





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: Řídelov	Stupeň: PDPS	Datum: 10/2021	Počet A4: A4
Akce: II/112 Řídelov – most ev. č. 112-059 Objekt: SO 201 MOST EV.Č. 112-059		Měřítko: 1: Číslo zakázky: 21 03	Paré:
Název: STATICKÝ VÝPOČET		Č. výkresu: D.1.2.10	

SO 201 – MOST EV.Č. 112-059

D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET

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 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
d) geotechnické podmínky	5
4. Technické řešení mostu	6
a) popis nosné konstrukce mostu	6
5. Použité materiály	6
6. Přehled provedených výpočtů a konstatování rozhodujících dimenzí a průřezů	7
7. Přehledné výkresy	8
8. Zatížení, kombinace	11
9. Statický model	14
10. Posouzení NK a opěry	16
10.1 Posouzení opěry	16
10.2 Posouzení nosné konstrukce	18
10.3 Posouzení založení	22

1. Identifikační údaje mostu

a) stavba a objekt číslo

II/112 Řídelov – most ev. č. 112-059 SO 181 – Dopravně-inženýrská opatření

b) název mostu

Most ev. č. 112-059

c) *evidenční číslo mostu*

ev.č. 112-059

d) katastrální území, obec, kraj

KÚ Řídelov

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

Komunikace: volná šířka 7,65m, směrově nerozdělená, šířka jízdního pruhu 3,75+3,90 m

f) bod křížení,

Y=684944.195 m, X=1145789.476 m

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

Místní staničení: opěra 1 – km 0,008 350
opěra 2 – km 0,013 850

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

Bořetický potok, staničení neznámo

i) úhel křížení - všech překážek,

úhel křížení 100,0000g

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

Volná výška pod mostem: 0,519 m

2. Základní údaje o mostě

a) charakteristika mostu

Monolitický železobetonový, na pozemní komunikaci, přes potok, rámový s náběhy, s jedním mostním otvorem, s neomezenou volnou výškou, jednopodlažní, nepohyblivý, trvalý, ve směrovém oblouku, s konstantním podélným sklonem, kolmý, směrově nerozdělený, s normovanou zatížitelností, masivní, otevřeně uspořádaný, s neomezenou volnou výškou.

b) základní parametry mostu

Délka přemostění:	4,50 m kolmá,
Délka mostu:	13,50 m
Délka nosné konstrukce:	6,50 m
Rozpětí:	5,50
Šikmost mostu:	kolmý
Volná šířka mostu:	7,65 m
Šířka mezi zvýš. obrubami:	7,65 m
Šířka mostu:	9,25 m
Výška mostu nad terénem:	2,31 m (nad dnem překážky)
Stavební výška:	0,49 – 0,69 m
Plocha nosné konstrukce mostu:	56,9 m ²
Zatížení mostu:	podle ČSN EN 1990, ČSN EN 1991

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 Třeštský potok, který na návodní straně mostu přímo vytéká z přílehlého Pilného rybníka. Koryto za mostem je neupravené přirozené v lesním porostu. Sклон koryta v této části toku je cca 1:1,5 a koryto je tvořeno podélnými kaskádami různé výšky. Běžná výška vody v potoku je 0,15 m.

c) územní podmínky.

Stávající most ev. č. 112-059 převádí silnici II/112 ve staničení km 87,958 přes Třeštský potok. Most se nachází severozápadně v intravilánu obce Řídelov, v okrese Jihlava, na silnici mezi Telčí a Horní Cerekví. Silnice za mostem tvoří hrázní těleso Pilného rybníka, jehož odtok

D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET

tvoří samotný mostní objekt. Koryto za mostem je kaskádovitě odstupňováno. Na výtoku v těsné blízkosti mostu jsou vzrostlé stromy a další vegetace.

V území dotčeném rekonstrukcí mostu byl zjištěn výskyt inženýrských sítí – vzdušné vedení nízkého napětí E.GD., a.s. a dále nefunkční sdělovací kabel společnosti Cetin a.s. Stavební pozemek se nachází na pozemcích vlastněných Krajem Vysočina, Českou republikou v zastoupení Povodí Moravy, Lesů ČR, Rybářství Lipnice a manželů Vavrových.

V okolí mostu se nachází 6 vzrostlých stromů s obvodem kmene větším než 80 cm, u kterých bude muset dojít kvůli výstavbě ke kácení.

d) geotechnické podmínky

Lokalita průzkumu se nachází v severozápadním okraji zástavby obce Řídelov v okrese Jihlava v kraji Vysočina. Projektovaný most převádí komunikaci přes vodní tok Třešťského potoka. V blízkém okolí posuzovaného mostu se z jihozápadní strany nachází vodní plocha Pilného rybníka, ze severní až východní strany jsou situovány lesy a zemědělské plochy.

Terén řešené plochy je poměrně rovinný a nečlenitý, z širšího hlediska je terén členitý a svažité v celkovém sklonu směrem k východu. Samotná plocha je částečně modifikována terénními úpravami v podobě homogenní navážky a makadamu. Z hlediska členění se jedná o pokryvné útvary a postvariské magmatity Českého masivu, z hlediska genetického se pak jedná o aluviální nivu vodního toku Třešťského potoka. Z hlediska geomorfologického členění ČR spadá daná oblast pod okrsek Třešťská pahorkatina a podcelek Brtnická vrchovina, které jsou součástí celku Křižanovská vrchovina a oblasti Českomoravská vrchovina.

