



D
201-00

SÚRADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: Bpv

VYPRACOVAL Ing. Róbert MAGYAR	ZODP. PROJEKTANT Ing. Adrián SEDLÁK	HL. INŽ. PROJEKTU Ing. Michal HARČARIK		
KONTROLOVAL Ing. Adrián SEDLÁK	OKRES (OBVOD) STAVBY SENEC, VÚC Bratislavský samosprávny kraj			
OBJEDNÁVATEĽ Bratislavský samosprávny kraj, Sabinovská 16, 820 05 Bratislava 25				
PROJEKTANT R-PROJECT INVEST s.r.o., Pečnianska 27, 851 01 Bratislava, tel.: +421 2 555 66 499, www.r-project.sk , r-project@r-project.sk				
STAVBA: PREPOJENIE DIAĽNIČNEJ KRIŽOVATKY TRIBLAVINA S CESTOU III/1059 (50212) CHORVÁTSKY GROB – ČIERNA VODA			STUPEŇ DP, (DRS)	FORMÁT –
OBJEKT: MOST PONAD DÁVIDOV KANÁL V km 1.129 MZK			DÁTUM 07.2020	Č.ZÁKAZKY
			MIERKA –	Č.ARCH.
VÝPOČTY			Č.VÝKRESU 003	Č.SÚPRAVY

Obsah

1	Úvod	3
1.1	Popis mostného objektu	3
1.2	Spôsob statického výpočtu	3
1.3	Zoznam výpočtových programov	3
1.4	Zoznam použitých noriem a predpisov	3
2	Materiály	4
2.1	Betón	4
2.2	Betonárska výstuž	5
2.3	Predpínacia výstuž	5
3	Zaťaženie	5
3.1	Vlastná tiaž (G_0)	5
3.2	Ostatné stále zaťaženie (G_1)	5
3.2.1	Vozovka (G_{11})	5
3.2.2	Rímky a mostné príslušenstvo (G_{12})	5
3.3	Nerovnomerný pokles (G_{set})	6
3.4	Pohyblivé zaťaženie (Q)	6
3.4.1	Zaťažovací model LM1 (Q_{LM1})	6
3.4.2	Zaťažovací model LM2 (Q_{LM2})	7
3.4.3	Špeciálne vozidlo (Q_{LM3})	7
3.4.4	Dynamické účinky	7
3.4.5	Zaťaženie na chodníku (Q_{fk})	7
3.4.6	Brzdne a rozjazdové sily (Q_l)	7
3.4.7	Odstredivé sily (Q_t)	8
3.4.8	Únavový zaťažovací model FLM3 (Q_{FLM3})	8
3.4.9	Zaťažovacie skupiny	8
3.5	Zaťaženie vetrom (W)	8
3.6	Teplotné účinky (T)	9
3.6.1	Rovnomerná teplotná zložka (T_N)	9
3.6.2	Teplotný spád (T_M)	9
3.7	Dotvarovanie a zmrašťovanie (G_{cs})	9
3.8	Montážne zaťaženie (Q_{cc})	9
3.9	Trenie na ložiskách (Q_{μ})	9
3.10	Seizmické zaťaženie (A_E)	10
3.11	Zemné tlaky na opory	10

4	Kombinácie zaťažení	11
4.1	Kombinácie pre hornú stavbu	12
4.1.1	Medzné stavy použiteľnosti	12
4.1.2	Medzné stavy únosnosti	12
4.2	Kombinácie pre spodnú stavbu	12
4.2.1	Medzné stavy únosnosti	12
4.3	Kombinácie zaťaženi pre seizmicitu	13
4.4	Medzné stavy únosnosti – Mimoriadna kombinácia	13
5	Nosná konštrukcia	14
6	Spodná stavba	15
6.1	Výpočtový model	15
7	Reakcie	22
7.1	Reakcie na ložiská	22
7.2	Reakcie na základy	22
8	Seizmicita	23
9	Zakladanie a geotechnické výpočty	23
10	Dilatačné pohyby	23
11	Odvodnenie	24
12	Geometrické výpočty	26
13	Záver	26

1 Úvod

Predmetom statického výpočtu je návrh a posúdenie zakladania, spodnej stavby, nosnej konštrukcie a niektorých častí príslušenstva mosta 201, Most ponad Dávidov kanál v km 1,129 MZK, Stavba: Prepojenie diaľničnej križovatky Triblavina s cestou III/1059 (50212) Chorvátsky Grob – Čierna Voda.

1.1 Popis mostného objektu

Mostný objekt SO 201 je navrhnutý ako samostatný most z jedného dilatačného celku. Nosná konštrukcia mosta sa skladá z tyčových prefabrikátov spojených spriahujúcou doskou. Zo statickej stránky sa jedná o 1-poľový most. Most má 2 opory. V miestach podpier a opôr je nosná konštrukcia uložená na dvojici ložísk. Založenie mosta je navrhnuté hĺbkovo na veľkopriemerových pilótach.

1.2 Spôsob statického výpočtu

Statický výpočet bol robený na viacerých výpočtových modeloch.

- Výpočet vnútorných síl ostatných železobetónových konštrukcií bol robený podľa teórie pružnosti. Statický model konštrukcie pozostával z prútových resp. doskostenových prvkov.
- Dimenzovanie výstuže na medzný stav únosnosti bolo robené zohľadnením pružno-plastického správania betónu a betonárskej výstuže. Únosnosť betónu v ťahu sa neuvažovala.
- Dimenzovanie výstuže na medzný stav použiteľnosti bolo robené zohľadnením pružného správania betónu a betonárskej výstuže. Únosnosť betónu v ťahu sa neuvažovala.

1.3 Zoznam výpočtových programov

V rámci statického výpočtu boli použité viaceré výpočtové programy, pomocou ktorých došlo k výpočtu vnútorných síl a následne posúdeniu kritických prierezov. Zoznam použitých programov:

- Midas Civil – výpočet vnútorných síl a posúdenie kritických prierezov
- IDEA Statica RCS – posúdenie železobetónových prierezov
- MS Office – texty a výpočty
- AutoCAD – grafika a schémy

1.4 Zoznam použitých noriem a predpisov

Statický výpočet je spracovaný v súlade s príslušnými ustanoveniami nasledujúcich noriem a predpisov:

STN EN 1990 Zásady navrhovania konštrukcií

STN EN 1990 r.2009, 1990/A1 r.2006, 1990/A1/NA r.2007, 1990/NA1 r.2009, 1990/A1/AC2 r.2010, 1990/NA/O1 r.2011

STN EN 1991-1-1 Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov:

STN EN 1991-1-1 r.2007, 1991-1-1/NA r.2004, 1991-1-1/AC r.2009, 1991-1-1/NA/Z1 r.2010

STN EN 1991-1-4 Zaťaženie vetrom

STN EN 1991-1-4 r.2007, 1991-1-4/NA r.2008, 1991-1-4/AC r.2010, 1991-1-4/NA/Z1 r.2010, 1991-1-4/AC2 r.2010, 1991-1-4/A1 r.2010

STN EN 1991-1-5 Zaťaženia účinkami teploty

STN EN 1991-1-5 r.2008, 1991-1-5/NA r.2008, 1991-1-5/AC r.2009

STN EN 1991-1-6 Zaťaženia počas výstavby

STN EN 1991-1-6 r.2008, 1991-1-6/NA r.2008, 1991-1-6/AC r.2008, 1991-1-6/NA/Z1 r.2010, 1991-1-6/AC2 r.2013

STN EN 1991-1-7 Mimoriadne zaťaženia

STN EN 1991-1-7 r.2008, 1991-1-7/NA r.2008, 1991-1-7/AC r.2010, 1991-1-7/O1 r.2010, 1991-1-7/A1 r.2015

STN EN 1991-2 Zaťaženia mostov dopravou

STN EN 1991-2 r.2006, 1991-2/NA r.2007, 1991-2/AC r.2010, 1991-2/NA/O1 r.2011

STN EN 1992-1-1 Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
STN EN 1992-1-1 r.2006, 1992-1-1/NA r.2007, 1992-1-1/AC r.2008, 1992-1-1/AC2 r.2011, 1992-1-1/NA/Z1 r.2013, 1992-1-1/A1 r.2015

STN EN 1992-2 Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 2: Betónové mosty. Navrhovanie a konštruovanie
STN EN 1992-2 r.2007, 1992-2/NA r.2008, 1992-2/AC r.2008, 1992-2/NA/Z1 r.2012

STN EN 1997-1 Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá
STN EN 1997-1 r.2005, 1997-1/NA r.2010, 1997-1/AC r.2009, 1997-1/A1 r.2014

STN EN 1997-2 Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 2: Prieskum a skúšanie horninového prostredia
STN EN 1997-2 r.2008, STN EN 1997-2/NA r.2010, STN EN 1997-2/AC r.2010

STN EN 1998-1 Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia
STN EN 1998-1 r.2005, 1998-1/NA r.2009, 1998-1/O1 r.2006, 1998-1/AC r.2009, 1998-1/NA/Z1 r.2010, 1998-1/NA/Z2 r.2012, 1998-1/NA/Z3 r.2012, 1998-1/A1 r.2013

STN EN 1998-2 Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 2: Mosty
STN EN 1998-2 r.2008, 1998-2/NA r.2009, 1998-2/A1 r.2009, 1998-2/AC r.2010, 1998-2/A2 r.2012

STN EN 1998-5 Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 5: Základy, oporné kon. a geotechnické hľadiská
STN EN 1998-5 r.2009, STN EN 1998-5/NA r.2010

STN EN 1536 Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Vŕtané pilóty. STN EN 1536 r.2015

STN 72 1001 Klasifikácie zemín a skalných hornín. STN 72 1001 r.2010, STN 72 1001/O1 r.2011
STN 73 1001 Geotechnické konštrukcie, zakladanie stavieb. STN 73 1002 r.2010

STN 73 1002 Pilótové základy.
STN 73 1002 r.1987, STN 73 1002/Z1 r.2003
STN 73 0037 Zemný tlak na stavebné konštrukcie. STN 73 0037 r.1990

STN 73 3050 Zemné práce. Všeobecné ustanovenia.
STN 73 3050 r.1986, STN 73 3050/a r.1991, STN 73 3050/Z2 r.1999

2 Materiály

2.1 Betón

Špecifikácia betónov nosnej konštrukcie podľa STN EN 206:

- prefabrikované nosníky: podľa špecifikácie výrobku typizovaných nosníkov, predpoklad C45/55 XC4, XD3, XF2 (SK)
- spriahujúca doska, monolitická časť priečnika: podľa špecifikácie výrobku typizovaných nosníkov, predpoklad C35/45 XC4, XD3, XF2 (SK)
- prefabrikovaný podstavec priečnika: C35/45 XC4, XD3, XF2 (SK)

Špecifikácia betónov spodnej stavby podľa STN EN 206:

- podkladný betón: C12/15 X0 (SK)
- driek opory, záverný múrik: C35/45 XC4, XD3, XF4 (SK)
- krídla opôr: C30/37 XC4, XD1, XF2 (SK)
- prechodové dosky: C30/37 XC3, XD2, XF2 (SK)

Špecifikácia betónov pre mostné príslušenstvo podľa STN EN 206:

- rímasy a chodníky: C35/45 XC4, XD3, XF4 (SK)

Pre určenie návrhovej pevnosti betónu bolo uvažované s nasledovnými súčiniteľmi:

- $\alpha_{cc} = 0,85$ - vplyv dlhodobého pôsobenia zaťaženia a nepriaznivých účinkou vyplývajúce zo spôsobu zaťaženia,
 γ_c - parciálny súčiniteľ spoľahlivosti pre betón
= 1,5 – trvalé a dočasné návrhové situácie,
= 1,2 – mimoriadne situácie,
= 1,35 – seizmické situácie.

2.2 Betonárska výstuž

Betonárska výstuž B500B, s charakteristickou medzou klzu $f_{yk} = 500$ MPa. Modul pružnosti $E_s = 200$ GPa, trieda ťažnosti B.

Pre určenie návrhovej pevnosti výstuže bolo uvažované s nasledovnými súčiniteľmi:

- γ_s - parciálny súčiniteľ spoľahlivosti pre výstuž
= 1,15 – trvalé a dočasné návrhové situácie,
= 1,0 – mimoriadne situácie,
= 1,1 – seizmické situácie.

2.3 Predpínacia výstuž

V rámci statického výpočtu sa pre daný stupeň projektovej dokumentácie predpínacia výstuž neposudzuje.

3 Zaťaženie

Zaťaženie je zadávané ako plošné, líniové a bodové zaťaženie vo výpočtových modeloch. Krútiace účinky voči geometrii nosnej konštrukcie je zohľadnené správnou polohou uvažovaných zaťažení v priestorových a plošných výpočtových modeloch.

3.1 Vlastná tiaž (G_0)

Vlastná tiaž konštrukcie bola počítaná s objemovou tiažou vystuženého betónu $\gamma_b = 25$ kN/m³. Predpokladala sa plocha nosníka 0,25 m², počet nosníkov 12 ks a hrúbka spriahajúcej dosky 0,23 m.

3.2 Ostatné stále zaťaženie (G_1)

Ostatné stále zaťaženie je uvažované s dvomi charakteristickými hodnotami:

$$g_{1k,sup} = g_{11k,sup} + g_{12k} = 22,68 + 23,10 = 45,8 \text{ kN/m}$$

$$g_{1k,inf} = g_{11k,inf} + g_{12k} = 12,96 + 23,10 = 36,1 \text{ kN/m}$$

3.2.1 Vozovka (G_{11})

Hrúbka vozovky bola uvažovaná 90 mm, šírka vozovky 8,50 m. Objemová tiaž asfaltobetónu $\gamma_{ab} = 24$ kN/m³.

$$g_{11k,m} = 0,09 \cdot 8,50 \cdot 24,0 = 18,4 \text{ kN/m}$$

$$g_{11k,sup} = 1,4 \cdot g_{11k,m} = 25,8 \text{ kN/m}$$

$$g_{11k,inf} = 0,8 \cdot g_{11k,m} = 14,7 \text{ kN/m}$$

3.2.2 Rímasy a mostné príslušenstvo (G_{12})

- plocha betónových ríms: $A_{c1} = 0,7 + 0,5 = 1,20 \text{ m}^2$
objemová tiaž ŽB: $\gamma_b = 25 \text{ kN/m}^3$
- oceľové zvodidlo: $1,0 \text{ kN/m}$
- systémové odvodnenie: $0,2 \text{ kN/m}$
- oceľové zábradlie: $0,8 \text{ kN/m}$
 $g_{12k} = 25,0 \cdot 1,20 + 2 \times 1,0 + 0,3 + 0,8 = 33,0 \text{ kN/m}$

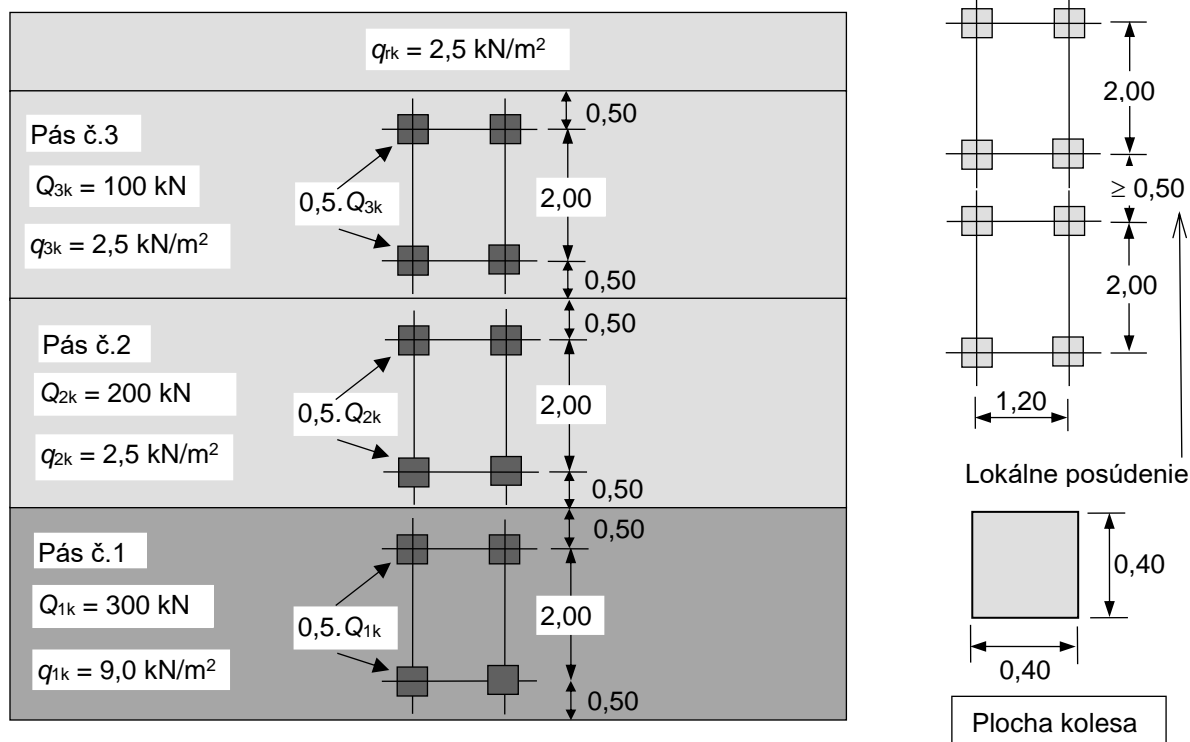
3.3 Nerovnomerný pokles (G_{set})

Ide o prostý nosník. Nemá vplyv na napätosť.

