především zajiřovanými štěrky a zajiřovanými písky, místy také balvany. Tyto materiály byly ověřeny ihned pod vrstvou antropogenních násypů v hloubce 1,6 m pod terénem. Jedná se o zeminy třídy S5-SC a G5-GC a B, resp. grclSa, saclGr a Bo. Konzistence výplně těchto nesoudržných materiálů byla stanovena jako pevná. Svrchní vrstvu na zájmové lokalitě tvoří nehomogenní i homogenní navážka o zastižené mocnosti 1,6 m. Je nutné počítat s výskytem navážek na většině posuzovaného 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.

Ustálená hladina podzemní vody v nově provedené sondě byla změřena v hloubce 3,4 m pod terénem, tedy na kótě cca 291,0 m n. m. Na zájmovém území je nutné počítat s výskytem souvislého horizontu podzemní vody, který má přímou hydrogeologickou spojitost s přilehlým vodním tokem Sprchového potoka, 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. Nosná konstrukce je tvořena monolitickým rámem. Mostovka má uprostřed rozpětí výšku cca 0,35 m, krajní konce jsou tvořeny náběhy s výškou ve vetknutí 0,60 m. Šířka nosné konstrukce je 4,60 m. Most je jednopolový, jeho rozpětí je 7,50 m. Příčný sklon nosné konstrukce je jednostranný 2,50 % s vytvořením protispádu 4,0 % pod pravou římsou. Podélný sklon nosné konstrukce je konstantní 3,89 % stoupající od opěry 1 k opěře 2. Do nosné konstrukce bud umístěn talíře odvodňovače.

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 zabetonována 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 | C 30/37 – XF2, XC4, XD1 |
| • nosná konstrukce | C 30/37 – XF2, XC4, XD1 |
| • podkladní a výplňový beton | C 12/15n |
| • římsy | C 35/45 – XF4, XC4, XD3 |
| • podkladní beton (pro kámen do betonu) | C 20/25n- XF3 |

(spárování stěrkou odolnou XF2 nebo XF4)

6. Přehled provedených výpočtů a konstatování rozhodujících dimenzí a průřezů

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

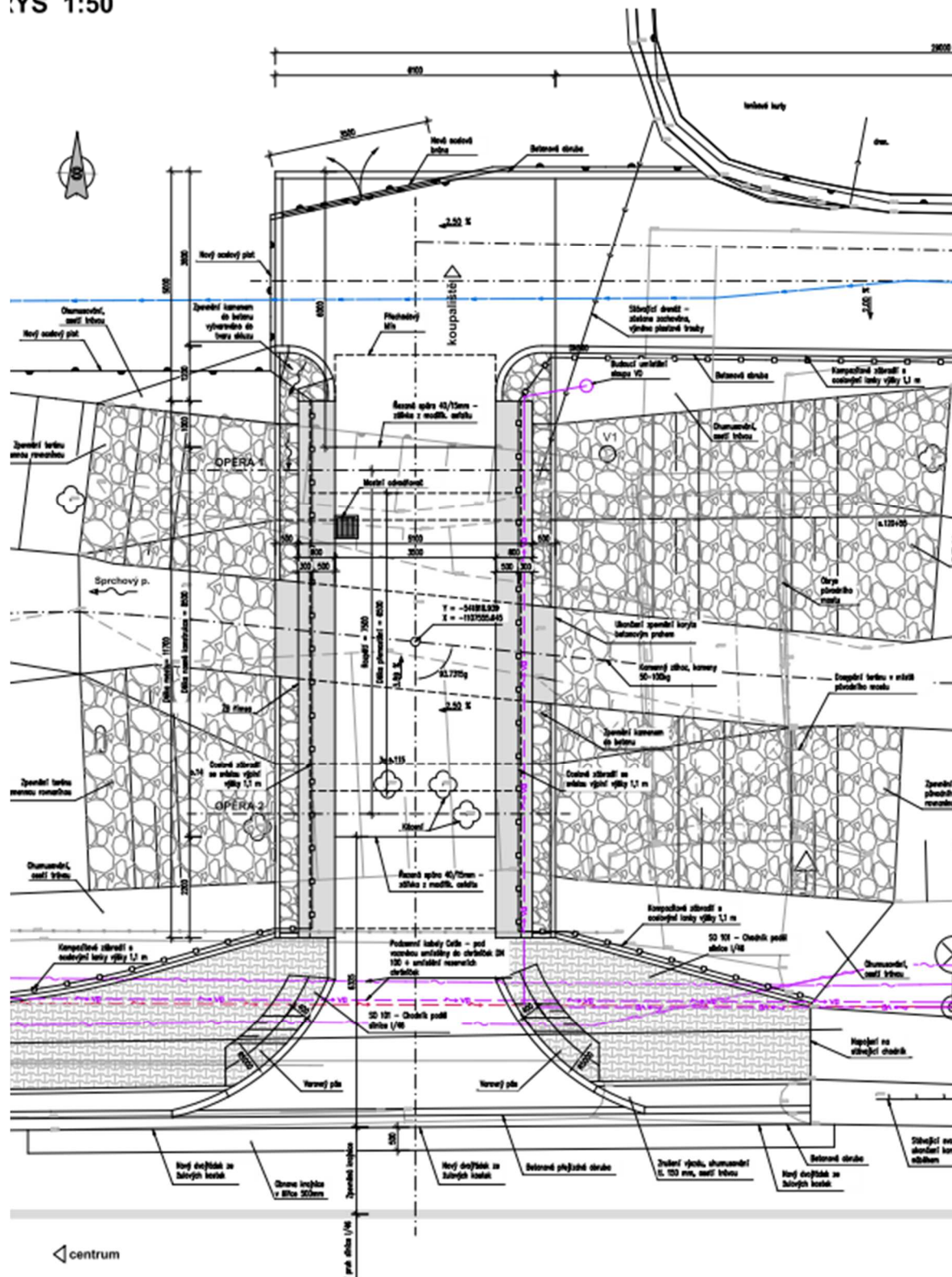
Konstrukce vyhovuje.