Geologické podloží předkvartérního stáří na lokalitě spadá do moldanubika Českého masivu a je tvořeno metamorfity (migmatity) proterozoického až paleozoického stáří a hlubinnými magmatity (granity) paleozoického stáří – útvaru karbon. Při variské orogenezi vlivem pohybu litosférických desek a nadzvedání zemské kůry došlo ke snížení geostatického tlaku, což mělo za následek roztavení metamorfitů v zemské kůře a vznik granitoidních magmat, která na povrchu Země utuhla a vykrytalizovala a dala tak vzniknout granitovým horninám. Zbytkový materiál se přeměnil v migmatit.

Dané skalní podloží v podobě migmatitu bylo zastiženo v případě nově provedené sondy v hloubce 6,0 m pod stávajícím terénem. V této hloubce se jedná o zcela zvětralé skalní podloží. S rostoucí hloubkou však skalní hornina nabývá celistvosti a kompaktnosti, a jedná se tak o silně zvětralé skalní podloží, které začíná již v hloubce 8,7 m pod stávajícím terénem. Z hlediska klasifikace dle ČSN P 73 1005 se jedná v případě zcela zvětralého skalního podloží o třídu R5 a v případě silně zvětralého skalního podloží o třídu R4.

Dané skalní podloží je na zájmové lokalitě překryto vrstvou fluviálních sedimentů. Tyto sedimenty se ukládají ze převládajícího vlivu povodňových procesů a nově provedenou sondou byly zastiženy jako zahliněné písky se šterky a slabě zahliněné písčité šterky. Dle klasifikace ČSN P 73 1005 se jedná o třídu S4-SM a G3-G-F a dle ČSN EN ISO 14688 je označujeme jako grsiSa a saGr. Konzistence výplně nesoudržných písků byla ovlivněna podzemní vodou, a tudíž byla stanovena jako měkká až tuhá. Index ulehlosti mokřých až zvodnělých šterků byl stanoven jako ulehlý.

Svrchní pokryvná vrstva je na řešené ploše tvořena homogenní navážkou, která má charakter zahliněného písku se šterky a zbytky makadamu tuhé až pevné konzistence. Dá se předpokládat, že se tato vrstva navážky bude nacházet na celé posuzované ploše, avšak její mocnost i charakter mohou být proměnlivé.

D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET

V místě vrtané sondy dosahuje navážka do hloubky 1,4 m pod stávající terén. Nad touto vrstvou navážky spočívá ještě vrstva makadamu, která slouží jako konstrukční vrstva pro pozemní komunikaci. Nejsvrchnější vrstva je potom tvořena tenkou vrstvou asfaltové vozovky.

Hladina podzemní vody byla zastižena při provádění vrtných prací v hloubce 6,0 m pod stávajícím terénem a následně došlo k jejímu nastoupání a ustálení v hloubce 2,3 m pod okolním terénem. Tato voda bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým vodním tokem Třešťského potoka a s přilehlou vodní plochou Pilného rybníka a bude korespondovat s jejich hladinou. Je nutné počítat s tím, že v období vydatnějších srážek může ještě docházet k mírnému nastoupání této hladiny. Tato voda v této hloubce tedy bude mít vliv na způsob založení projektovaného objektu.

Ze vzorku vody ze sondy V-1 bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 vykazuje tato voda slabě agresivní chemické prostředí třídy XA1 z důvodu mírně zvýšených hodnot agresivního CO₂. V daném případě však postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

4. Technické řešení mostu

a) popis nosné konstrukce mostu

Nový most je navržen jako železobetonová rámová konstrukce. Nosná konstrukce je tvořena železobetonovým monolitickým rámem. Mostovka má ve střední třetině výšku cca 0,35 m, krajní konce jsou tvořeny náběhy s výškou ve vetknutí 0,55 m. Most bude mít 2 železobetonová samostatně založená křídla na návodní straně a 2 zavěšená monolitická křídla na povodní straně. Šířka nosné konstrukce je 8,60 m. Most je jednoplovový, jeho kolmé rozpětí je 5,50 m. Založení mostu je hlubinné na mikropilotách.

5. Použité materiály

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

- | | |
|---|--------------------------------|
| • opěry | C 30/37 – XF2, XC4, XD1 |
| • nosná konstrukce | 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