3.4 Pohyblivé zaťaženie (Q)

3.4.1 Zaťažovací model LM1 (Q_{LM1})

LM1 pozostáva z 3 dvojnápravových vozidiel (Tandem system - TS) s tiažou $2 \cdot \alpha_{qi} Q_{ik}$, a z rovnomerného plošného zaťaženia s intenzitou $\alpha_{qi} q_{ik}$, pozri obr. 3.1.



Obr. 3.1 Zaťaženie od dopravy – Zaťažovacia schéma LM1

Tab. 3.1 Kategorizačné súčinitele α_Q a α_q podľa STN EN 1991-2/NA

Kategória cesty	α_{Q1}	α_{Q2}	α_{Q3}	α_{q1}	$\alpha_{qi} \geq 2$	α_{qr}
Diaľnice a rýchlostné cesty	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,00
Cesty I., II. a III. triedy	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,00
Miestne a účelové komunikácie	0,90	0,60	0,60	0,60	1,00	1,00

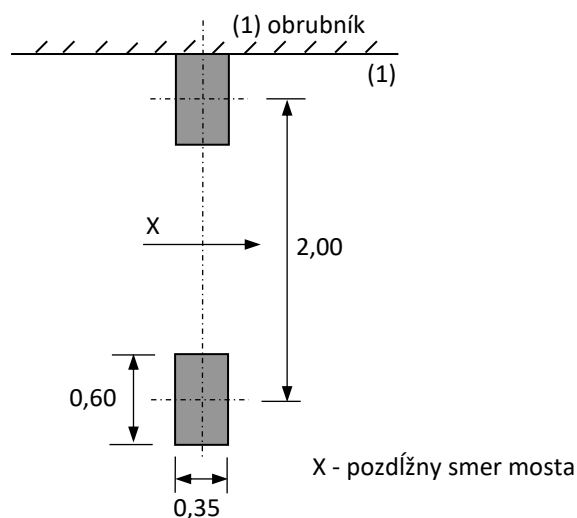
Voľná šírka na moste je 8,50 m (od zvodidla po zvodidlo). Na moste sú 2 jazdné pásy šírky 3,0 m a zostatková plocha šírky 2,50 m. Uvažuje sa s použitím 2 dvoj-nápravových vozidiel. Na základe charakteru mosta a prevádzanej komunikácie, bolo zaťaženie od dopravy upravené kategorizačnými súčiniteľmi α_Q , α_q s hodnotou **0,9**. Predpokladá sa, že sa nejedná o most na osobitne určenej trase.

$$Q_{TS} = 2 \cdot \alpha_{Q1} Q_{1k} + 2 \cdot \alpha_{Q2} Q_{2k} = 2 \cdot 0,9 \cdot 300 + 2 \cdot 0,9 \cdot 200 = 900 \text{ kN}$$

$$q_{UDL} = 3,0 \text{ m} \cdot \alpha_{q1} q_{1k} + (B - 3,0 \text{ m}) \cdot \alpha_{q2} q_{2k} = 3 \cdot 0,9 \cdot 9,0 + (8,50 - 3,0) \cdot 1 \cdot 0,2,5 = 38,05 \text{ kN/m}$$

3.4.2 Zaťažovací model LM2 (Q_{LM2})

Zaťažovací schéma LM2 reprezentuje jednonápravové zaťaženie, pozri obr. 3.2. Tiaž tejto nápravy je $\beta_Q Q_{ak}$, kde $Q_{ak} = 400 \text{ kN}$ a $\beta_Q = 1,0$, podľa STN EN 1991-2/NA. LM2 sa používa pre lokálne posúdenia nosnej konštrukcie. Podľa NA sa kontaktná plocha kolesa môže uvažovať štvorcová s rozmermi $0,40 \times 0,40 \text{ m}$.



Obr. 3.2 Zaťaženie od dopravy – Zaťažovací model LM2

3.4.3 Špeciálne vozidlo (Q_{LM3})

Špeciálne vozidlo nebolo uvažované.

3.4.4 Dynamické účinky

Dynamické účinky sú zahrnuté v tiaži príslušného zaťažovacieho modelu.

3.4.5 Zaťaženie na chodníku (Q_{fk})

Na mostnom objekte sa nachádza chodník šírky 1,50 m. Rovnomerné plošné zaťaženie na chodníku bolo uvažované s intenzitou $q_{fwk} = 3 \text{ kN/m}^2$ pre prípady kombinácie s dopravou.

$$q_{CH} = 1,5 \text{ m} \cdot q_{fwk} = 1,5 \cdot 3,0 = 4,5 \text{ kN/m}$$

3.4.6 Brzdne a rozjazdové sily (Q_l)

Brzdne a rozjazdové sily pôsobia na povrchu vozovky v pozdĺžnom smere mosta. Maximálna hodnota je 900 kN.

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot 2 \cdot \alpha_{Q1} Q_{1k} + 0,1 \cdot \alpha_{q1} q_{1k} w_1 \cdot L = 0,6 \cdot 2 \cdot 0,9 \cdot 300 + 0,1 \cdot 0,9 \cdot 9 \cdot 3 \cdot 15,75 = 324 + 39 = 363 \text{ kN} < 900 \text{ kN}$$

$$Q_{lk} = 363 \text{ kN}$$

kde L je dĺžka mosta,

w_1 je šírka zaťažovacieho pásu č.1.

3.4.7 Odstredivé sily (Q_t)

Polomer pôdorysného zakrivenia: prechodnica $r = 350$ m.

Tiaž dvojnápravových vozidiel:

$$Q_v = Q_{TS} = 2 \cdot \alpha_{Q1} Q_{1k} + 2 \cdot \alpha_{Q2} Q_{2k} = 2 \cdot 0,9 \cdot (300 + 200) = 900 \text{ kN}$$

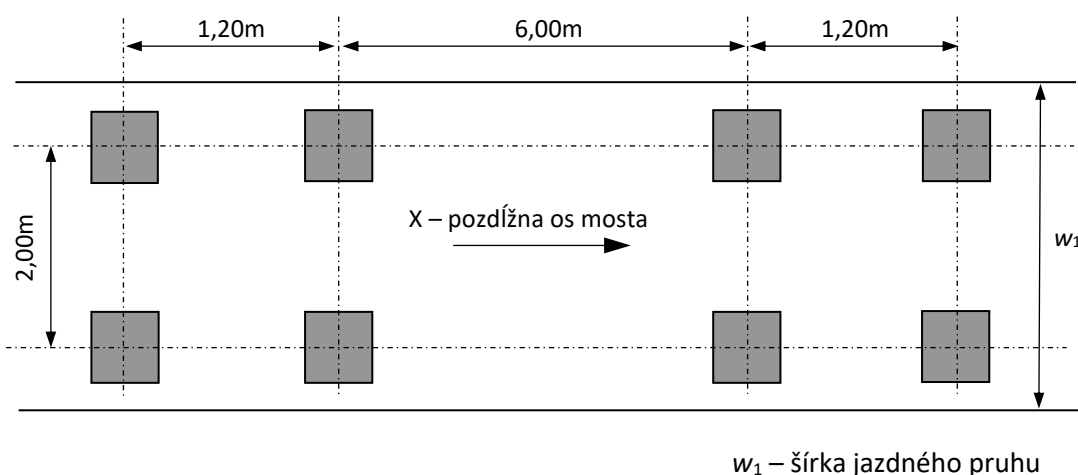
$$\text{Odstredivá sila } Q_{tk} = 40 \cdot 900 / 350 = 103 \text{ kN}$$

Tab. 3.2 Charakteristické hodnoty odstredivých síl

$Q_{tk} = 0,2 \cdot Q_v \text{ (kN)}$	ak $r < 200$ m
$Q_{tk} = 40 \cdot Q_v / r \text{ (kN)}$	ak $200 \text{ m} \leq r \leq 1500 \text{ m}$
$Q_{tk} = 0 \text{ kN}$	ak $r > 1500$ m

3.4.8 Únavový zaťažovací model FLM3 (Q_{FLM3})

Zaťažovacia schéma FLM3 bola použitá pre únavové overenie pozdĺžnej a šmykovej výstuže nosnej konštrukcie. Zaťaženie pozostáva zo 4 náprav, pričom každá má tiaž 120 kN. Zaťaženie sa pohybuje v osi skutočných jazdných pásov.



Obr. 3.4 Únavový zaťažovací model FLM3

3.4.9 Zaťažovacie skupiny

Zaťažovacia skupina sk1a: Zvislé ($Q_{LM1,k} + q_{fk}$)

Zaťažovacia skupina sk1b: Zvislé ($Q_{LM2,k}$)

Zaťažovacia skupina sk2: Zvislé ($\psi_1 \cdot Q_{LM1,k}$) + Vodorovné ($Q_{lk} + Q_{tk}$)

Zaťažovacia skupina sk3: Zvislé (q_{fk}) – neuvažuje sa, menšie účinky ako sk1a

Zaťažovacia skupina sk4: Zvislé ($Q_{LM4,k} + q_{fk}$) – neuvažuje sa, menšie účinky ako sk1a

Zaťažovacia skupina sk5: Zvislé ($Q_{LM3,k}$) – neuvažuje sa, so špeciálnym vozidlom

3.5 Zaťaženie vetrom (W)

Hodnota základnej rýchlosti vetra pre oblasť Bratislavy: $v_{b0} = 26,0 \text{ m.s}^{-1}$

Súčiniteľ smerovosti a sezónnosti: $C_{dir} \cdot C_{season} = 1,0$

Základná rýchlosť vetra: $v_b = v_{b0} \cdot C_{dir} \cdot C_{season} = 26,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 26,0 \text{ m.s}^{-1}$

Základná rýchlosť vetra v kombinácii s cestnou dopravou: $v_b^* = 23 \text{ m/s}$

Súčinitele sily v smere X – všeobecná metóda

$d_{tot} = 1,2 + 1,2 = 2,40 \text{ m}$ $b = 11,7 \text{ m}$ $b/d_{tot} = 11,7/2,40 = 4,875 \rightarrow c_{fx,0} = 1,05$

Súčiniteľ vystavenia vetru: $c_e = 2,7$ (typ terénu I, $z_{max} = 8,5 \text{ m}$)

Súčiniteľ zaťaženia vetrom: $C = c_e \cdot c_{fx,0} = 2,7 \cdot 1,05 = 2,8$

Hustota vzduchu: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

Referenčná náveterná plocha: $A_{ref,x} = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 = 23,6 + 31,5 + 14,2 = 69,3 \text{ m}^2$

- obrys nosnej konštrukcie: $A_1 = 15,75 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 23,6 \text{ m}^2$
- obrys cestnej dopravy: $A_2 = 15,75 \text{ m} \times 2,0 \text{ m} = 31,5 \text{ m}^2$
- obrys otvorených parapetov: $A_3 = 15,75,0 \text{ m} \times 3,0,3 \text{ m} = 14,2 \text{ m}^2$

Tlak vetra, celkový (priechy): $F_{wk,x} = 0,5 \cdot C \cdot \rho \cdot (v_b^*)^2 \cdot A_{ref,x} = 0,5 \cdot 2,8 \cdot 1,25 \cdot 23^2 \cdot 69,3 = 65 \text{ kN}$

Tlak vetra, líniové zaťaženie (priechy): $f_{wk,x} = F_{wk,x} / L = 65 \text{ kN} / 15,75 \text{ m} = 4,07 \text{ kN/m}$

Účinky pozdĺžneho vetra reprezentujú 25% účinkov priečného vetra:

$F_{wk,y} = 0,25 \cdot F_{wk,x} = 0,25 \cdot 65 = 16,25 \text{ kN}$

3.6 Teplotné účinky (T)

Súčiniteľ teplotnej rozťažnosti pre betón a výstuž bol uvažovaný $\alpha_{ct} = 10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

3.6.1 Rovnomerná teplotná zložka (T_N)

Počiatková teplota mosta bola predpokladaná $T_0 = 10^\circ\text{C}$ na základe odporúčania STN EN 1991-1-5.

Odčítaním z mapy teplotných izoterm podľa STN EN 1991-1-5/NA je:

Maximálna teplota vzduchu $T_{max} = 40^\circ\text{C} \rightarrow T_{e,max} = T_{max} + 2^\circ\text{C} = 42^\circ\text{C}$

Minimálna teplota vzduchu $T_{min} = -24^\circ\text{C} \rightarrow T_{e,min} = T_{min} + 8^\circ\text{C} = -16^\circ\text{C}$

3.6.2 Teplotný spád (T_M)

Ide o prostý nosník. Nemá vplyv na napätosť.

3.7 Dotvarovanie a zmrašťovanie (G_{cs})

Pre horizontálne skrátenie mosta od účinkov zmrašťovania a dotvarovania vyvolaného predpätím, boli použité reologické modely podľa STN EN 1992-1-1 Príloha B.

Boli použité nasledovné predpoklady:

- Betón triedy C45/55
- Relatívna vlhkosť 70 %
- Cement s normálnou začiatočnou pevnosťou CEM 42,5 N

3.8 Montážne zaťaženie (Q_{cc})

Počas výstavby bolo uvažované s charakteristickým premenným montážnym zaťažením s hodnotou $0,5 \text{ kN/m}^2$.

3.9 Trenie na ložiskách (Q_μ)

Súčiniteľ trenia na ložiskách bol uvažovaný $\mu = 0,04$. Horizontálne sily boli stanovené pre reakcie spôsobené od všetkých stálych zaťažení plus príslušné zaťaženia od dopravy uvažované v častej kombinačnej hodnote.

3.10 Seizmické zaťaženie (A_E)

Návrhové spektrá odozvy boli určené podľa tab. 3.3, pričom sa uvažovalo s nasledujúcimi vstupnými údajmi:

Referenčné špičkové seizmické zrýchlenie a_{gR} pre kategóriu podložia A: $a_{gR} = 0,63 \text{ m/s}^2$

Súčiniteľ významnosti pre triedu dôležitosti CC2: $\gamma_1 = 1,0$

Kategória podložia: D

Návrhové seizmické zrýchlenie: $a_g = \gamma_1 \cdot a_{gR} = 1,0 \cdot a_{gR} = 0,63 \text{ m/s}^2$

Tab. 3.3 Súčiniteľ podložia S a hraničné periódy T pre spektrum horizontálnej pružnej odozvy pre územie

Slovenska podľa STN EN 1998-1/NA

Kategória podložia a maximum pomerného spektra	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A 2,4	1,0	0,1	0,33	1,25
B 2,42	1,1	0,11	0,64	2,0
C ... 2,50	1,25	0,125	1,0	3,0
D ... 3,00	1,5	0,125	1,25	4,0
E = Bx1,2 2,90	1,32	0,11	0,64	2,0

3.11 Zemné tlaky na opory

Zásyp bol uvažovaný s objemovou tiažou $\gamma_z = 20 \text{ kN/m}^3$ a uhlom vnútorného trenia $\varphi_k = 30^\circ$.

