


# **II/360 Velké Meziříčí – JV obchvat, DSP**

## **KONCEPT**

The background features two large, overlapping geometric shapes: a dark blue trapezoid on the left and an orange trapezoid on the right, both with slanted sides.

**SO 201 – statický výpočet založení  
mostu  
Posouzení konsolidačních násypů**

**Listopad 2023**

**Zak. č.: 23.0370**

**Výtisk č.:**

**Název zakázky:** II/360 Velké Meziříčí – JV obchvat, DSP  
SO 201 – statický výpočet založení mostu  
Posouzení konsolidačních násypů

**Zhotovitel:** GEOSTAR, spol. s r.o.  
Tuřanka 240/111, 627 00 Brno  
Tel.: 545 221 218  
geostar@geostar.cz  
www.geostar.cz  
IČO: 13690337  
DIČ: CZ 13690337

**Objednatel:** **Stráský, Hustý a partneři, s.r.o.**  
Bohunická 133/50  
619 00 Brno

**Identifikační číslo zakázky:** 23.0370

**Datum ukončení zakázky:** listopad 2023

**Zpracoval:** Ing. Vojtěch Krejzar

**Zodpovědný řešitel:** Ing. Karel Zdražil, CSc.

.....  
razítko a podpis

## **ROZDĚLOVNÍK**

Výtisk č. 0                      GEOSTAR, spol. s r.o.  
Výtisk č. 1-                     Stráský, Hustý a partneři, s.r.o.

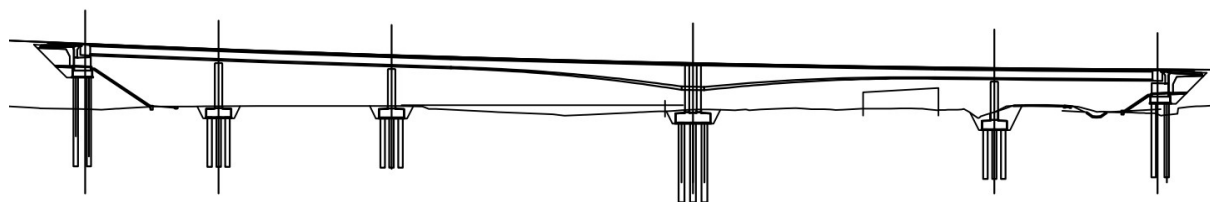
# Obsah

1	ÚVOD .....	4
1.1	Použité podklady normy a literatura .....	4
1.1.1	Podklady .....	4
1.1.2	Normy .....	4
1.1.3	Literatura.....	5
1.2	Použité programy .....	5
2	INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	5
3	POPIS ŘEŠENÍ A METODIKA VÝPOČTU .....	5
3.1	Výpočty celkové únosnosti pilotového základu .....	6
3.2	Sedání osamělé piloty .....	6
3.3	Stanovení sedání skupiny pilot.....	7
4	NÁVRH ZALOŽENÍ MOSTU SO 201 .....	7
4.1	Pilotové založení .....	7
5	ZÁVĚR .....	8
	Přílohy.....	10
	Příloha 1 Rozmístění pilot pod základem .....	11
	1.1 Opěra OP1 a OP6 .....	11
	1.2 Pilíř P2, P3 a P5 .....	12
	1.3 Pilíř P4.....	13
	Příloha 2 Roznos zatěžovacích účinků do pilot .....	14
	2.1 Opěra OP1 .....	14
	2.2 Pilíř P2.....	16
	2.3 Pilíř P3.....	17
	2.4 Pilíř P4.....	18
	2.5 Pilíř P5.....	20
	2.6 Opěra OP6 .....	21
	Příloha 3 Statický výpočet založení SO 201 .....	22
	3.1 Opěra OP1 .....	22
	3.2 Pilíř P2.....	37
	3.3 Pilíř P3.....	48
	3.4 Pilíř P4.....	59
	3.5 Pilíř P5.....	68
	3.6 Opěra OP6 .....	76

# 1 ÚVOD

Provedení výpočtů na akci „II/360 Velké Meziříčí – JV obchvat, DSP“ si objednala společnost Stráský, Hustý a partneři, s.r.o. SO 201 je most spojitě konstrukce o pěti polích s rozpětím max. 61,0 m a s proměnnou výškou průřezu kolem podpěry P4. Most překlenuje řeku Oslavu, místní komunikaci a přilehlé záplavové území.

Most bude založen hlubinně na vrtaných pilotách. Pro výpočet založení byl použit program GEO5 2022, modul Pilota.



Obr. 1-1: SO 201 – podélný řez

## 1.1 Použité podklady normy a literatura

### 1.1.1 Podklady

- [1] HAUSER, J., POLÁŠKOVÁ, E: *II/360 Velké Meziříčí – JV obchvat, PD. Podrobný geotechnický průzkum*. Brno: GEOSTAR, spol. s r.o., červenec 2021
- [2] BEČKA, A., POPELÁŘOVÁ, V.: *Sil. II/360 Velké Meziříčí – JV obchvat, předběžný IG průzkum*. Brno: GEOSTAR, spol. s r.o., srpen 2017
- [3] KREJZAR, V: *II/360 Velké Meziříčí – JV obchvat, PD. Výpočet stability a sedání s časovým průběhem v km 1,480 včetně stanovení účinku na železniční násyp*. Brno: GEOSTAR, spol. s r.o., srpen 2023.
- [4] Relevantní části projektové dokumentace (DUR, DSP), v elektronické formě

### 1.1.2 Normy

- [5] ČSN EN 1991 - 1-1 Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení. Objemové tíhy, vlastní tíha a užitné zatížení pozemních staveb*.
- [6] ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou (2018)*
- [7] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: *Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla (2005)*
- [8] ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: *Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy (2008)*.
- [9] ČSN EN 1536+A1: *Provádění speciálních geotechnických prací. Vrtané piloty*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015.
- [10] ČSN 73 1004: *Velkopřůměrové piloty*. Praha, ÚNM, 1981, 56 s.
- [11] ČSN 73 6133 – *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*



### 1.1.3 Literatura

- [12] FINE, spol. s r.o.: GEO5, Uživatelská příručka
- [13] MASOPUST, J.: *Vrtané piloty*. 1. vyd. Praha: Čeněk a Ježek, 1994, 263 s.
- [14] POCHMAN, R. a kol.: *Pilotové základy: komentář k ČSN 73 1002*. 1. vyd. Praha: Vydavatelství norem, 1989. 75 s. ISBN 80-85111-04-7.
- [15] MIDAS GTS NX Manual, 2023

## 1.2 Použité programy

- GEO5 2022 – PILOTA, PATKA, ÚHLOVÁ ZEĎ
- MIDAS GTS NX, Midas IT
- AUTOCAD LT 2022, Autodesk, Inc.
- OFFICE 365, Microsoft

## 2 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Svrchní vrstvy jsou tvořeny jak humózní hlínou tmavohnědé barvy, tak i antropogenní navázkou. Hlínu lze zařadit do I. třídy těžitelnosti a do třídy O F6 dle ČSN 73 6133. Mocnost humózních hlín dosahuje max. 30 cm. Antropogenní navázky jsou zastiženy především ve vrtech JV12 a JV13, jako konstrukční vrstvy vozovky (asfalt, beton, štěrkodrt, písčitá navázka), zařídíme je do tříd Y, YS3, YG3. Pod vrstvami hlíny a navázky se nacházejí kvartérní fluviální vrstvy písčitých až štěrkovitých zemin říční terasy, jedná se většinou o hnědý až šedý, pevný, středně ulehlý, slídnatý písek s příměsí jemnozrnné zeminy a jílu a štěrk písčitý, třídy S3 S-F, S5 SC a G3 G-F. Zeminy dosahují do hloubky 2,0 – 5,10 m p.t. Písky a štěrky lze zařadit do I. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133. Ve vrtu JV10 byla zastižena vrstva hlín s vysokou plasticitou, třídy F7 MH, tuhé konzistence, hnědo rezavé barvy a mocná 1,0 m (od 2,0 do 3,0 m p.t.). Nad nimi byl zastižen říční štěrk dobře zrněný, třídy G1 GW. Po kvartérních zeminách bylo zastiženo eluvium syenitu, třídy R6, jednalo se o eluvium charakteru G3 G-F a S3 S-F.

Ustálená HPV byla zastižena v hloubce 2,10 – 2,30 m p.t., stupeň agresivity vůči betonu je hodnocen stupněm XA1 dle ČSN EN 206-1.

## 3 POPIS ŘEŠENÍ A METODIKA VÝPOČTU

Výpočet založení byl proveden v programu GEO 5. Výpočtový model byl sestaven na základě dodané výkresové dokumentace [4] a výsledků aktuálního geotechnického průzkumu [1]. Výpočtové parametry jednotlivých zemin (geologických typů) byly stanoveny na základě závěrů podrobného geotechnického průzkumu [1].

Účinky na založení mostu byly předány objednatelem. Jejich působíště je vztaženo ke středu základu v úrovni základové spáry (příloha 1). Dodané účinky jsou výstupem matematického modelu a zahrnují působení nosné konstrukce, tíhu dřívku opěry (pilíře) a tíhu základu. Účinek zemního tlaku zasypu a dopravy za rubem opěry byl stanoven pomocí programu GEO 5, modul ÚHLOVÁ ZEĎ a připočten k zadaným účinkům. V případě opěr není uvažováno zatížení od mostních křídel. Roznos sil do jednotlivých pilot byl proveden za předpokladu kloubového uložení v hlavách pilot (příloha 2).

*Poznámka: Vzhledem k poměrně vysokým násypům byly délky pilot pod krajními opěrami navrženy s dostatečnou rezervou pro zahrnutí účinku negativního tření. V dalším stupni PD proto doporučujeme při výpočtu krajních opěr zohlednit vliv negativního tření.*

### 3.1 Výpočty celkové únosnosti pilotového základu

Pro posouzení pilot byla použita metoda mezní zatěžovací křivky (dle Masopusta) s předpokladem svislé mezní únosnosti při smluvní hodnotě sedání 25 mm.

Výpočet celkové svislé návrhové únosnosti piloty byl proveden pro 2. návrhový přístup uvedený v [7].

Posudek byl proveden na základě 2. skupiny mezních stavů (tzv. „Masopustova metoda“). Tato metoda byla odvozena z rovnic regresních křivek určených na základě rozsáhlé statistické analýzy mnoha výsledků statických zatěžovacích zkoušek pilot provedených na území tehdejší ČSSR. Zvolená metoda je plně v souladu s [7] ustanovením v části 7.6.2.3 Mezní únosnost piloty z výsledků zkoušek základové půdy, včetně aplikačního pravidla (1)P:

„Metody na stanovení únosnosti pilotového základu z výsledků zkoušek základové půdy musí vycházet ze zatěžovacích zkoušek pilot a ze srovnatelné zkušenosti.“

Mezním stavem únosnosti je smluvní hodnota zatížení piloty při sednutí 25 mm. Jde o sednutí, které znamená dosažení mezního stavu podporované konstrukce. Pro posudek mezního stavu únosnosti piloty v tlaku je použita podmínka spolehlivosti:

$$R_{c,d} = \min \left\{ \frac{R_{b,k}}{\gamma_b} + \frac{R_{s,k}}{\gamma_s}; \frac{R_{c,k}}{\gamma_t} \right\} \geq V_d$$

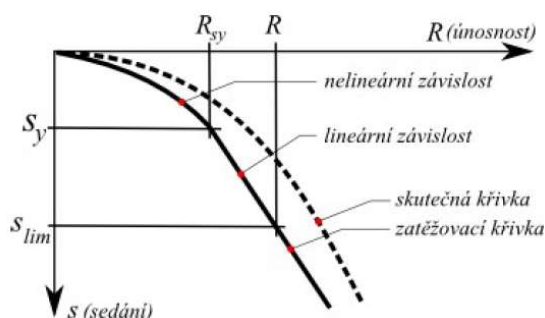
Součinitelé únosnosti  $\gamma_b$ ,  $\gamma_s$  a  $\gamma_t$  jsou rovny 1,1.  $V_d$  je extrémní svislá síla do piloty v návrhové hodnotě. V případech tažených pilot platí:

$$R_{c,d} = \frac{R_{s,k}}{\gamma_{st}} \geq V_d$$

Součinitel únosnosti pro tažené piloty  $\gamma_{s,t} = 1,15$ .  $R_{s,k}$  je únosnost na plášti piloty.

### 3.2 Sedání osamělé piloty

Výpočet sedání pod patou osamělé piloty byl proveden pro charakteristické zatížení (MSP). Sedání je znázorněno pomocí mezní zatěžovací křivky piloty (Masopust). Výpočet zatěžovací křivky piloty je proveden dle teorie výpočtu sedání – nelineární, vždy do limitního sedání 25 mm. Nelineární teorie sestavuje zatěžovací křivku piloty za předpokladu, že mezi nulovým zatížením piloty a zatížením, kdy je plně mobilizováno plášťové tření, závislost je vyjádřena pomocí paraboly druhého stupně, pro větší zatížení je závislost sedání lineární (Obr. 3-1). Pro správné posouzení je nutné zvolit správné regresní koeficienty a, b – pro plášť piloty, e, f – pro patu a sečnový modul deformace  $E_s$  pro jednotlivé vrstvy. Výsledkem jsou pak hodnoty zatížení na mezi mobilizace plášťového tření  $R_{yu}$ , této síle pak odpovídá velikost sedání  $s_y$ . Celková únosnost  $R_c$  odpovídá sednutí 25 mm.



