

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

D

PDPS

Zodp. projektant: Ing. Milan Sedlák 	Kontroloval: Ing. David Mičák 	Zhotovitel dokumentace:  Na Návsí 18/4, Brno, 620 00 IČO: 089 27 677, DIČ: CZ089 27 677 email: midakon@midakon.cz	
Vypracoval: Ing. Milan Sedlák 			
Investor: Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, p.o.			
Místo: Březské	Stupeň: PDPS	Datum: 03/2021	Počet A4: A4
Akce: III/3793 Březské – most ev. č. 3793-2 SO 201 Most ev.č. 3793-2		Měřítko: 1:	Paré:
		Číslo zakázky: 20 39	
Název: STATICKÝ VÝPOČET		Č. výkresu: D.1.2.10	

SO 201 – MOST EV.Č. 3793-2

D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET

D.1.2.8 – STATICKÝ VÝPOČET

Obsah:

1. Identifikační údaje mostu	3
a) stavba a objekt číslo	3
b) název mostu	3
c) evidenční číslo mostu	3
d) katastrální území, obec, kraj	3
e) pozemní komunikace - návrhová kategorie nebo typ příčného uspořádání místní komunikace, evidenční číslo,	3
f) bod křížení,	3
g) staničení začátku úpravy, všechny podpěry, křížení a konec úpravy,	3
h) staničení přemostované překážky - plavební km, drážní km, km pozemní komunikace apod.,	3
i) úhel křížení - všech překážek,	3
j) volná výška - podjezdu, podchodu, plavební výška	3
2. Základní údaje o mostě	4
a) charakteristika mostu	4
b) základní parametry mostu	4
3. Zdůvodnění stavby mostu a jeho umístění	4
a) návaznost projektové dokumentace mostního objektu na předchozí dokumentaci, účel mostu a požadavky – podklady na jeho řešení,	4
b) charakter přemostované překážky - převáděné komunikace, drážního tělesa, vodního díla apod.,	4
c) územní podmínky,	4
4. Technické řešení mostu	5
a) popis nosné konstrukce mostu	5
5. Použité materiály	5
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	17
10.3 Posouzení založení	21

1. Identifikační údaje mostu

a) stavba a objekt číslo

III/3793 Březské, most ev.č. 3793-2, SO 201 – Most ev.č. 3793-2

b) název mostu

Most ev. č. 3793-2

c) *evidenční číslo mostu*

ev.č. 3793-2

d) katastrální území, obec, kraj

KÚ Březské, kraj Vysočina

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

Komunikace: volná šířka 5,50m, směrově nerozdělená, šířka jízdního pruhu 2x2,75 m

f) bod křížení,

Y = -623166.096 X = -1142955.035

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

Místní staničení: opěra 2 – km 0,008 61
opěra 1 – km 0,016 40

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

potok Borovinka, staničení km 2,655

i) úhel křížení - všech překážek,

úhel křížení 54,1278 g

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

Volná výška pod mostem: 1,48 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, šikmý, směrově nerozdělený, s normovanou zatížitelností, masivní, otevřeně uspořádaný, s neomezenou volnou výškou.

b) základní parametry mostu

Délka přemostění:	5,00 m kolmá, 6,46 m šikmá
Délka mostu:	10,66 m
Délka nosné konstrukce:	7,00 m kolmá, 9,04 m šikmá
Rozpětí:	6,00 m kolmé, 6,46 m šikmá
Šikmost mostu:	pravá 54,1278 g
Volná šířka mostu:	8,00 m
Šířka mezi zvýš. obrubami:	5,50 m
Šířka mostu:	8,50 m
Výška mostu nad terénem:	1,55 m (nad dnem překážky)
Stavební výška:	0,49 – 0,74 m
Plocha nosné konstrukce mostu:	72,80 m ²
Zatížení mostu:	podle ČSN EN 1990, ČSN EN 1991 a ČSN EN 1998

3. Zdůvodnění stavby mostu a jeho umístění

a) návaznost projektové dokumentace mostního objektu na předchozí dokumentaci, účel mostu a požadavky – podklady na jeho řešení,

Projekt mostu navazuje na předchozí dokumentaci ve stupni DUSP.

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

Překračovanou překážkou je potok Borovinka, který ve vzdálenosti cca. 35 m za mostem ústí do potoka Březinka. Koryto před mostem je neupravené přirozené bahnité. Na pravé straně je koryto lemováno kamennými nábrežními zdmi, na levé straně před mostem je koryto zatravněné ve sklonu cca. 1:2,5, za mostem ve sklonu cca. 2:1 je zpevněno kamenným obkladem. ID vodního toku je 10204102. Běžná výška vody v potoku je 0,15 m.

c) územní podmínky,

Stavba se nachází na komunikaci III/3793-2 v intravilánu obce Březské. Stávající most ev. č. 3793-2 o jednom poli v liniovém staničení km 1,034 převádí silnici III/3793-2 přes potok Borovinka. Stávající most se nachází před křižovatkou silnice III/3793 a místní komunikace.

Stávající šířka silnice III/3793 na mostě je proměnná od cca 5,48 m. Niveleta silnice v před mostem v údolnicovém oblouku s vrcholem před mostem v místě autobusových zálivů, příčný sklon komunikace je jednostranný cca. 2,5 %. Před mostem v jeho těsné blízkosti na se nachází autobusové zálivy, na levé straně je autobusový přístřešek. Koryto potoka na pravé straně lemují kamenné zídky, na pravé straně je koryto opevněno kamenem do betonu. Vlevo za mostem je rodinný dům ve vzdálenosti cca. 15 m od mostu.