4 Kombinácie zaťažení

Všeobecné pravidlá pre kombinácie zaťažení cestných mostov:

- zaťaženie snehom a vetrom sa nemusia uvažovať súčasne so zaťažzeniami vyvolanými stavebnými aktivitami Q_{ca} ,
- zaťaženia snehom a vetrom sa nemusia kombinovať so zaťažovacou skupinou sk2, sk3 a sk4,
- zaťaženia snehom sa nemusia kombinovať so zaťažovacou skupinou sk1a a sk1b,
- zaťaženie vetrom väčšie ako menšia z hodnôt F_w^* a $\psi_{0,F_{wk}}$ sa nemá kombinovať so zaťažovacou skupinou sk1a,
- zaťaženie vetrom a zaťaženie účinkami teploty sa nemusia uvažovať ako súčasne pôsobiace.

V statickom výpočte sú použité kombinačné pravidlá pre MSÚ podľa vzťahu 6.10 STN EN 1990 s ohľadom na Národnú prílohu (tab. A1.2(B)):

$$\sum_j \gamma_{Gj,sup} G_{kj,sup} + \sum_j \gamma_{Gj,inf} G_{kj,inf} + \gamma_P P_m(t) + \gamma_{Q,1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} \psi_{0i} Q_{ki}$$

Kombinačné pravidlá pre MSP, charakteristická kombinácia:

$$\sum_j G_{kj,sup} + \sum_j G_{kj,inf} + P_k + Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Kombinačné pravidlá pre MSP, menej častá kombinácia:

$$\sum_i G_{ki,sup} + \sum_j G_{kj,inf} + P_k + \psi_{1,infq} Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \psi_{1,i} Q_{k,i}$$

Kombinačné pravidlá pre MSP, častá kombinácia:

$$\sum_j G_{kj,sup} + \sum_j G_{kj,inf} + P_k + \psi_{1,1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Kombinačné pravidlá pre MSP, kvázi-stála kombinácia:

$$\sum_j G_{kj,sup} + \sum_j G_{kj,inf} + P_k + \psi_{2,1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Tab. 4.1 Hodnoty súčiniteľov pre mosty pozemných komunikácií

Zaťaženie	Označenie		ψ_0	$\psi_{1,infq}$	ψ_1	ψ_2
Zaťaženie dopravou podľa EN 1991-2	gr1a (LM1 + chodci + cyklisti) ¹	TS	0,75	0,8	0,75	0
		UDL	0,4	0,8	0,4	0
		chodci a cyklisti ²	0,4	0,8	0,4	0
	gr1b (jednonápravové zaťaženie)		0	0,8	0,75	0
	gr2 (horizontálne sily)		0	0	0	0
	gr3 (zaťaženie chodníkov)		0	0,8	0	0
	gr4 (LM4 – dav ľudí)		0	0,8	0,75	0
	gr5 (LM5 – špeciálne vozidlá)		0	0	0	0
Vetor	F_{wk} – trvalé návrhové situácie		0,6	0,6	0,2	0
	– montáž		0,8	-	-	0
	F_{wk}^*		1,0	1,0	-	-
Teplota	T_k		0,6 ³⁾	0,8	0,6	0,5

Sneh	$Q_{Sn,k}$	0,8	-	-	-
Montážne	Q_c	1,0	-	-	1,0

¹⁾ Odporúčané hodnoty ψ pre gr1a a gr1b sú definované pre cesty s dopravným zaťažením stanoveným so súčiniteľmi α_{Q_0} , α_{q_1} , α_{q_r} a β_q rovným hodnote 1.

²⁾ Kombinačná hodnota zaťaženia od chodcov a cyklistov je redukovaná hodnota a súčinitele ψ_0 a ψ_1 sa vzťahujú na túto redukovanú hodnotu.

³⁾ Pre väčšinu prípadov hodnota kombinačného súčiniteľa ψ_0 môže byť redukovaná na 0 pre medzné stavy únosnosti EQU, STR a GEO.

4.1 Kombinácie pre hornú stavbu

4.1.1 Medzné stavy použiteľnosti

Kvázi-stála kombinácia: $G_{0k}(t) + G_{1k} + G_{set} + P_k(t) + 0,5 \cdot T_M$
 Častá kombinácia: $G_{0k}(t) + G_{1k} + G_{set} + P_k(t) + 0,75 \cdot Q_{TS} + 0,40 \cdot Q_{udl} + 0,5 \cdot T_M$
 Charakteristická kombinácia: $G_{0k}(t) + G_{1k} + G_{set} + P_k(t) + Q_{TS} + Q_{udl} + Q_{fwk} + 0,6 \cdot T_M$
 $G_{0k}(t) + G_{1k} + G_{set} + P_k(t) + Q_{LM3} + Q_{fwk} + 0,6 \cdot T_M$

4.1.2 Medzné stavy únosnosti

$1,35 \cdot [G_{0k}(t) + G_{1k,sup}] + 1,2 \cdot G_{set} + \gamma_p P_m(t) + 1,35 \cdot [Q_{TS} + Q_{udl} + Q_{fwk}] + 1,5 \cdot 0,6 \cdot T_M$
 $1,0 \cdot [G_{0k}(t) + G_{1k,inf}] + 1,2 \cdot G_{set} + \gamma_p P_m(t) + 1,35 \cdot [Q_{TS} + Q_{udl} + Q_{fwk}] + 1,5 \cdot 0,6 \cdot T_M$
 $1,35 \cdot [G_{0k}(t) + G_{1k,sup}] + 1,2 \cdot G_{set} + \gamma_p P_m(t) + 1,35 \cdot [Q_{LM3} + Q_{fwk}] + 1,5 \cdot 0,6 \cdot T_M$
 $1,0 \cdot [G_{0k}(t) + G_{1k,inf}] + 1,2 \cdot G_{set} + \gamma_p P_m(t) + 1,35 \cdot [Q_{LM3} + Q_{fwk}] + 1,5 \cdot 0,6 \cdot T_M$

Kde: $G_{0k}(t)$ je účinok od vlastnej tiaže konštrukcie
 $P_k(t)$ - účinok od predpätia, charakteristická hodnota, $P_k(t) = P_{k,sup}(t) = 1,1 \cdot P_m(t)$
 $P_k(t) = P_{k,inf}(t) = 0,9 \cdot P_m(t)$

$P_m(t)$ – účinok od predpätia, stredná hodnota

T_M – teplotné účinky, teplotný spád

γ_p - parciálny súčiniteľ pre predpätie $\gamma_p = \gamma_{pfav} = 1,0$ alebo $\gamma_p = \gamma_{punfav} = 1,2$

G_{set} – nerovnomerné sadnutie podpier

Q_{TS} – účinky od dopravy - tandem system (TS),

Q_{udl} – účinky od dopravy – rovnomerné plošné zaťaženie (UDL)

Q_{LM3} – účinky od dopravy – špeciálne vozidlo

Q_{fwk} – zaťaženie na chodníku

Poznámka: Účinky od teploty T_M môžu byť zanedbané $\gamma_Q = 0$ pre overenie ohybovej odolnosti.

4.2 Kombinácie pre spodnú stavbu

4.2.1 Medzné stavy únosnosti

$1,35 \cdot [G_{0k}(t) + G_{1k,sup}] + 1,2 \cdot G_{set} + \gamma_p P_m(t) + 1,35 \cdot [Q_{TS} + Q_{udl} + Q_{fwk}] + 1,5 \cdot 0,6 \cdot T_M$ (alternatívne $1,5 \cdot 1,0 \cdot F_w^*$)
 $1,0 \cdot [G_{0k}(t) + G_{1k,inf}] + 1,2 \cdot G_{set} + \gamma_p P_m(t) + 1,35 \cdot [Q_{TS} + Q_{udl} + Q_{fwk}] + 1,5 \cdot 0,6 \cdot T_M$ (alternatívne $1,5 \cdot 1,0 \cdot F_w^*$)
 $1,35 \cdot [G_{0k}(t) + G_{1k,sup}] + 1,2 \cdot G_{set} + \gamma_p P_m(t) + 1,35 \cdot [Q_{LM3} + Q_{fwk}] + 1,5 \cdot 0,6 \cdot T_M$ (alternatívne $1,5 \cdot 1,0 \cdot F_w^*$)
 $1,0 \cdot [G_{0k}(t) + G_{1k,inf}] + 1,2 \cdot G_{set} + \gamma_p P_m(t) + 1,35 \cdot [Q_{LM3} + Q_{fwk}] + 1,5 \cdot 0,6 \cdot T_M$ (alternatívne $1,5 \cdot 1,0 \cdot F_w^*$)

Kde: $G_{0k}(t)$ je účinok od vlastnej tiaže konštrukcie

$P_k(t)$ - účinok od predpätia, charakteristická hodnota, $P_k(t) = P_{k,sup}(t) = 1,1 \cdot P_m(t)$

$$P_k(t) = P_{k,inf}(t) = 0,9 \cdot P_m(t)$$

$P_m(t)$ – účinok od predpätia, stredná hodnota

T_M – teplotné účinky, teplotný spád

F_w^* – zaťaženie vetrom, kombinačná hodnota so zaťažením od dopravy

γ_p – parciálny súčiniteľ pre predpätie $\gamma_p = \gamma_{pfav} = 1,0$ alebo $\gamma_p = \gamma_{punfav} = 1,2$

G_{set} – nerovnomerné sadnutie podpier

Q_{TS} – účinky od dopravy - tandem system (TS),

Q_{udl} – účinky od dopravy – rovnomerné plošné zaťaženie (UDL)

Q_{LM3} – účinky od dopravy – špeciálne vozidlo

Q_{fwk} – zaťaženie na chodníku

4.3 Kombinácie zaťažení pre seizmicitu

Návrhové kombinácie s uvažovaním seizmického zaťaženia boli vypočítané s použitím nasledujúcich kombinácií zaťažení:

$$\gamma_G(G_{0k} + G_{1k,sup}) + \gamma(\pm A_{E,priec} \pm 0,30 \cdot A_{E,pozdl})$$

$$\gamma_G(G_{0k} + G_{1k,sup}) + \gamma(\pm 0,30 \cdot A_{E,priec} \pm A_{E,pozdl})$$

Kde: G_{0k} sú účinky od vlastnej tiaže konštrukcie;

$G_{1k,sup}$ – účinky od tiaže zvršku horný fraktíl;

$A_{E,pozdl}$ – účinky seizmického zaťaženia v pozdĺžnom smere;

$A_{E,priec}$ – účinky seizmického zaťaženia v priečnom smere;

γ_G – parciálny súčiniteľ spoľahlivosti stáleho zaťaženia $\gamma_G = 1,0$;

γ – súčiniteľ významnosti konštrukcie, $\gamma = 1,0$.

4.4 Medzné stavy únosnosti – Mimoriadna kombinácia

$$\gamma_{Ginf/sup} \cdot G_k + \gamma_{p,inf/sup} \cdot P_m(t) + A_d + \psi_{1,1} \cdot Q_{k1} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Kde: A_d – návrhová hodnota od mimoriadneho zaťaženia

$Q_{k,1}$ – podstatne sprievodné premenné zaťaženie

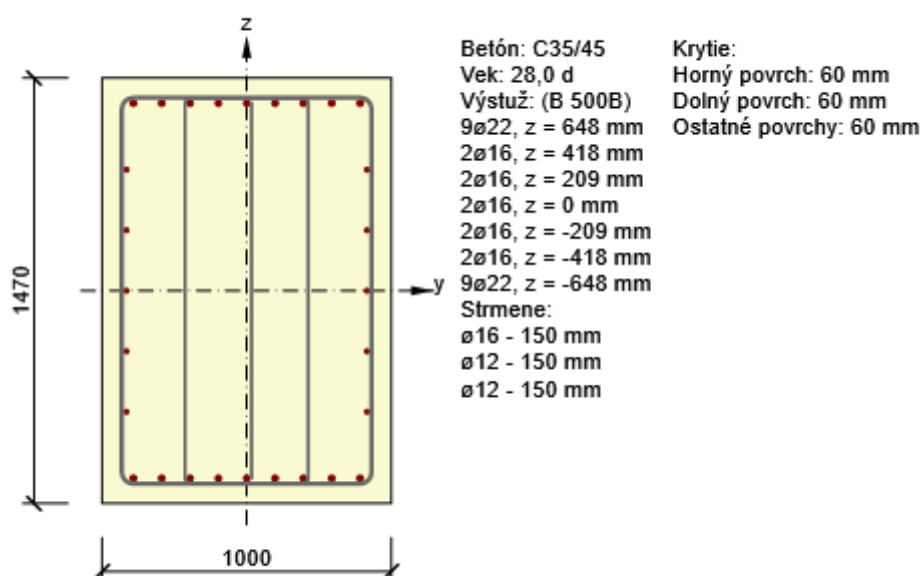
5 Nosná konštrukcia

Poznámka : V stupni dokumentácie DP (DRS) sa výpočet nosníkov (posúdenie betónu, betonárska a predpínacia výstuž) nedokladá. Daná časť statického výpočtu bude doplnená pred výstavbou mosta, keď bude definovaný typ prefabrikátov. Návrh výstuženia priahajúcej dosky a priečnikov dokazuje len reálnosť návrhu. Po výbere konkrétneho typu prefabrikátu musí byť výstuž do spriahajúcej dosky a priečnika nanovo posúdená.

Dimenzovanie priečnika na vnútorné sily:

Krajný priečnik		N	V _y	V _z	M _x	M _y	M _z
Zodpovedajúce účinky		kN	kN	kN	kN.m	kN.m	kN.m
min	V _z	0	0	-1524	3	-1066	0
min	M _x	0	0	351	-642	831	0
min	M _y	0	0	1251	342	-1627	0
max	V _z	0	0	1551	32	-1205	0
max	M _x	0	0	190	633	574	0
max	M _y	0	0	-36	7	2093	0

Posúdenie v programe Idea Statica:



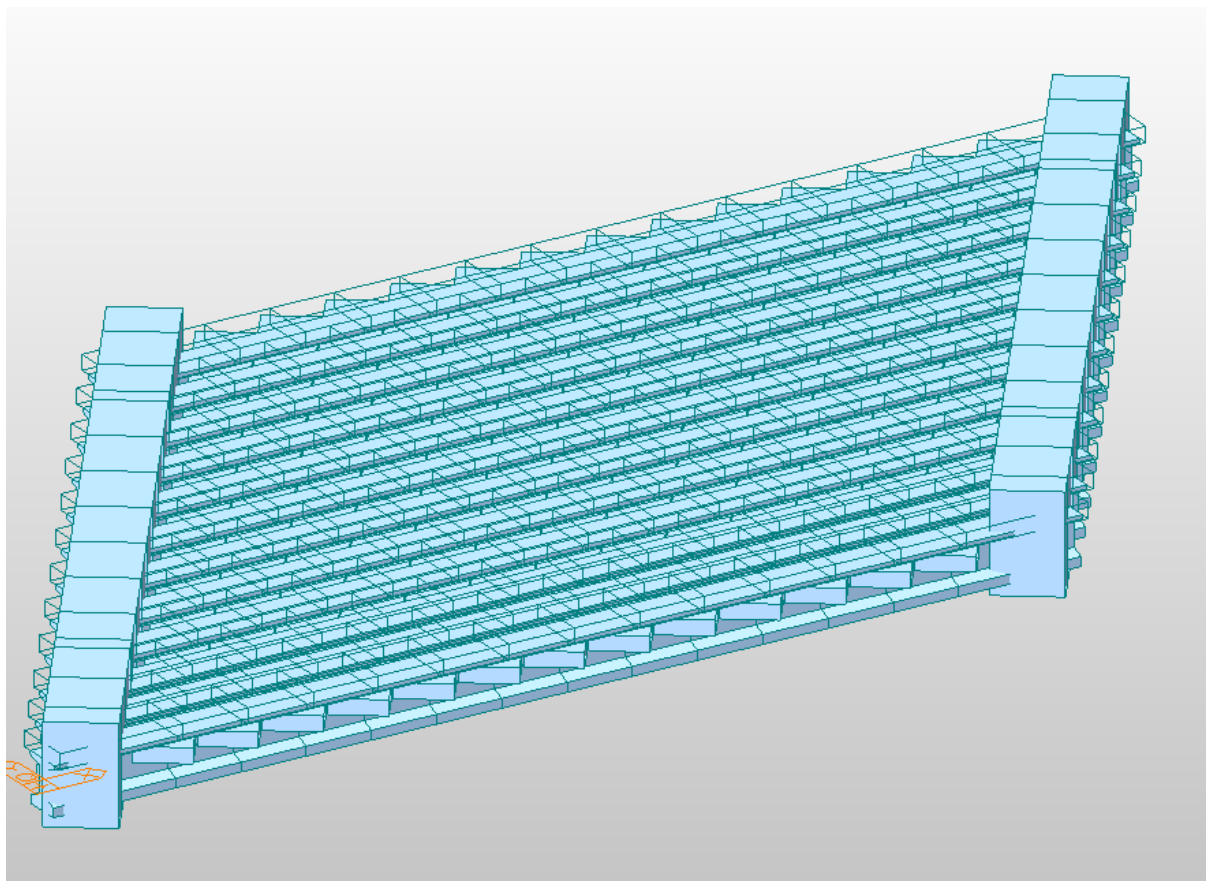
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	0,0	-1066,2	0,0			41,5	OK
Šmyk	0,0			1523,7	3,2	53,9	OK
Krútenie					3,2	0,3	OK
Interakcia	0,0	-1066,2	0,0	1523,7	3,2	95,6	OK

6 Spodná stavba

Vnútročné sily na spodnú stavbu boli počítané na globálnom modeli, ktorý bol vytvorený z prútových prvkov – roštový model.