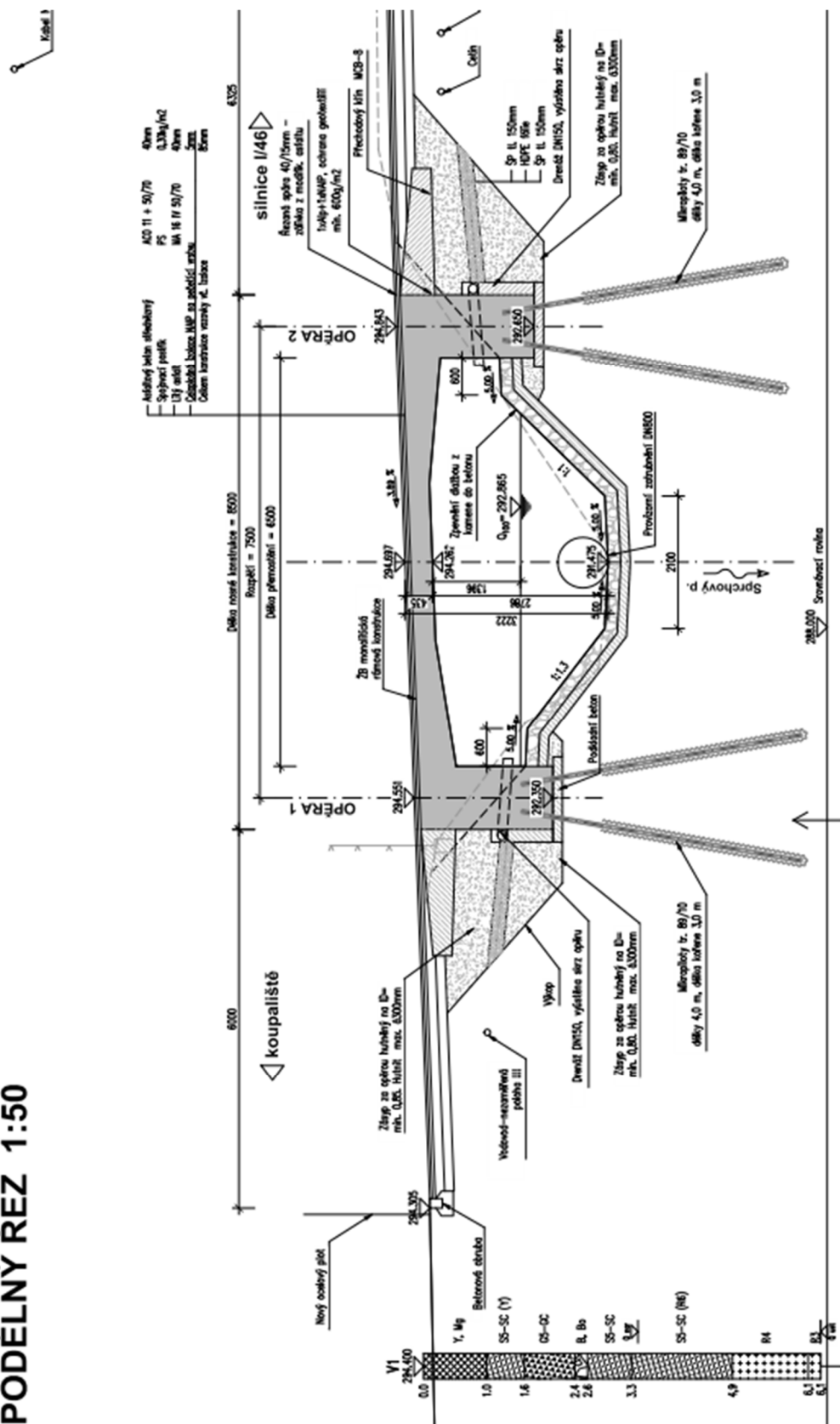
V Brně, březen 2024

Vypracoval: Ing. Milan Sedlák

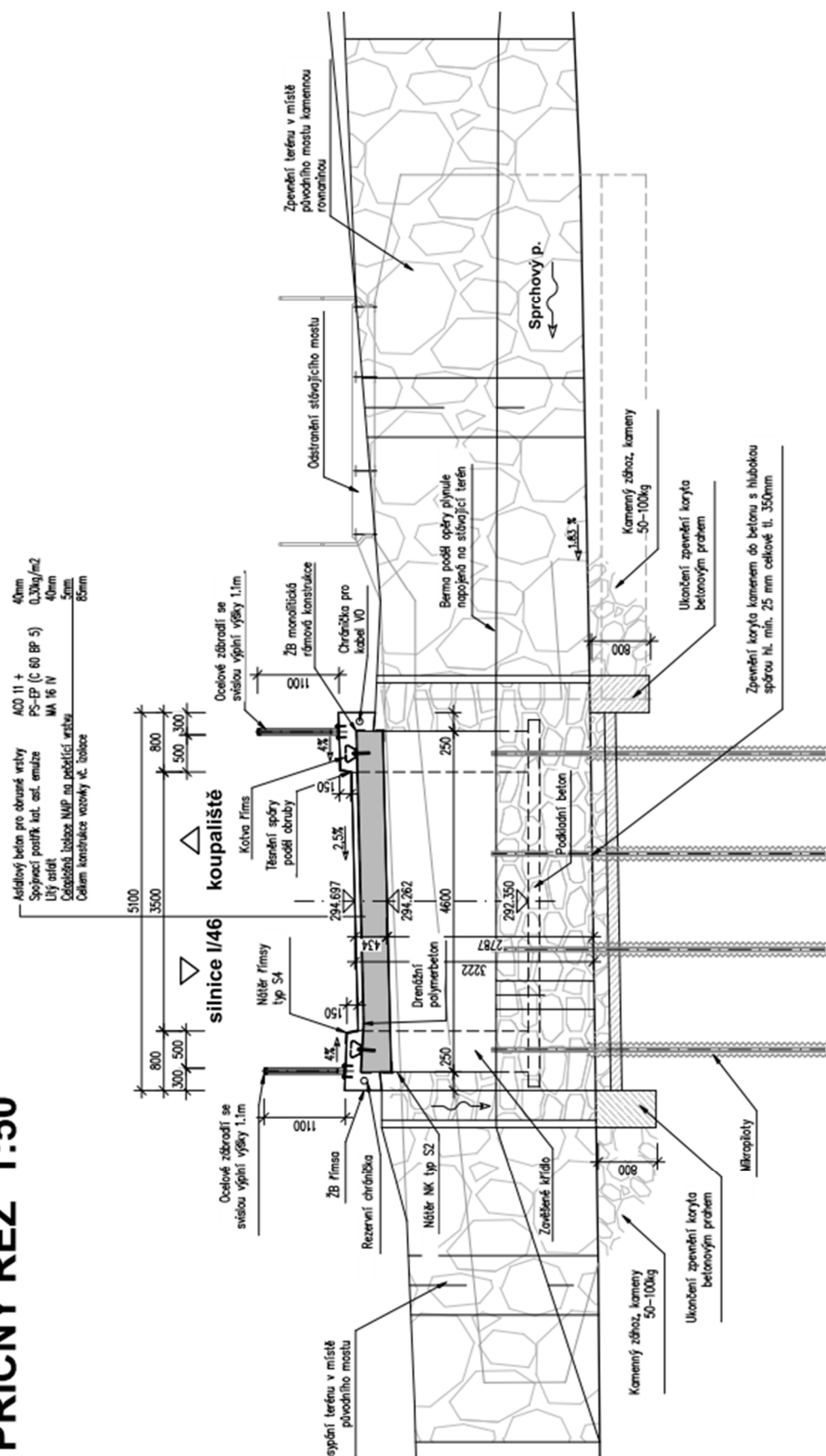
QYS 1:50



PODÉLNÝ ŘEZ 1:50



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	šířka	g	g ₁	
	[m]	[m]	[kN/m ³]	[kN/m]	
vozovka	0,09	1,00	22	1,83	kN/m
celkem			g₁ =	1,83	kN/m

3) Vodorovné - boční tlak zemina

úhel vnitřního tření zeminy:

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

návrhová hodnota:

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

koeficient zemního tlaku v klidu:

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

návrhová hodnota:

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

Zemní tlak v h (hloubka)	šířka	g	q _h	
	[m]	[m]	[kN/m ³]	[kN/m]
q_z =	2,10	1,00	20	21,47
				kN/m

4) Vodorovné - boční tlak hutnění

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

5) Poklesy podpor

všechny podpory 5 mm

B) PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

6) Svislé zatížení dopravou - skupina poze mních komunikací 2

Model zatížení 1 (LM1)

Zatížení LM 1 je na mostě uvažováno s roznosem na 1 bm

Umístění	Dvojnáprava (TS)			Rovnoměrné zatížení (UDL)		
	Q _{ik}	α _{Qi}	α _{Qi} · Q _{ik}	q _{ik}	α _{qi}	α _{qi} · q _{ik}
	[kN]	[-]	[kN]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Pruh č. 1	300	0,8	240	9	0,5	4,5
Zbývající plocha	0	0	0	2,5	1	2,5