V území dotčeném rekonstrukcí mostu byl zjištěn výskyt inženýrských sítí – sítě elektronické komunikace společnosti CETIN a.s., vodovod v majetku VAS a.s. a dešťová kanalizace obce Březské (tyto sítě nebudou stavbou dotčeny, jsou však umístěny v obvodu stavby). Stavební pozemek se nachází na pozemcích vlastněných Krajem Vysočina, Českou republikou v zastoupení Úřadu pro zastupování státu ve věcech majetkových a pana Jiřího Holánka.

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 0,35 m, krajní konce jsou tvořeny náběhy s výškou ve vetknutí 0,60 m. Most bude mít 2 železobetonová zavěšená monolitická křídla u opěry 1. Na opěru 2 budou navazovat nábrežní zdi. Šířka nosné konstrukce je 8,00 m. Most je jednopolový, jeho rozpětí je 6,00 m. Založení mostu je hlubinné na mikropilotách. Most je navržen na průtok Q100 + 0,5 m rezerva. Výška Q100 v místě křížení je 468,278.

5. Použité materiály

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

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

(spárování stěrkou odolnou XF2 nebo XF4)

6. Přehled provedených výpočtů a konstatování rozhodujících dimenzí a průřezů

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

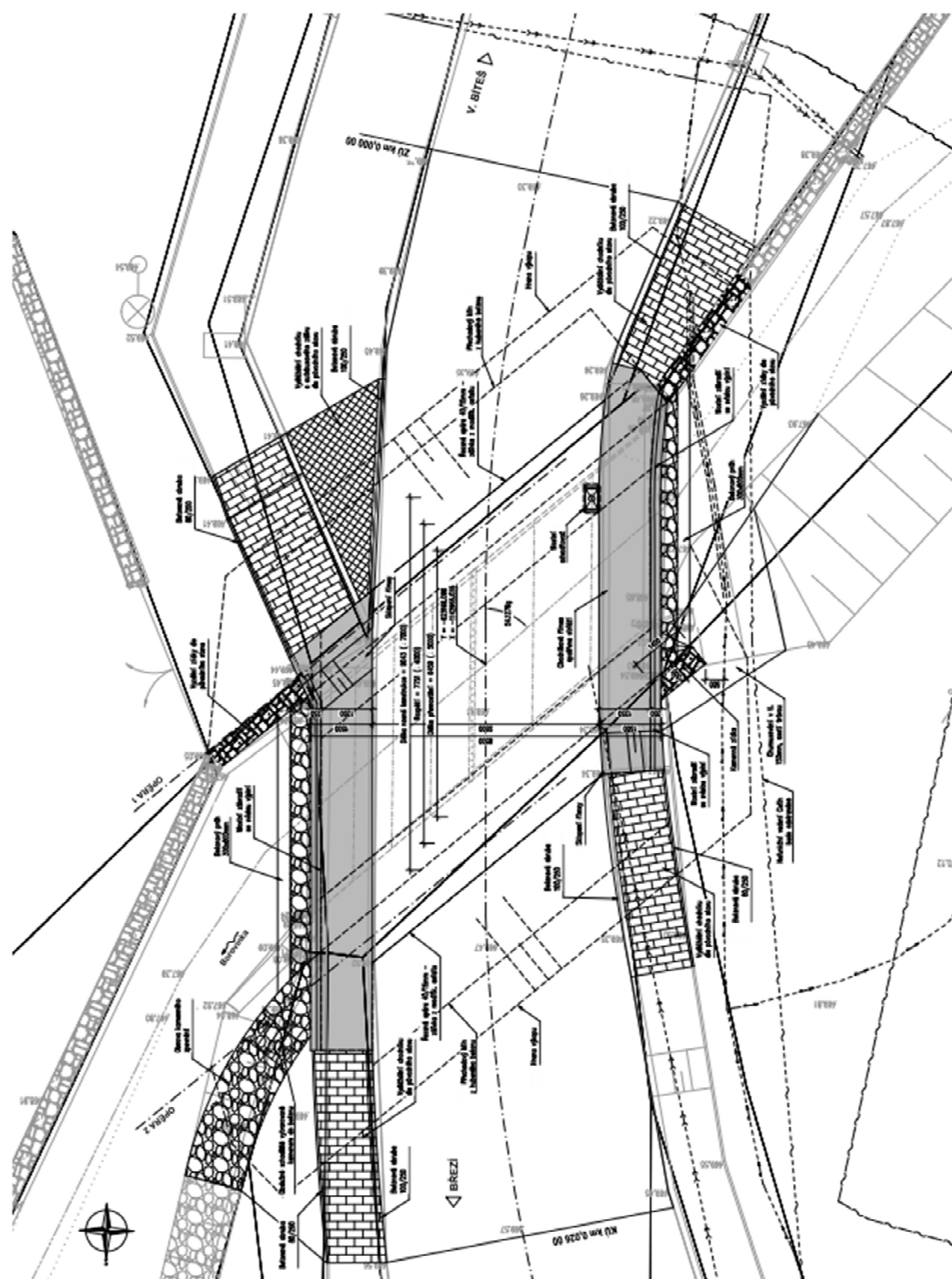


V Brně, březen 2021

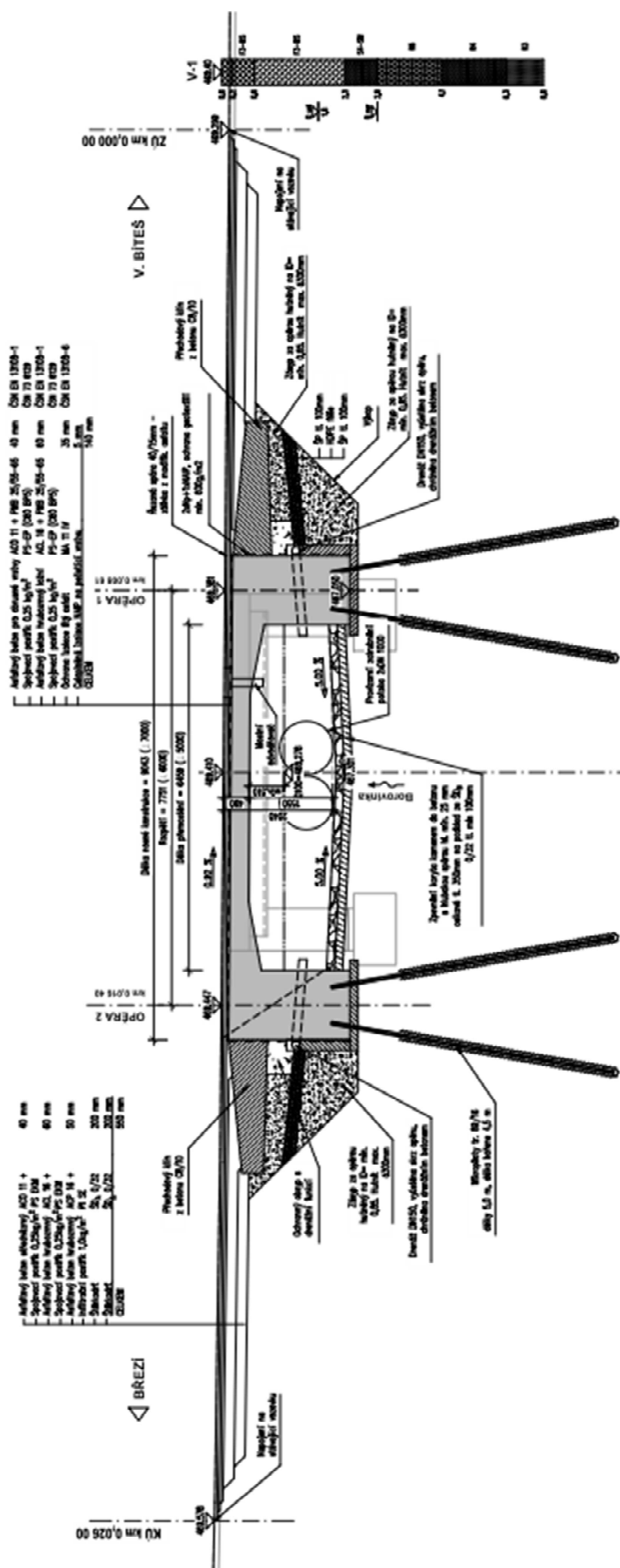
Vypracoval: Ing. Milan Sedlák

7. Přehledné výkresy

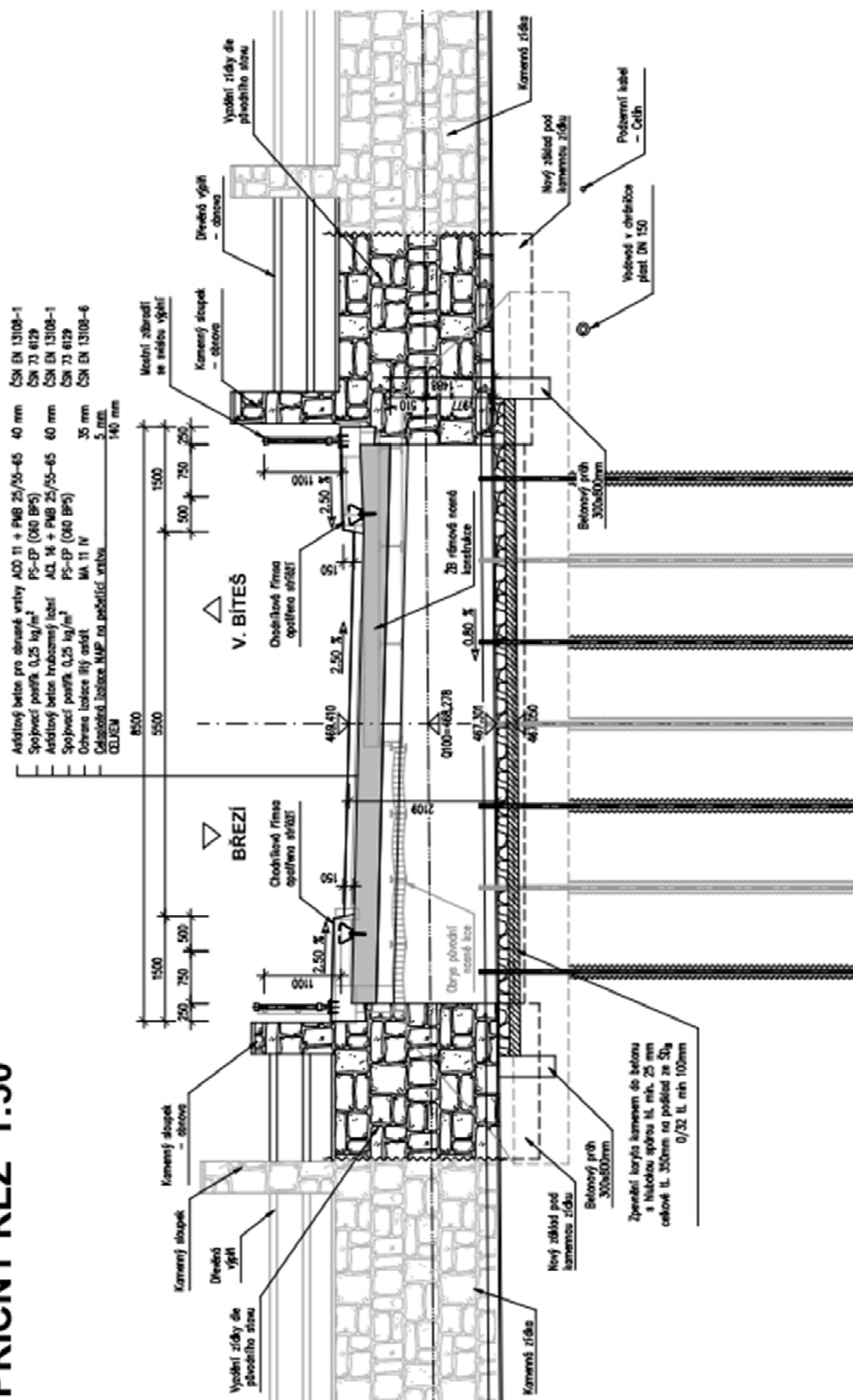
PŮDORYS 1:50



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	0,14	1,00	22	3,01	kN/m
celkem			g₁ =	3,01	kN/m

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 v h (hloubka)	šířka	g	q _h	
	[m]	[m]	[kN/m ³]	[kN/m]
q_z =	2,26	1,00	20	23,11
				kN/m

4) Vodorovné - boční tlak hutnění

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

5) Poklesy podpor

všechny podpory 5 mm

B) PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

6) Svislé zatížení dopravou - skupina pozemních komunikací 1

Model zatížení 1 (LM1)

Zatížení LM1 je na mostě uvažováno s roznosem na 1 bm

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

Rozpětí konstrukce

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

výška desky v poli

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

výška desky nad podporou

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

zatížení je modelováno pomocí pohyblivého zatížení v programu Midas Civil

D.1.2.8 – STATICKÝ VÝPOČET