6.1 Výpočtový model

Globálny model nosnej konštrukcie a spodnej stavby bol robený v programe Midas Civil 2015. Dokument uvádza základné údaje o modeli.



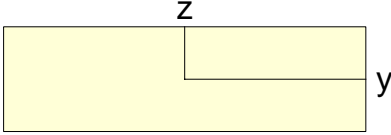
Výpočtový model

Materiály

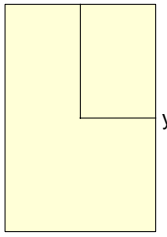
Properties				
Material | Section | Thickness				
ID	Name	Type	Standard	DB
1	C45/55	Concrete	EN04(RC)	C45/55
2	C30/37	Concrete	EN04(RC)	C30/37
3	C30/37-bezTiaze	User Def.		

Prierezy

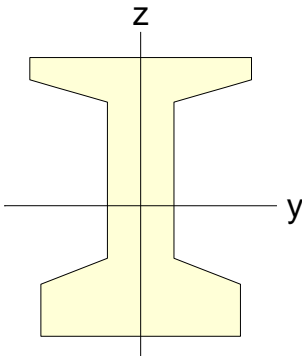
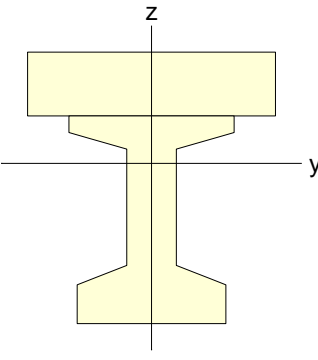
Tabuľka 1 : Doska

				
A(m ²)	Asy(m ²)	Asz(m ²)	z(+)(m)	z(-)(m)
0.184	0.153	0.153	0.115	0.115
Ixx(m ⁴)	Iyy(m ⁴)	Izz(m ⁴)	y(+)(m)	y(-)(m)
0.003	0.001	0.010	0.400	0.400

Tabuľka 2 : Priecnik-Krajny

				
A(m ²)	Asy(m ²)	Asz(m ²)	z(+)(m)	z(-)(m)
1.500	1.250	1.250	0.750	0.750
Ixx(m ⁴)	Iyy(m ⁴)	Izz(m ⁴)	y(+)(m)	y(-)(m)
0.293	0.281	0.125	0.500	0.500

Tabuľka 3 : Idoska

Before Composite					After Composite				
									
A(m ²)	Asy(m ²)	Asz(m ²)	z(+)(m)	z(-)(m)	A(m ²)	Asy(m ²)	Asz(m ²)	z(+)(m)	z(-)(m)
0.236	0.168	0.123	0.399	0.351	0.423	0.324	0.279	0.171	0.579
Ixx(m ⁴)	Iyy(m ⁴)	Izz(m ⁴)	y(+)(m)	y(-)(m)	Ixx(m ⁴)	Iyy(m ⁴)	Izz(m ⁴)	y(+)(m)	y(-)(m)
0.003	0.016	0.004	0.300	0.300	0.004	0.044	0.016	0.300	0.300
-	-	-	-	-	Es/Ec	Gs/Gc	Ds/Dc	Ps	Pc
-	-	-	-	-	1.105	1.105	1.000	0.200	0.200

< Node >

NO X Y Z TEMPERATURE

1	16.03	0.4	0	0
2	0.2801	0.4	0	0

3	17.15	2	0	0	118	12.28	2	0	0
4	1.4	2	0	0	119	11.28	2	0	0
5	17.82	2.95	0	0	120	10.28	2	0	0
6	2.066	2.95	0	0	121	9.275	2	0	0
7	18.48	3.9	0	0	122	8.275	2	0	0
8	2.731	3.9	0	0	123	7.275	2	0	0
9	19.15	4.85	0	0	124	6.275	2	0	0
10	3.396	4.85	0	0	125	5.275	2	0	0
11	19.81	5.8	0	0	126	4.275	2	0	0
12	4.061	5.8	0	0	127	3.275	2	0	0
13	20.48	6.75	0	0	128	2.025	2	0	0
14	4.726	6.75	0	0	129	17.19	2.95	0	0
15	21.14	7.7	0	0	130	15.94	2.95	0	0
16	5.392	7.7	0	0	131	14.94	2.95	0	0
17	21.81	8.65	0	0	132	13.94	2.95	0	0
18	6.057	8.65	0	0	133	12.94	2.95	0	0
19	22.47	9.6	0	0	134	11.94	2.95	0	0
20	6.722	9.6	0	0	135	10.94	2.95	0	0
21	16.59	1.2	0	0	136	9.941	2.95	0	0
22	0.8402	1.2	0	0	137	8.941	2.95	0	0
23	23.1	10.5	0	0	138	7.941	2.95	0	0
24	7.352	10.5	0	0	139	6.941	2.95	0	0
27	0.625	0	0	0	140	5.941	2.95	0	0
28	8.432	11.15	0	0	141	4.941	2.95	0	0
29	15.12	0	0	0	142	3.941	2.95	0	0
30	22.93	11.15	0	0	143	2.691	2.95	0	0
33	7.875	0	0	0	144	17.86	3.9	0	0
34	15.68	11.15	0	0	145	16.61	3.9	0	0
35	8.875	0	0	0	146	15.61	3.9	0	0
36	16.68	11.15	0	0	147	14.61	3.9	0	0
37	9.875	0	0	0	148	13.61	3.9	0	0
38	17.68	11.15	0	0	149	12.61	3.9	0	0
39	10.87	0	0	0	150	11.61	3.9	0	0
40	18.68	11.15	0	0	151	10.61	3.9	0	0
41	11.88	2.328e-010	0	0	152	9.606	3.9	0	0
42	19.68	11.15	0	0	153	8.606	3.9	0	0
43	12.88	0	0	0	154	7.606	3.9	0	0
44	20.68	11.15	0	0	155	6.606	3.9	0	0
45	13.88	0	0	0	156	5.606	3.9	0	0
46	21.68	11.15	0	0	157	4.606	3.9	0	0
47	1.875	0	0	0	158	3.356	3.9	0	0
48	9.682	11.15	0	0	159	18.52	4.85	0	0
49	2.875	0	0	0	160	17.27	4.85	0	0
50	10.68	11.15	0	0	161	16.27	4.85	0	0
51	3.875	0	0	0	162	15.27	4.85	0	0
52	11.68	11.15	0	0	163	14.27	4.85	0	0
53	4.875	0	0	0	164	13.27	4.85	0	0
54	12.68	11.15	0	0	165	12.27	4.85	0	0
55	5.875	2.328e-010	0	0	166	11.27	4.85	0	0
56	13.68	11.15	0	0	167	10.27	4.85	0	0
57	6.875	0	0	0	168	9.271	4.85	0	0
58	14.68	11.15	0	0	169	8.271	4.85	0	0
99	15.41	0.4	0	0	170	7.271	4.85	0	0
100	14.16	0.4	0	0	171	6.271	4.85	0	0
101	13.16	0.4	0	0	172	5.271	4.85	0	0
102	12.16	0.4	0	0	173	4.021	4.85	0	0
103	11.16	0.4	0	0	174	19.19	5.8	0	0
104	10.16	0.4	0	0	175	17.94	5.8	0	0
105	9.155	0.4	0	0	176	16.94	5.8	0	0
106	8.155	0.4	0	0	177	15.94	5.8	0	0
107	7.155	0.4	0	0	178	14.94	5.8	0	0
108	6.155	0.4	0	0	179	13.94	5.8	0	0
109	5.155	0.4	0	0	180	12.94	5.8	0	0
110	4.155	0.4	0	0	181	11.94	5.8	0	0
111	3.155	0.4	0	0	182	10.94	5.8	0	0
112	2.155	0.4	0	0	183	9.936	5.8	0	0
113	0.9051	0.4	0	0	184	8.936	5.8	0	0
114	16.53	2	0	0	185	7.936	5.8	0	0
115	15.28	2	0	0	186	6.936	5.8	0	0
116	14.28	2	0	0	187	5.936	5.8	0	0
117	13.28	2	0	0	188	4.686	5.8	0	0

189	19.85	6.75	0	0	237	18.6	9.6	0	0
190	18.6	6.75	0	0	238	17.6	9.6	0	0
191	17.6	6.75	0	0	239	16.6	9.6	0	0
192	16.6	6.75	0	0	240	15.6	9.6	0	0
193	15.6	6.75	0	0	241	14.6	9.6	0	0
194	14.6	6.75	0	0	242	13.6	9.6	0	0
195	13.6	6.75	0	0	243	12.6	9.6	0	0
196	12.6	6.75	0	0	244	11.6	9.6	0	0
197	11.6	6.75	0	0	245	10.6	9.6	0	0
198	10.6	6.75	0	0	246	9.597	9.6	0	0
199	9.601	6.75	0	0	247	8.597	9.6	0	0
200	8.601	6.75	0	0	248	7.347	9.6	0	0
201	7.601	6.75	0	0	249	15.97	1.2	0	0
202	6.601	6.75	0	0	250	14.72	1.2	0	0
203	5.351	6.75	0	0	251	13.72	1.2	0	0
204	20.52	7.7	0	0	252	12.72	1.2	0	0
205	19.27	7.7	0	0	253	11.72	1.2	0	0
206	18.27	7.7	0	0	254	10.72	1.2	0	0
207	17.27	7.7	0	0	255	9.715	1.2	0	0
208	16.27	7.7	0	0	256	8.715	1.2	0	0
209	15.27	7.7	0	0	257	7.715	1.2	0	0
210	14.27	7.7	0	0	258	6.715	1.2	0	0
211	13.27	7.7	0	0	259	5.715	1.2	0	0
212	12.27	7.7	0	0	260	4.715	1.2	0	0
213	11.27	7.7	0	0	261	3.715	1.2	0	0
214	10.27	7.7	0	0	262	2.715	1.2	0	0
215	9.267	7.7	0	0	263	1.465	1.2	0	0
216	8.267	7.7	0	0	264	22.48	10.5	0	0
217	7.267	7.7	0	0	265	21.23	10.5	0	0
218	6.017	7.7	0	0	266	20.23	10.5	0	0
219	21.18	8.65	0	0	267	19.23	10.5	0	0
220	19.93	8.65	0	0	268	18.23	10.5	0	0
221	18.93	8.65	0	0	269	17.23	10.5	0	0
222	17.93	8.65	0	0	270	16.23	10.5	0	0
223	16.93	8.65	0	0	271	15.23	10.5	0	0
224	15.93	8.65	0	0	272	14.23	10.5	0	0
225	14.93	8.65	0	0	273	13.23	10.5	0	0
226	13.93	8.65	0	0	274	12.23	10.5	0	0
227	12.93	8.65	0	0	275	11.23	10.5	0	0
228	11.93	8.65	0	0	276	10.23	10.5	0	0
229	10.93	8.65	0	0	277	9.227	10.5	0	0
230	9.932	8.65	0	0	278	7.977	10.5	0	0
231	8.932	8.65	0	0	281	6.857	8.9	0	0
232	7.932	8.65	0	0	282	2.2	2.25	0	0
233	6.682	8.65	0	0	283	16.7	2.25	0	0
234	21.85	9.6	0	0	284	21.36	8.9	0	0
235	20.6	9.6	0	0					
236	19.6	9.6	0	0					

< Boundary >

NODE SUPPORT		SPECIFIED DISPLACEMENT					
DDDDRR		Dx	Dy	Dz	Rx	Ry	Rz
281	101000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
282	111000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
283	011000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
284	001000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

< Beam >

NO NODAL CONNECTIVITY		BEAM END RELEASE		MATERIAL		SECTION	LENGTH		
1	1	99	-	C45/55	Idoska	0.625	6	11	174
2	3	114	-	C45/55	Idoska	0.625	7	13	189
3	5	129	-	C45/55	Idoska	0.625	8	15	204
4	7	144	-	C45/55	Idoska	0.625	9	17	219
5	9	159	-	C45/55	Idoska	0.625	10	19	234
							11	21	249