Obr. 3-1: Zatěžovací křivka

### 3.3 Stanovení sedání skupiny pilot

Sedání skupiny pilot se dle komentáře k ČSN 73 1002, str. 59, metoda b) [14][14], vypočte:

$$s = s_y + s_p$$

kde  $s_y$  je sedání osamělé piloty na mezi mobilizace plášťového tření odečtené z její mezní zatěžovací křivky,

kde  $s_p$  je sedání fiktivního plošného základu v úrovni pat pilot. Jeho rozměr je určen obvodem pilot v úrovni jejich pat a je zatížen silou rovnající se součtu sil působících v patách pilot uvažovaných jako osamělé.

## 4 NÁVRH ZALOŽENÍ MOSTU SO 201

### 4.1 Pilotové založení

Mostní objekt SO 201 bude založen hlubinně na vrtaných pilotách. Parametry založení jsou uvedeny v Tab. 4-1. Schémata rozmístění pilot jsou součástí přílohy 1.

Tab. 4-1: Založení podpěr mostu SO 201

Podpěra	Počet pilot	Průměr (m)	Délka (m)
OP1	14	0.9	18
P2	12	0.9	10
P3	12	0.9	10
P4	15	1.2	16
P5	12	0.9	10
OP6	14	0.9	15

*Poznámka: Vzhledem k poměrně vysokým násypům byly délky pilot pod krajními opěrami navrženy s dostatečnou rezervou pro zahrnutí účinku negativního tření. V dalším stupni PD proto doporučujeme při výpočtu krajních opěr zohlednit vliv negativního tření.*

Během provádění pilot je nezbytné počítat s vrtáním pod ochranou pažnic. Důvodem je výskyt nesoudržných zemin a rovněž přítomnost zvodnělých vrstev v okolí řeky Oslavy. Je nutné počítat s vrtáním pod hladinou podzemní vody. Vrtatelnost pro piloty se bude dle VC 800-2 pohybovat v deluviálních polohách ve třídách I až II, v podložních syenitech pak v rozmezí tříd II až V. Hlavy pilot

pod jednotlivými pilíři se nacházejí cca 2,4 – 3,0 m pod stávajícím terénem. V závislosti na výšce připravené vrtné plošiny bude část délky pilot provedena hluchým vtáním, s následným odbouráním hlavy na projektovanou úroveň.

*Piloty jsou na základě geotechnického průzkumu ukončeny ve vrstvách zcela zvětralých syenitů (durbachitů) třídy R6, charakteru štěrku až písku s příměsí jemnozrnné zeminy. Důrazně doporučujeme provést **doplňující průzkum**, který ověří polohu horniny třídy R2 nebo R3, což může vést i k výraznému zkrácení projektovaných délek pilot. Součástí doplňkového průzkumu by také mělo být geofyzikální měření podélného profilu mostu, které vhodně doplní kontinuální informaci o hloubce a stupni zvětrání skalního podloží pod celým mostem.*

*Během realizace pilotového založení bude nezbytný **odborný geotechnický dozor** alespoň u každé první vrtané piloty v rámci mostní podpěry, který potvrdí shodu zastižené geologie s předpokladem projektu. V případě neshody s předpokladem (např. zastižení nevrtatelného podloží) bude třeba kontaktovat projektanta založení mostu, který na základě zjištěné skutečnosti navrhne další postup.*

Spočtené sedání nejzatiženější osamělé piloty pod jednotlivými podpěrami je uvedeno v Tab. 4-2. Pro každou podpěru byl pomocí programu GEO5 – modul Patky, posouzen skupinový účinek sedání pilotové skupiny. Hodnota sedání se zohledněním skupinového účinku dle kap. 3.3 je uvedena též v Tab. 4-2.

Tab. 4-2: Spočtené sedání pod jednotlivými podpěrami SO 201

Podpěra	Sedání nejzatiženější osamělé piloty [mm]	Sedání se zohledněním skupinového účinku [mm]
OP1	1,1	10,7
P2	3,2	8,7
P3	4,3	8,7
P4	6,5	11,3
P5	1,9	9,0
OP6	2,5	8,9

## 5 ZÁVĚR

Návrh založení mostního objektu SO 201 byl proveden podle platných norem a předpisů. Navržené založení je podrobně komentováno v kapitole 4 a shrnuto v Tab. 4-1. Rozmístění pilot pod základy, stanovení rozhodujících zatěžovacích účinků na pilotu a statické výpočty jsou uvedeny v přílohách 1 – 4.

*Piloty jsou na základě geotechnického průzkumu ukončeny ve vrstvách zcela zvětralých syenitů (durbachitů) třídy R6, charakteru štěrku až písku s příměsí jemnozrnné zeminy. Důrazně doporučujeme provést **doplňující průzkum**, který ověří polohu horniny třídy R2 nebo R3, což může vést i k výraznému zkrácení projektovaných délek pilot. Součástí doplňkového průzkumu by také mělo být geofyzikální měření podélného profilu mostu, které vhodně doplní kontinuální informaci o hloubce a stupni zvětrání skalního podloží pod celým mostem.*

*Provádění pilot se musí řídit normou ČSN EN 1536: Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty.*

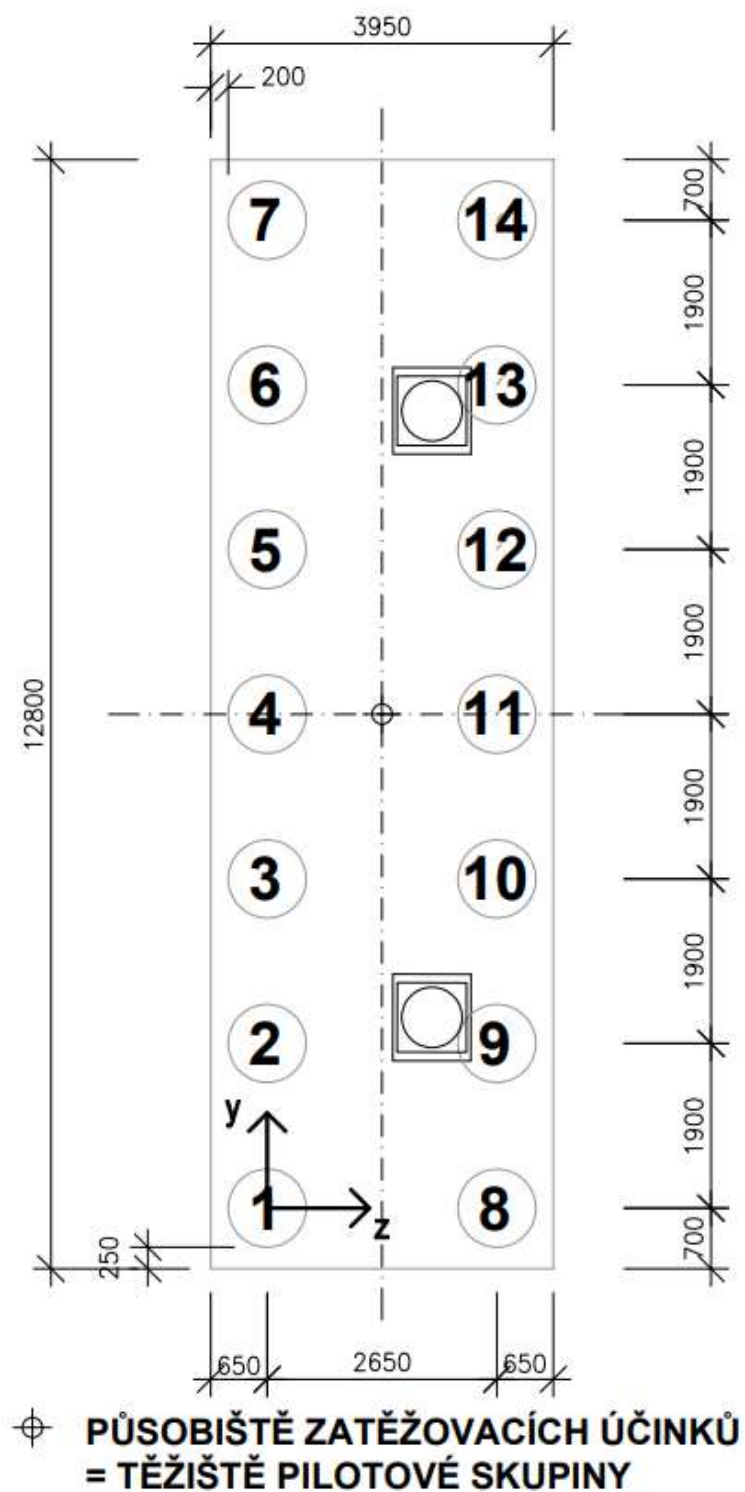
*Během realizace pilotového založení bude nezbytný **odborný geotechnický dozor** alespoň u každé první vrtané piloty v rámci mostní podpěry, který potvrdí shodu zastižené geologie s předpokladem*

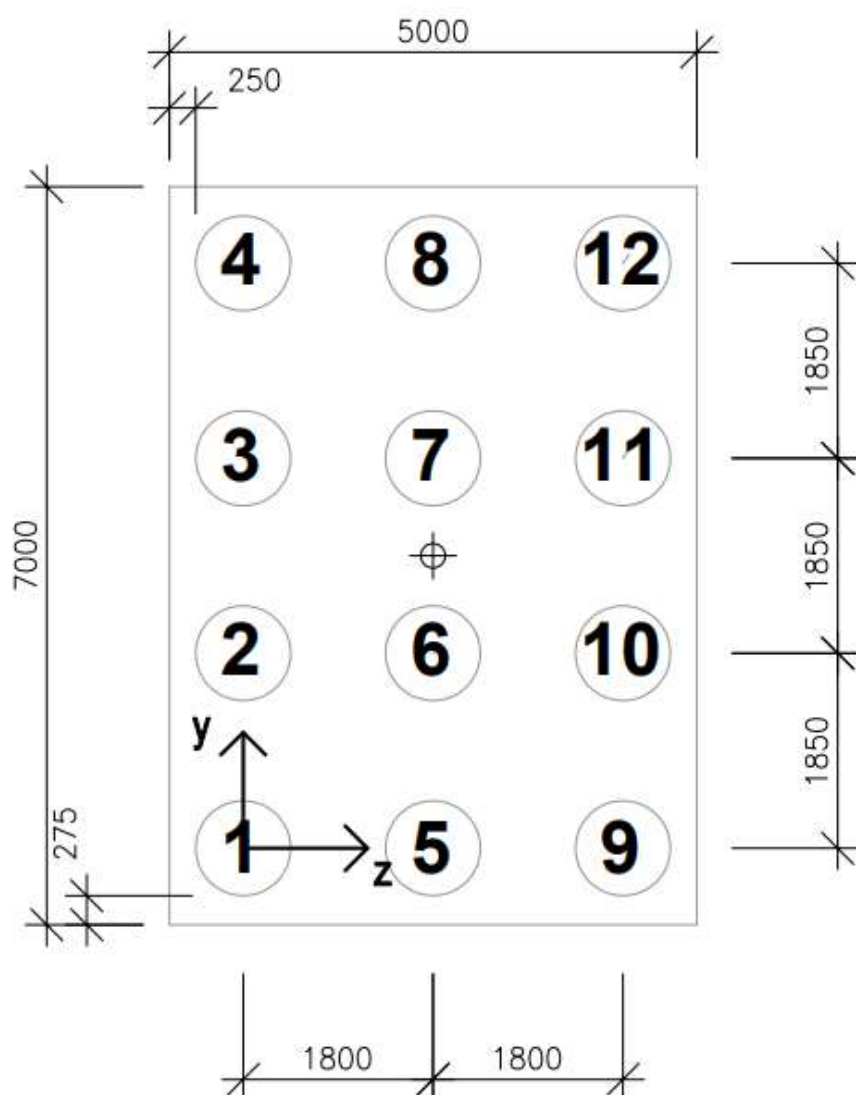
projektu. V případě nehody s předpokladem (např. zastižení nevrtatelného podloží) bude třeba kontaktovat projektanta založení mostu, který na základě zjištěné skutečnosti navrhne další postup.