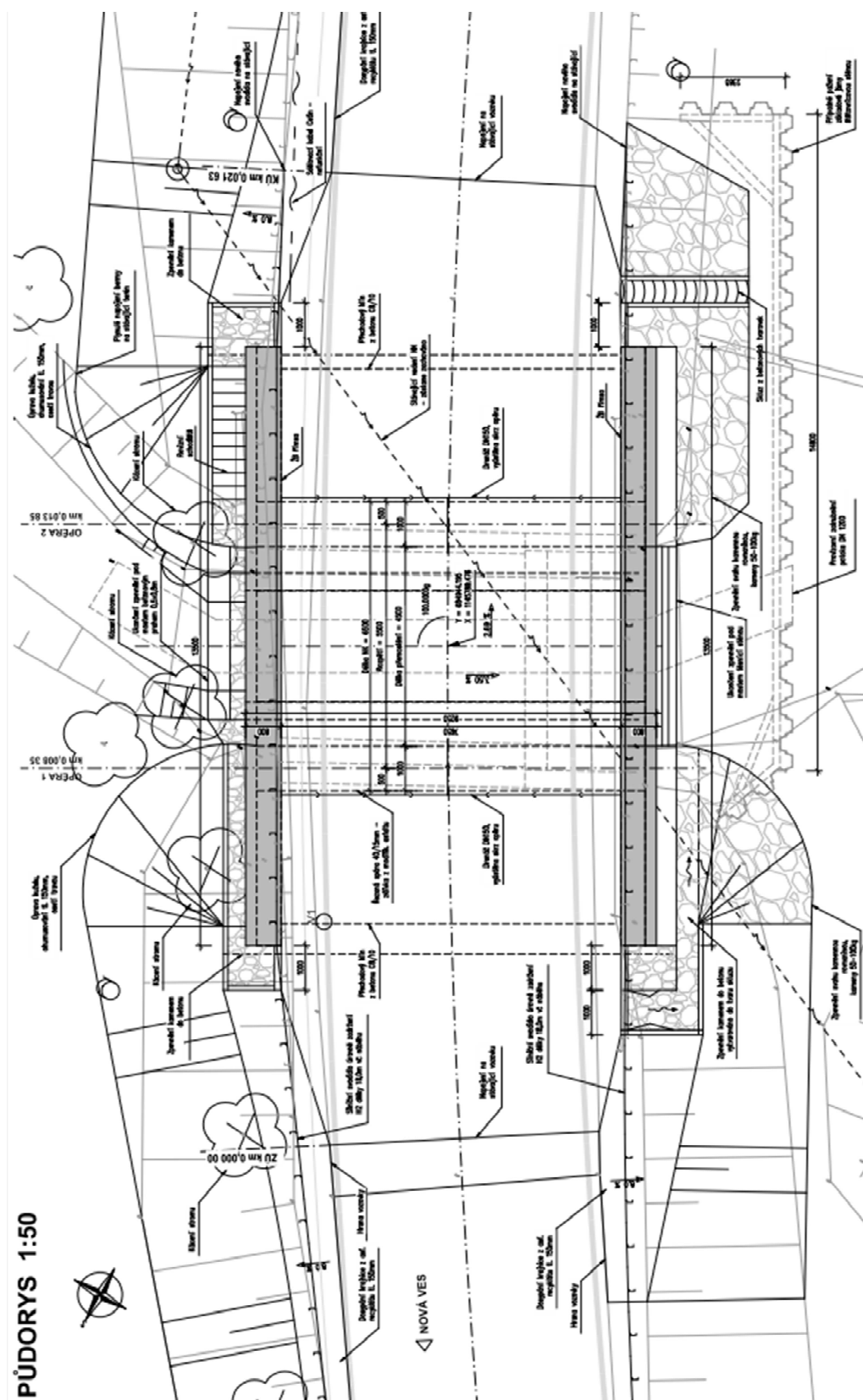
Bylo provedeno základní statické posouzení nosné konstrukce a spodní stavby v rozhodujících průřezech, návrh založení mostu a posouzení bezpečnosti konstrukce proti ztrátě stability. Konstrukce vyhovuje.