12	23	264	-	-	C45/55	Idoska	0.625	152	134	135	-	-	C45/55	Idoska	1
26	27	113	-	-	C30/37	Priecnik-Krajny	0.4883	153	135	136	-	-	C45/55	Idoska	1
27	29	99	-	-	C30/37	Priecnik-Krajny	0.4883	154	136	137	-	-	C45/55	Idoska	1
41	33	106	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.4883	155	137	138	-	-	C45/55	Idoska	1
42	35	105	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.4883	156	138	139	-	-	C45/55	Idoska	1
43	37	104	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.4883	157	139	140	-	-	C45/55	Idoska	1
44	39	103	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.4883	158	140	141	-	-	C45/55	Idoska	1
45	41	102	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.4883	159	141	142	-	-	C45/55	Idoska	1
46	43	101	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.4883	160	142	143	-	-	C45/55	Idoska	1.25
47	45	100	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.4883	161	143	6	-	-	C45/55	Idoska	0.625
48	47	112	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.4883	162	129	144	-	-	C30/37	Priecnik-Krajny	1.16
49	49	111	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.4883	163	130	145	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
50	51	110	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.4883	164	131	146	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
51	53	109	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.4883	165	132	147	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
52	55	108	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.4883	166	133	148	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
53	57	107	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.4883	167	134	149	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
87	99	100	-	-	C45/55	Idoska	1.25	168	135	150	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
88	100	101	-	-	C45/55	Idoska	1	169	136	151	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
89	101	102	-	-	C45/55	Idoska	1	170	137	152	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
90	102	103	-	-	C45/55	Idoska	1	171	138	153	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
91	103	104	-	-	C45/55	Idoska	1	172	139	154	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
92	104	105	-	-	C45/55	Idoska	1	173	140	155	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
93	105	106	-	-	C45/55	Idoska	1	174	141	156	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
94	106	107	-	-	C45/55	Idoska	1	175	142	157	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
95	107	108	-	-	C45/55	Idoska	1	176	143	158	-	-	C30/37	Priecnik-Krajny	1.16
96	108	109	-	-	C45/55	Idoska	1	177	144	145	-	-	C45/55	Idoska	1.25
97	109	110	-	-	C45/55	Idoska	1	178	145	146	-	-	C45/55	Idoska	1
98	110	111	-	-	C45/55	Idoska	1	179	146	147	-	-	C45/55	Idoska	1
99	111	112	-	-	C45/55	Idoska	1	180	147	148	-	-	C45/55	Idoska	1
100	112	113	-	-	C45/55	Idoska	1.25	181	148	149	-	-	C45/55	Idoska	1
101	113	2	-	-	C45/55	Idoska	0.625	182	149	150	-	-	C45/55	Idoska	1
102	99	249	-	-	C30/37	Priecnik-Krajny	0.9766	183	150	151	-	-	C45/55	Idoska	1
103	100	250	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	184	151	152	-	-	C45/55	Idoska	1
104	101	251	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	185	152	153	-	-	C45/55	Idoska	1
105	102	252	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	186	153	154	-	-	C45/55	Idoska	1
106	103	253	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	187	154	155	-	-	C45/55	Idoska	1
107	104	254	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	188	155	156	-	-	C45/55	Idoska	1
108	105	255	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	189	156	157	-	-	C45/55	Idoska	1
109	106	256	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	190	157	158	-	-	C45/55	Idoska	1.25
110	107	257	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	191	158	8	-	-	C45/55	Idoska	0.625
111	108	258	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	192	144	159	-	-	C30/37	Priecnik-Krajny	1.16
112	109	259	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	193	145	160	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
113	110	260	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	194	146	161	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
114	111	261	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	195	147	162	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
115	112	262	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	196	148	163	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
116	113	263	-	-	C30/37	Priecnik-Krajny	0.9766	197	149	164	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
117	114	115	-	-	C45/55	Idoska	1.25	198	150	165	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
118	115	116	-	-	C45/55	Idoska	1	199	151	166	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
119	116	117	-	-	C45/55	Idoska	1	200	152	167	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
120	117	118	-	-	C45/55	Idoska	1	201	153	168	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
121	118	119	-	-	C45/55	Idoska	1	202	154	169	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
122	119	120	-	-	C45/55	Idoska	1	203	155	170	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
123	120	121	-	-	C45/55	Idoska	1	204	156	171	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
124	121	122	-	-	C45/55	Idoska	1	205	157	172	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
125	122	123	-	-	C45/55	Idoska	1	206	158	173	-	-	C30/37	Priecnik-Krajny	1.16
126	123	124	-	-	C45/55	Idoska	1	207	159	160	-	-	C45/55	Idoska	1.25
127	124	125	-	-	C45/55	Idoska	1	208	160	161	-	-	C45/55	Idoska	1
128	125	126	-	-	C45/55	Idoska	1	209	161	162	-	-	C45/55	Idoska	1
129	126	127	-	-	C45/55	Idoska	1	210	162	163	-	-	C45/55	Idoska	1
130	127	128	-	-	C45/55	Idoska	1.25	211	163	164	-	-	C45/55	Idoska	1
131	128	4	-	-	C45/55	Idoska	0.625	212	164	165	-	-	C45/55	Idoska	1
132	114	283	-	-	C30/37	Priecnik-Krajny	0.3052	213	165	166	-	-	C45/55	Idoska	1
133	115	130	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	214	166	167	-	-	C45/55	Idoska	1
134	116	131	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	215	167	168	-	-	C45/55	Idoska	1
135	117	132	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	216	168	169	-	-	C45/55	Idoska	1
136	118	133	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	217	169	170	-	-	C45/55	Idoska	1
137	119	134	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	218	170	171	-	-	C45/55	Idoska	1
138	120	135	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	219	171	172	-	-	C45/55	Idoska	1
139	121	136	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	220	172	173	-	-	C45/55	Idoska	1.25
140	122	137	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	221	173	10	-	-	C45/55	Idoska	0.625
141	123	138	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	222	159	174	-	-	C30/37	Priecnik-Krajny	1.16
142	124	139	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	223	160	175	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
143	125	140	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	224	161	176	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
144	126	141	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	225	162	177	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
145	127	142	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	226	163	178	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
146	128	282	-	-	C30/37	Priecnik-Krajny	0.3052	227	164	179	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
147	129	130	-	-	C45/55	Idoska	1.25	228	165	180	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
148	130	131	-	-	C45/55	Idoska	1	229	166	181	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
149	131	132	-	-	C45/55	Idoska	1	230	167	182	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
150	132	133	-	-	C45/55	Idoska	1	231	168	183	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
151	133	134	-	-	C45/55	Idoska	1	232	169	184	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	1.16

233	170	185	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	314	206	221	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
234	171	186	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	315	207	222	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
235	172	187	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	316	208	223	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
236	173	188	-	- C30/37 Priecnik-Krajny		1.16	317	209	224	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
237	174	175	-	- C45/55	Idoska	1.25	318	210	225	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
238	175	176	-	- C45/55	Idoska	1	319	211	226	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
239	176	177	-	- C45/55	Idoska	1	320	212	227	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
240	177	178	-	- C45/55	Idoska	1	321	213	228	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
241	178	179	-	- C45/55	Idoska	1	322	214	229	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
242	179	180	-	- C45/55	Idoska	1	323	215	230	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
243	180	181	-	- C45/55	Idoska	1	324	216	231	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
244	181	182	-	- C45/55	Idoska	1	325	217	232	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
245	182	183	-	- C45/55	Idoska	1	326	218	233	-	- C30/37 Priecnik-Krajny		1.16
246	183	184	-	- C45/55	Idoska	1	327	219	220	-	- C45/55	Idoska	1.25
247	184	185	-	- C45/55	Idoska	1	328	220	221	-	- C45/55	Idoska	1
248	185	186	-	- C45/55	Idoska	1	329	221	222	-	- C45/55	Idoska	1
249	186	187	-	- C45/55	Idoska	1	330	222	223	-	- C45/55	Idoska	1
250	187	188	-	- C45/55	Idoska	1.25	331	223	224	-	- C45/55	Idoska	1
251	188	12	-	- C45/55	Idoska	0.625	332	224	225	-	- C45/55	Idoska	1
252	174	189	-	- C30/37 Priecnik-Krajny		1.16	333	225	226	-	- C45/55	Idoska	1
253	175	190	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	334	226	227	-	- C45/55	Idoska	1
254	176	191	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	335	227	228	-	- C45/55	Idoska	1
255	177	192	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	336	228	229	-	- C45/55	Idoska	1
256	178	193	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	337	229	230	-	- C45/55	Idoska	1
257	179	194	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	338	230	231	-	- C45/55	Idoska	1
258	180	195	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	339	231	232	-	- C45/55	Idoska	1
259	181	196	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	340	232	233	-	- C45/55	Idoska	1.25
260	182	197	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	341	233	18	-	- C45/55	Idoska	0.625
261	183	198	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	342	219	284	-	- C30/37 Priecnik-Krajny		0.3052
262	184	199	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	343	220	235	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
263	185	200	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	344	221	236	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
264	186	201	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	345	222	237	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
265	187	202	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	346	223	238	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
266	188	203	-	- C30/37 Priecnik-Krajny		1.16	347	224	239	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
267	189	190	-	- C45/55	Idoska	1.25	348	225	240	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
268	190	191	-	- C45/55	Idoska	1	349	226	241	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
269	191	192	-	- C45/55	Idoska	1	350	227	242	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
270	192	193	-	- C45/55	Idoska	1	351	228	243	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
271	193	194	-	- C45/55	Idoska	1	352	229	244	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
272	194	195	-	- C45/55	Idoska	1	353	230	245	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
273	195	196	-	- C45/55	Idoska	1	354	231	246	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
274	196	197	-	- C45/55	Idoska	1	355	232	247	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16
275	197	198	-	- C45/55	Idoska	1	356	233	281	-	- C30/37 Priecnik-Krajny		0.3052
276	198	199	-	- C45/55	Idoska	1	357	234	235	-	- C45/55	Idoska	1.25
277	199	200	-	- C45/55	Idoska	1	358	235	236	-	- C45/55	Idoska	1
278	200	201	-	- C45/55	Idoska	1	359	236	237	-	- C45/55	Idoska	1
279	201	202	-	- C45/55	Idoska	1	360	237	238	-	- C45/55	Idoska	1
280	202	203	-	- C45/55	Idoska	1.25	361	238	239	-	- C45/55	Idoska	1
281	203	14	-	- C45/55	Idoska	0.625	362	239	240	-	- C45/55	Idoska	1
282	189	204	-	- C30/37 Priecnik-Krajny		1.16	363	240	241	-	- C45/55	Idoska	1
283	190	205	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	364	241	242	-	- C45/55	Idoska	1
284	191	206	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	365	242	243	-	- C45/55	Idoska	1
285	192	207	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	366	243	244	-	- C45/55	Idoska	1
286	193	208	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	367	244	245	-	- C45/55	Idoska	1
287	194	209	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	368	245	246	-	- C45/55	Idoska	1
288	195	210	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	369	246	247	-	- C45/55	Idoska	1
289	196	211	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	370	247	248	-	- C45/55	Idoska	1.25
290	197	212	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	371	248	20	-	- C45/55	Idoska	0.625
291	198	213	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	372	234	264	-	- C30/37 Priecnik-Krajny		1.099
292	199	214	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	373	235	265	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.099
293	200	215	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	374	236	266	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.099
294	201	216	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	375	237	267	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.099
295	202	217	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	376	238	268	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.099
296	203	218	-	- C30/37 Priecnik-Krajny		1.16	377	239	269	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.099
297	204	205	-	- C45/55	Idoska	1.25	378	240	270	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.099
298	205	206	-	- C45/55	Idoska	1	379	241	271	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.099
299	206	207	-	- C45/55	Idoska	1	380	242	272	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.099
300	207	208	-	- C45/55	Idoska	1	381	243	273	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.099
301	208	209	-	- C45/55	Idoska	1	382	244	274	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.099
302	209	210	-	- C45/55	Idoska	1	383	245	275	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.099
303	210	211	-	- C45/55	Idoska	1	384	246	276	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.099
304	211	212	-	- C45/55	Idoska	1	385	247	277	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.099
305	212	213	-	- C45/55	Idoska	1	386	248	278	-	- C30/37 Priecnik-Krajny		1.099
306	213	214	-	- C45/55	Idoska	1	387	249	250	-	- C45/55	Idoska	1.25
307	214	215	-	- C45/55	Idoska	1	388	250	251	-	- C45/55	Idoska	1
308	215	216	-	- C45/55	Idoska	1	389	251	252	-	- C45/55	Idoska	1
309	216	217	-	- C45/55	Idoska	1	390	252	253	-	- C45/55	Idoska	1
310	217	218	-	- C45/55	Idoska	1.25	391	253	254	-	- C45/55	Idoska	1
311	218	16	-	- C45/55	Idoska	0.625	392	254	255	-	- C45/55	Idoska	1
312	204	219	-	- C30/37 Priecnik-Krajny		1.16	393	255	256	-	- C45/55	Idoska	1
313	205	220	-	- C30/37-bezTiaze	Doska	1.16	394	256	257	-	- C45/55	Idoska	1

395	257	258	-	-	C45/55	Idoska	1	429	276	277	-	-	C45/55	Idoska	1
396	258	259	-	-	C45/55	Idoska	1	430	277	278	-	-	C45/55	Idoska	1.25
397	259	260	-	-	C45/55	Idoska	1	431	278	24	-	-	C45/55	Idoska	0.625
398	260	261	-	-	C45/55	Idoska	1	432	264	30	-	-	C30/37 Priecnik-Krajny	0.7935	
399	261	262	-	-	C45/55	Idoska	1	433	265	46	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.7935
400	262	263	-	-	C45/55	Idoska	1.25	434	266	44	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.7935
401	263	22	-	-	C45/55	Idoska	0.625	435	267	42	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.7935
402	249	114	-	-	C30/37 Priecnik-Krajny	0.9766		436	268	40	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.7935
403	250	115	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	437	269	38	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.7935
404	251	116	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	438	270	36	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.7935
405	252	117	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	439	271	34	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.7935
406	253	118	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	440	272	58	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.7935
407	254	119	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	441	273	56	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.7935
408	255	120	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	442	274	54	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.7935
409	256	121	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	443	275	52	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.7935
410	257	122	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	444	276	50	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.7935
411	258	123	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	445	277	48	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.7935
412	259	124	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	446	278	28	-	-	C30/37 Priecnik-Krajny	0.7935	
413	260	125	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	452	281	248	-	-	C30/37 Priecnik-Krajny	0.8545	
414	261	126	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	454	282	143	-	-	C30/37 Priecnik-Krajny	0.8545	
415	262	127	-	-	C30/37-bezTiaze	Doska	0.9766	456	283	129	-	-	C30/37 Priecnik-Krajny	0.8545	
416	263	128	-	-	C30/37 Priecnik-Krajny	0.9766		458	284	234	-	-	C30/37 Priecnik-Krajny	0.8545	
417	264	265	-	-	C45/55	Idoska	1.25								
418	265	266	-	-	C45/55	Idoska	1								
419	266	267	-	-	C45/55	Idoska	1								
420	267	268	-	-	C45/55	Idoska	1								
421	268	269	-	-	C45/55	Idoska	1								
422	269	270	-	-	C45/55	Idoska	1								
423	270	271	-	-	C45/55	Idoska	1								
424	271	272	-	-	C45/55	Idoska	1								
425	272	273	-	-	C45/55	Idoska	1								
426	273	274	-	-	C45/55	Idoska	1								
427	274	275	-	-	C45/55	Idoska	1								
428	275	276	-	-	C45/55	Idoska	1								

7 Reakcie

7.1 Reakcie na ložiská

Podpera	Ložisko	Typ	Maximálna zvislá sila		Seizmická sila		Posuny
			ULS-B	SLS-Char	Fx	Fy	u.x
			kN	kN	kN	kN	mm
1	L	J*	2700	1900	450	-	-
	P	P	2700	1900	450	600	-
2	L	V	2700	1900	-	-	16
	P	J	2700	1900	-	400	16

Prehľad parametrov ložísk

7.2 Reakcie na základy

Výsledky sú v mieste spodnej hrany ložísk v osi mosta, vodorovné sily a momenty sú orientované v smere mosta.

Opora 1		Zvislo	Priečne	Rovnob.	M.pozdl	M.kolmo
		kN	kN	kN	kN.m	kN.m
SLS-Char	Axial	-1944	39	460	-94	-134
	Moment	-3018	39	460	1415	2018
	Axial	-3124	39	460	-106	-152
	Moment	-2597	39	460	-1069	-1526
ULS-B	Axial	-2624	59	620	-127	-181
	Moment	-4074	59	620	1910	2725
	Axial	-4217	59	620	-144	-206
	Moment	-3507	59	620	-1443	-2060
Seizmická	Smer x	-2000	400	230	0	0
	Smer y	-2000	120	800	0	0

Opora 2		Zvislo	Priečne	Rovnob.	M.pozdl	M.kolmo
		kN	kN	kN	kN.m	kN.m
SLS-Char	Axial	-1944	39	100	-244	-349
	Moment	-2914	39	100	1358	1938
	Axial	-3143	39	100	1085	1549
	Moment	-2651	39	100	-1285	-1834
ULS-B	Axial	-2624	59	135	-330	-471
	Moment	-3934	59	135	1834	2617
	Axial	-4243	59	135	1465	2090
	Moment	-3579	59	135	-1735	-2476
Seizmická	Smer y	-2000	400	0	0	0

8 Seizmicita

Výpočet seizmických účinkov bol robený na zjednodušenom modeli, predpokladá sa konzervatívny výpočet na maximálne možné účinky.

Výpočet seizmických účinkov bude potrebné aktualizovať pred výstavbou mosta, nakoľko hmotnosť nosnej konštrukcie má vplyv na veľkosť zaťaženia.