Zpracoval: Ing. Vojtěch Krejzar

## **Přílohy**

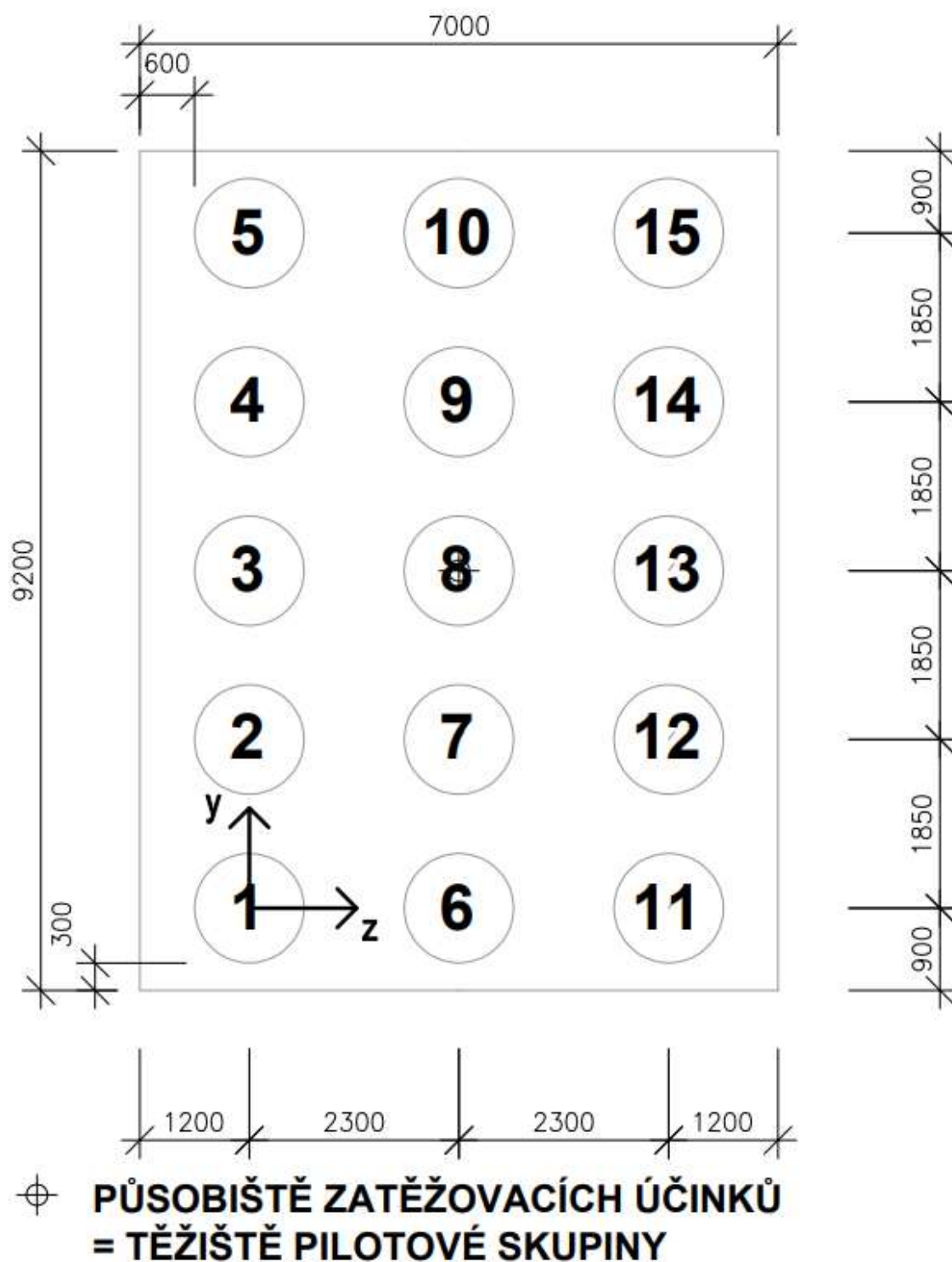
- Příloha 1    Rozmístění pilot pod základem**
  - Příloha 1.1   Opěra OP1 a OP6**
  - Příloha 1.2   Pilíř P2, P3, a P5**
  - Příloha 1.3   Pilíř P4**
- Příloha 2    Roznos zatěžovacích účinků do pilot**
  - Příloha 2.1   Opěra OP1**
  - Příloha 2.2   Pilíř P2**
  - Příloha 2.3   Pilíř P3**
  - Příloha 2.4   Pilíř P4**
  - Příloha 2.5   Pilíř P5**
  - Příloha 2.6   Opěra OP6**
- Příloha 3    Statický výpočet založení SO 201**
  - Příloha 3.1   Opěra OP1**
  - Příloha 3.2   Pilíř P2**
  - Příloha 3.3   Pilíř P3**
  - Příloha 3.4   Pilíř P4**
  - Příloha 3.5   Pilíř P5**
  - Příloha 3.6   Opěra OP6**
- Příloha 4    Výstupy výpočtů v programu MIDAS**

**Příloha 1      Rozmístění pilot pod základem****1.1 Opěra OP1 a OP6**



⊕ **PŮSOBIŠTĚ ZATĚŽOVACÍCH ÚČINKŮ  
= TĚŽIŠTĚ PILOTOVÉ SKUPINY**





#### 2.1 Opěra OP1

##### Roznos sil do pilotové skupiny

Akce: II/360 Velké Meziříčí JV obchvat, DSP  
Popis: OP1  
Autor: Ing. Vojtěch Krejzar

##### Vstupní data:

Šířka základu (osa z): 3.950 m  
Délka základu (osa y): 12.800 m  
Počet pilot na základ: 14.000 ks  
Úhel odklonu pilot od svislice: 0.0 °

##### Poloha těžiště pilotové skupiny:

Z<sub>cg</sub>: 1.325 m  
Y<sub>cg</sub>: 5.7 m

##### Poloha působíště zatížení:

Z<sub>i</sub>: 1.33 m  
Y<sub>i</sub>: 5.70 m

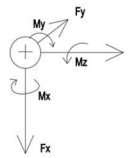
##### Pozice pilot ve skupině:

PILOTA	x <sub>i</sub> /m	y <sub>i</sub> /m	x <sub>cg</sub> /m	y <sub>cg</sub> /m	x <sub>cg</sub> <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	y <sub>cg</sub> <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
1	0.000	0.000	-1.33	-5.70	1.76	32.49
2	0.000	1.900	-1.33	-3.80	1.76	14.44
3	0.000	3.800	-1.33	-1.90	1.76	3.61
4	0.000	5.700	-1.33	0.00	1.76	0.00
5	0.000	7.600	-1.33	1.90	1.76	3.61
6	0.000	9.500	-1.33	3.80	1.76	14.44
7	0.000	11.400	-1.33	5.70	1.76	32.49
8	2.650	0.000	1.33	-5.70	1.76	32.49
9	2.650	1.900	1.33	-3.80	1.76	14.44
10	2.650	3.800	1.33	-1.90	1.76	3.61
11	2.650	5.700	1.33	0.00	1.76	0.00
12	2.650	7.600	1.33	1.90	1.76	3.61
13	2.650	9.500	1.33	3.80	1.76	14.44
14	2.650	11.400	1.33	5.70	1.76	32.49
Σ					24.58	202.16

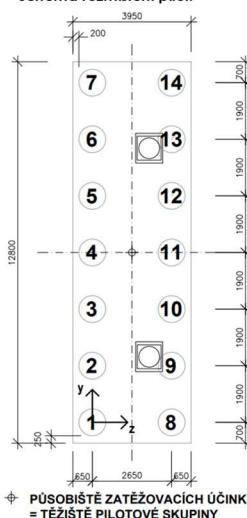
##### Rameno k působíšti zatížení:

x <sub>i</sub> /m	y <sub>i</sub> /m	x <sub>i</sub> <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	y <sub>i</sub> <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
-1.33	-5.70	1.76	32.49
-1.33	-3.80	1.76	14.44
-1.33	-1.90	1.76	3.61
-1.33	0.00	1.76	0.00
-1.33	1.90	1.76	3.61
-1.33	3.80	1.76	14.44
-1.33	5.70	1.76	32.49
1.33	-5.70	1.76	32.49
1.33	-3.80	1.76	14.44
1.33	-1.90	1.76	3.61
1.33	0.00	1.76	0.00
1.33	1.90	1.76	3.61
1.33	3.80	1.76	14.44
1.33	5.70	1.76	32.49
Σ		226.74	

##### Konvence vnitřních sil:



##### Schéma rozmístění pilot:



##### Zatěžovací účinky zadané:

Kombinace zatížení:	Charakteristická kombinace MSP											
	Axial	Moment-y	Moment-z	Shear-z	Shear-y	Torsion	Axial	Moment-y	Moment-z	Shear-z	Shear-y	Torsion
Svislá síla N/kN:	-5 223	-8 696	-6 601	-6 009	-5 223	-6 880	-8 696	-5 223	-8 037	-6 880	-8 696	-6 009
Příčná vodorovná síla F <sub>y</sub> /kN:	38	11	172	233	-43	-185	11	38	-110	-185	24	233
Podélná vodorovná síla F <sub>z</sub> /kN:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kroucení kolem svislé osy T <sub>x</sub> /kNm:	-23	-6	-103	-140	26	111	-6	-23	66	111	-15	-140
Podélný moment M <sub>y</sub> /kNm:	1 566	3 650	2 392	2 037	1 566	2 560	3 650	1 566	3 254	2 560	3 650	2 037
Příčný moment M <sub>z</sub> /kNm:	709	677	4 839	3 282	-497	-2 717	677	709	-4 593	-2 717	2 093	3 282

Náhodná kombinace MSU											
Axial	Moment-y	Moment-z	Shear-z	Shear-y	Torsion	Axial	Moment-y	Moment-z	Shear-z	Shear-y	Torsion
-6 980	-11 569	-8 859	-8 060	-6 980	-9 091	-11 569	-6 980	-10 653	-9 091	-11 569	-8 060
51	15	245	327	-58	-256	15	51	-155	-256	33	327
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-31	-9	-147	-196	35	154	-9	-31	93	154	-20	-196
2 071	4 825	3 199	2 719	2 071	3 338	4 825	2 071	4 275	3 338	4 825	2 719
957	914	6 661	4 559	-671	-3 732	914	957	-6 264	-3 732	2 826	4 559

##### Účinky zemního tlaku na opěru

Účinek	Svislá složka [kN/m]	Rameno [m]	Podélná složka [kN]	Rameno [m]	Moment-y [kNm]
Zemní tlak aktivní	34	429	-2	103	1800
Celkem stálé		429		1320	1800
Dopravní přítěžení za rubem (proměnné)	7	85	-2	19	241

##### Celkové zatěžovací účinky v konvenci založení:

Kombinace zatížení:	Charakteristická kombinace MSP											
	Axial	Moment-y	Moment-z	Shear-z	Shear-y	Torsion	Axial	Moment-y	Moment-z	Shear-z	Shear-y	Torsion
Svislá síla N/kN:	5 737	9 210	7 115	6 523	5 737	7 394	9 210	5 737	8 551	7 394	9 210	6 523
Příčná vodorovná síla F <sub>y</sub> /kN:	-38	-11	-172	-233	43	185	-11	-38	110	185	-24	-233
Podélná vodorovná síla F <sub>z</sub> /kN:	1 561	1 561	1 561	1 561	1 561	1 561	1 561	1 561	1 561	1 561	1 561	1 561
Kroucení kolem svislé osy T <sub>x</sub> /kNm:	23	6	103	140	-26	-111	6	23	-66	-111	15	140
Podélný moment M <sub>y</sub> /kNm:	3 944	6 028	4 770	4 415	3 944	4 938	6 028	3 944	5 632	4 938	6 028	4 415
Příčný moment M <sub>z</sub> /kNm:	709	677	4 839	3 282	-497	-2 717	677	709	-4 593	-2 717	2 093	3 282

Náhodná kombinace MSU											
Axial	Moment-y	Moment-z	Shear-z	Shear-y	Torsion	Axial	Moment-y	Moment-z	Shear-z	Shear-y	Torsion
7 687	12 276	9 566	8 767	7 687	9 798	12 276	7 687	11 360	9 798	12 276	8 767
-51	-15	-245	-327	58	256	-15	-51	155	256	-33	-327
2 143	2 143	2 143	2 143	2 143	2 143	2 143	2 143	2 143	2 143	2 143	2 143
31	9	147	196	-35	-154	9	31	-93	-154	20	196
5 368	8 122	6 496	6 016	5 368	6 635	8 122	5 368	7 572	6 635	8 122	6 016
957	914	6 661	4 559	-671	-3 732	914	957	-6 264	-3 732	2 826	4 559

##### Roznos zatěžovacích účinků:

č. piloty	Ní /kN											
	Axial	Moment-y	Moment-z	Shear-z	Shear-y	Torsion	Axial	Moment-y	Moment-z	Shear-z	Shear-y	Torsion
1	177.2	313.8	114.6	135.4	211.2	338.6	313.8	177.2	456.7	338.6	273.9	135.4
2	183.9	320.2	160.1	166.2	206.5	313.0	320.2	183.9	393.5	313.0	293.6	166.2
3	190.5	326.6	205.6	197.1	201.9	287.5	326.6	190.5	350.3	287.5	313.3	197.1
4	197.2	332.9	251.0	227.9	197.2	261.9	332.9	197.2	307.2	261.9	332.9	227.9
5	203.9	339.3	296.5	258.8	192.5	236.4	339.3	203.9	264.0	236.4	352.6	258.8
6	210.5	345.7	342.0	289.6	187.9	210.9	345.7	210.5	220.8	210.9	372.3	289.6
7	217.2	352.0	387.5	320.4	183.2	185.3	352.0	217.2	177.7	185.3	392.0	320.4
8	402.4	963.7	628.9	611.4	636.4	870.9	963.7	402.4	1043.9	870.9	923.8	611.4
9	609.1	970.1	674.4	642.2	631.7	845.4	970.1	609.1	1000.7	845.4	943.5	642.2
10	615.7	974.4	719.9	673.1	627.1	819.8	974.4	615.7	957.8	819.8	963.1	673.1
11	622.4	982.8	765.4	703.9	622.4	794.3	982.8	622.4	914.4	794.3	982.8	703.9
12	629.1	989.2	810.8	734.8	617.7	768.8	989.2	629.1	871.2	768.8	1002.5	734.8
13	635.7	995.5	856.3	765.6	613.1	743.2	995.5	635.7	828.0	743.2	1022.2	765.6
14	642.4	1001.9	901.8	796.5	608.4	717.7	1001.9	642.4	784.9	717.7	1041.8	796.5
Σ	5737	9210	7115	6523	5737	7394	9210	5737	8551	7394	9210	6523