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 $L = 7$ m

$Q_{lk} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2Q_{lk}) + 0,10 \cdot \alpha_{Q1} \cdot q_{lk} \cdot w_1 \cdot L = 186,3$ kN

$Q_{lk} = 26,61$ kN/m (na šířku pruhu)

Šířka pruhu

$3,00$ m

$Q_{lk} = 8,87$ 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

Ochlazení

$\Delta T_{M,HEAT} = 15$ °C

$\Delta T_{M,COOL} = -8$ °C

$k_{sur} = 0,5$

$k_{sur} = 1$

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

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

D.1.2.8 – STATICKÝ VÝPOČET

C) KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

1) Součinitelé γ :

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

2) Hodnoty součinitelů Ψ pro mosty

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

3) KombinacePro mezní stavy únosnosti:**6.10a**

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

6.10b

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

Pro mezní stavy použitelnosti:Charakteristická kombinace

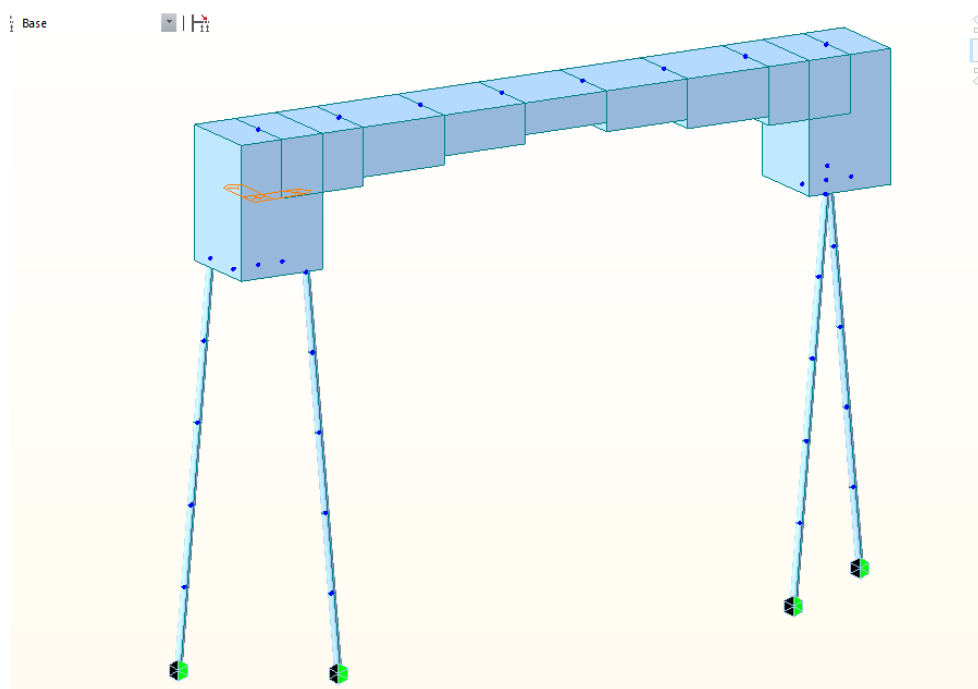
$$G_0 + G_1 + G_{set} + Q_1 + \Psi_{0,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con})$$