Referenčné špičkové seizmické zrýchlenie a_{gR} pre kategóriu podlažia A: $a_{gR} = 0,63 \text{ m/s}^2$

Súčiniteľ významnosti pre triedu dôležitosti CC2: $\gamma_1 = 1,0$

Kategória podlažia: D

Návrhové seizmické zrýchlenie: $a_g = \gamma_1 \cdot a_{gR} = 1,0 \cdot a_{gR} = 0,63 \text{ m/s}^2$

Maximálna hodnota poradnice seizmického spektra: 3,0

Predpokladaná hmotnosť nosnej konštrukcie: 4000 kN = 400 ton

$$F = m \cdot a_g \cdot S_{\max} = 400\,000 \cdot 0,63 \cdot 3 = 756 \text{ kN}$$

Pozdĺžne na oporu 1: 756 kN

Priečne na oporu 1 a 2: $756 / 2 = 378 \text{ kN}$

Seizmicita v smere x: $= F_x \cdot 0,3 \cdot F_y$

Seizmicita v smere y: $= F_y \cdot 0,3 \cdot F_x$

Seizmická kombinácia	F_x	F_y
Opora 1, smer x	756 kN	113 kN
Opora 1, smer y	227 kN	378 kN
Opora 2, smer y	-	378 kN

9 Zakladanie a geotechnické výpočty

Návrh a posúdenie zakladania je uvedený v samostatnej prílohe č.1 : Zakladanie a geotechnické výpočty

10 Dilatačné pohyby

Dilatačné pohyby nosnej konštrukcie, boli určené empirický (pozn.: podrobný výpočet bude súčasťou realizačnej dokumentácie):

Pre návrh ložísk a MZ: $2,0 \text{ mm} / 1 \text{ bm} \dots\dots 2,0 \text{ mm/m} \cdot 16 \text{ m} / 2 = 16 \text{ mm}$

11 Odvodnenie

NÁVRH A POSÚDENIE ODVODNENIA MOSTA

Výpočet hĺtnosti odvodňovačov

Zadané :

$a := 330 \text{ mm}$	...navrhnutá šírka odvodňovača
$x_0 := 25 \text{ mm}$	...vzdialenosť odvodňovača od obrubníka
$B := 1,0 \text{ m}$	...šírka rozliatia
$q := 4,5 \text{ ‰}$	...priechny spád
$s_0 := 1,4 \text{ ‰}$	...pozdĺžny spád
$n := 0,017$	...súčiniteľ drsnosti

- výpočet hĺtnosti :

$h := B \cdot q$	$h = 0,045 \text{ m}$	...výška vody pri obrubníku
$A := \frac{1}{2} \cdot B \cdot h$	$A = 0,0225 \text{ m}^2$	...plocha vody v rigole
$O := B + h$	$O = 1,045 \text{ m}$	...omocnený obvod
$R := \frac{A}{O}$	$R = 0,0215 \text{ m}$	...hydraulický polomer
$C := \frac{R^{\frac{1}{6}}}{n} \text{ m}^{-\frac{1}{6}}$	$C = 31,0262$	...rýchlostný súčiniteľ
$v := C \cdot \sqrt{R \cdot s_0} \cdot \sqrt{\text{m s}^{-1}}$	$v = 0,5387 \text{ m s}^{-1}$	...rýchlosť na vtoku
$Q := A \cdot v$	$Q = 12,1202 \text{ l s}^{-1}$	...množstvo vody pretekajúce rigolom
$h_{1x} := \left(B - x_0 - \frac{a}{2} \right) \cdot q$	$h_{1x} = 0,0365 \text{ m}$	...výška vody v osi odvodňovača
$v_x := v \cdot 1,15$	$v_x = 0,6195 \text{ m s}^{-1}$	...rýchlosť vody na povrchu
$h_1 := h_{1x}$	$h_1 = 0,0365 \text{ m}$	...výška vody v osi odvodňovača
$k := \frac{5}{v} \text{ m s}^{-1}$	$k = 9,2821$	...súčiniteľ bočného nátoku
$a_1 := k \cdot h_1 + a + x_0$	$a_1 = 0,6933 \text{ m}$	...spolopôsobiaci šírka
$\phi h_1 := \left(B - \frac{a_1}{2} \right) \cdot q$	$\phi h_1 = 0,0294 \text{ m}$	...priemerná výška vody
$A_1 := a_1 \cdot \phi h_1$	$A_1 = 0,0204 \text{ m}^2$	...plocha vodnej vrstvy pritekajúca k odvodňovaču
$H := A_1 \cdot v$	$H = 10,9803 \text{ l s}^{-1}$	...množstvo vody vtekajúce do odvodňovača (hĺtnosť)
$Q_3 := Q - H$	$Q_3 = 1,1399 \text{ l s}^{-1}$	...množstvo vody obtekajúce odvodňovač
$\xi := \frac{H}{Q}$	$\xi = 90,5954 \text{ ‰}$	...pomerná hĺtnosť odvodňovača

Rozmiestnenie odvodňovačov a výpočet potrubia

Na moste uvažujeme odvodnenie pomocou systémového potrubného odvodnenia, ktoré pozostáva z odvodňovačov so zaustavovacím potrubím a pozdĺžnej odvodňovacej rúry. Odvodňovače dimenzujeme na privalovú intenzitu dažďa v trvaní 10min.s periodicitou 0,5 a náležitou rezervou prietokových plôch, pre ich prípadné upchatie a tým aj zmenšenie.

$$q := 0,0200 \cdot \frac{1}{s \cdot m} \quad \dots \text{návrhová intenzita dažďa}$$

$$Q_0 := 10,9 \cdot \frac{1}{s} \quad \dots \text{hltnosť navrhnutého odvodňovača}$$

$$\xi_1 := 0,9 \quad \dots \text{súčiniteľ odtoku}$$

$$\xi_2 := 2 \quad \dots \text{koefficient bezpečnosti}$$

$$B := 11,7 \text{ m} \quad \dots \text{odvodňovacia šírka na moste}$$

$$n := 0,017 \quad \dots \text{stupeň drsnosti materiálu zberného potrubia}$$

- maximálna vzdialenosť odvodňovačov :

$$L_{max} := \frac{Q_0}{\xi_1 \cdot \xi_2 \cdot q \cdot B} \quad \boxed{L_{max} = 25,8784 \text{ m}}$$

$$L_0 := 6 \text{ m} \quad \dots \text{navrhnutá vzdialenosť odvodňovačov}$$

- výpočet priemeru zberného potrubia :

$$i_- := 1,6 \% \quad \dots \text{hydraulický sklon zberného potrubia}$$

$$L_{odvod,m} := 16,0 \text{ m} \quad \dots \text{odvodňovacia dĺžka mosta - smer opora 1}$$

$$Y := 1,5 \cdot \sqrt{n} \quad Y = 0,1956 \quad \dots \text{mocniteľ}$$

$$Q_{max} := L_{odvod,m} \cdot B \cdot q \quad Q_{max} = 3,744 \frac{1}{s} \quad \dots \text{prietokové množstvo vody na konci mosta}$$

$$D_m := \left(\frac{Q_{max} \cdot \frac{s}{m} \cdot n \cdot 4^{Y+1,5}}{\pi \cdot \sqrt{i_-}} \right)^{\frac{1}{Y+2,5}} \quad \boxed{D_m = 93,4736 \text{ mm}} \quad \dots \text{minimálny priemer zberného potrubia na konci mosta}$$

12 Geometrické výpočty

Most nekrižuje komunikáciu, z toho dôvodu nebolo potrebné realizovať geometrické výpočty.

13 Záver

Statický výpočet mosta (zakladanie, spodná stavba, nosná konštrukcia a príslušenstvo) bol vypočítaný na sústavy noriem STN EN s platnými národnými prílohami, resp. ostatných platných noriem STN. V rámci statického výpočtu **všetky preverené posudky vyhoveli** na medzný stav únosnosti ako aj medzný stav použiteľnosti.

Kompletná digitálna verzia statického výpočtu vrátane jeho kontroly je archivovaná v spoločnosti R-PROJECT INVEST, s.r.o. Pečnianska 27, 851 01, Bratislava.

Predpokladaná zaťažiteľnosť mosta v zmysle TP104:

Zaťažiteľnosť	Normálna	Výhradná	Výnimočná
ton	32	90	300

V Bratislave, 07.2020

Ing. Adrián SEDLÁK a kolektív

$\varphi_{ef} = 14^\circ$, $c_{ef} = 6 \text{ kPa}$, $E_{def} = 3 \text{ MPa}$, $\gamma_z = 20,5 \text{ kN.m}^{-3}$

6,8 – 10,8m 2_5_F4/CS, konzistencia pevná

$\varphi_{ef} = 24^\circ$, $c_{ef} = 16 \text{ kPa}$, $E_{def} = 8 \text{ MPa}$, $\gamma_z = 18,5 \text{ kN.m}^{-3}$

10,8 – 12,2m 6_9_S5/SC, konzistencia pevná

$\varphi_{ef} = 27^\circ$, $c_{ef} = 6 \text{ kPa}$, $E_{def} = 10 \text{ MPa}$, $\gamma_z = 18,5 \text{ kN.m}^{-3}$

12,2 – 16,0m 7_F8/CH, konzistencia pevná,

$\varphi_{ef} = 15^\circ$, $c_{ef} = 10 \text{ kPa}$, $E_{def} = 6 \text{ MPa}$, $\gamma_z = 20,5 \text{ kN.m}^{-3}$

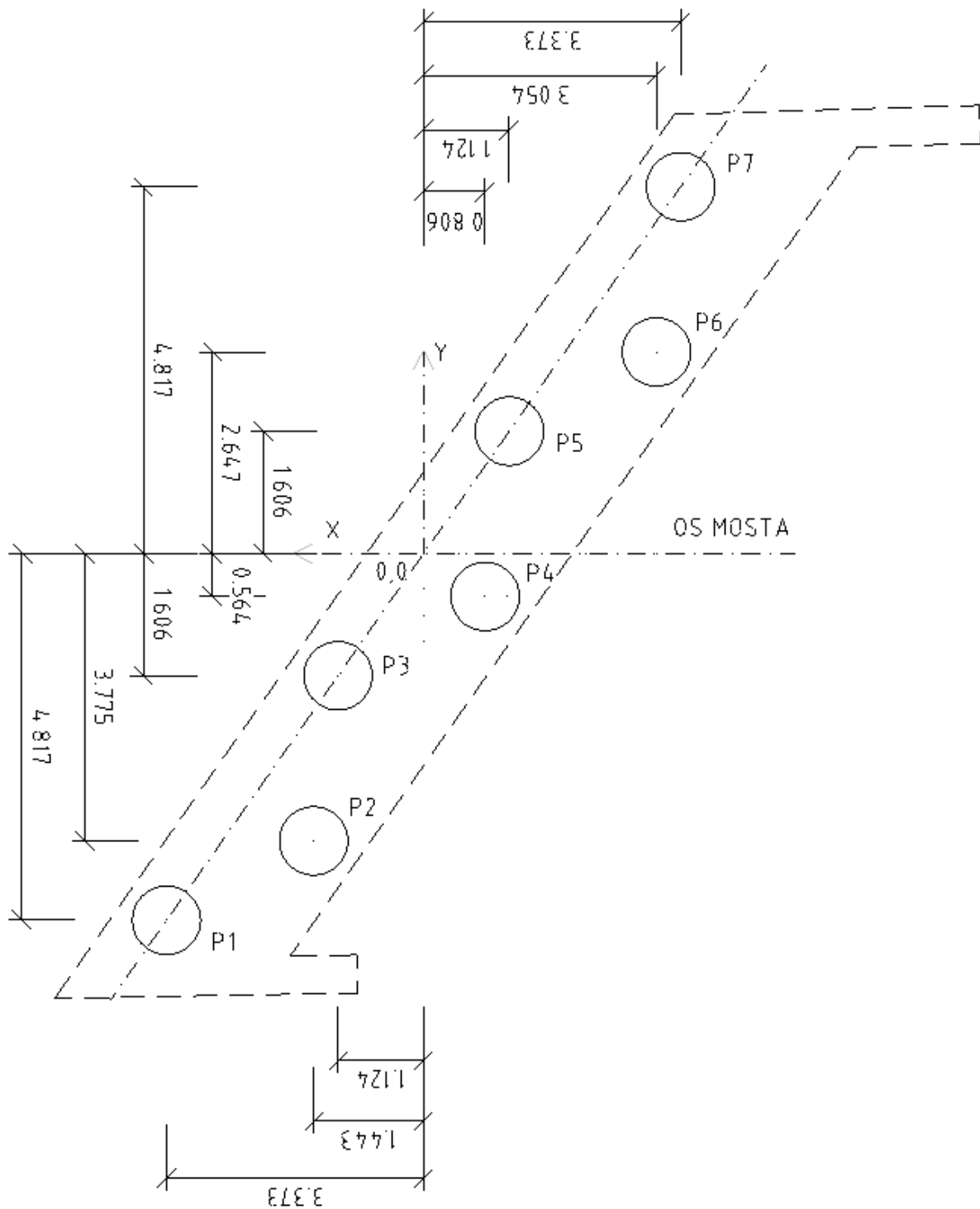
16,0 – 16,5m 1_8_F6/CI, konzistencia pevná

$\varphi_{ef} = 19^\circ$, $c_{ef} = 14 \text{ kPa}$, $E_{def} = 7 \text{ MPa}$, $\gamma_z = 21 \text{ kN.m}^{-3}$

16,5 – 20,0m 6_9_S5/SC, konzistencia pevná

$\varphi_{ef} = 27^\circ$, $c_{ef} = 6 \text{ kPa}$, $E_{def} = 10 \text{ MPa}$, $\gamma_z = 18,5 \text{ kN.m}^{-3}$

Schéma rozmiestnenia pilót:



Prerozdelenie síl na pilóty:

SO 201-00: PREROZDELENIE SÍL NA PILÓTY (opory 1 a 2)

Predmetom výpočtu je určiť najviac namáhanú pilótu základu opôr. Na základ pôsobia aj ohybové (krútiace) momenty, ktoré zapríčiňujú excentrické namáhanie základu a pilót.

Návrhové sily pôsobia v úrovni hornej hrany ložísk. Výpočtové sily sú bez tiaže úložného prahu, krídel, tlaku zásypu.

Návrhové momenty je potrebné zväčšiť o vplyv horizontálnych síl pôsobiacich v úrovni ložísk. Sily je nevyhnutné preniesť do hlavy pilót.

Tiaž úložného prahu:

$$A_{pr} := 8.14 \text{ m}^2 \quad L_{pr} := 14.3 \text{ m} \quad \gamma_{be} := 25 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$G_{pr} := A_{pr} \cdot L_{pr} \cdot \gamma_{be} \quad G_{pr} = 2910.05 \text{ kN}$$

Výpočtová tiaž prahu: $G_{prV} := G_{pr} \cdot 1.3 \quad G_{prV} = 3783.07 \text{ kN}$

Tiaž krídel (2 ks):

$$A_{kr} := 10.8 \text{ m}^2 \quad L_{kr} := 0.5 \text{ m}$$

$$G_{kr} := A_{kr} \cdot L_{kr} \cdot \gamma_{be} \cdot 2 \quad G_{kr} = 270 \text{ kN}$$

Výpočtová tiaž krídel: $G_{krV} := G_{kr} \cdot 1.3 \quad G_{krV} = 351 \text{ kN}$

Zväčšenie vertikálnej sily o silu

$$V_z := G_{pr} + G_{kr} \quad V_z = 3180.05 \text{ kN}$$

$$V_{zV} := G_{prV} + G_{krV} \quad V_{zV} = 4134.065 \text{ kN}$$

Tlak zeminy v kľude. Zásyp bude realizovaný zo zemín G3, G1. Objemová tiaž 21 kN/m³, uhol vnútorného trenia minimálne 34 stupňov, c = 0 kPa.

$$K_r := 1 - \sin(34 \text{ deg}) \quad K_r = 0.441$$

$$h_p := 4.7 \text{ m} \quad \gamma_z := 21 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$F_h := \frac{1}{2} \cdot \gamma_z \cdot h_p^2 \cdot K_r \quad F_h = 102.243 \frac{1}{\text{m}} \text{ kN}$$

Celková sila (výpočtová) od tlaku zásypu bude (jej pôsobisko je v 1/3 výšky):

$$F_{hC} := F_h \cdot L_{pr} \cdot 1.3 \quad F_{hC} = 1900.7 \text{ kN} \quad R_h := 1.57 \text{ m}$$

Zväčšenie sily o šikmosť 35 stupňov.

$$F_{ht} := \frac{F_{hC}}{\cos(35\text{deg})} \quad F_{ht} = 2320.32 \text{ kN}$$

Osová vzdialenosť pilót minimálna ($d + 0,5 \text{ m}$, obyčajne $1,5 \text{ d}$)

Sily pôsobiace na ložiská (kombinácia UL S-B):

$$F_V := 4074 \text{ kN}$$

$$F_x := 620 \text{ kN}$$

$$F_y := 59 \text{ kN}$$

$$M_x := 2725 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_y := 1910 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

rameno pôsobiacich horizontálnych síl ku hlavám pilót. $2,35\text{m} + 0,4\text{m} = 2,75 \text{ m}$

$$r_F := 2.75 \text{ m}$$

$$M_{x2} := r_F \cdot F_y \quad M_{x2} = 162.25 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{y2} := r_F \cdot F_x \quad M_{y2} = 1705 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{y3} := F_{ht} \cdot R_h \quad M_{y3} = 3642.91 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$F_{x2} := F_{ht} \quad F_{x2} = 2320.32 \text{ kN}$$