Ní /kN											
Axial	Moment-y	Moment-z	Shear-z	Shear-y	Torsion	Axial	Moment-y	Moment-z	Shear-z	Shear-y	Torsion
232.7	413.3	145.3	173.4	278.6	447.4	413.3	232.7	579.9	447.4	359.4	173.4
241.7	421.9	207.9	216.2	272.3	421.9	241.7	521.0	412.3	385.9	216.2	
250.7	430.5	270.5	259.0	266.0	377.3	430.5	250.7	462.1	377.3	412.5	259.0
259.7	439.1	333.1	301.9	259.7	342.2	439.1	259.7	403.3	342.2	439.1	301.9
268.7	447.6	395.7	344.7	253.4	307.1	447.6	268.7	344.4	307.1	465.6	344.7
277.7	456.2	458.3	387.6	247.1	272.1	456.2	277.7	285.5	272.1	492.2	387.6
286.7	464.8	520.9	430.4	240.8	237.0	464.8	286.7	226.6	237.0	518.7	430.4
311.5	1289.0	845.7	822.0	857.4	1162.8	1289.0	311.5	1394.3	1162.8	1235.0	822.0
820.5	1297.5	908.3	864.8	851.1	1127.7	1297.5	820.5	1337.4	1127.7	1261.6	864.8
829.5	1306.1	970.9	907.7	844.8	1092.6	1306.1	829.5	1278.5	1092.6	1288.2	907.7
838.5	1314.7	1033.5	950.5	838.5	1057.6	1314.7	838.5	1219.7	1057.6	1314.7	950.5
847.5	1323.3	1096.1	993.4	832.2	1022.5	1323.3	847.5	1160.8	1022.5	1341.3	993.4
856.5	1331.9	1158.7	1034.2	825.9	987.4	1331.9	856.5	1101.9	987.4	1367.8	1034.2
865.4	1340.5	1221.3	1079.1	819.5	952.3	1340.5	865.4	1043.0	952.3	1394.4	1079.1
7687	12276	9566	8767	7687	9798	12276	7687	11360	9798	12276	8767

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

### Účinek kroucení

č. piloty		F <sub>RT</sub> /kN											
		Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-x	Shear-z	Torsion	Axial	Moment-y	Moment-z	Shear-y	Shear-z	Torsion
1		-0,6	-0,2	-2,6	-3,5	0,0	2,8	-0,2	-0,6	1,7	2,8	-0,4	-3,5
2		-0,4	-0,1	-1,7	-2,3	0,0	1,9	-0,1	-0,4	1,1	1,9	-0,2	-2,3
3		-0,2	-0,1	-0,9	-1,2	0,0	0,9	-0,1	-0,2	0,6	0,9	-0,1	-1,2
4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5		0,2	0,1	0,9	1,2	-0,2	-0,9	0,1	0,2	-0,6	-0,9	0,1	1,2
6		0,4	0,1	1,7	2,3	-0,4	-1,9	0,1	0,4	-1,1	-1,9	0,2	2,3
7		0,6	0,2	2,6	3,5	-0,6	-2,8	0,2	0,6	-1,7	-2,8	0,4	3,5
8		-0,6	-0,2	-2,6	-3,5	0,0	2,8	-0,2	-0,6	1,7	2,8	-0,4	-3,5
9		-0,4	-0,1	-1,7	-2,3	0,0	1,9	-0,1	-0,4	1,1	1,9	-0,2	-2,3
10		-0,2	-0,1	-0,9	-1,2	0,0	0,9	-0,1	-0,2	0,6	0,9	-0,1	-1,2
11		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12		0,2	0,1	0,9	1,2	-0,2	-0,9	0,1	0,2	-0,6	-0,9	0,1	1,2
13		0,4	0,1	1,7	2,3	-0,4	-1,9	0,1	0,4	-1,1	-1,9	0,2	2,3
14		0,6	0,2	2,6	3,5	-0,6	-2,8	0,2	0,6	-1,7	-2,8	0,4	3,5

F <sub>RT</sub> /kN												
Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-y	Shear-z	Torsion	Axial	Moment-y	Moment-z	Shear-y	Shear-z	Torsion	
-0,8	-0,2	-3,7	-4,9	0,0	3,9	-0,2	-0,8	2,3	3,9	-0,5	-4,9	
-0,5	-0,1	-2,5	-3,3	0,0	2,5	-0,1	-0,5	1,6	2,5	-0,3	-3,3	
-0,3	-0,1	-1,2	-1,6	0,0	1,3	-0,1	-0,3	0,8	1,3	-0,2	-1,6	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,5	0,1	1,2	1,6	-0,3	-1,3	0,1	0,5	-0,8	-1,3	0,2	1,6	
0,8	0,1	2,5	3,3	-0,6	-2,5	0,1	0,8	-1,6	-2,5	0,3	3,3	
0,8	0,2	3,7	4,9	-0,9	-3,9	0,2	0,8	-2,3	-3,9	0,5	4,9	
-0,8	-0,2	-3,7	-4,9	0,0	3,9	-0,2	-0,8	2,3	3,9	-0,5	-4,9	
-0,5	-0,1	-2,5	-3,3	0,0	2,5	-0,1	-0,5	1,6	2,5	-0,3	-3,3	
-0,3	-0,1	-1,2	-1,6	0,0	1,3	-0,1	-0,3	0,8	1,3	-0,2	-1,6	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,5	0,1	1,2	1,6	-0,3	-1,3	0,1	0,5	-0,8	-1,3	0,2	1,6	
0,8	0,1	2,5	3,3	-0,6	-2,5	0,1	0,8	-1,6	-2,5	0,3	3,3	
0,8	0,2	3,7	4,9	-0,9	-3,9	0,2	0,8	-2,3	-3,9	0,5	4,9	

č. piloty	F <sub>RT</sub> /kN											
	Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-y	Shear-z	Torsion	Axial	Moment-y	Moment-z	Shear-y	Shear-z	Torsion
1	-0,1	-0,0	-0,6	-0,8	0,0	0,5	-0,0	-0,1	0,4	0,5	-0,1	-0,8
2	-0,1	-0,0	-0,6	-0,8	0,0	0,5	-0,0	-0,1	0,4	0,5	-0,1	-0,8
3	-0,1	-0,0	-0,6	-0,8	0,0	0,5	-0,0	-0,1	0,4	0,5	-0,1	-0,8
4	-0,1	-0,0	-0,6	-0,8	0,0	0,5	-0,0	-0,1	0,4	0,5	-0,1	-0,8
5	-0,1	-0,0	-0,6	-0,8	0,0	0,5	-0,0	-0,1	0,4	0,5	-0,1	-0,8
6	-0,1	-0,0	-0,6	-0,8	0,0	0,5	-0,0	-0,1	0,4	0,5	-0,1	-0,8
7	-0,1	-0,0	-0,6	-0,8	0,0	0,5	-0,0	-0,1	0,4	0,5	-0,1	-0,8
8	0,1	0,0	0,6	0,8	-0,2	-0,6	0,0	0,1	-0,4	-0,6	0,1	0,8
9	0,1	0,0	0,6	0,8	-0,2	-0,6	0,0	0,1	-0,4	-0,6	0,1	0,8
10	0,1	0,0	0,6	0,8	-0,2	-0,6	0,0	0,1	-0,4	-0,6	0,1	0,8
11	0,1	0,0	0,6	0,8	-0,2	-0,6	0,0	0,1	-0,4	-0,6	0,1	0,8
12	0,1	0,0	0,6	0,8	-0,2	-0,6	0,0	0,1	-0,4	-0,6	0,1	0,8
13	0,1	0,0	0,6	0,8	-0,2	-0,6	0,0	0,1	-0,4	-0,6	0,1	0,8
14	0,1	0,0	0,6	0,8	-0,2	-0,6	0,0	0,1	-0,4	-0,6	0,1	0,8
I	23	6	103	140	-26	-111	6	23	-66	-111	15	140

F <sub>RT</sub> /kN												
Axial	Moment-x	Moment-z	Shear-y	Shear-z	Torsion	Axial	Moment-y	Moment-z	Shear-y	Shear-z	Torsion	
-0,2	-0,1	-0,9	-1,1	0,0	0,9	-0,1	-0,2	0,5	0,9	-0,1	-1,1	
-0,2	-0,1	-0,9	-1,1	0,0	0,9	-0,1	-0,2	0,5	0,9	-0,1	-1,1	
-0,2	-0,1	-0,9	-1,1	0,0	0,9	-0,1	-0,2	0,5	0,9	-0,1	-1,1	
-0,2	-0,1	-0,9	-1,1	0,0	0,9	-0,1	-0,2	0,5	0,9	-0,1	-1,1	
-0,2	-0,1	-0,9	-1,1	0,0	0,9	-0,1	-0,2	0,5	0,9	-0,1	-1,1	
-0,2	-0,1	-0,9	-1,1	0,0	0,9	-0,1	-0,2	0,5	0,9	-0,1	-1,1	
-0,2	-0,1	-0,9	-1,1	0,0	0,9	-0,1	-0,2	0,5	0,9	-0,1	-1,1	
-0,2	-0,1	-0,9	-1,1	0,0	0,9	-0,1	-0,2	0,5	0,9	-0,1	-1,1	
0,2	0,1	0,9	1,1	-0,2	-0,9	0,1	0,2	-0,5	-0,9	0,1	1,1	
0,2	0,1	0,9	1,1	-0,2	-0,9	0,1	0,2	-0,5	-0,9	0,1	1,1	
0,2	0,1	0,9	1,1	-0,2	-0,9	0,1	0,2	-0,5	-0,9	0,1	1,1	
0,2	0,1	0,9	1,1	-0,2	-0,9	0,1	0,2	-0,5	-0,9	0,1	1,1	
0,2	0,1	0,9	1,1	-0,2	-0,9	0,1	0,2	-0,5	-0,9	0,1	1,1	
0,2	0,1	0,9	1,1	-0,2	-0,9	0,1	0,2	-0,5	-0,9	0,1	1,1	
0,2	0,1	0,9	1,1	-0,2	-0,9	0,1	0,2	-0,5	-0,9	0,1	1,1	
0,2	0,1	0,9	1,1	-0,2	-0,9	0,1	0,2	-0,5	-0,9	0,1	1,1	
31	9	147	196	-35	-154	9	31	-93	-154	20	196	

N <sub>min</sub> /kN	177	314	115	135	183	185	314	177	178	185	274	135
N <sub>max</sub> /kN	642	1002	902	796	636	871	1002	642	1044	871	1042	796
F <sub>x</sub> /kN	111,5	111,5	111,5	111,5	111,5	111,5	111,5	111,5	111,5	111,5	111,5	111,5
F <sub>y</sub> /kN	-2,7	-0,8	-12,3	-16,6	3,1	13,2	-0,8	-2,7	7,9	13,2	-1,7	-16,6

### Vodorovné síly včetně účinku kroucení

F <sub>x</sub> /kN	112,1	111,7	114,1	115,0	112,1	114,3	111,7	112,1	113,2	114,3	111,9	115,0
F <sub>y</sub> /kN	-2,8	-0,8	-12,9	-17,5	3,2	13,9	-0,8	-2,8	8,3	13,9	-1,8	-17,5

233	413	145	173	241	237	413	233	227	237	359	173
865	1340	1221	1079	857	1163	1340	865	1396	1163	1394	1079
153,1	153,1	153,1	153,1	153,1	153,1	153,1	153,1	153,1	153,1	153,1	153,1
-3,6	-1,0	-17,5	-23,4	4,1	18,3	-1,0	-3,6	11,1	18,3	-2,3	-23,4

153,9	153,3	156,8	158,0	154,0	157,0	153,3	153,9	155,4	157,0	153,6	158,0
-3,8	-1,1	-18,3	-24,5	4,3	19,2	-1,1	-3,8	11,6	19,2	-2,4	-24,5

### Max. a min. účinky zatížení na jednu pilotu

	min	max
Svislá síla (kN):	114,6	1043,9
Podélná vodorovná síla (F <sub>x</sub> ):	111,7	115,0
Příčná vodorovná síla (F <sub>y</sub> ):	-17,5	13,9
Charakteristická kombinace MSP		

	min	max
Svislá síla (kN):	145,3	1396,3
Podélná vodorovná síla (F <sub>x</sub> ):	153,3	158,0
Příčná vodorovná síla (F <sub>y</sub> ):	-24,5	19,2
Návrhová kombinace MSU		

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

### 2.2 Pilíř P2

#### Roznos sil do pilotové skupiny

Akce: II/360 Velké Meziříčí JV obchvat, DSP  
Popis: P2  
Autor: Ing. Vojtěch Krejzar

#### Vstupní data:

Šířka základu [osa z]: 5,000 m  
Délka základu [osa y]: 7,000 m  
Počet pilot na základ: 12,000 ks  
Úhel odklonu pilot od svislice: 0,0°

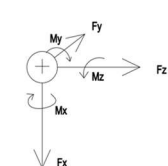
#### Poloha těžiště pilotové skupiny:

$z_{cg}$ : 1,8 m  
 $y_{cg}$ : 2,8 m

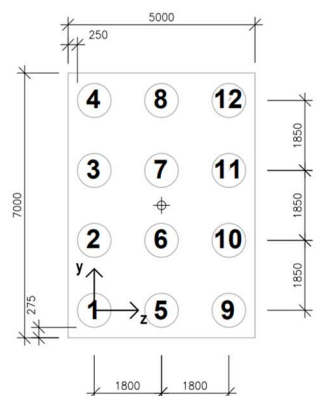
#### Polozice pilot ve skupině:

PILOTA	$z_i$ /m	$y_i$ /m	$x_{cg}/m$	$y_{cg}/m$	$x_{cg}^2/m^2$	$y_{cg}^2/m^2$
1	0,000	0,000	-1,80	-2,78	3,24	7,70
2	0,000	1,850	-1,80	-0,93	3,24	0,86
3	0,000	3,700	-1,80	0,93	3,24	0,86
4	0,000	5,550	-1,80	2,78	3,24	7,70
5	1,800	0,000	0,00	-2,78	0,00	7,70
6	1,800	1,850	0,00	-0,93	0,00	0,86
7	1,800	3,700	0,00	0,93	0,00	0,86
8	1,800	5,550	0,00	2,78	0,00	7,70
9	3,600	0,000	1,80	-2,78	3,24	7,70
10	3,600	1,850	1,80	-0,93	3,24	0,86
11	3,600	3,700	1,80	0,93	3,24	0,86
12	3,600	5,550	1,80	2,78	3,24	7,70
<b><math>\Sigma</math></b>					<b>25,92</b>	<b>51,34</b>