Častá kombinace

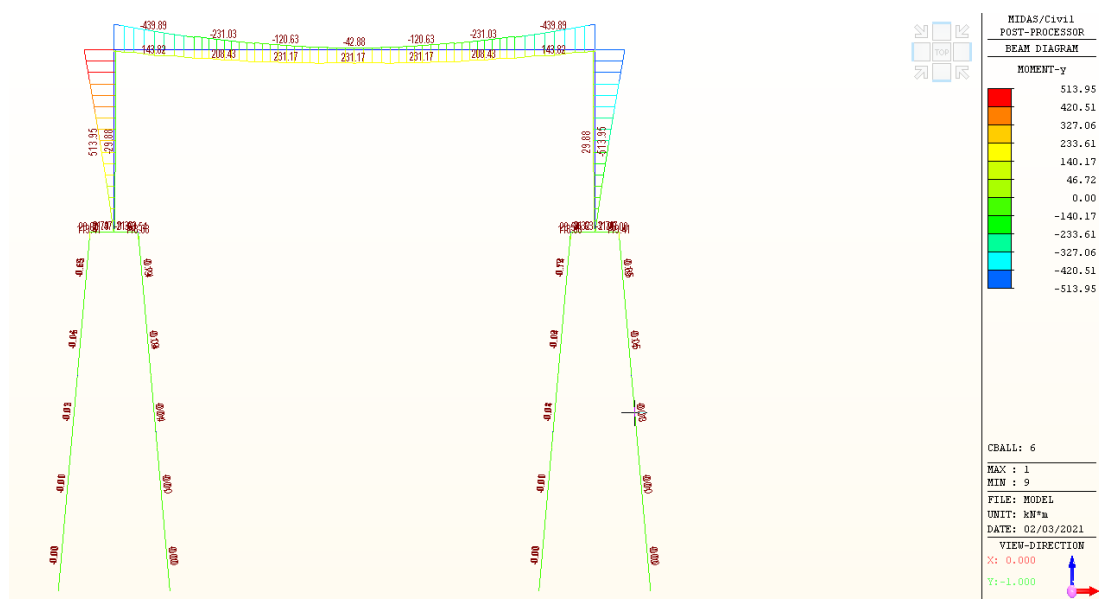
$$G_0 + G_1 + G_{set} + \Psi_{1,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con})$$