Výsledné sily:

$$V_U := F_V + V_{zV} \quad V_U = 8208.07 \text{ kN}$$

$$M_{XU} := M_x + M_{x2} \quad M_{XU} = 2887.25 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{YU} := M_y + M_{y2} + M_{y3} \quad M_{YU} = 7257.91 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$F_{xU} := F_x + F_{x2} \quad F_{xU} = 2940.32 \text{ kN}$$

$$F_{yU} := F_y \quad F_{yU} = 59 \text{ kN}$$

A) ULS-B:

1) Kombinácia : Moment

Výpočet zat'azenia:

Maximálna reakcia pôsobiaca na pilóty v základovej škáre:

$$V_{de} := 8209 \text{ kN}$$

Výpočet vnútorných síl:

Maximálna zvislá sila pôsobiaca v mieste uloženia nosnej konštrukcie (úroveň hlavy pilót):

$$V_{de} = 8209 \text{ kN}$$

Ohybový moment okolo osi „x (pozdlžny smer - os mosta)“

$$M_{xD} := -2887.3 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{xD} = -2887.3 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Ohybový moment okolo osi „y (priechny smer na most)“

$$M_{yD} := 7258 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{yD} = 7258 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Excentricity :

$$e_1 := \frac{M_{xD}}{V_{de}} \quad e_1 = -351.7 \text{ mm}$$

$$e_2 := \frac{M_{yD}}{V_{de}} \quad e_2 = 884.2 \text{ mm}$$

Súradnice umiestnenia pilót pod základom:

$$P1: \quad x_{p1} := 3373 \text{ mm} \quad y_{p1} := -4817 \text{ mm}$$

$$P2: \quad x_{p2} := 1443 \text{ mm} \quad y_{p2} := -3775 \text{ mm}$$

$$P3: \quad x_{p3} := 1124 \text{ mm} \quad y_{p3} := -1606 \text{ mm}$$

$$P4: \quad x_{p4} := -806 \text{ mm} \quad y_{p4} := -564 \text{ mm}$$

$$P5: \quad x_{p5} := -1124 \text{ mm} \quad y_{p5} := 1606 \text{ mm}$$

$$P6: \quad x_{p6} := -3054\text{mm} \quad y_{p6} := 2647\text{mm}$$

$$P7: \quad x_{p7} := -3373\text{mm} \quad y_{p7} := 4817\text{mm}$$

Prerozdelenie pôsobenia vnútorných síl na jednotlivé pilóty:

$n := 7$ počet pilót pod základom

$$\text{SumaX1} := x_{p1}^2 + x_{p2}^2 + x_{p3}^2 + x_{p4}^2 + x_{p5}^2 + x_{p6}^2 + x_{p7}^2$$

$$\text{SumaX1} = 37.34\text{m}^2$$

$$\text{SumaX} := \text{SumaX1}$$

$$\text{SumaX} = 37.34\text{m}^2$$

$$\text{SumaY1} := y_{p1}^2 + y_{p2}^2 + y_{p3}^2 + y_{p4}^2 + y_{p5}^2 + y_{p6}^2 + y_{p7}^2$$

$$\text{SumaY1} = 73.141\text{m}^2$$

$$\text{SumaY} := \text{SumaY1}$$

$$\text{SumaY} = 73.141\text{m}^2$$

Jednotlivé sily do pilót sa vypočítajú:

$$P_1 := V_{de} \cdot \left[\left(\frac{1}{n} \right) + \left(e_2 \cdot \frac{x_{p1}}{\text{SumaX}} \right) + \left(e_1 \cdot \frac{y_{p1}}{\text{SumaY}} \right) \right] \quad \boxed{P_1 = 2018.5\text{ kN}}$$

$$P_2 := V_{de} \cdot \left[\left(\frac{1}{n} \right) + \left(e_2 \cdot \frac{x_{p2}}{\text{SumaX}} \right) + \left(e_1 \cdot \frac{y_{p2}}{\text{SumaY}} \right) \right] \quad \boxed{P_2 = 1602.22\text{ kN}}$$

$$P_3 := V_{de} \cdot \left[\left(\frac{1}{n} \right) + \left(e_2 \cdot \frac{x_{p3}}{\text{SumaX}} \right) + \left(e_1 \cdot \frac{y_{p3}}{\text{SumaY}} \right) \right] \quad \boxed{P_3 = 1454.59\text{ kN}}$$

$$P_4 := V_{de} \cdot \left[\left(\frac{1}{n} \right) + \left(e_2 \cdot \frac{x_{p4}}{\text{SumaX}} \right) + \left(e_1 \cdot \frac{y_{p4}}{\text{SumaY}} \right) \right] \quad \boxed{P_4 = 1038.31\text{ kN}}$$

$$P_5 := V_{de} \cdot \left[\left(\frac{1}{n} \right) + \left(e_2 \cdot \frac{x_{p5}}{\text{SumaX}} \right) + \left(e_1 \cdot \frac{y_{p5}}{\text{SumaY}} \right) \right] \quad \boxed{P_5 = 890.84\text{ kN}}$$

$$P_6 := V_{de} \cdot \left[\left(\frac{1}{n} \right) + \left(e_2 \cdot \frac{x_{p6}}{\text{SumaX}} \right) + \left(e_1 \cdot \frac{y_{p6}}{\text{SumaY}} \right) \right] \quad P_6 = 474.59 \text{ kN}$$

$$P_7 := V_{de} \cdot \left[\left(\frac{1}{n} \right) + \left(e_2 \cdot \frac{x_{p7}}{\text{SumaX}} \right) + \left(e_1 \cdot \frac{y_{p7}}{\text{SumaY}} \right) \right] \quad P_7 = 326.93 \text{ kN}$$

B) SLS-Char:

Tiaž úložného prahu:

$$A_{pr} := 8.14 \text{ m}^2 \quad L_{pr} := 14.3 \text{ m} \quad \gamma_{be} := 25 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$G_{pr} := A_{pr} \cdot L_{pr} \cdot \gamma_{be} \quad G_{pr} = 2910.05 \text{ kN}$$

Tiaž krídel (2 ks):

$$A_{kr} := 10.8 \text{ m}^2 \quad L_{kr} := 0.5 \text{ m}$$

$$G_{kr} := A_{kr} \cdot L_{kr} \cdot \gamma_{be} \cdot 2 \quad G_{kr} = 270 \text{ kN}$$

Zväčšenie vertikálnej sily o silu

$$V_z := G_{pr} + G_{kr} \quad V_z = 3180.05 \text{ kN}$$

Tlak zeminy v klude. Zásyp bude realizovaný zo zemín G3, G1. Objemová tiaž 21 kN/m³, uhol vnútorného trenia minimálne 34 stupňov, c = 0 kPa.

$$K_r := 1 - \sin(34 \text{ deg}) \quad K_r = 0.441$$

$$h_p := 4.7 \text{ m} \quad \gamma_z := 21 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$F_h := \frac{1}{2} \cdot \gamma_z \cdot h_p^2 \cdot K_r \quad F_h = 102.243 \frac{1}{\text{m}} \text{ kN}$$

Celková sila (výpočtová) od tlaku zásypu bude (jej pôsobisko je v 1/3 výšky):

$$F_{hC} := F_h \cdot L_{pr} \quad F_{hC} = 1462.07 \text{ kN} \quad R_h := 1.57 \text{ m}$$

Zväčšenie sily o šikmost' 35 stupňov.

$$F_{ht} := \frac{F_{hC}}{\cos(35\text{deg})} \quad F_{ht} = 1784.86 \text{ kN}$$

Sily pôsobiace na ložiská (kombinácia SLS-Char):

$$F_V := 3018 \text{ kN}$$

$$F_x := 460 \text{ kN}$$

$$F_y := 39 \text{ kN}$$

$$M_x := 2018 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_y := 1415 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

rameno pôsobiacich horizontálnych síl ku hlavám pilót. $2,35\text{m} + 0,4\text{m} = 2,75 \text{ m}$

$$r_F := 2.75 \text{ m}$$

$$M_{x2} := r_F \cdot F_y \quad M_{x2} = 107.25 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{y2} := r_F \cdot F_x \quad M_{y2} = 1265 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{y3} := F_{ht} \cdot R_h \quad M_{y3} = 2802.24 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$F_{x2} := F_{ht} \quad F_{x2} = 1784.86 \text{ kN}$$

Výsledné sily:

$$V_U := F_V + V_{zV} \quad V_U = 7152.07 \text{ kN}$$

$$M_{xU} := M_x + M_{x2} \quad M_{xU} = 2125.25 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{yU} := M_y + M_{y2} + M_{y3} \quad M_{yU} = 5482.24 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$F_{xU} := F_x + F_{x2} \quad F_{xU} = 2244.86 \text{ kN}$$

$$F_{yU} := F_y \quad F_{yU} = 39 \text{ kN}$$

1) Kombinácia : Moment

Výpočet zaťaženia:

Maximálna reakcia pôsobiaca na pilóty v základovej škáre:

$$V_{de} := 7152 \text{ kN}$$

Výpočet vnútorných síl:

Maximálna zvislá sila pôsobiaca v mieste uloženia nosnej konštrukcie (úroveň hlavy pilót):

$$V_{de} = 7152 \text{ kN}$$

Ohybový moment okolo osi „x (pozdlžny smer - os mosta)“

$$M_{xD} := -2126 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{xD} = -2126 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Ohybový moment okolo osi „y (priechny smer na most)“

$$M_{yD} := 5483 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{yD} = 5483 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Excentricity :

$$e_1 := \frac{M_{xD}}{V_{de}} \quad e_1 = -297.3 \text{ mm}$$

$$e_2 := \frac{M_{yD}}{V_{de}} \quad e_2 = 766.6 \text{ mm}$$

Súradnice umiestnenia pilót pod základom:

$$P1: \quad x_{p1} := 3373 \text{ mm} \quad y_{p1} := -4817 \text{ mm}$$

$$P2: \quad x_{p2} := 1443 \text{ mm} \quad y_{p2} := -3775 \text{ mm}$$

$$P3: \quad x_{p3} := 1124 \text{ mm} \quad y_{p3} := -1606 \text{ mm}$$

$$P4: \quad x_{p4} := -806 \text{ mm} \quad y_{p4} := -564 \text{ mm}$$

$$P5: \quad x_{p5} := -1124 \text{ mm} \quad y_{p5} := 1606 \text{ mm}$$

$$P6: \quad x_{p6} := -3054 \text{ mm} \quad y_{p6} := 2647 \text{ mm}$$

$$P7: \quad x_{p7} := -3373 \text{ mm} \quad y_{p7} := 4817 \text{ mm}$$

Prerozdelenie pôsobenia vnútorných síl na jednotlivé pilóty:

$n := 7$ počet pilót pod základom

$$\text{SumaX1} := x_{p1}^2 + x_{p2}^2 + x_{p3}^2 + x_{p4}^2 + x_{p5}^2 + x_{p6}^2 + x_{p7}^2$$

$$\text{SumaX1} = 37.34 \text{ m}^2$$

$$\text{SumaX} := \text{SumaX1}$$

$$\text{SumaX} = 37.34 \text{ m}^2$$

$$\text{SumaY1} := y_{p1}^2 + y_{p2}^2 + y_{p3}^2 + y_{p4}^2 + y_{p5}^2 + y_{p6}^2 + y_{p7}^2$$

$$\text{SumaY1} = 73.141 \text{ m}^2$$

$$\text{SumaY} := \text{SumaY1}$$

$$\text{SumaY} = 73.141 \text{ m}^2$$

Jednotlivé sily do pilót sa vypočítajú:

$$P_1 := V_{de} \cdot \left[\left(\frac{1}{n} \right) + \left(e_2 \cdot \frac{x_{p1}}{\text{SumaX}} \right) + \left(e_1 \cdot \frac{y_{p1}}{\text{SumaY}} \right) \right] \quad \boxed{P_1 = 1657.02 \text{ kN}}$$

$$P_2 := V_{de} \cdot \left[\left(\frac{1}{n} \right) + \left(e_2 \cdot \frac{x_{p2}}{\text{SumaX}} \right) + \left(e_1 \cdot \frac{y_{p2}}{\text{SumaY}} \right) \right] \quad \boxed{P_2 = 1343.33 \text{ kN}}$$

$$P_3 := V_{de} \cdot \left[\left(\frac{1}{n} \right) + \left(e_2 \cdot \frac{x_{p3}}{\text{SumaX}} \right) + \left(e_1 \cdot \frac{y_{p3}}{\text{SumaY}} \right) \right] \quad \boxed{P_3 = 1233.45 \text{ kN}}$$

$$P_4 := V_{de} \cdot \left[\left(\frac{1}{n} \right) + \left(e_2 \cdot \frac{x_{p4}}{\text{SumaX}} \right) + \left(e_1 \cdot \frac{y_{p4}}{\text{SumaY}} \right) \right] \quad \boxed{P_4 = 919.75 \text{ kN}}$$

$$P_5 := V_{de} \cdot \left[\left(\frac{1}{n} \right) + \left(e_2 \cdot \frac{x_{p5}}{\text{SumaX}} \right) + \left(e_1 \cdot \frac{y_{p5}}{\text{SumaY}} \right) \right] \quad \boxed{P_5 = 809.98 \text{ kN}}$$

$$P_6 := V_{de} \cdot \left[\left(\frac{1}{n} \right) + \left(e_2 \cdot \frac{x_{p6}}{\text{SumaX}} \right) + \left(e_1 \cdot \frac{y_{p6}}{\text{SumaY}} \right) \right] \quad \boxed{P_6 = 496.32 \text{ kN}}$$

$$P_7 := V_{de} \cdot \left[\left(\frac{1}{n} \right) + \left(e_2 \cdot \frac{x_{p7}}{\text{SumaX}} \right) + \left(e_1 \cdot \frac{y_{p7}}{\text{SumaY}} \right) \right] \quad \boxed{P_7 = 386.4 \text{ kN}}$$

Výstupy z posúdenia pilót GEO5:

Návrhové sily pre posúdenie:

Zvislé sily: $F_{z1} = 2019 \text{ kN}$, $F_{z2} = 327 \text{ kN}$,

$F_z = 1657 \text{ kN}$ (deformácie II. m.s.),

Horizontálne sily: $F_x = 2940,3 \text{ kN/7 pilót}$, $F_{x1} = 420,1 \text{ kN}$

$F_y = 59 \text{ kN/7 pilót}$, $F_{y1} = 8,42 \text{ kN}$

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : SO 201

Datum : 10. 7. 2020

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)

Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)

Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$

Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$

Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$

Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002

Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)

Vodorovná únosnost : pružný poloprostor






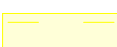
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu




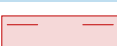

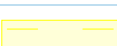
Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

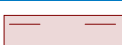
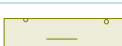

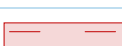

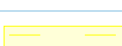
Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	v [-]
1	1_8_Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		19,00	14,00	21,00	0,40
2	2_5_Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		24,00	16,00	18,50	0,35
3	3_Třída S5		26,00	4,00	18,50	0,35
4	4_Třída F8, konzistence tuhá		14,00	6,00	20,50	0,42
5	6_9_Třída S5		27,00	6,00	18,50	0,35
6	7_Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	10,00	20,50	0,42

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	1_8_Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		-	7,00	21,30	-	-
2	2_5_Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		-	8,00	18,80	-	-
3	3_Třída S5		-	6,00	18,80	-	-
4	4_Třída F8, konzistence tuhá		-	3,00	20,80	-	-
5	6_9_Třída S5		-	10,00	18,80	-	-
6	7_Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		-	6,00	20,80	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	1_8_Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		soudržná	-
2	2_5_Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		soudržná	-
3	3_Třída S5		nesoudržná	3,00
4	4_Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-
5	6_9_Třída S5		nesoudržná	5,00
6	7_Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		soudržná	-

Parametry zemín

1_8_Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 7,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,30 \text{ kN/m}^3$
 Typ zeminy : soudržná

2_5_Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 8,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,80 \text{ kN/m}^3$
 Typ zeminy : soudržná

3_Třída S5

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 6,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,80 \text{ kN/m}^3$
 Typ zeminy : nesoudržná
 Modul horiz.stlačitelnosti : $n_h = 3,00 \text{ MN/m}^3$