#### Konvence vnitřních sil:



#### Schéma rozmístění pilot:



➤ PŮSOBIŠTĚ ZATĚŽOVACÍCH ÚČINKŮ  
= TĚŽIŠTĚ PILOTOVÉ SKUPINY

#### Zatěžovací účinky zadané:

Kombinace zatížení:	Charakteristická kombinace MSP											
Svislá síla N/kN:	-9 737	-11 197	-12 831	-13 920	-11 197	-11 197	-16 432	-12 692	-13 108	-13 159	-12 692	-12 692
Příčná vodorovná síla $F_y$ /kN:	21	-7	72	389	-7	-7	-119	-112	-27	-327	-112	-112
Podélná vodorovná síla $F_z$ /kN:	0	32	-19	-19	32	32	0	-32	19	19	-32	-32
Kroucení kolem svislé osy $T_x$ /kNm:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podélný moment $M_y$ /kNm:	0	256	-153	-153	256	256	0	-256	153	153	-256	-256
Příčný moment $M_z$ /kNm:	595	146	3 901	1 916	146	146	810	-1 303	-3 144	-1 123	-1 303	-1 303

Návrhová kombinace MSU											
Svislá síla N/kN:	-13 306	-15 236	-17 517	-18 988	-15 236	-15 236	-22 218	-17 105	-17 702	-17 770	-17 105
Příčná vodorovná síla $F_y$ /kN:	29	-10	115	543	-10	-10	-160	-166	-46	-451	-166
Podélná vodorovná síla $F_z$ /kN:	0	48	-29	-29	48	48	0	-48	29	29	-48
Kroucení kolem svislé osy $T_x$ /kNm:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podélný moment $M_y$ /kNm:	0	383	-230	-230	383	383	0	-383	230	230	-383
Příčný moment $M_z$ /kNm:	804	198	5 519	2 839	198	198	1 094	-1 975	-4 374	-1 646	-1 975

#### Zatěžovací účinky v konvenci založení:

Kombinace zatížení:	Charakteristická kombinace											
Svislá síla N/kN:	9 737	11 197	12 831	13 920	11 197	11 197	16 432	12 692	13 108	13 159	12 692	12 692
Příčná vodorovná síla $F_y$ /kN:	-21	7	-72	-389	7	7	119	112	27	327	112	112
Podélná vodorovná síla $F_z$ /kN:	0	32	-19	-19	32	32	0	-32	19	19	-32	-32
Kroucení kolem svislé osy $T_x$ /kNm:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podélný moment $M_y$ /kNm:	0	256	-153	-153	256	256	0	-256	153	153	-256	-256
Příčný moment $M_z$ /kNm:	595	146	3 901	1 916	146	146	810	-1 303	-3 144	-1 123	-1 303	-1 303

Návrhová kombinace MSU											
Svislá síla N/kN:	13 306	15 236	17 517	18 988	15 236	15 236	22 218	17 105	17 702	17 770	17 105
Příčná vodorovná síla $F_y$ /kN:	-29	10	-115	-543	10	10	160	166	46	451	166
Podélná vodorovná síla $F_z$ /kN:	0	48	-29	-29	48	48	0	-48	29	29	-48
Kroucení kolem svislé osy $T_x$ /kNm:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podélný moment $M_y$ /kNm:	0	383	-230	-230	383	383	0	-383	230	230	-383
Příčný moment $M_z$ /kNm:	804	198	5 519	2 839	198	198	1 094	-1 975	-4 374	-1 646	-1 975

#### Roznos zatěžovacích účinků:

e. piloty	Nl /kN											
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
1	779.3	907.4	869.0	1067.1	907.4	907.4	1325.6	1145.8	1251.7	1144.6	1145.8	1145.8
2	800.7	912.7	1009.6	1136.2	912.7	912.7	1354.8	1098.9	1138.4	1104.1	1098.9	1098.9
3	822.2	917.9	1150.2	1205.2	917.9	917.9	1384.0	1051.9	1025.1	1065.7	1051.9	1051.9
4	843.6	923.2	1290.8	1274.3	923.2	923.2	1413.2	1004.9	911.8	1025.2	1004.9	1004.9
5	779.3	925.2	868.4	1056.5	925.2	925.2	1325.6	1128.1	1263.3	1157.3	1128.1	1128.1
6	800.7	930.4	999.0	1125.5	930.4	930.4	1354.8	1081.1	1149.0	1114.8	1081.1	1081.1
7	822.2	935.7	1139.5	1194.6	935.7	935.7	1384.0	1034.2	1055.7	1076.3	1034.2	1034.2
8	843.6	940.9	1280.1	1263.6	940.9	940.9	1413.2	987.2	922.4	1035.9	987.2	987.2
9	779.3	942.9	847.7	1045.8	942.9	942.9	1325.6	1110.3	1273.0	1167.9	1110.3	1110.3
10	800.7	948.2	988.3	1114.9	948.2	948.2	1354.8	1063.4	1159.7	1127.4	1063.4	1063.4
11	822.2	953.4	1128.9	1183.9	953.4	953.4	1384.0	1016.4	1046.4	1087.0	1016.4	1016.4
12	843.6	958.7	1269.5	1253.0	958.7	958.7	1413.2	969.4	933.1	1046.5	969.4	969.4
<b><math>\Sigma</math></b>	<b>9737</b>	<b>11197</b>	<b>12831</b>	<b>13920</b>	<b>11197</b>	<b>11197</b>	<b>16432</b>	<b>12692</b>	<b>13108</b>	<b>13159</b>	<b>12692</b>	<b>12692</b>

Nl /kN											
Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
1065.4	1232.3	1177.4	1444.8	1232.3	1232.3	1792.3	1558.8	1695.6	1553.8	1558.8	1558.8
1094.4	1239.4	1376.3	1547.2	1239.4	1239.4	1831.7	1487.6	1538.0	1494.3	1487.6	1487.6
1123.3	1246.6	1575.2	1649.5	1246.6	1246.6	1871.2	1416.5	1380.4	1435.2	1416.5	1416.5
1152.3	1253.7	1774.1	1751.8	1253.7	1253.7	1910.6	1345.3	1222.8	1375.9	1345.3	1345.3
1065.4	1258.9	1161.5	1428.9	1258.9	1258.9	1792.3	1532.2	1711.6	1569.8	1532.2	1532.2
1094.4	1266.1	1360.3	1531.2	1266.1	1266.1	1831.7	1461.0	1554.0	1510.5	1461.0	1461.0
1123.3	1273.2	1559.2	1633.5	1273.2	1273.2	1871.2	1389.8	1396.4	1451.2	1389.8	1389.8
1152.3	1280.4	1758.1	1735.8	1280.4	1280.4	1910.6	1318.7	1238.7	1391.9	1318.7	1318.7
1065.4	1285.5	1145.5	1412.9	1285.5	1285.5	1792.3	1505.6	1727.6	1585.8	1505.6	1505.6
1094.4	1292.7	1344.4	1515.2	1292.7	1292.7	1831.7	1434.4	1570.0	1526.3	1434.4	1434.4
1123.3	1299.8	1543.3	1617.5	1299.8	1299.8	1871.2	1363.2	1412.9	1467.3	1363.2	1363.2
1152.3	1307.0	1742.1	1719.8	1307.0	1307.0	1910.6	1292.0	1254.7	1407.9	1292.0	1292.0
<b>13306</b>	<b>15236</b>	<b>17517</b>	<b>18988</b>	<b>15236</b>	<b>15236</b>	<b>22218</b>	<b>17105</b>	<b>17702</b>	<b>17770</b>	<b>17105</b>	<b>17105</b>

$N_{min}$ /kN	779	907	848	1046	907	907	1326	969	912	1025	969	969
$N_{max}$ /kN	844	959	1291	1274	959	959	1413	1146	1273	1168	1146	1146
$F_y$ /kN	0.0	2.7	-1.6	-1.6	2.7	2.7	0.0	-2.7	1.6	1.6	-2.7	-2.7
$F_z$ /kN	-1.8	0.6	-6.0	-32.4	0.6	0.6	9.9	9.3	2.3	27.2	9.3	9.3

1065	1232	1145	1413	1232	1232	1792	1292	1223	1376	1292	1292
1152	1307	1774	1752	1307	1307	1911	1559	1728	1586	1559	1559
0.0	4.0	-2.4	-2.4	4.0	4.0	0.0	-4.0	2.4	2.4	-4.0	-4.0
-2.4	0.8	-9.6	-45.3	0.8	0.8	13.4	13.9	3.9	37.5	13.9	13.9

#### Max. a min. účinky zatížení na jednu pilotu

	min	max
Svislá síla [kN]:	779.3	1413.2
Podélná vodorovná síla ( $F_z$ ):	-2.7	2.7
Příčná vodorovná síla ( $F_y$ ):	-32.4	27.2
Charakteristická kombinace MSP		

	min	max
Svislá síla [kN]:	1065.4	1910.6
Podélná vodorovná síla ( $F_z$ ):	-4.0	4.0
Příčná vodorovná síla ( $F_y$ ):	-45.3	37.5
Návrhová kombinace MSU		



## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

### 2.3 Pilíř P3

#### Roznos sil do pilotové skupiny

Akce: II/360 Velké Meziříčí JV obchvat, DSP  
Popis: P3  
Autor: Ing. Vojtěch Krejzar

#### Vstupní data:

Šířka základu [osa z]: 5.000 m  
Délka základu [osa y]: 7.000 m  
Počet pilot na základ: 12.000 ks  
Úhel odklonu pilot od svislice: 0.0 °

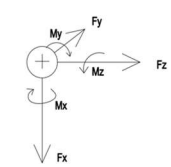
#### Poloha těžiště pilotové skupiny:

$z_{cg}$ : 1.8 m  
 $y_{cg}$ : 2.8 m

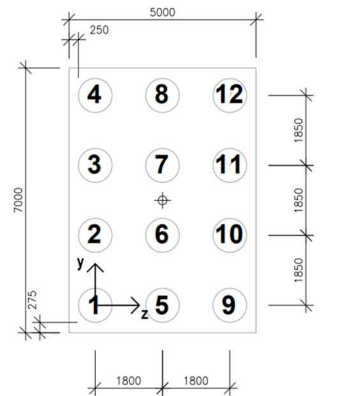
#### Polozice pilot ve skupině:

PILOTA	$z_i$ /m	$y_i$ /m	$x_{cg_i}$ /m	$y_{cg_i}$ /m	$x_{cg_i}^2$ /m <sup>2</sup>	$y_{cg_i}^2$ /m <sup>2</sup>
1	0.000	0.000	-1.80	-2.78	3.24	7.70
2	0.000	1.850	-1.80	-0.93	3.24	0.86
3	0.000	3.700	-1.80	0.93	3.24	0.86
4	0.000	5.550	-1.80	2.78	3.24	7.70
5	1.800	0.000	0.00	-2.78	0.00	7.70
6	1.800	1.850	0.00	-0.93	0.00	0.86
7	1.800	3.700	0.00	0.93	0.00	0.86
8	1.800	5.550	0.00	2.78	0.00	7.70
9	3.600	0.000	1.80	-2.78	3.24	7.70
10	3.600	1.850	1.80	-0.93	3.24	0.86
11	3.600	3.700	1.80	0.93	3.24	0.86
12	3.600	5.550	1.80	2.78	3.24	7.70
<b><math>\Sigma</math></b>					<b>25.92</b>	<b>51.34</b>

#### Konvence vnitřních sil:



#### Schéma rozmístění pilot:



➤ PŮSOBIŠTĚ ZATĚŽOVACÍCH ÚČINKŮ  
= TĚŽIŠTĚ PILOTOVÉ SKUPINY

#### Zatěžovací účinky zadané:

Kombinace zatížení:	Charakteristická kombinace MSP											
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
Svislá síla N/kN:	-9 516	-10 813	-12 316	-11 481	-10 813	-10 847	-17 232	-12 197	-15 266	-14 751	-12 197	-12 162
Příčná vodorovná síla F <sub>y</sub> /kN:	44	2	258	553	2	2	-65	-236	-159	-391	-236	-236
Podélná vodorovná síla F <sub>z</sub> /kN:	0	28	17	28	28	-28	0	-28	-17	-17	-28	28
Kroucení kolem svislé osy T <sub>k</sub> /kNm:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podélný moment M <sub>z</sub> /kNm:	0	213	128	213	213	-213	0	-213	-128	-128	-213	213
Příčný moment M <sub>y</sub> /kNm:	1 084	360	8 211	5 533	360	360	1 236	-2 675	-7 056	-1 774	-2 675	-2 675

#### Zatěžovací účinky v konvenci založení:

Kombinace zatížení:	Charakteristická kombinace											
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
Svislá síla N/kN:	9 516	10 813	12 316	11 481	10 813	10 847	17 232	12 197	15 266	14 751	12 197	12 162
Příčná vodorovná síla F <sub>y</sub> /kN:	-44	-2	-258	-553	-2	-2	65	236	159	391	236	236
Podélná vodorovná síla F <sub>z</sub> /kN:	0	28	17	28	28	-28	0	-28	-17	-17	-28	28
Kroucení kolem svislé osy T <sub>k</sub> /kNm:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podélný moment M <sub>z</sub> /kNm:	0	213	128	213	213	-213	0	-213	-128	-128	-213	213
Příčný moment M <sub>y</sub> /kNm:	1 084	360	8 211	5 533	360	360	1 236	-2 675	-7 056	-1 774	-2 675	-2 675