9. Statický model

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

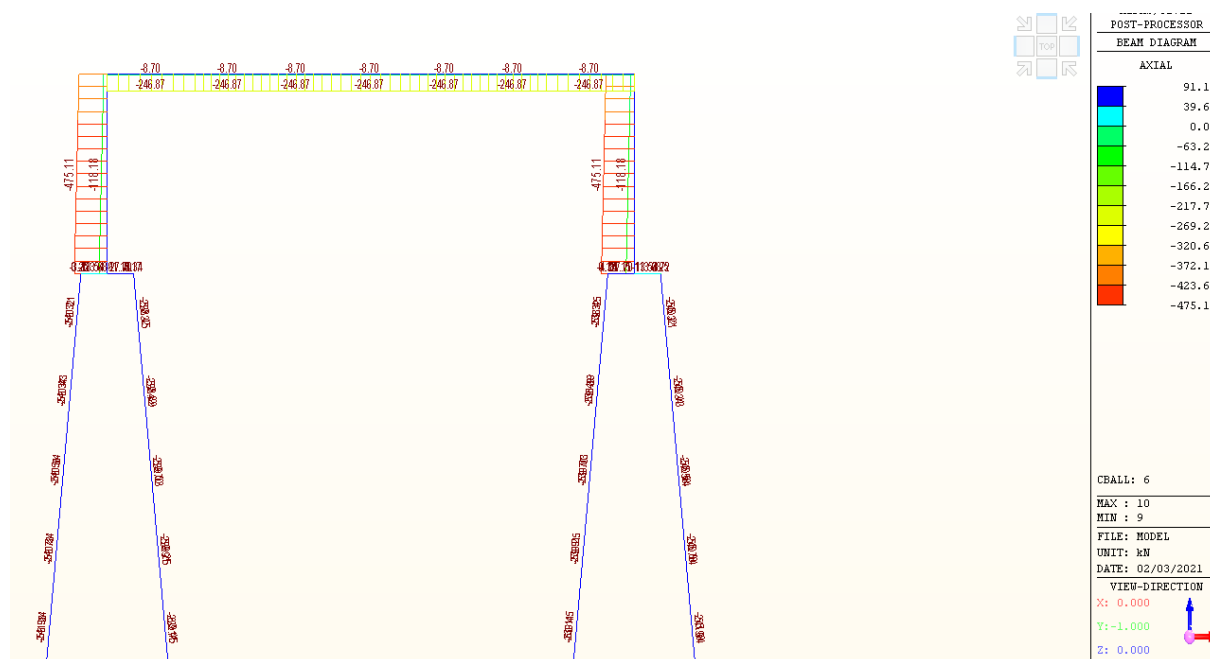


Náhled na prutový model konstrukce

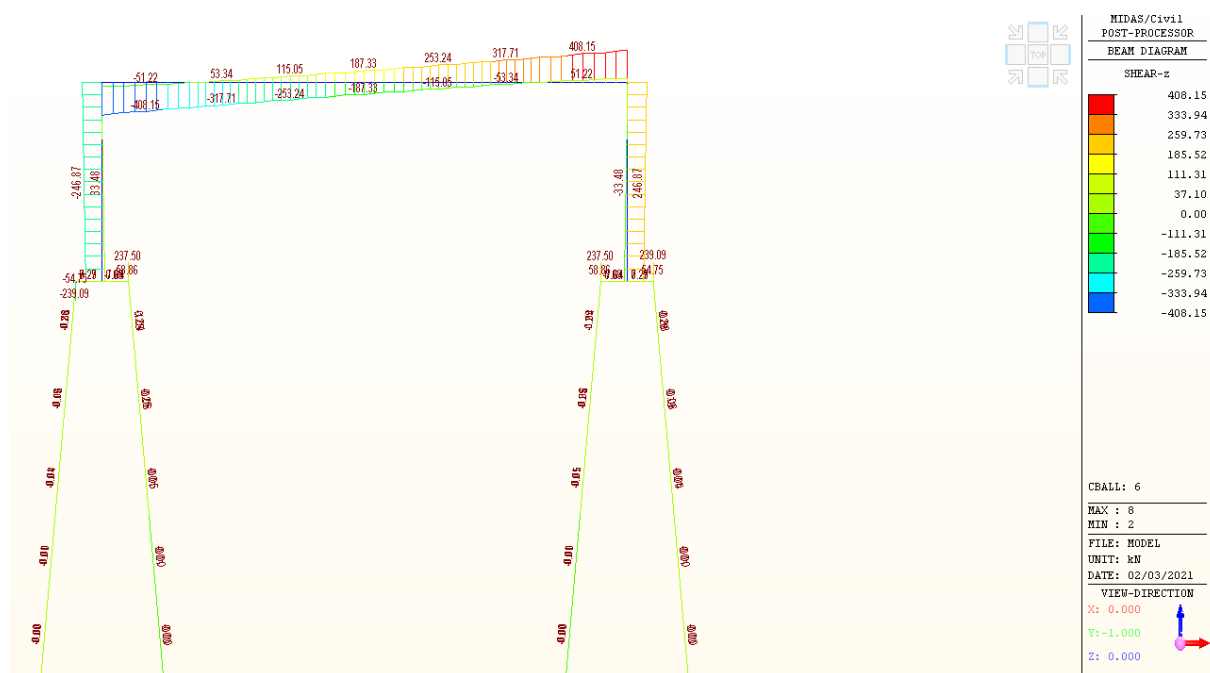


Náhled na vnitřní síly M_y v kombinaci ULS

D.1.2.8 – STATICKÝ VÝPOČET



Náhled na vnitřní síly N v kombinaci ULS

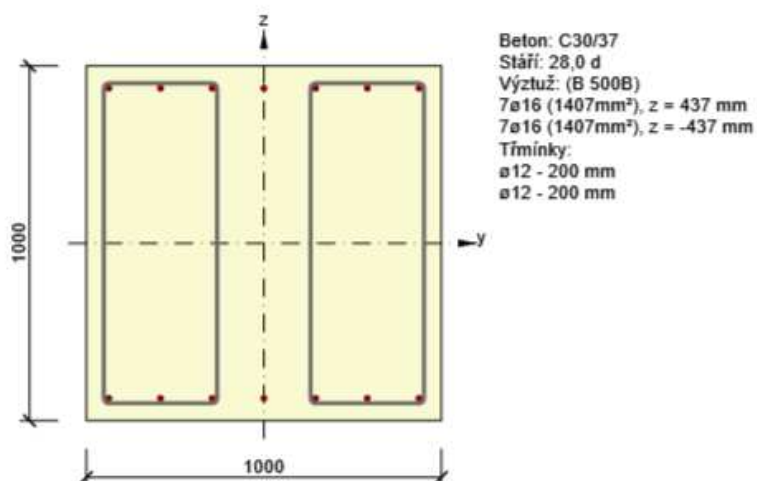


Náhled na vnitřní síly Vz v kombinaci ULS

10. Posouzení NK a opěry

10.1 Posouzení opěry

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



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	-475,1	0,0	246,9	0,0	514,0	0,0
Celkové	Charakteristická	-346,6	0,0	0,0	0,0	380,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	-189,0	0,0	0,0	0,0	208,4	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
Interakce	-475,1	514,0	0,0	246,9	0,0	73,5	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	-475,1	514,0	0,0			50,8	OK
Smyk	-475,1			246,9	0,0	31,5	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-475,1	514,0	0,0	246,9	0,0	73,5	OK
Omezení napětí	-189,0	208,4	0,0			10,3	OK
Šířka trhliny	-189,0	208,4	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

D.1.2.8 – STATICKÝ VÝPOČET

2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

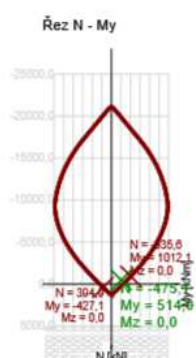
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-475,1	514,0	0,0	Nu-Mu-Mu	50,8	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

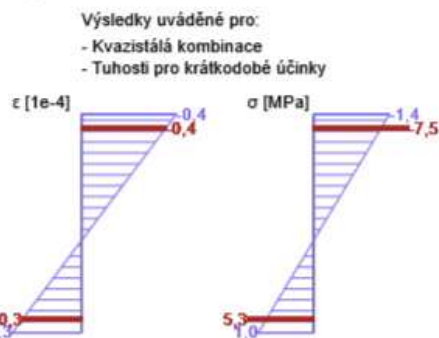
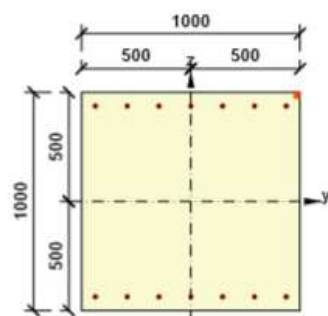
Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-475,1	-935,6	394,9
M_y [kNm]	514,0	1012,1	-427,1
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