Rozpětí konstrukce

$$l = 7,50 \quad \text{m}$$

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

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

$\beta_Q = \alpha_{Q1} = 1$

$B_Q \cdot Q_{ak} = 200$ kN

zatížení je modelováno pomocí pohyblivého zatížení v programu Midas Civil

7) Vodorovné zatížení dopravou

Brzdné a rozjezdové síly

Délka nosné konstrukce $L = 8,5$ m

$Q_{1k} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2Q_{1k}) + 0,10 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L = 147,06$ kN

$Q_{1k} = 17,30$ kN/m (na šířku pruhu)

Šířka pruhu $3,00$ m

$Q_{1k} = 5,77$ kN/bm

8) Účinky teplotních změn

3. typ: betonová nosná konstrukce

Rovnoměrná změna teploty

$T_0 = 10$ °C

$T_{max} = 38$ °C

$T_{min} = -34$ °C

$T_{e,max} = T_{max} + 1,5 = 39,5$ °C

$T_{e,min} = T_{min} + 8 = -26$ °C

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

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

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

Nerovnoměrná změna teploty

Oteplení

$\Delta T_{M,HEAT} = 15$ °C

$k_{sur} = 0,5$

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

Ochlazení

$\Delta T_{M,COOL} = -8$ °C

$k_{sur} = 1$

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

C) KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

1) Součinitelé γ :

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

2) Hodnoty součinitelů Ψ pro mosty

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

3) Kombinace

Pro mezní stavy únosnosti:

6.10a

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

6.10b

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

Pro mezní stavy použitelnosti:

Charakteristická kombinace

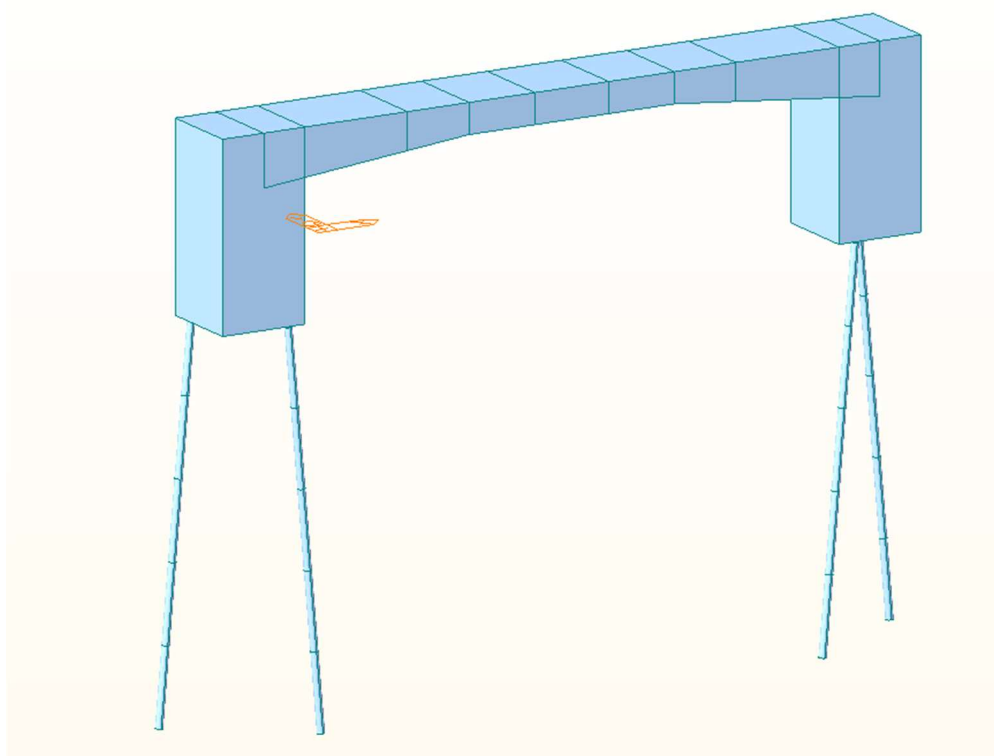
$$G_0 + G_1 + G_{set} + Q_1 + \Psi_{0,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con})$$