#### Roznos zatěžovacích účinků:

e. piloty	N <sub>i</sub> /kN											
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
1	734.4	866.8	573.6	642.9	866.8	899.3	1369.2	1175.8	1662.5	1334.0	1175.8	1143.3
2	773.5	879.8	869.5	842.3	879.8	912.2	1413.8	1079.4	1408.2	1270.1	1079.4	1046.9
3	812.6	892.8	1165.4	1041.6	892.8	925.2	1458.3	983.0	1153.9	1206.2	983.0	930.5
4	851.6	905.7	1461.3	1241.0	905.7	938.2	1502.8	886.6	899.7	1142.3	886.6	854.1
5	734.4	881.6	562.5	657.7	881.6	894.5	1369.2	1161.0	1653.6	1325.1	1161.0	1158.1
6	773.5	894.6	878.4	857.0	894.6	897.5	1413.8	1044.6	1399.3	1261.2	1044.6	1041.7
7	812.6	907.5	1174.3	1056.4	907.5	910.4	1458.3	988.2	1145.1	1197.3	988.2	965.3
8	851.6	920.5	1470.2	1255.8	920.5	923.4	1502.8	871.8	890.8	1133.4	871.8	868.9
9	734.4	894.4	591.4	672.5	894.4	869.7	1369.2	1146.2	1644.7	1314.3	1146.2	1172.9
10	773.5	909.4	887.3	871.8	909.4	882.7	1413.8	1049.8	1390.4	1252.3	1049.8	1076.5
11	812.6	922.3	1183.2	1071.2	922.3	895.6	1458.3	933.4	1134.2	1188.4	933.4	980.1
12	851.6	935.3	1479.1	1270.6	935.3	938.6	1502.8	857.0	881.9	1124.5	857.0	883.7
<b><math>\Sigma</math></b>	<b>9516</b>	<b>10813</b>	<b>12316</b>	<b>11481</b>	<b>10813</b>	<b>10847</b>	<b>17232</b>	<b>12197</b>	<b>15266</b>	<b>14751</b>	<b>12197</b>	<b>12162</b>

N <sub>min</sub> /kN	734	867	574	643	867	870	1369	857	882	1125	857	854
N <sub>max</sub> /kN	852	935	1479	1271	935	938	1503	1176	1662	1334	1176	1173
F <sub>y</sub> /kN	0.0	2.4	1.4	2.4	2.4	-2.4	0.0	-2.4	-1.4	-1.4	-2.4	2.4
F <sub>z</sub> /kN	-3.7	-0.2	-21.5	-46.1	-0.2	-0.2	5.4	19.7	13.3	32.6	19.7	19.7

#### Max. a min. účinky zatížení na jednu pilotu

	min	max
Svislá síla [kN]:	573.6	1662.5
Podélná vodorovná síla [F <sub>z</sub> ]:	-2.4	2.4
Příčná vodorovná síla [F <sub>y</sub> ]:	-46.1	32.6
Charakteristická kombinace MSP		

Kombinace zatížení:	Návrhová kombinace MSU											
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
Svislá síla N/kN:	-12 798	-14 466	-16 596	-17 246	-14 466	-14 518	-23 106	-16 550	-20 429	-19 734	-16 550	-16 498
Příčná vodorovná síla F <sub>y</sub> /kN:	59	3	388	695	3	3	-88	-354	-236	-549	-354	-354
Podélná vodorovná síla F <sub>z</sub> /kN:	0	43	26	26	43	-43	0	-43	-26	-26	-43	43
Kroucení kolem svislé osy T <sub>k</sub> /kNm:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podélný moment M <sub>z</sub> /kNm:	0	320	192	192	320	-320	0	-320	-192	-192	-320	320
Příčný moment M <sub>y</sub> /kNm:	1 464	472	11 593	4 403	472	472	1 668	-4 081	-9 799	-2 668	-4 081	-4 081

Kombinace zatížení:	Návrhová kombinace MSU											
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
Svislá síla N/kN:	12 798	14 466	16 596	17 246	14 466	14 518	23 106	16 550	20 429	19 734	16 550	16 498
Příčná vodorovná síla F <sub>y</sub> /kN:	-59	-3	-388	-695	-3	-3	88	354	236	549	354	354
Podélná vodorovná síla F <sub>z</sub> /kN:	0	43	26	26	43	-43	0	-43	-26	-26	-43	43
Kroucení kolem svislé osy T <sub>k</sub> /kNm:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podélný moment M <sub>z</sub> /kNm:	0	320	192	192	320	-320	0	-320	-192	-192	-320	320
Příčný moment M <sub>y</sub> /kNm:	1 464	472	11 593	4 403	472	472	1 668	-4 081	-9 799	-2 668	-4 081	-4 081

e. piloty	N <sub>i</sub> /kN											
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
1	987.4	1157.8	743.1	1186.8	1157.8	1206.5	1835.4	1622.0	2245.4	1802.0	1622.0	1573.2
2	1040.1	1174.8	1160.8	1344.5	1174.8	1223.5	1895.5	1474.9	1892.3	1705.8	1474.9	1428.2
3	1092.9	1191.8	1578.5	1503.2	1191.8	1240.6	1955.6	1327.8	1539.2	1609.7	1327.8	1279.1
4	1145.6	1208.8	1996.3	1661.9	1208.8	1257.6	2015.7	1180.8	1186.1	1513.6	1180.8	1132.0
5	987.4	1180.0	756.4	1199.1	1180.0	1184.3	1835.4	1599.8	2232.1	1788.7	1599.8	1595.4
6	1040.1	1197.0	1174.1	1357.8	1197.0	1201.4	1895.5	1452.7	1879.0	1692.5	1452.7	1448.4
7	1092.9	1214.0	1591.9	1516.5	1214.0	1218.4	1955.6	1305.6	1525.9	1596.4	1305.6	1301.3
8	1145.6	1231.0	2009.6	1675.2	1231.0	1235.4	2015.7	1136.6	1172.8	1500.2	1136.6	1154.2
9	987.4	1202.2	769.7	1212.5	1202.2	1222.2	1835.4	1577.6	2218.8	1775.4	1577.6	1617.6
10	1040.1	1219.2	1187.4	1371.1	1219.2	1179.2	1895.5	1430.5	1865.7	1679.2	1430.5	1470.5
11	1092.9	1236.2	1605.2	1529.8	1236.2	1196.2	1955.6	1283.4	1512.6	1583.1	1283.4	1323.5
12	1145.6	1253.2	2022.9	1688.5	1253.2	1213.2	2015.7	1136.4	1139.4	1484.9	1136.4	1176.4
<b><math>\Sigma</math></b>	<b>12798</b>	<b>14466</b>	<b>16596</b>	<b>17246</b>	<b>14466</b>	<b>14518</b>	<b>23106</b>	<b>16550</b>	<b>20429</b>	<b>19734</b>	<b>16550</b>	<b>16498</b>

987	1158	743	1186	1158	1162	1835	1136	1159	1487	1136	1132
1146	1253	2023	1688	1253	1258	2016	1622	2245	1802	1622	1618
0.0	3.6	2.1	2.1	3.6	-3.6	0.0	-3.6	-2.1	-2.1	-3.6	3.6
-4.9	-0.3	-32.4	-57.9	-0.3	-0.3	7.3	29.5	19.7	45.8	29.5	29.5

	min	max
Svislá síla [kN]:	743.1	2245.4
Podélná vodorovná síla [F <sub>z</sub> ]:	-3.6	3.6
Příčná vodorovná síla [F <sub>y</sub> ]:	-57.9	45.8
Návrhová kombinace MSU		

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

### 2.4 Pilíř P4

#### Roznos sil do pilotové skupiny

Akce: II/360 Velké Meziříčí JV obchvat, DSP  
Popis: P4  
Autor: Ing. Vojtěch Krejzar

#### Vstupní data:

Šířka základu [osa z]: 7,000 m  
Délka základu [osa y]: 9,000 m  
Počet pilot na základ: 15,000 ks  
Úhel odklonu pilot od svislice: 0,0°

#### Poloha těžiště pilotové skupiny:

$z_{cg}$ : 2,3 m  
 $y_{cg}$ : 3,7 m

#### Poloha působistě zatížení:

$z_t$ : 2,30 m  
 $y_t$ : 3,70 m

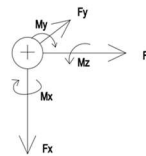
#### Police pilot ve skupině:

PILOTA	$x_i$ /m	$y_i$ /m	$z_{cg}$ /m	$y_{cg}/m$	$z_{cg}^2/m^2$	$y_{cg}^2/m^2$
1	0,000	0,000	-2,30	-3,70	5,29	13,69
2	0,000	1,850	-2,30	-1,85	5,29	3,42
3	0,000	3,700	-2,30	0,00	5,29	0,00
4	0,000	5,550	-2,30	1,85	5,29	3,42
5	0,000	7,400	-2,30	3,70	5,29	13,69
6	2,300	0,000	0,00	-3,70	0,00	13,69
7	2,300	1,850	0,00	-1,85	0,00	3,42
8	2,300	3,700	0,00	0,00	0,00	0,00
9	2,300	5,550	0,00	1,85	0,00	3,42
10	2,300	7,400	0,00	3,70	0,00	13,69
11	4,600	0,000	2,30	-3,70	5,29	13,69
12	4,600	1,850	2,30	-1,85	5,29	3,42
13	4,600	3,700	2,30	0,00	5,29	0,00
14	4,600	5,550	2,30	1,85	5,29	3,42
15	4,600	7,400	2,30	3,70	5,29	13,69
<b>Σ</b>					<b>52,90</b>	<b>102,68</b>

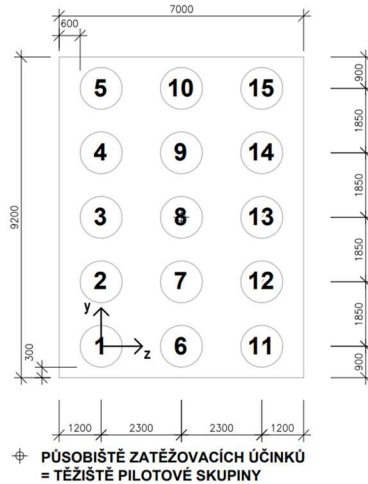
#### Rameno k působistě zatížení:

	$x_i$ /m	$y_i$ /m	$x_i^2/m^2$	$y_i^2/m^2$
1	-2,30	-3,70	5,29	13,69
2	-2,30	-1,85	5,29	3,42
3	-2,30	0,00	5,29	0,00
4	-2,30	1,85	5,29	3,42
5	-2,30	3,70	5,29	13,69
6	0,00	-3,70	0,00	13,69
7	0,00	-1,85	0,00	3,42
8	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	1,85	0,00	3,42
10	0,00	3,70	0,00	13,69
11	2,30	-3,70	5,29	13,69
12	2,30	-1,85	5,29	3,42
13	2,30	0,00	5,29	0,00
14	2,30	1,85	5,29	3,42
15	2,30	3,70	5,29	13,69
<b>Σ</b>			<b>155,58</b>	

#### Konvence vnitřních sil:



#### Schéma rozmístění pilot:



#### Zatěžovací účinky zadané:

Kombinace zatížení:	Charakteristická kombinace MSP											
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
Svislá síla N/kN:	-32 157	-36 169	-39 790	-37 404	-37 231	-36 681	-44 490	-41 616	-38 271	-34 379	-34 049	-38 740
Příčná vodorovná síla $F_x$ /kN:	43	-270	435	887	-427	523	20	43	-192	-519	767	-292
Podélná vodorovná síla $F_y$ /kN:	0	172	172	1 191	1 192	-41	0	41	-973	-974	172	172
Kroucení kolem svislé osy $T_x$ /kNm:	-4	4	24	-1	-12	229	19	17	10	2	-5	-197
Podélný moment $M_y$ /kNm:	-207	9 615	581	4 648	1 574	362	-1 827	-10 272	-1 563	-5 196	96	-192
Příčný moment $M_z$ /kNm:	1 440	-2 041	14 710	8 739	-6 287	4 723	292	73	-14 203	-4 287	8 969	-4 196

Návrhová kombinace MSU											
Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
-43 773	-49 046	-53 966	-48 280	-50 511	-49 738	-60 244	-56 500	-51 967	-48 636	-46 323	-52 600
58	-404	655	1 134	-375	774	27	59	-300	-672	696	-434
0	258	258	430	1 480	-62	0	0	-62	-62	-1 284	258
-5	6	33	10	-15	309	26	23	14	13	-9	-266
-306	12 928	805	1 684	1 568	324	-2 349	-13 732	-1 965	-1 945	96	0
1 943	-3 250	20 707	15 057	-6 011	7 226	395	99	-19 669	-3 280	7 862	-6 159

#### Zatěžovací účinky v konvenci založení:

Kombinace zatížení:	Charakteristická kombinace											
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
Svislá síla N/kN:	32 157	36 169	39 790	37 404	37 231	36 681	44 490	41 616	38 271	34 379	34 049	38 740
Příčná vodorovná síla $F_x$ /kN:	-43	270	-435	-887	427	-523	-20	-43	192	519	-767	292
Podélná vodorovná síla $F_y$ /kN:	0	172	172	1 191	1 192	-41	0	41	-973	-974	172	172
Kroucení kolem svislé osy $T_x$ /kNm:	-4	4	24	-1	-12	229	19	17	10	2	-5	-197
Podélný moment $M_y$ /kNm:	-207	9 615	581	4 648	1 574	362	-1 827	-10 272	-1 563	-5 196	96	-192
Příčný moment $M_z$ /kNm:	1 440	-2 041	14 710	8 739	-6 287	4 723	292	73	-14 203	-4 287	8 969	-4 196