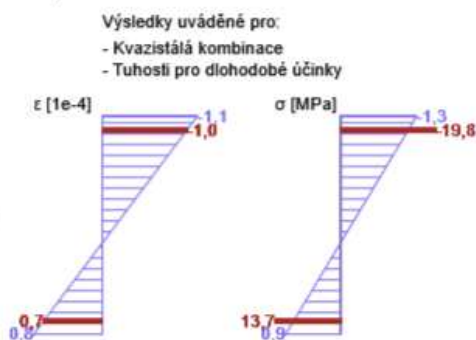
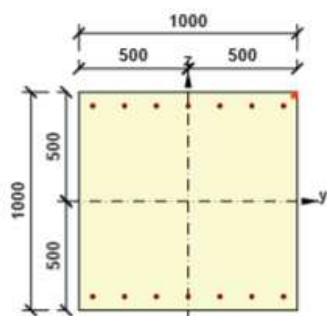
Žádná upozornění



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



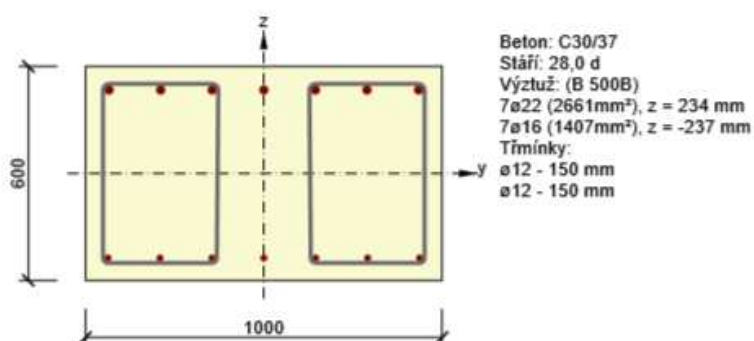
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



10.2 Posouzení nosné konstrukce

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

Posouzení ve vetknutí



2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	-246,9	0,0	408,2	0,0	-439,9	0,0
Celkové	Charakteristická	-185,1	0,0	0,0	0,0	-325,3	0,0
Celkové	Kvazistálá	-91,4	0,0	0,0	0,0	-181,0	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	-246,9	-439,9	0,0	408,2	0,0	85,6	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	-246,9	-439,9	0,0			63,7	OK
Smyk	-246,9			408,2	0,0	70,8	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-246,9	-439,9	0,0	408,2	0,0	85,6	OK
Omezení napětí	-185,1	-325,3	0,0			56,1	OK
Šířka trhliny	-91,4	-181,0	0,0			49,4	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

D.1.2.8 – STATICKÝ VÝPOČET

2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

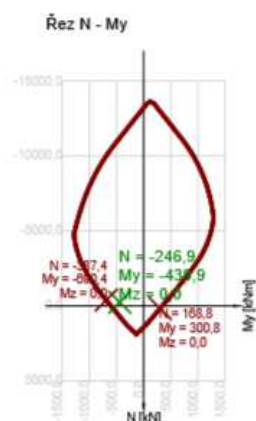
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-246,9	-439,9	0,0	Nu-Mu-Mu	63,7	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

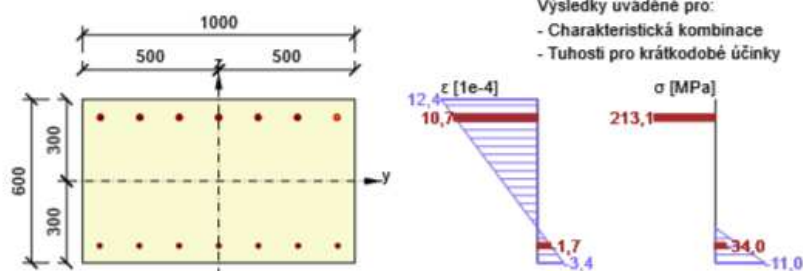
Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-246,9	-387,4	168,8
M_y [kNm]	-439,9	-690,4	300,8
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

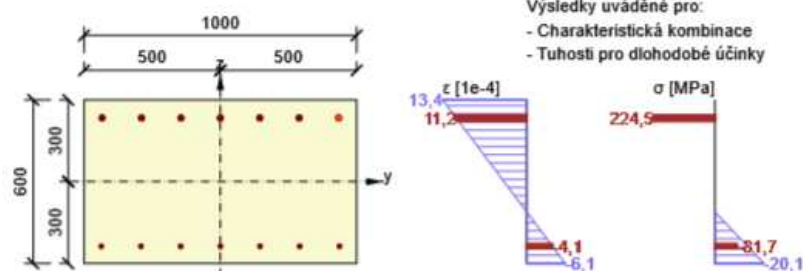
Žádná upozornění



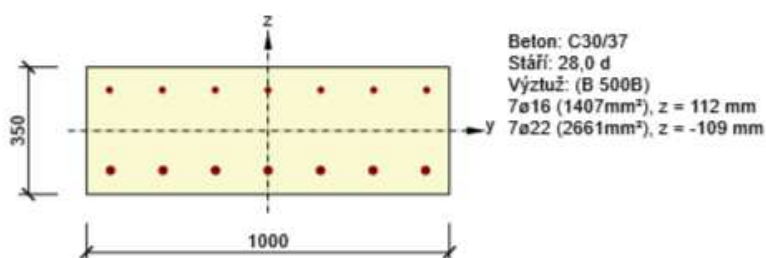
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