Častá kombinace

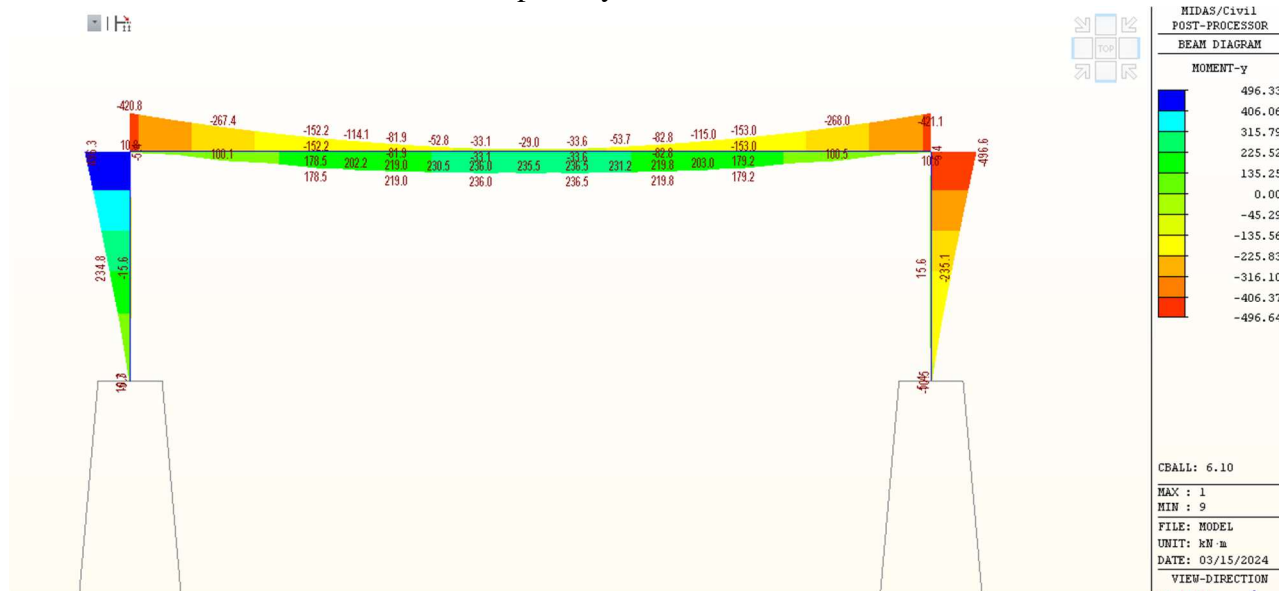
$$G_0 + G_1 + G_{set} + \Psi_{1,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con})$$

9. Statický model

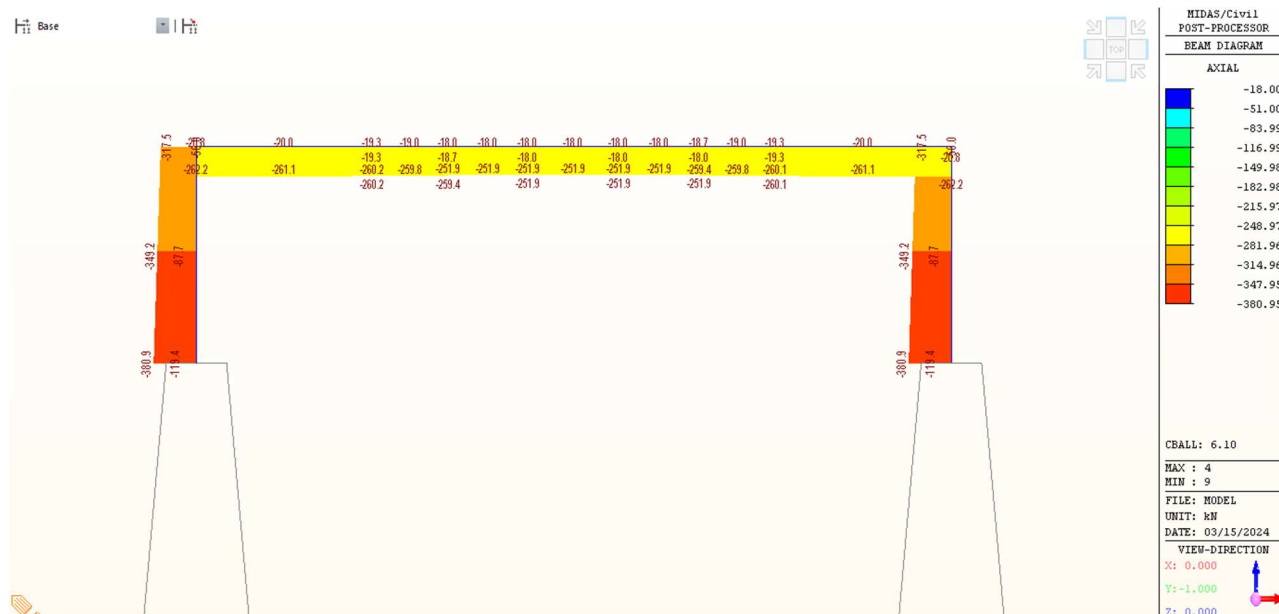
Byl vytvořený statický model v programu MIDAS Civil. Jedná se o prutový model, podepřený mikropilotami, na který bylo aplikováno veškeré výše popsané zatížení.