4_Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 14,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 3,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,80 \text{ kN/m}^3$
 Typ zeminy : soudržná

6_9_Třída S5

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,80 \text{ kN/m}^3$
 Typ zeminy : nesoudržná
 Modul horiz.stlačitelnosti : $n_h = 5,00 \text{ MN/m}^3$

7_Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 6,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,80 \text{ kN/m}^3$
 Typ zeminy : soudržná

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,88 \text{ m}$

Délka $l = 16,50 \text{ m}$

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 6,08\text{E-}01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti $I = 2,94\text{E-}02 \text{ m}^4$

Umístění

Vysazení $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 12500,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

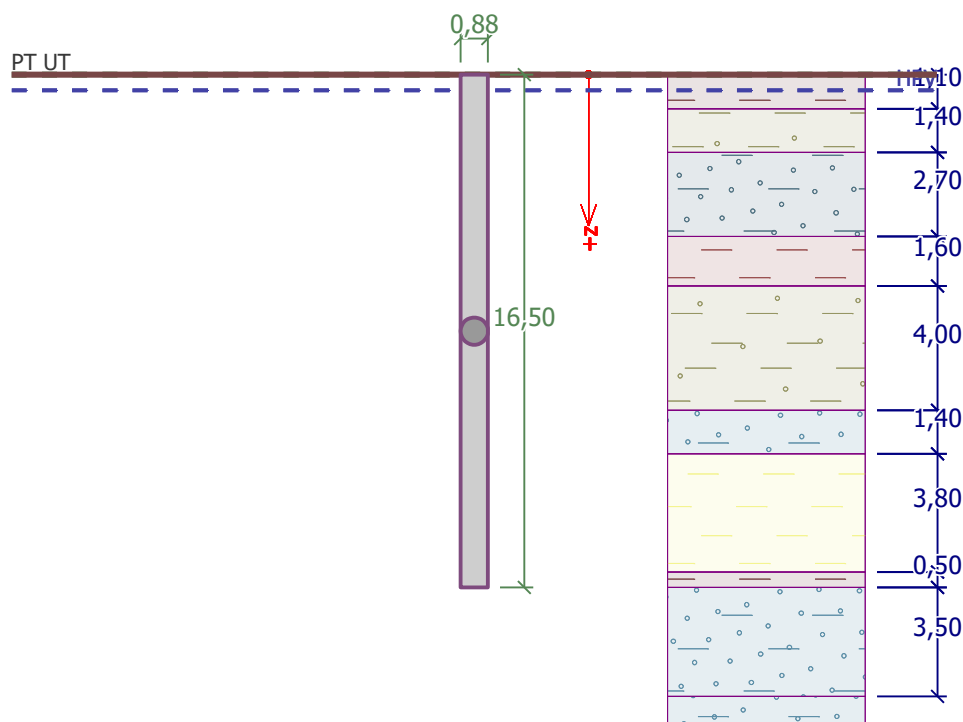
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,10	1_8_Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
2	1,40	2_5_Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
3	2,70	3_Třída S5	
4	1,60	4_Třída F8, konzistence tuhá	
5	4,00	2_5_Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
6	1,40	6_9_Třída S5	
7	3,80	7_Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
8	0,50	1_8_Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
9	3,50	6_9_Třída S5	
10	-	6_9_Třída S5	

Název : Profil a přiřazení

Fáze - výpočet : 1 - 0



Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Max. síla	Návrhové	2019,00	0,00	0,00	8,42	420,10
2	Ano		Min. síla	Návrhové	327,00	0,00	0,00	8,42	420,10
3	Ano		II. medzný stav	Užitné	1657,00	0,00	0,00	8,42	420,10

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 0,50 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti $N_c = 23,94$

Součinitel únosnosti $N_d = 13,20$

Součinitel únosnosti $N_b = 9,32$

Součinitel únosnosti $K_1 = 1,00$

Výpočtová únosnost na patě piloty $R_{bd} = 3361,36 \text{ kPa}$

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 6,08E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty $L_p = 1,23 \text{ m}$

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{R2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
0,50	0,50	19,00	14,00	21,00	1,00	15,18	19,08
1,10	0,60	19,00	14,00	11,30	1,00	17,12	25,82
2,50	1,40	24,00	16,00	8,80	1,00	22,72	79,95
5,20	2,70	26,00	4,00	8,80	1,00	16,95	114,99
6,80	1,60	14,00	6,00	10,80	1,00	16,19	65,10
10,80	4,00	24,00	16,00	8,80	1,00	41,30	415,22
12,20	1,40	27,00	6,00	8,80	1,00	42,39	149,16
15,27	3,07	15,00	10,00	10,80	1,00	33,76	260,59

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejneprůznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejneprůznivější zatěžovací stav číslo 1. (Max. síla)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 1129,90 \text{ kN}$

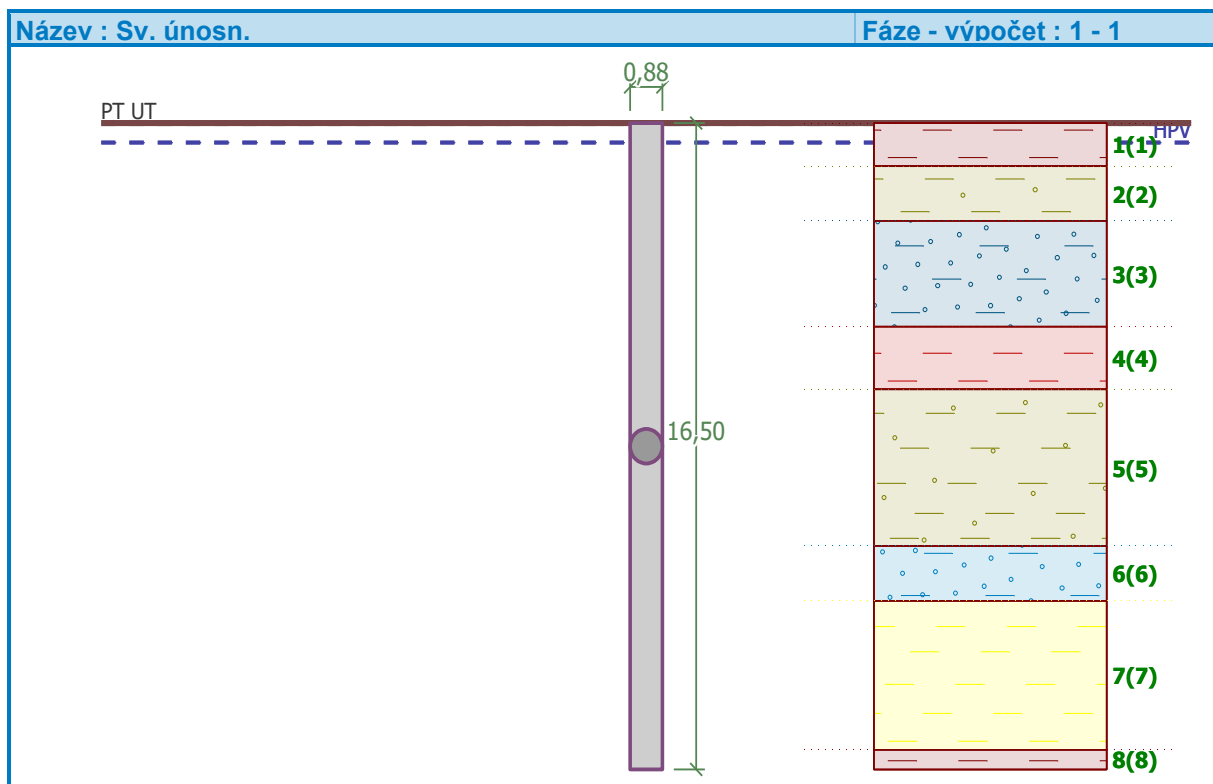
Únosnost piloty v patě $R_b = 1858,57 \text{ kN}$

Únosnost piloty $R_c = 2988,46 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla $V_d = 2226,32 \text{ kN}$

$R_c = 2988,46 \text{ kN} > 2226,32 \text{ kN} = V_d$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,10	1,10	14,00	85,00	100,00
2	1,10	2,50	1,40	16,00	90,00	108,00
3	2,50	5,20	2,70	17,00	62,00	16,00
4	5,20	6,80	1,60	22,00	75,00	60,00
5	6,80	10,80	4,00	45,00	97,00	108,00
6	10,80	12,20	1,40	44,00	91,00	48,00
7	12,20	16,00	3,80	49,00	97,00	108,00
8	16,00	16,50	0,50	40,00	80,00	80,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 0,70$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm

Regresní součinitel $e = 700,00$

Regresní součinitel $f = 750,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 1576,01$ kN
 Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 660,00$ kPa
 Průměrné plášťové tření $q_s = 70,51$ kPa
 Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 34,35$ MPa
 Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,11$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $l_0 = 0,09$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,21$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	1115,91
5,0	1578,14
7,5	1809,84
10,0	1887,79
12,5	1965,73
15,0	2043,67
17,5	2121,62
20,0	2199,56
22,5	2277,50
25,0	2355,45

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 1772,71$ kN

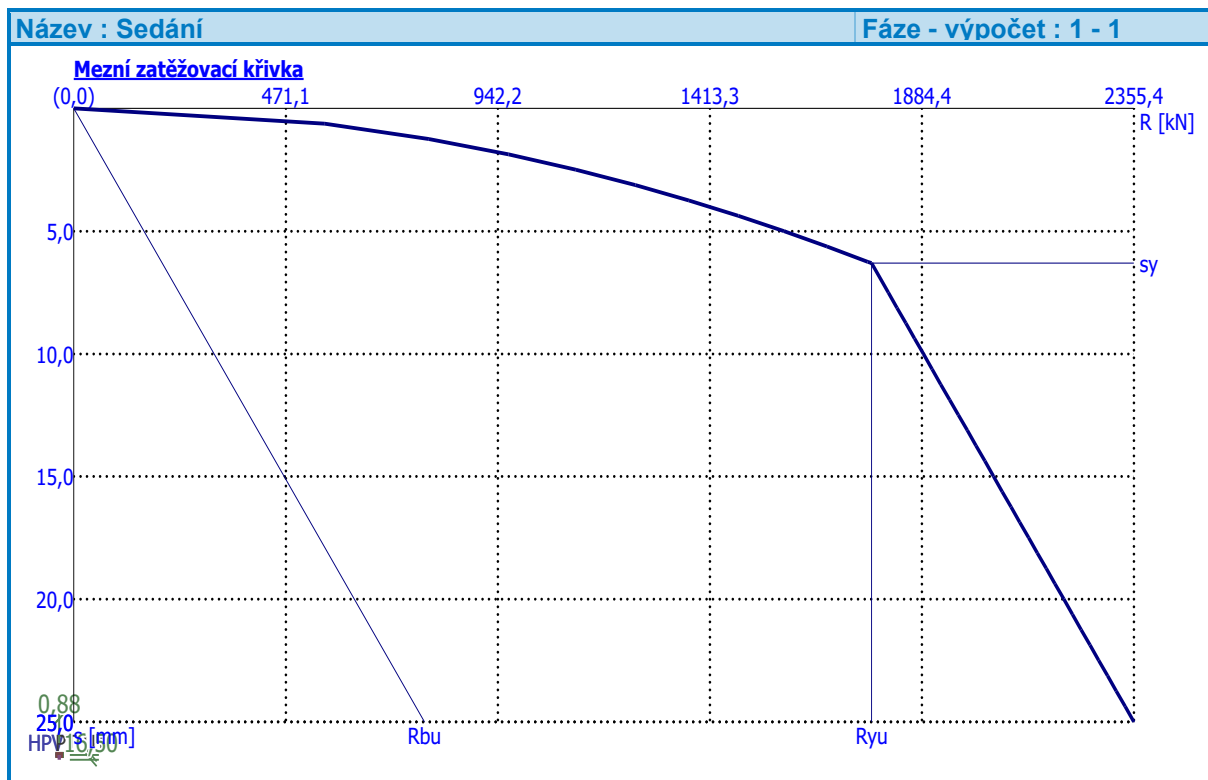
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 6,3$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 779,44$ kN

Celková únosnost

$$R_c = 2355,45 \text{ kN}$$

 Pro zatížení $Q = 1657,00 \text{ kN}$ je sednutí piloty $5,5 \text{ mm}$


Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (Max. síla)

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	28.80	6.11	152.67	420.18	0.00
0.74	5.30	24.29	5.99	128.79	328.24	276.83
1.40	6.06	20.42	5.70	123.76	255.33	469.45
2.23	6.06	15.92	5.18	96.49	175.52	645.78
2.89	9.84	12.67	4.66	124.73	111.35	741.89
3.71	12.66	9.13	3.93	115.49	23.33	796.95
4.54	15.47	6.19	3.19	95.73	53.83	783.37
5.28	2.27	4.06	2.55	24.90	106.76	722.04
6.10	2.27	2.22	1.92	5.05	111.87	631.65
6.80	6.06	1.05	1.45	4.17	114.16	553.03
7.59	6.06	0.09	1.00	0.52	116.35	461.74
8.41	6.06	0.57	0.61	3.47	115.17	366.04
9.24	6.06	0.95	0.32	5.76	111.73	272.33
10.06	6.06	1.12	0.10	6.78	107.11	182.01
10.81	61.41	1.15	0.02	54.68	100.29	104.25
11.63	66.09	1.10	0.08	72.86	48.07	42.93

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
12.37	4.55	1.03	0.11	4.69	12.82	23.60
13.20	4.55	0.93	0.13	4.25	9.57	14.38
14.02	4.55	0.83	0.14	3.76	6.66	7.71
14.85	4.55	0.71	0.14	3.24	4.12	3.29
15.67	4.55	0.60	0.14	2.71	1.96	0.81
16.42	5.30	0.49	0.14	2.60	0.19	0.01
16.50	5.30	0.48	0.14	2.54	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-28.79	-6.11	-152.70	-420.10	-0.00
0.74	5.30	-24.29	-5.99	-128.81	-328.17	-276.89
1.40	6.06	-20.42	-5.70	-123.78	-255.28	-469.55
2.23	6.06	-15.92	-5.18	-96.51	-175.49	-645.91
2.89	9.84	-12.67	-4.66	-124.76	-111.33	-742.04
3.71	12.66	-9.12	-3.93	-115.51	-23.32	-797.11
4.54	15.47	-6.19	-3.19	-95.75	-53.84	-783.53
5.28	2.27	-4.06	-2.55	-24.91	-106.78	-722.19
6.10	2.27	-2.22	-1.92	-5.05	-111.89	-631.78
6.80	6.06	-1.05	-1.45	-4.18	-114.18	-553.14
7.59	6.06	-0.09	-1.00	-0.53	-116.38	-461.83
8.41	6.06	-0.57	-0.61	-3.47	-115.19	-366.11
9.24	6.06	-0.95	-0.32	-5.76	-111.75	-272.39
10.06	6.06	-1.12	-0.10	-6.77	-107.13	-182.05
10.81	61.41	-1.15	-0.02	-54.67	-100.31	-104.27
11.63	66.09	-1.10	-0.08	-72.84	-48.08	-42.94
12.37	4.55	-1.03	-0.11	-4.69	-12.82	-23.60
13.20	4.55	-0.93	-0.13	-4.25	-9.57	-14.39
14.02	4.55	-0.83	-0.14	-3.76	-6.66	-7.71
14.85	4.55	-0.71	-0.14	-3.24	-4.12	-3.29
15.67	4.55	-0.60	-0.14	-2.71	-1.96	-0.81
16.42	5.30	-0.49	-0.14	-2.60	-0.19	-0.01
16.50	5.30	-0.48	-0.14	-2.54	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 28,8 mm
 Max.posouvající síla = 420,18 kN
 Maximální moment = 799,81 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Vyztužení - 16 ks profil 22,0 mm; krytí 140,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
 Stupeň vyztužení $\rho = 1,000 \% > 0,411 \% = \rho_{\min}$
 Zatížení : $N_{Ed} = -2019,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 799,81$ kNm
 Únosnost : $N_{Rd} = -2616,88$ kN; $M_{Rd} = 1036,66$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Smyková výztuž - profil 10,0 mm; vzdálenost 200,0 mm
 Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 540,90$ kN $> 420,18$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Zakladanie objektu vyhovuje všetkým zaťažovacím podmienkam.