Návrhová kombinace MSU											
Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
43 773	49 046	53 966	48 280	50 511	49 738	60 244	56 500	51 967	48 636	46 323	52 600
-58	404	-655	-1 134	375	-774	-27	-59	300	672	-696	434
0	258	258	430	1 480	-62	0	0	-62	-62	-1 284	258
-5	6	33	10	-15	309	26	23	14	13	-9	-266
-306	12 928	805	1 684	1 568	324	-2 349	-13 732	-1 965	-1 945	96	0
1 943	-3 250	20 707	15 057	-6 011	7 226	395	99	-19 669	-3 280	7 862	-6 159

#### Roznos zatěžovacích účinků:

č. piloty	Ní /kN											
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
1	2100,9	2066,8	2097,3	1976,6	2640,2	2259,5	3034,9	3218,4	3131,2	2672,4	1942,5	2742,2
2	2126,9	2030,0	2362,4	2134,1	2526,9	2344,6	3040,2	3219,7	2875,3	2595,1	2104,1	2666,6
3	2132,8	1993,2	2627,4	2291,5	2413,6	2429,7	3045,4	3221,0	2619,4	2517,9	2265,7	2591,0
4	2178,8	1936,5	2892,4	2449,0	2300,3	2514,8	3050,7	3222,3	2363,5	2440,6	2427,4	2515,4
5	2204,7	1919,7	3157,5	2606,5	2187,1	2599,9	3056,0	3223,7	2107,6	2363,3	2589,0	2439,8
6	2091,9	2484,8	2122,6	2176,7	2708,6	2275,2	2955,5	2771,8	3063,3	2446,4	1946,7	2733,9
7	2117,8	2448,0	2387,6	2336,2	2593,3	2360,3	2960,7	2773,1	2807,3	2369,2	2108,3	2658,3
8	2143,8	2411,3	2652,7	2493,6	2482,1	2445,4	2966,0	2774,4	2531,4	2291,9	2169,9	2682,7
9	2169,7	2374,5	2917,7	2651,1	2348,8	2530,5	2971,3	2775,7	2295,5	2214,7	2431,5	2507,1
10	2195,7	2337,7	3182,7	2808,5	2255,5	2615,6	2976,5	2777,0	2039,6	2137,4	2593,1	2431,5
11	2082,9	2902,8	2147,9	2380,8	2777,0	2291,0	2874,1	2325,2	2995,3	2220,5	1950,8	2725,5
12	2108,9	2845,1	2412,9	2538,2	2663,8	2376,1	2881,3	2326,5	2739,4	2143,3	2112,5	2649,9
13	2134,8	2829,3	2677,9	2493,7	2550,5	2461,2	2884,6	2327,8	2483,5	2064,0	2274,1	2574,3
14	2160,7	2792,5	2943,0	2853,2	2437,2	2546,3	2891,9	2329,1	2227,6	1998,8	2435,7	2498,7
15	2186,7	2755,7	3208,0	3010,6	2328,9	2631,4	2897,1	2330,4	1971,4	1911,5	2597,3	2423,1
<b>Σ</b>	<b>32157</b>	<b>36169</b>	<b>39790</b>	<b>37404</b>	<b>37231</b>	<b>36681</b>	<b>44490</b>	<b>41616</b>	<b>38271</b>	<b>34379</b>	<b>34049</b>	<b>38740</b>

Ní /kN											
Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
2861,5	2824,8	2816,5	2602,8	3515,9	3041,4	4104,2	4360,2	4258,7	3445,2	2800,7	3728,6
2896,5	2766,2	3189,6	2874,1	3407,6	3171,6	4111,3	4362,0	3904,3	3386,1	2942,4	3617,7
2931,5	2707,7	3562,7	3145,4	3299,3	3301,8	4118,4	4363,7	3549,9	3327,0	3084,0	3506,7
2966,5	2649,1	3935,9	3416,7	3190,9	3432,0	4125,5	4365,5	3195,5	3267,9	3225,7	3395,7
3001,5	2590,5	4309,0	3688,0	3082,6	3562,2	4132,6	4367,3	2841,1	3208,8	3367,3	3284,7
2848,2	3386,9	2831,5	2674,0	3584,0	3055,5	4002,0	3763,1	4173,3	3364,6	2804,9	3728,6
2883,2	3328,5	3224,4	2947,3	3475,7	3185,7	4009,2	3764,9	3818,9	3301,5	2946,5	3617,7
2918,2	3249,8	3597,7	3218,6	3367,4	3315,9	4016,3	3766,7	3444,5	3242,4	3088,2	3506,7
2953,2	3211,2	3970,9	3489,9	3259,1	3446,1	4023,4	3768,5	3110,1	3183,3	3229,8	3395,7
2988,3	3152,6	4344,0	3741,3	3150,9	3576,3	4030,5	3770,2	2755,7	3124,2	3371,5	3284,7
2834,9	3949,0	2884,5	2749,3	3452,2	3069,6	3999,9	3166,1	4087,9	3276,1	2809,0	3728,6
2869,9	3890,4	3259,4	3026,6	3543,9	3199,8	3907,0	3167,8	3733,5	3217,0	2950,7	3617,7
2904,9	3831,9	3632,8	3291,9	3435,6	3330,0	3914,1	3169,4	3379,1	3157,9	3092,3	3506,7
2940,0	3773,3	4005,9	3563,3	3327,3	3440,2	3921,2	3171,4	3024,7	3098,8	3234,0	3395,7
2975,0	3714,7	4379,0	3834,5	3218,9	3590,4	3928,3	3173,2	2670,3	3039,7	3375,7	3284,7
<b>43773</b>	<b>49046</b>	<b>53966</b>	<b>48280</b>	<b>50511</b>	<b>49738</b>	<b>60244</b>	<b>56500</b>	<b>51967</b>	<b>48636</b>	<b>46323</b>	<b>52600</b>

### Účinek kroucení

č. piloty	F <sub>PT1</sub> /kN										
	Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-x	Shear-y	Torsion	Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-x	Shear-y
1	0,1	-0,1	-0,6	0,0	0,0	-3,4	-0,4	-0,4	-0,2	-0,1	0,1
2	0,0	-0,1	-0,3	0,0	0,1	-2,7	-0,2	-0,2	-0,1	-0,0	0,1
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	-0,0	0,1	0,0	-0,0	-0,1	2,7	0,2	0,2	0,1	0,0	-0,1
5	-0,1	0,1	0,0	-0,0	-0,3	5,4	0,0	0,0	0,2	0,1	-0,1
6	0,1	-0,1	-0,6	0,0	0,0	-3,4	-0,4	-0,4	-0,2	-0,1	0,1
7	0,0	-0,1	-0,3	0,0	0,1	-2,7	-0,2	-0,2	-0,1	-0,0	0,1
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	-0,0	0,1	0,0	-0,0	-0,1	2,7	0,2	0,2	0,1	0,0	-0,1
10	-0,1	0,1	0,0	-0,0	-0,3	5,4	0,0	0,0	0,2	0,1	-0,1
11	0,1	-0,1	-0,6	0,0	0,0	-3,4	-0,4	-0,4	-0,2	-0,1	0,1
12	0,0	-0,1	-0,3	0,0	0,1	-2,7	-0,2	-0,2	-0,1	-0,0	0,1
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	-0,0	0,1	0,0	-0,0	-0,1	2,7	0,2	0,2	0,1	0,0	-0,1
15	-0,1	0,1	0,0	-0,0	-0,3	5,4	0,0	0,0	0,2	0,1	-0,1

č. piloty	F <sub>PT1</sub> /kN										
	Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-x	Shear-y	Torsion	Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-x	Shear-y
1	0,1	-0,1	-0,4	0,0	0,0	-3,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,0	0,1
2	0,1	-0,1	-0,4	0,0	0,0	-3,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,0	0,1
3	0,1	-0,1	-0,4	0,0	0,0	-3,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,0	0,1
4	0,1	-0,1	-0,4	0,0	0,0	-3,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,0	0,1
5	0,1	-0,1	-0,4	0,0	0,0	-3,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,0	0,1
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	-0,1	0,1	0,0	-0,0	-0,2	3,4	0,0	0,0	0,2	0,0	-0,1
12	-0,1	0,1	0,0	-0,0	-0,2	3,4	0,0	0,0	0,2	0,0	-0,1
13	-0,1	0,1	0,0	-0,0	-0,2	3,4	0,0	0,0	0,2	0,0	-0,1
14	-0,1	0,1	0,0	-0,0	-0,2	3,4	0,0	0,0	0,2	0,0	-0,1
15	-0,1	0,1	0,0	-0,0	-0,2	3,4	0,0	0,0	0,2	0,0	-0,1
I	-4	4	24	-1	-12	229	19	17	10	2	-5

N <sub>min</sub> /kN	2083	1920	2097	1977	2187	2259	2876	2325	1972	1912	1943	2423
N <sub>max</sub> /kN	2205	2903	3208	3011	2777	2631	3056	3224	3131	2672	2597	2742
F <sub>x</sub> /kN	0,0	11,5	11,5	79,4	79,4	-2,7	0,0	0,0	-2,7	-64,9	-64,9	11,5
F <sub>y</sub> /kN	-2,9	18,0	-29,0	-59,1	28,5	-34,9	-1,3	-2,9	12,8	34,6	-51,2	19,4

### Vodorovné síly včetně účinku kroucení

F <sub>x</sub> /kN	-0,1	11,6	12,0	79,4	79,7	-8,2	-0,4	0,4	-3,0	-64,9	-65,0	16,1
F <sub>y</sub> /kN	-2,9	18,0	-29,3	-59,1	28,6	-38,2	-1,6	-3,1	13,0	34,6	-51,2	22,3

### Max. a min. účinky zatížení na jednu pilotu

	min	max
Svislá síla (kN):	1911,5	3223,7
Podélná vodorovná síla (F <sub>x</sub> ):	-65,0	79,7
Příčná vodorovná síla (F <sub>y</sub> ):	-59,1	34,6
Charakteristická kombinace MSP		

č. piloty	F <sub>PT2</sub> /kN										
	Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-x	Shear-y	Torsion	Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-x	Shear-y
1	0,1	-0,1	-0,8	-0,2	0,0	-7,4	-0,6	-0,5	-0,3	-0,3	0,2
2	0,1	-0,1	-0,4	-0,1	0,2	-3,7	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	0,1
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	-0,1	0,1	0,4	0,1	-0,2	3,7	0,3	0,3	0,2	0,2	-0,1
5	-0,1	0,1	0,0	0,2	-0,3	7,4	0,6	0,5	0,3	0,3	-0,2
6	0,1	-0,1	-0,8	-0,2	0,0	-7,4	-0,6	-0,5	-0,3	-0,3	0,2
7	0,1	-0,1	-0,4	-0,1	0,2	-3,7	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	0,1
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	-0,1	0,1	0,4	0,1	-0,2	3,7	0,3	0,3	0,2	0,2	-0,1
10	-0,1	0,1	0,0	0,2	-0,3	7,4	0,6	0,5	0,3	0,3	-0,2
11	0,1	-0,1	-0,8	-0,2	0,0	-7,4	-0,6	-0,5	-0,3	-0,3	0,2
12	0,1	-0,1	-0,4	-0,1	0,2	-3,7	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	0,1
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	-0,1	0,1	0,4	0,1	-0,2	3,7	0,3	0,3	0,2	0,2	-0,1
15	-0,1	0,1	0,0	0,2	-0,3	7,4	0,6	0,5	0,3	0,3	-0,2

č. piloty	F <sub>PT2</sub> /kN										
	Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-x	Shear-y	Torsion	Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-x	Shear-y
1	0,1	-0,1	-0,5	-0,1	0,2	-4,6	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	0,1
2	0,1	-0,1	-0,5	-0,1	0,2	-4,6	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	0,1
3	0,1	-0,1	-0,5	-0,1	0,2	-4,6	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	0,1
4	0,1	-0,1	-0,5	-0,1	0,2	-4,6	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	0,1
5	0,1	-0,1	-0,5	-0,1	0,2	-4,6	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	0,1
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	-0,1	0,1	0,0	0,1	-0,2	4,6	0,4	0,3	0,2	0,2	-0,1
12	-0,1	0,1	0,0	0,1	-0,2	4,6	0,4	0,3	0,2	0,2	-0,1
13	-0,1	0,1	0,0	0,1	-0,2	4,6	0,4	0,3	0,2	0,2	-0,1
14	-0,1	0,1	0,0	0,1	-0,2	4,6	0,4	0,3	0,2	0,2	-0,1
15	-0,1	0,1	0,0	0,1	-0,2	4,6	0,4	0,3	0,2	0,2	-0,1
I	-5	6	33	10	-15	309	26	23	14	13	-9

2835	2591	2817	2603	3083	3041	3900	3166	2670	3040	2801	3285
3002	3949	4379	3834	3652	3590	4133	4367	4259	3445	3376	3729
0,0	17,2	17,2	28,6	98,6	-4,1	0,0	0,0	-4,1	-4,1	-85,6	17,2
-3,9	27,0	-43,7	-75,6	25,0	-51,6	-1,8	-3,9	20,0	44,8	-46,4	28,9

-0,1	17,3	18,0	28,9	99,0	-11,5	-0,6	0,5	-4,4	-4,4	-85,8	23,5
-4,0	27,0	-44,2	-75,8	25,2	-56,2	-2,2	-4,2	20,2	45,0	-46,5	32,9

	min	max
Svislá síla (kN):	2590,5	4379,0
Podélná vodorovná síla (F <sub>x</sub> ):	-85,8	99,0
Příčná vodorovná síla (F <sub>y</sub> ):	-75,8	45,0
Návrhová kombinace MSU		



## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

### 2.5 Pilíř P5

#### Roznos sil do pilotové skupiny

Akce: II/360 Velké Meziříčí JV obchvat, DSP  
Popis: P5  
Autor: Ing. Vojtěch Krejzar