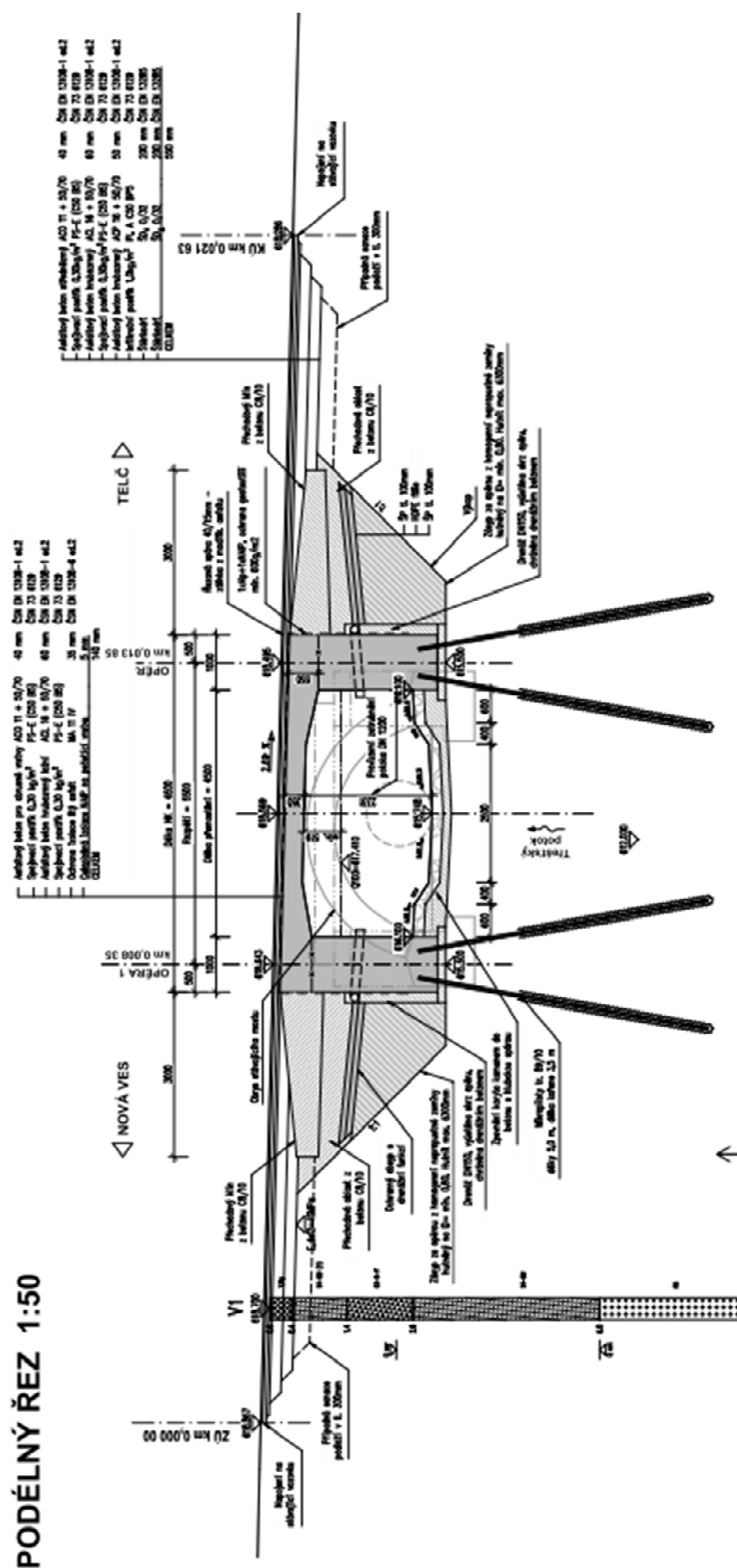


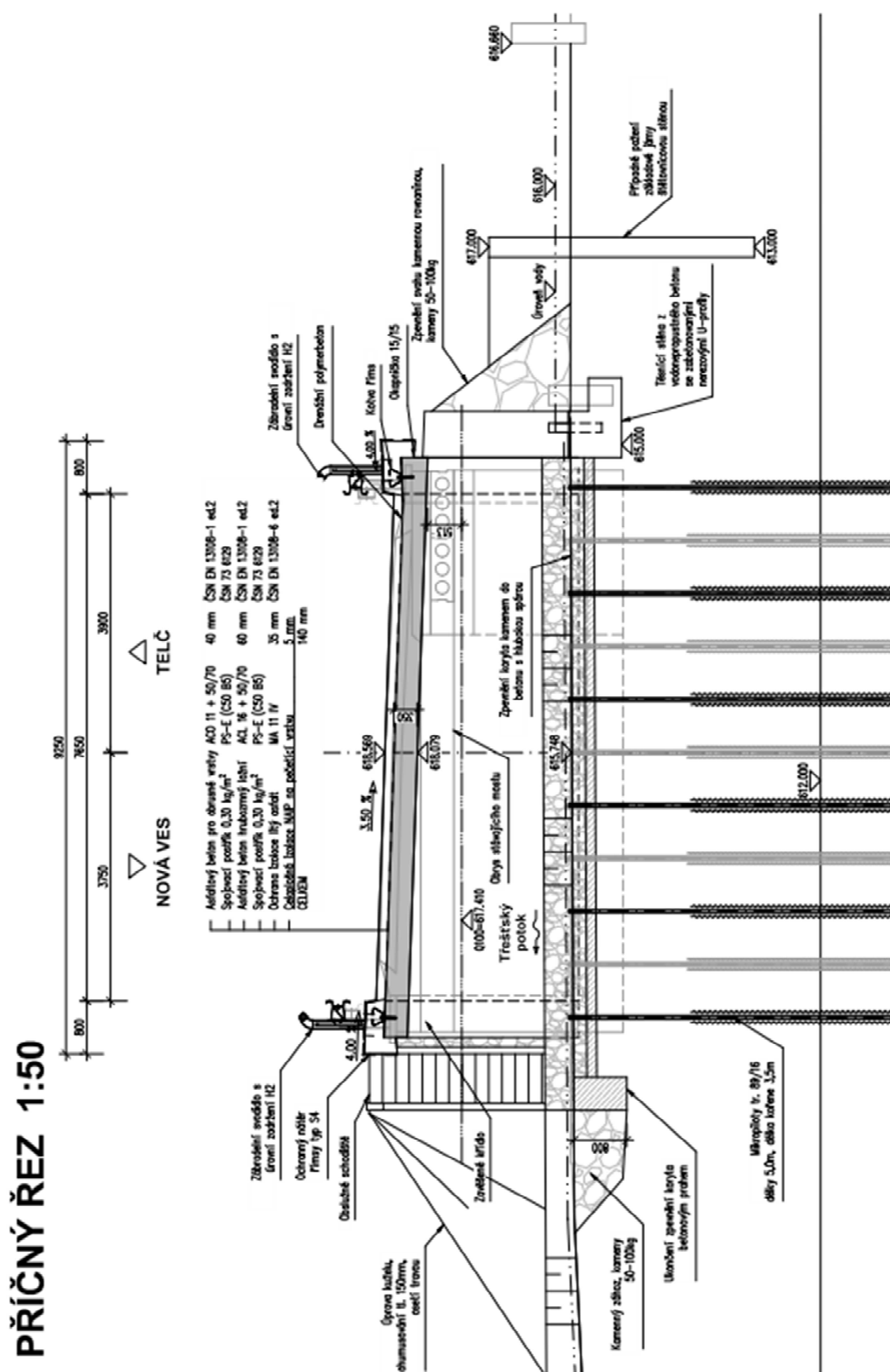
V Brně, říjen 2021

Vypracoval: Ing. Milan Sedlák

7. Přehledné výkresy







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 ³]	g_1 [kN/m]	
vozovka	0,14	1,00	22	3,01	kN/m
celkem			$g_1 =$	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) [m]	šířka [m]	g [kN/m ³]	q_h [kN/m]	
$q_z =$	2,89	1,00	20	29,55	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}	$\alpha_{Qi} \cdot Q_{ik}$	q_{ik}	α_{qi}	$\alpha_{qi} \cdot q_{ik}$
	[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

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

výška desky v poli

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

výška desky nad podporou

$$h_{pod} = 0,55 \quad \text{m}$$

zatížení je modelováno pomocí pohyblivého zatížení v programu Midas Civil

D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET**Model zatížení 2 (LM2)**

Zatížení LM2 je na mostě uvažováno s roznosem na 1 bm

$Q_{ak} = 200$ 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 $L = 6,5$ m

$Q_{lk} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2Q_{lk}) + 0,10 \cdot \alpha_{Q1} \cdot q_{lk} \cdot w_1 \cdot L = 185,85$ kN

$Q_{lk} = 28,59$ kN/m (na šířku pruhu)

Šířka pruhu

$3,00$ m

$Q_{lk} = 9,53$ 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.1.2.10 – 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