D.1.2.8 – STATICKÝ VÝPOČET

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	-246,9	0,0	185,7	0,0	231,2	0,0
Celkové	Charakteristická	-185,1	0,0	0,0	0,0	169,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	-91,4	0,0	0,0	0,0	73,1	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
Smyk	-246,9			185,7	0,0	84,2	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	-246,9	231,2	0,0			68,6	OK
Smyk	-246,9			185,7	0,0	84,2	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-246,9	231,2	0,0	185,7	0,0	84,2	OK
Omezení napětí	-185,1	169,0	0,0			57,2	OK
Šířka trhliny	-91,4	73,1	0,0			28,1	OK
Ohybová štíhlost	-91,4	73,1	0,0			13,6	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

D.1.2.8 – STATICKÝ VÝPOČET

2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

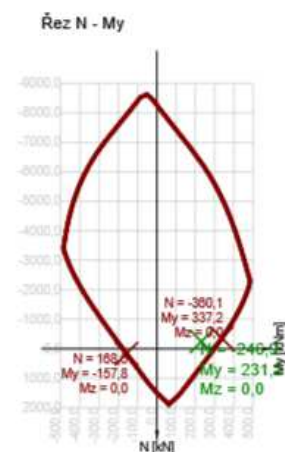
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-246,9	231,2	0,0	Nu-Mu-Mu	68,6	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

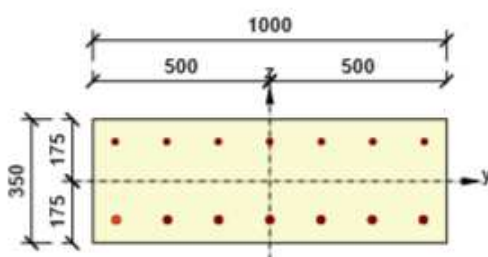
Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-246,9	-360,1	168,6
M_y [kNm]	231,2	337,2	-157,8
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění

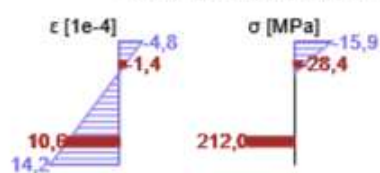


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

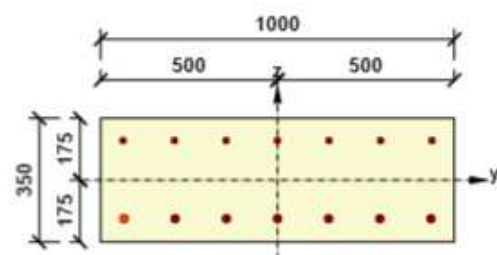


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

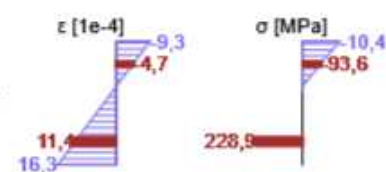


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



10.3 Posouzení založení

Návrh založení

návrhová síla v mikropilotě:

$$N_{sd} = 478,00 \text{ kN}$$

Posudek mezní únosnosti mikropiloty

Pozn. Posouzena mikropilota ve střední části opěry

jmenovitý průměr vrtu :

$$\Phi = 200,0 \text{ mm}$$

plášťové tření :

součinitel J:

zemina	T_m [kPa]
měkká	50
kyprá	100
středně ulehlá	150
velmi ulehlá	200
šterk	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	Granit silně zvětralý - R5	1,1	350	200
2	Granit silně zvětralý - R4	1,2	400	200
3	Granit mírně zvětralý - R3	1,2	450	200

$$d = 3,5 \text{ m}$$

dl. mikropiloty (přenosné části - kořene)

 T_m průměrná mezní hodnota plášťového tření

 J součinitel vyjadřující průměr vrtu

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

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

únosnost piloty

vrstva	Q_{mx}
1	193,4
2	271,3
4	305,2
Q_m	769,9

kN >

$$478,00 \text{ kN} =$$

 N_{sd}

vyhovuje

využití

62 %

D.1.2.8 – STATICKÝ VÝPOČET

Posudek trubky mikropiloty

Průřez TR 89x10

ocel S235

Zatřídění průřezu:

Průměr trubky: $d =$ 0,089 mTloušťka 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 :

$$N_{Ed} = 478,00 \quad \text{kN} \quad \text{tlak}$$

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

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

$$V_{Ed,y} = 4,48 \quad \text{kN}$$

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

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.1.2.8 – STATICKÝ VÝPOČET

Vzpěr y-y

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

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

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

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

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

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = 0,856 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Vzpěr z-z

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

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

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

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

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

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = 0,856 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Únosnost průřezu ve smyku:

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

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

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

$$V_{Ed} = 4,48 \text{ kN} \leq 0,5 V_{pl,Rd} = 107,13 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

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

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

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

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

D.1.2.8 – STATICKÝ VÝPOČET

Interakce ohybu a osově síly:– průřez je trubka → nedochází ke klopení → $\chi_{LT} = 1,0$

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

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

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

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

$$0,86 + 0,00 + 0,00 = 0,86 \leq 1,0 \quad \textbf{VYHOVUJE}$$