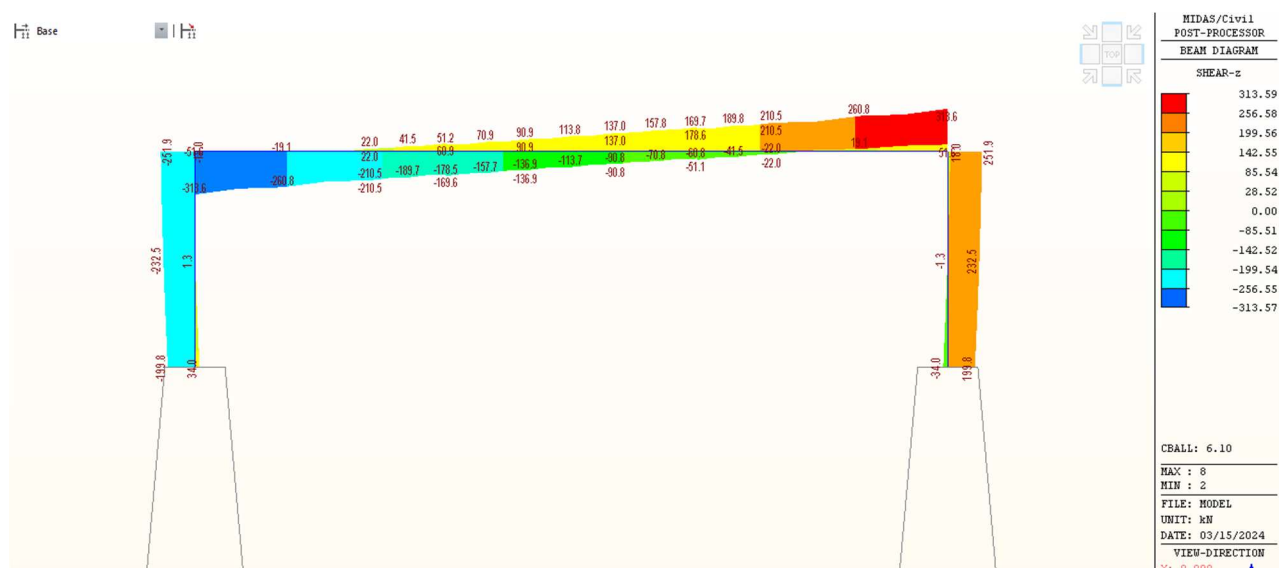
Náhled na prutový model konstrukce



Náhled na vnitřní síly My v kombinaci ULS



Náhled na vnitřní síly N v kombinaci ULS

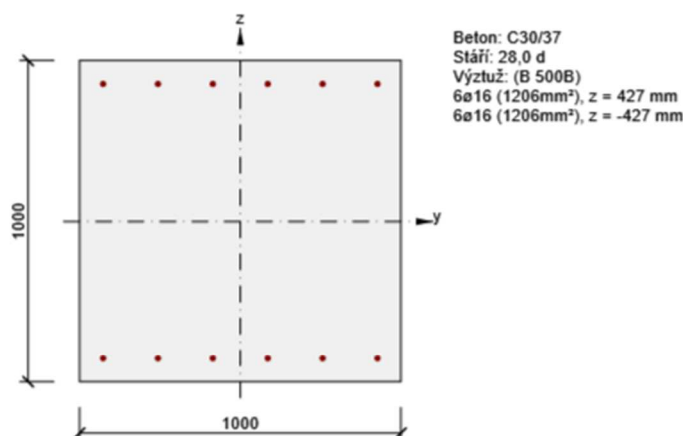


Náhled na vnitřní síly Vz v kombinaci ULS

10. Posouzení 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 _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	-317,5	0,0	251,9	0,0	496,3	0,0
Celkové	Charakteristická	-241,2	0,0	0,0	0,0	370,1	0,0
Celkové	Kvazistálá	-47,5	0,0	0,0	0,0	74,8	0,0

2.1.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-317,5	496,3	0,0	251,9	0,0	73,4	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	-317,5	496,3	0,0			68,3	OK
Smyk	-317,5			251,9	0,0	70,1	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-317,5	496,3	0,0	251,9	0,0	73,4	OK
Omezení napětí	-241,2	370,1	0,0			6,4	OK
Šířka trhliny	-47,5	74,8	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

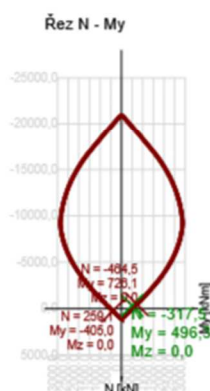
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-317,5	496,3	0,0	Nu-Mu-Mu	68,3	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

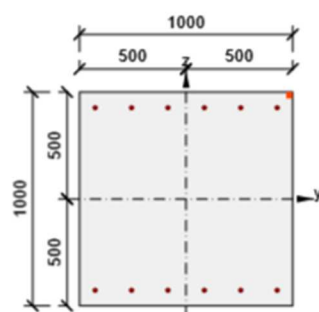
Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-317,5	-464,5	259,1
M_y [kNm]	496,3	726,1	-405,0
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění

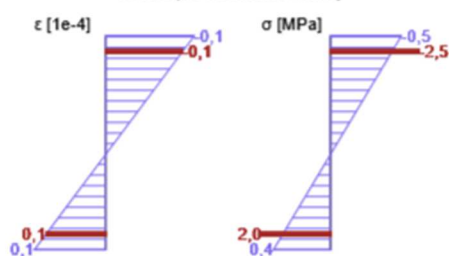


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

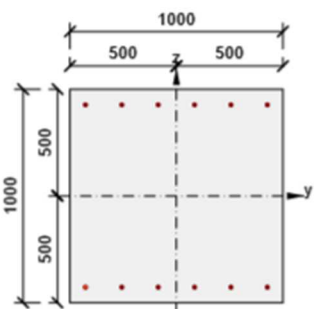


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

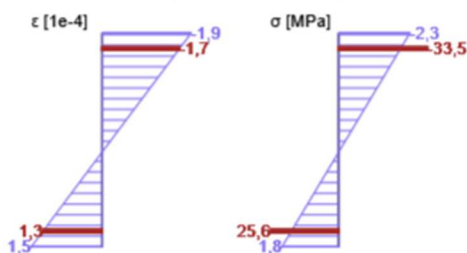


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

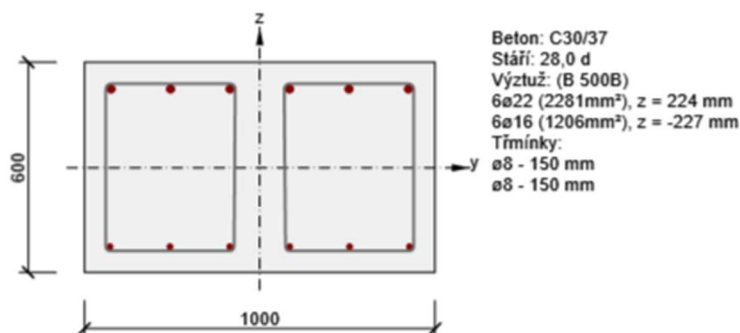
- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



10.2. Posouzení nosné konstrukce v poli

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

Posouzení ve vetknutí



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	-125,8	0,0	262,0	0,0	-420,8	0,0
Celkové	Charakteristická	-98,5	0,0	0,0	0,0	-313,1	0,0
Celkové	Kvazistálá	-25,6	0,0	0,0	0,0	-58,9	0,0

2.1.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-125,8	-420,8	0,0	262,0	0,0	94,6	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	-125,8	-420,8	0,0			76,6	OK
Smyk	-125,8			262,0	0,0	59,7	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-125,8	-420,8	0,0	262,0	0,0	94,6	OK
Omezení napětí	-98,5	-313,1	0,0			68,1	OK
Šířka trhliny	-25,6	-58,9	0,0			23,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

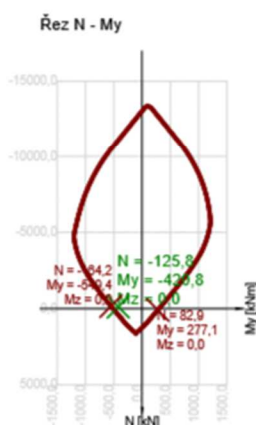
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-125,8	-420,8	0,0	Nu-Mu-Mu	76,6	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

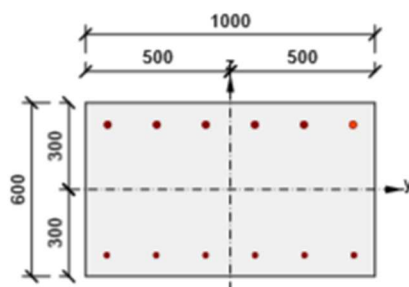
Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-125,8	-164,2	82,9
M_y [kNm]	-420,8	-549,4	277,1
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

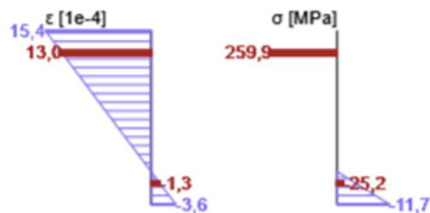
Žádná upozornění



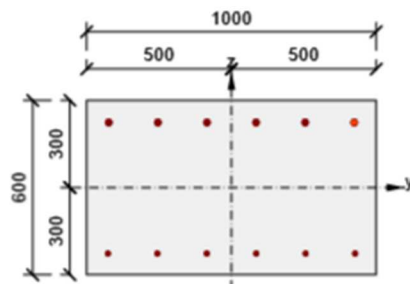
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



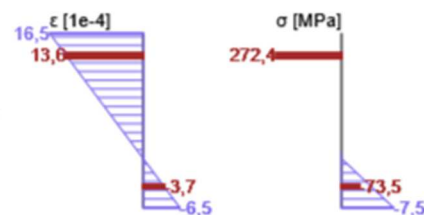
Výsledky uváděné pro:
- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



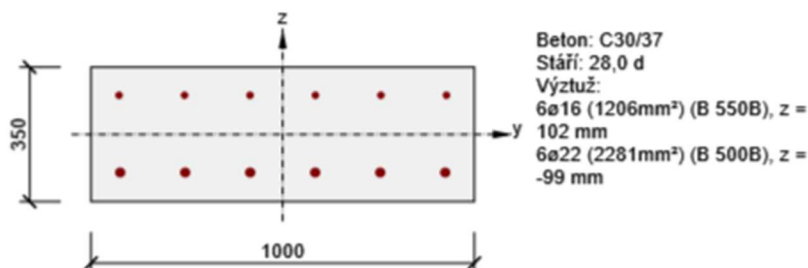
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



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



Posouzení ve středu rozpětí



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	-124,5	0,0	169,9	0,0	235,5	0,0
Celkové	Charakteristická	-95,6	0,0	0,0	0,0	173,2	0,0
Celkové	Kvazistálá	-25,8	0,0	0,0	0,0	44,4	0,0