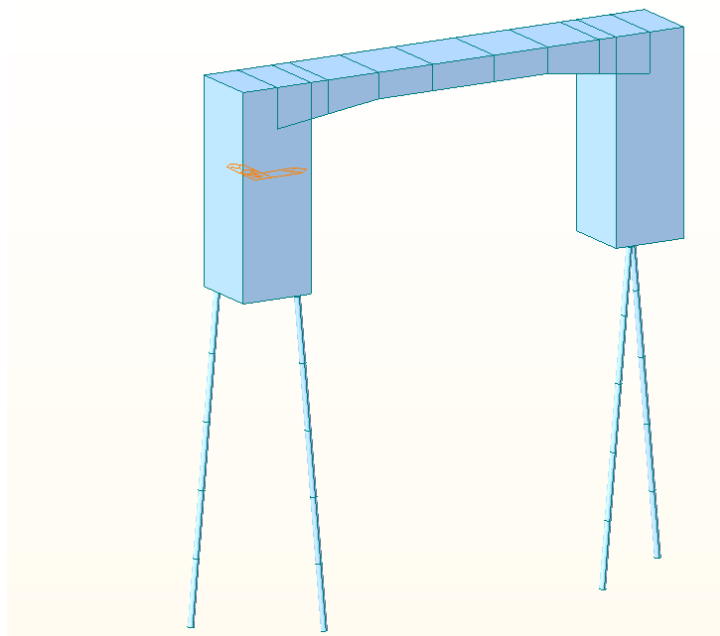
$$G_0 + G_1 + G_{set} + Q_1 + \Psi_{0,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con})$$

Častá kombinace

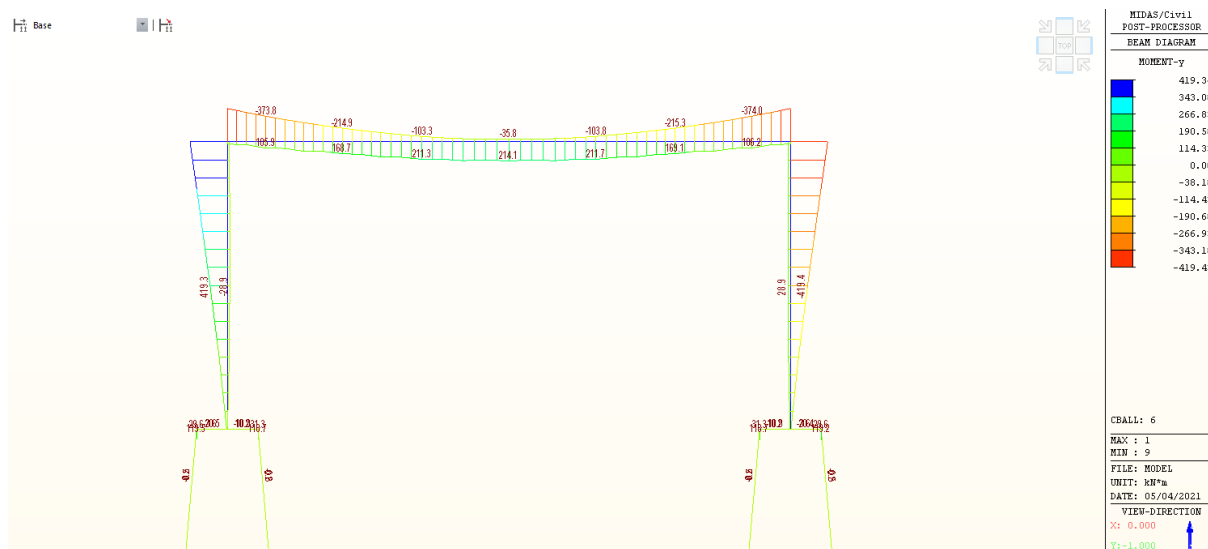
$$G_0 + G_1 + G_{set} + \Psi_{1,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con})$$

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.

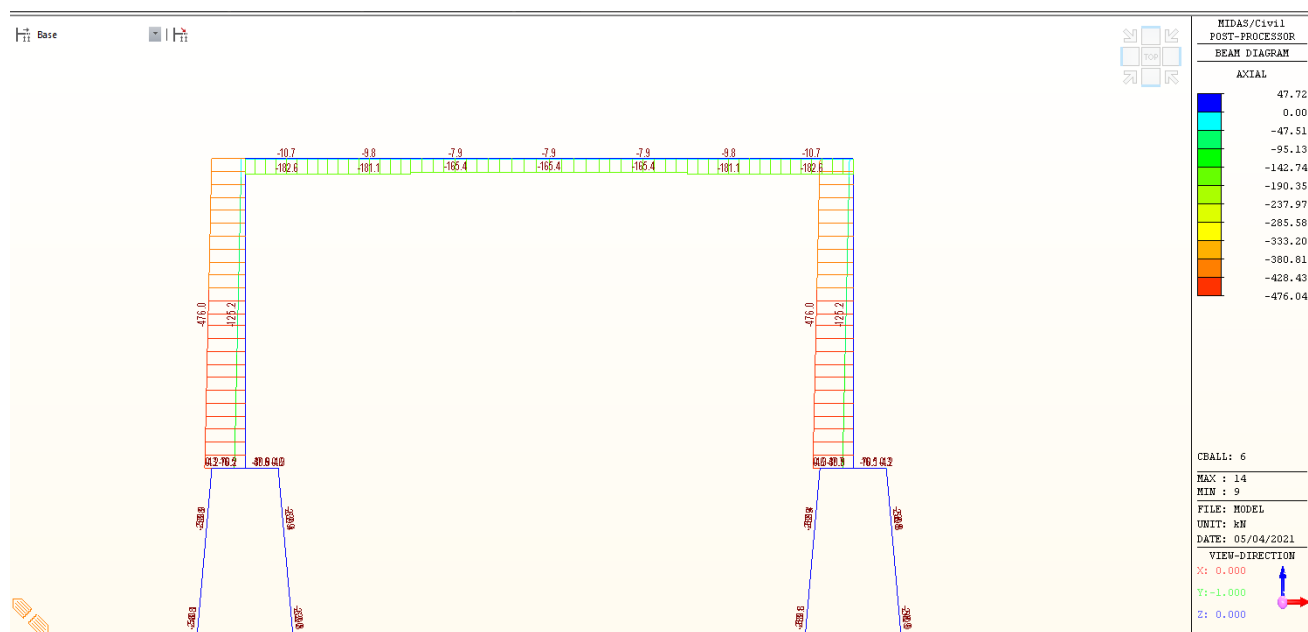


Náhled na prutový model konstrukce

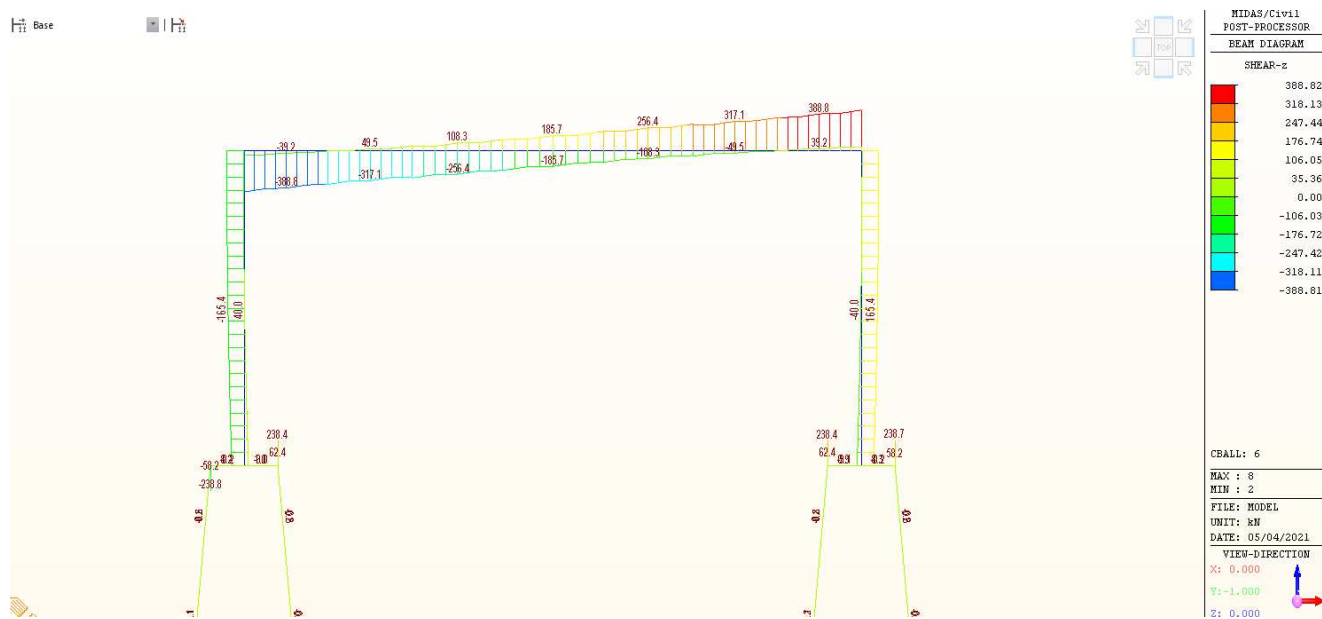


Náhled na vnitřní síly M_y v kombinaci ULS

D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET



Náhled na vnitřní síly N v kombinaci ULS

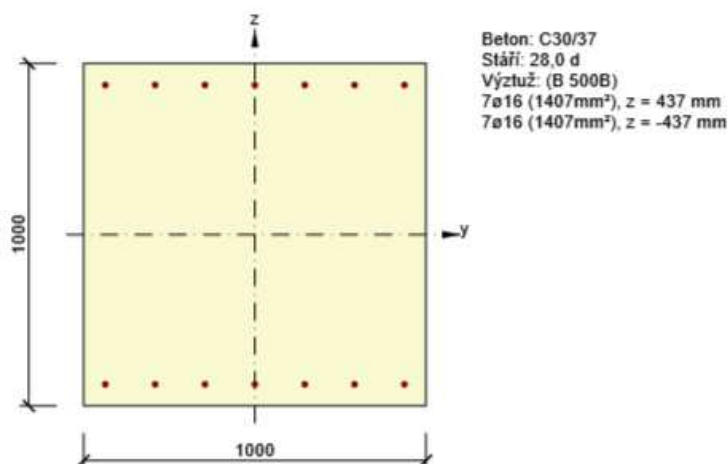


Náhled na vnitřní síly Vz v kombinaci ULS

10. Posouzení NK a opěry

10.1 Posouzení opěry

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



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	-393,4	0,0	165,4	0,0	419,4	0,0
Celkové	Charakteristická	-296,0	0,0	0,0	0,0	310,6	0,0
Celkové	Kvazistálá	-36,1	0,0	0,0	0,0	31,9	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
Smyk	-393,4			165,4	0,0	44,4	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	-393,4	419,4	0,0			41,1	OK
Smyk	-393,4			165,4	0,0	44,4	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-393,4	419,4	0,0	165,4	0,0	44,4	OK
Omezení napětí	-296,0	310,6	0,0			5,0	OK
Šířka trhliny	-36,1	31,9	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET

2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

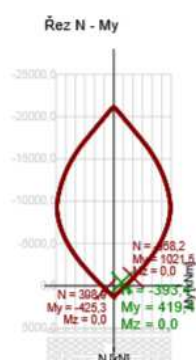
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-393,4	419,4	0,0	Nu-Mu-Mu	41,1	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

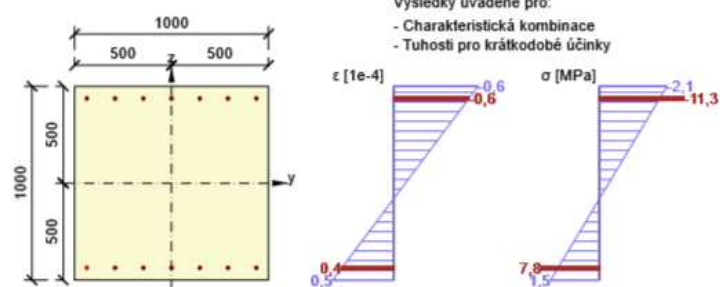
Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-393,4	-958,2	398,9
M_y [kNm]	419,4	1021,5	-425,3
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

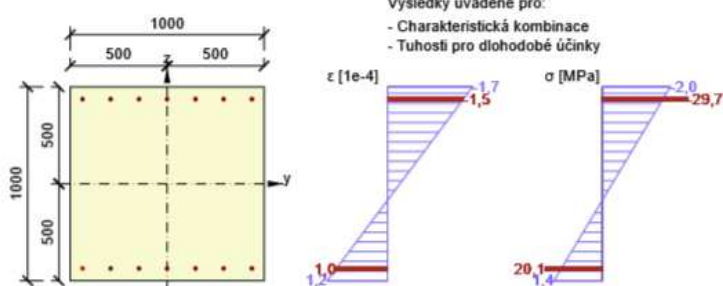
Žádná upozornění



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

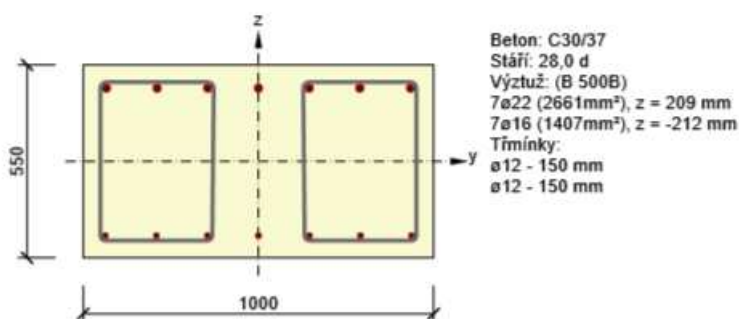


10.2 Posouzení nosné konstrukce

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

Posouzení ve vetknutí

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	-182,6	0,0	388,8	0,0	-373,8	0,0
Celkové	Charakteristická	-137,2	0,0	0,0	0,0	-276,4	0,0
Celkové	Kvazistálá	-27,1	0,0	0,0	0,0	-25,1	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
Interakce	-182,6	-373,8	0,0	388,8	0,0	82,7	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	-182,6	-373,8	0,0			62,2	OK
Smyk	-182,6			388,8	0,0	74,7	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-182,6	-373,8	0,0	388,8	0,0	82,7	OK
Omezení napětí	-137,2	-276,4	0,0			54,5	OK
Šířka trhliny	-27,1	-25,1	0,0			6,2	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET

2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

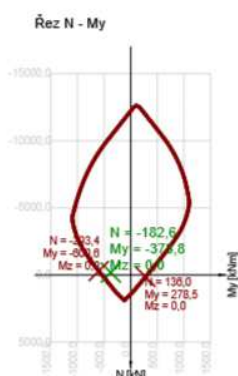
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-182,6	-373,8	0,0	Nu-Mu-Mu	62,2	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

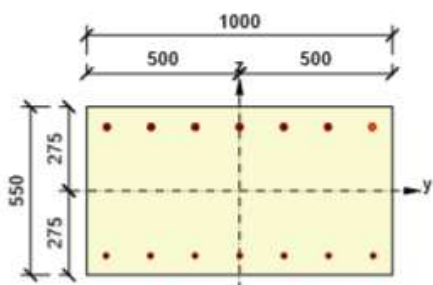
Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-182,6	-293,4	136,0
M_y [kNm]	-373,8	-600,6	278,5
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění

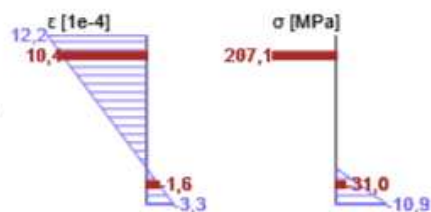


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

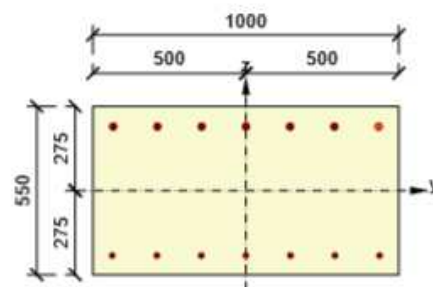


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

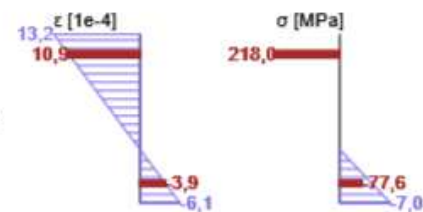


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

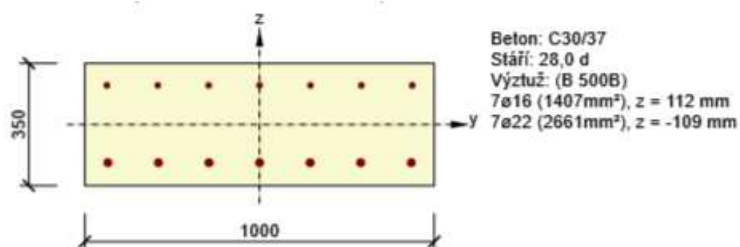


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET

Posouzení ve středu rozpětí

2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	-165,4	0,0	185,7	0,0	203,9	0,0
Celkové	Charakteristická	-124,2	0,0	0,0	0,0	149,3	0,0
Celkové	Kvazistálá	-24,7	0,0	0,0	0,0	18,8	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
Smyk	-165,4			185,7	0,0	88,1	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	-165,4	203,9	0,0			62,4	OK
Smyk	-165,4			185,7	0,0	88,1	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-165,4	203,9	0,0	185,7	0,0	88,1	OK
Omezení napětí	-124,2	149,3	0,0			52,3	OK
Šířka trhliny	-24,7	18,8	0,0			7,2	OK
Ohybová štíhlost	-24,7	18,8	0,0			13,6	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET

2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-165,4	203,9	0,0	Nu-Mu-Mu	62,4	100,0	OK

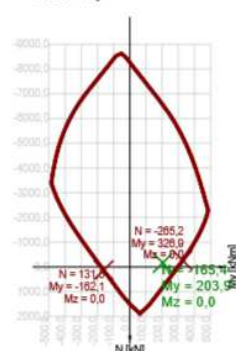
Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-165,4	-265,2	131,5
M_y [kNm]	203,9	326,9	-162,1
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

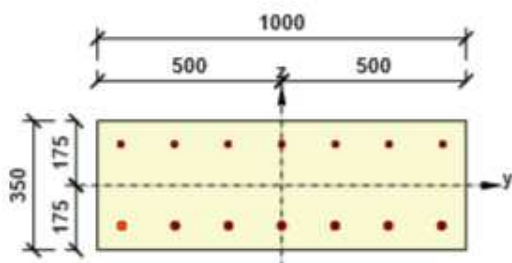
Upozornění

Žádná upozornění

Řez N - My

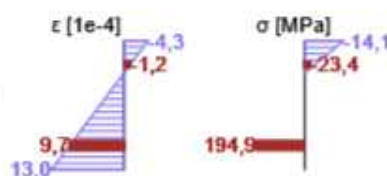


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

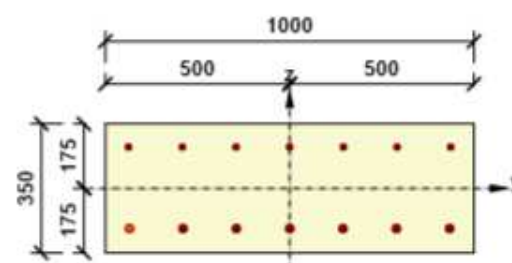


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

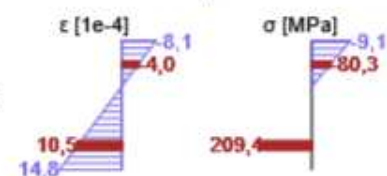


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



10.3 Posouzení založení

Návrh založení

návrhová síla v mikropilotě:

$$N_{sd} = 433,26 \text{ kN}$$

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
štěrka	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	Písek zahliněný se štěrky S4-SM	1,5	180	200
2	Migmatit - zcela zvětralý	2	400	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	152,6
2	452,2
Q_m	604,8

kN >

$$433,26 \text{ kN} =$$

 N_{sd}

vyhovuje

využití72 %

Posudek trubky mikropiloty

Průřez TR 89x10

ocel S235

Zatřídění průřezu:

Průměr trubky: $d =$ 0,089 mTloušťka stěny: $t =$ 0,016 m

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

$$d / t = 5,6 \leq 70 \varepsilon^2 = 70,0 \quad \text{Třída 2}$$

Průřezové charakteristiky:

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

$$I_y = I_z = 2,560\text{E-}06 \quad \text{m}^4$$

$$W_{pl,y} = W_{pl,z} = 5,754\text{E-}05 \quad \text{m}^3$$

Posouzení průřezu

Vnitřní síly :

$$N_{Ed} = 433,26 \quad \text{kN} \quad \text{tlak}$$

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

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

$$V_{Ed,y} = 6,50 \quad \text{kN}$$

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

Únosnost průřezu v tahu (v prostém tlaku):

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

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

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

$$N_{t,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = 861,9 \quad \text{kN}$$

Únosnost průřezu ve vzpěrném tlaku:

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

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

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

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

$$\text{Vzpěrná délka y-y: } 1,5 \quad \text{m}$$

$$\text{Vzpěrná délka z-z: } 1,5 \quad \text{m}$$

D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET

Vzpěr y-y

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{l_{cr}^2} = 2358,53 \quad \text{kN}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}} = 0,605$$

$$\varphi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 0,725$$

$$\chi = \frac{1}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \bar{\lambda}^2}} = 0,888$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = 765,6 \quad \text{kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = 0,566 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Vzpěr z-z

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{l^2} = 2358,534 \quad \text{kN}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}} = 0,605$$

$$\varphi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 0,725$$

$$\chi = \frac{1}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \bar{\lambda}^2}} = 0,888$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = 765,6 \quad \text{kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = 0,566 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Únosnost průřezu ve smyku:

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

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

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

$$V_{Ed} = 6,50 \quad \text{kN} \leq 0,5 V_{pl,Rd} = 158,39 \quad \text{kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

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

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

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

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

D.1.2.10 – 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

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

$$= 0,57 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

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

$$0,57 + 0,00 + 0,00 = 0,57 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$