2.1.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-124,5	235,5	0,0			88,4	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	-124,5	235,5	0,0			88,4	OK
Smyk	-124,5			169,9	0,0	88,1	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-124,5	235,5	0,0	169,9	0,0	88,1	OK
Omezení napětí	-95,6	173,2	0,0			75,9	OK
Šířka trhliny	-25,8	44,4	0,0			27,1	OK
Ohybová štíhlost	-25,8	44,4	0,0			14,1	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
-124,5	235,5	0,0	Nu-Mu-Mu	88,4	100,0	OK

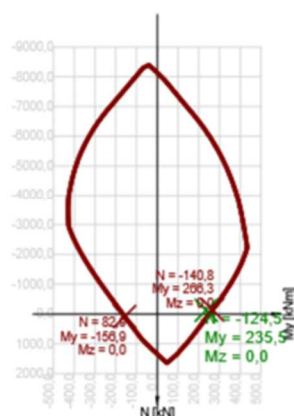
Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-124,5	-140,8	82,9
M_y [kNm]	235,5	266,3	-156,9
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

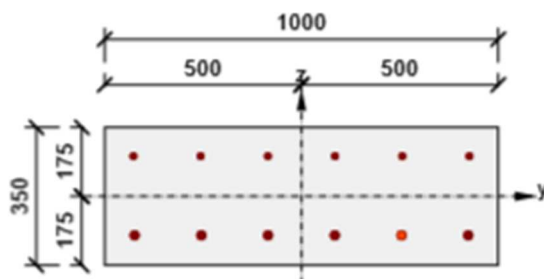
Upozornění

Žádná upozornění

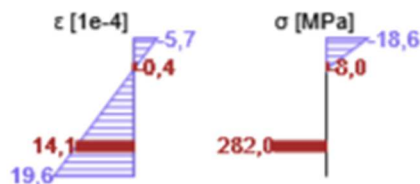
Řez N - My



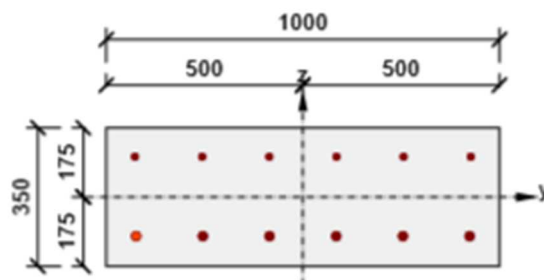
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



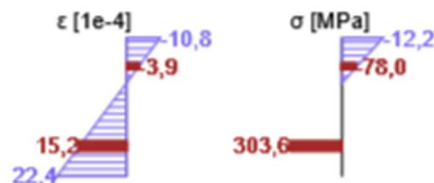
Výsledky uváděné pro:
- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



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



11. Posouzení založení

Návrh založení

vzdálenost mikropilot =	$\dot{a} =$	1,5 m
návrhová síla v mikropilotě:	$N_{sd} =$	357,4 kN
celková délka mikropiloty =	$l =$	4,0 m
délka kořene mikropiloty =	$l_k =$	3,0 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
kypřá	100
středně ulehlá	150
velmi ulehlá	200
štěrk	200
písek	200
R3	500
R2	700

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

geologická skladba : zemina v úrovni kořene

vrstva	popis	mocnost vrstvy L [m]	T_m [kPa]	d [mm]
1	S5-SC Písek zajiřovaný se šterky	1,6	175	200
2	R4 - Silně zvětralé skalní podloží	1,4	400	200

$d =$ 3,0 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	149,5
3	334,1
Q_m	483,6

kN >

357,38 kN =

N_{sd}

vyhovuje

využití

74 %

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 :

$$N_{Ed} = 357,38 \quad \text{kN} \quad \text{tlak}$$

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

$$M_{Ed,z} = 3,60 \quad \text{kNm}$$

$$V_{Ed,y} = 2,50 \quad \text{kN}$$

$$V_{Ed,z} = 1,20 \quad \text{kN}$$

Únosnost průřezu v tahu (v prostém tlaku):

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

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

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

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

Únosnost průřezu ve vzpěrném tlaku:

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

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

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

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

$$\text{Vzpěrná délka y-y: } 1 \quad \text{m}$$

$$\text{Vzpěrná délka z-z: } 1 \quad \text{m}$$

D.1.2.10 – Statický výpočet

Vzpěr y-y

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{l_{cr}^2} = 4075,15 \quad \text{kN}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}} = 0,378$$

$$\varphi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 0,590$$

$$\chi = \frac{1}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \bar{\lambda}^2}} = 0,958$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = 558,7 \quad \text{kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = 0,640 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Vzpěr z-z

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{l^2} = 4075,149 \quad \text{kN}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}} = 0,378$$

$$\varphi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 0,590$$

$$\chi = \frac{1}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \bar{\lambda}^2}} = 0,958$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = 558,7 \quad \text{kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = 0,640 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Únosnost průřezu ve smyku:

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

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

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

$$V_{Ed} = 2,50 \text{ kN} \leq 0,5 V_{pl,Rd} = 107,13 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

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

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

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

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

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

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

$$= 0,86 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

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

$$0,64 + 0,05 + 0,23 = 0,92 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$