#### Vstupní data:

Šířka základu [osa z]: 5,000 m  
Délka základu [osa y]: 7,000 m  
Počet pilot na základ: 12,000 ks  
Úhel odklonu pilot od svislice: 0,0 °

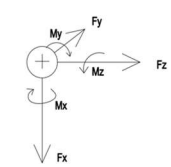
#### Poloha těžiště pilotové skupiny:

$z_{cg}$ : 1,8 m  
 $y_{cg}$ : 2,8 m

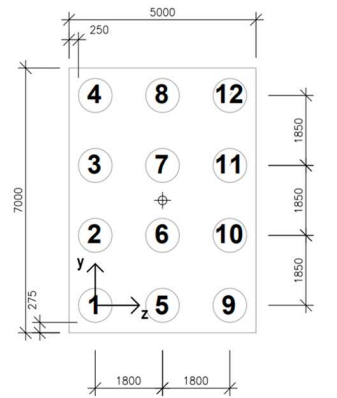
#### Poloha pilot ve skupině:

PILOTA	$z_i$ /m	$y_i$ /m	$x_{CGi}$ /m	$y_{CGi}$ /m	$x_{CGi}^2$ /m <sup>2</sup>	$y_{CGi}^2$ /m <sup>2</sup>
1	0,000	0,000	-1,80	-2,78	3,24	7,70
2	0,000	1,850	-1,80	-0,93	3,24	0,86
3	0,000	3,700	-1,80	0,93	3,24	0,86
4	0,000	5,550	-1,80	2,78	3,24	7,70
5	1,800	0,000	0,00	-2,78	0,00	7,70
6	1,800	1,850	0,00	-0,93	0,00	0,86
7	1,800	3,700	0,00	0,93	0,00	0,86
8	1,800	5,550	0,00	2,78	0,00	7,70
9	3,600	0,000	1,80	-2,78	3,24	7,70
10	3,600	1,850	1,80	-0,93	3,24	0,86
11	3,600	3,700	1,80	0,93	3,24	0,86
12	3,600	5,550	1,80	2,78	3,24	7,70
$\Sigma$					25,92	51,94

#### Konvence vnitřních sil:



#### Schéma rozmístění pilot:



➤ PŮSOBIŠTĚ ZATĚŽOVACÍCH ÚČINKŮ  
= TĚŽIŠTĚ PILOTOVÉ SKUPINY

#### Zatěžovací účinky zadané:

Kombinace zatížení:	Charakteristická kombinace MSP											
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
Svislá síla N/kN:	-10 129	-11 003	-11 703	11 991	-11 003	-12 821	-17 161	-12 789	-15 424	-14 888	-12 789	-12 457
Příčná vodorovná síla $F_y$ /kN:	-15	18	333	493	18	-182	-63	-182	-56	-366	-182	-4
Podélná vodorovná síla $F_z$ /kN:	0	28	-28	-28	28	28	0	-28	17	17	-28	0
Kroucení kolem svislé osy $T_x$ /kNm:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podélný moment $M_y$ /kNm:	0	213	-213	-213	213	213	0	-213	128	128	-213	0
Příčný moment $M_z$ /kNm:	134	520	6 532	4 560	520	-2 013	1 342	-2 013	-5 359	-962	-2 013	241

#### Zatěžovací účinky v konvenci založení:

Kombinace zatížení:	Charakteristická kombinace											
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
Svislá síla N/kN:	10 129	11 003	11 703	11 991	11 003	12 821	17 161	12 789	15 424	14 888	12 789	12 457
Příčná vodorovná síla $F_y$ /kN:	15	-18	-333	-493	-18	182	63	182	56	366	182	4
Podélná vodorovná síla $F_z$ /kN:	0	28	-28	-28	28	28	0	-28	17	17	-28	0
Kroucení kolem svislé osy $T_x$ /kNm:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podélný moment $M_y$ /kNm:	0	213	-213	-213	213	213	0	-213	128	128	-213	0
Příčný moment $M_z$ /kNm:	134	520	6 532	4 560	520	-2 013	1 342	-2 013	-5 359	-962	-2 013	241

#### Roznos zatěžovacích účinků:

e. piloty	Nl /kN											
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
1	836,8	874,0	637,0	767,5	874,0	1162,5	1357,5	1189,4	1566,1	1283,7	1189,4	1041,7
2	841,7	892,7	872,4	931,9	892,7	1089,9	1405,9	1116,8	1373,0	1249,1	1116,8	1030,4
3	846,5	911,5	1107,7	1096,2	911,5	1017,4	1454,2	1044,3	1179,9	1214,4	1044,3	1059,1
4	851,3	930,2	1343,1	1260,5	930,2	944,8	1502,6	971,7	986,8	1179,8	971,7	1067,7
5	836,8	888,8	622,2	752,8	888,8	1177,3	1357,5	1174,6	1575,0	1292,6	1174,6	1041,7
6	841,7	907,5	857,6	917,1	907,5	1104,7	1405,9	1102,0	1381,9	1258,0	1102,0	1030,4
7	846,5	926,3	1095,0	1081,4	926,3	1032,2	1454,2	1029,5	1188,8	1223,3	1029,5	1039,1
8	851,3	945,0	1328,3	1243,7	945,0	959,6	1502,6	956,9	995,7	1188,6	956,9	1067,7
9	836,8	903,5	607,4	738,0	903,5	1192,0	1357,5	1159,8	1583,9	1301,5	1159,8	1041,7
10	841,7	922,3	842,8	902,3	922,3	1119,5	1405,9	1087,2	1390,8	1264,8	1087,2	1050,4
11	846,5	941,0	1078,2	1046,6	941,0	1047,0	1454,2	1014,7	1197,7	1232,2	1014,7	1039,1
12	851,3	959,8	1313,5	1231,0	959,8	974,4	1502,6	942,1	1004,6	1197,5	942,1	1067,7
$\Sigma$	10129	11003	11703	11991	11003	12821	17161	12789	15424	14888	12789	12457

$N_{min}$ /kN	837	874	607	738	874	945	1358	942	987	1180	942	1042
$N_{max}$ /kN	851	960	1343	1261	960	1192	1503	1189	1584	1301	1189	1068
$F_z$ /kN	0,0	2,4	-2,4	-2,4	2,4	2,4	0,0	-2,4	1,4	1,4	-2,4	0,0
$F_y$ /kN	1,2	-1,5	-27,8	-41,1	-1,5	15,1	5,2	15,1	4,7	30,5	15,1	0,4

#### Max. a min. účinky zatížení na jednu pilotu

	min	max
Svislá síla [kN]:	807,4	1583,9
Podélná vodorovná síla [ $F_z$ ]:	-2,4	2,4
Příčná vodorovná síla [ $F_y$ ]:	-41,1	30,5

Charakteristická kombinace MSP

Kombinace zatížení:	Návrhová kombinace MSU											
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
Svislá síla N/kN:	-13 684	-14 855	-17 299	18 033	-14 855	-17 136	-23 102	-17 087	-20 758	-20 033	-17 087	-17 052
Příčná vodorovná síla $F_y$ /kN:	-20	-6	214	627	-6	-305	-85	-305	-94	-512	-305	-6
Podélná vodorovná síla $F_z$ /kN:	0	43	-26	-26	43	43	0	-43	26	26	-43	0
Kroucení kolem svislé osy $T_x$ /kNm:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podélný moment $M_y$ /kNm:	0	320	-192	-192	320	320	0	-320	192	192	-320	0
Příčný moment $M_z$ /kNm:	181	325	8 929	2 992	325	-3 476	1 812	-3 476	-7 462	-1 527	-3 476	325

Kombinace zatížení:	Návrhová kombinace MSU											
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
Svislá síla N/kN:	13 684	14 855	17 299	18 033	14 855	17 136	23 102	17 087	20 758	20 033	17 087	17 052
Příčná vodorovná síla $F_y$ /kN:	20	6	-214	-627	6	305	85	305	94	512	305	6
Podélná vodorovná síla $F_z$ /kN:	0	43	-26	-26	43	43	0	-43	26	26	-43	0
Kroucení kolem svislé osy $T_x$ /kNm:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podélný moment $M_y$ /kNm:	0	320	-192	-192	320	320	0	-320	192	192	-320	0
Příčný moment $M_z$ /kNm:	181	325	8 929	2 992	325	-3 476	1 812	-3 476	-7 462	-1 527	-3 476	325

Kombinace zatížení:	Nl /kN											
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion
1	1130,6	1198,2	972,2	1354,4	1198,2	1593,6	1827,3	1634,0	2119,9	1738,4	1634,0	1403,5
2	1137,1	1209,9	1294,0	1462,2	1209,9	1468,4	1892,6	1508,7	1851,0	1683,4	1508,7	1415,2
3	1148,6	1221,6	1615,8	1570,0	1221,6	1343,2	1957,8	1383,5	1582,0	1628,6	1383,5	1426,9
4	1150,1	1235,3	1937,6	1677,8	1235,3	1217,9	2023,1	1258,2	1313,1	1573,6	1258,2	1438,6
5	1130,6	1220,4	938,9	1341,1	1220,4	1615,8	1827,3	1611,8	2133,2	1752,0	1611,8	1403,5
6	1137,1	1232,1	1280,7	1448,9	1232,1	1490,6	1892,6	1486,5	1864,3	1696,9	1486,5	1415,2
7	1148,6	1245,8	1602,5	1556,7	1245,8	1365,3	1957,8	1361,3	1595,4	1641,9	1361,3	1426,9
8	1150,1	1255,5	1924,3	1664,5	1255,5	1240,1	2023,1	1236,1	1326,5	1589,9	1236,1	1438,6
9	1130,6	1242,5	945,6	1327,8	1242,5	1638,0	1827,3	1589,6	2146,5	1765,3	1589,6	1403,5
10	1137,1	1254,2	1261,4	1435,6	1254,2	1512,8	1892,6	1444,4	1877,0	1710,2	1444,4	1415,2
11	1148,6	1265,9	1589,2	1543,4	1265,9	1387,5	1957,8	1339,1	1608,7	1655,3	1339,1	1426,9
12	1150,1	1277,6	1911,0	1651,2	1277,6	1263,3	2023,1	1213,9	1339,8	1600,2	1213,9	1438,6
$\Sigma$	13684	14855	17299	18033	14855	17136	23102	17087	20758	20033	17087	17052

1131	1198	946	1328	1198	1218	1827	1214	1313	1574	1214	1403
1150	1278	1938	1678	1278	1638	2023	1634	2146	1765	1634	1439
0,0	3,6	-2,1	-2,1	3,6	3,6	0,0	-3,6	2,1	2,1	-3,6	0,0
1,7	0,5	-17,8	-52,2	0,5	25,4	7,1	25,4	7,8	42,6	25,4	0,5

	min	max
Svislá síla [kN]:	945,6	2146,5
Podélná vodorovná síla [ $F_z$ ]:	-3,6	3,6
Příčná vodorovná síla [ $F_y$ ]:	-52,2	42,6

Návrhová kombinace MSU



## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

### 2.6 Opěra OP6

Roznos sil do pilotové skupiny

Akce: II/360 Velké Meziříčí JV obchvat, DSP  
Popis: OP6  
Autor: Ing. Vojtěch Krejzar

Vstupní data:

Šířka základu [osa z]: 3.950 m  
Délka základu [osa y]: 12.800 m  
Počet pilot na základ: 14.000 ks  
Úhel odklonu pilot od svislice: 0.0 °

Poloha těžiště pilotové skupiny:

$z_{cg}$ : 1.325 m  
 $y_{cg}$ : 5.7 m

Poloha působíště zatížení:

$z_t$ : 1.33 m  
 $y_t$ : 5.70 m

Polozice pilot ve skupině:

PILOTA	$x_i$ /m	$y_i$ /m	$x_{cg}$ /m	$y_{cg}$ /m	$x_{cg}^2$ /m <sup>2</sup>	$y_{cg}^2$ /m <sup>2</sup>
1	0.000	0.000	-1.33	-5.70	1.76	32.49
2	0.000	1.900	-1.33	-3.80	1.76	14.44
3	0.000	3.800	-1.33	-1.90	1.76	3.61
4	0.000	5.700	-1.33	0.00	1.76	0.00
5	0.000	7.600	-1.33	1.90	1.76	3.61
6	0.000	9.500	-1.33	3.80	1.76	14.44
7	0.000	11.400	-1.33	5.70	1.76	32.49
8	2.650	0.000	1.33	-5.70	1.76	32.49
9	2.650	1.900	1.33	-3.80	1.76	14.44
10	2.650	3.800	1.33	-1.90	1.76	3.61
11	2.650	5.700	1.33	0.00	1.76	0.00
12	2.650	7.600	1.33	1.90	1.76	3.61
13	2.650	9.500	1.33	3.80	1.76	14.44
14	2.650	11.400	1.33	5.70	1.76	32.49
<b>Σ</b>					<b>24.58</b>	<b>202.16</b>

Rameno k působíště zatížení:

	$x_i$ /m	$y_i$ /m	$x_t^2$ /m <sup>2</sup>	$y_t^2$ /m <sup>2</sup>
	-1.33	-5.70	1.76	32.49
	-1.33	-3.80	1.76	14.44
	-1.33	-1.90	1.76	3.61
	-1.33	0.00	1.76	0.00
	-1.33	1.90	1.76	3.61
	-1.33	3.80	1.76	14.44
	-1.33	5.70	1.76	32.49
	1.33	-5.70	1.76	32.49
	1.33	-3.80	1.76	14.44
	1.33	-1.90	1.76	3.61
	1.33	0.00	1.76	0.00
	1.33	1.90	1.76	3.61
	1.33	3.80	1.76	14.44
	1.33	5.70	1.76	32.49
<b>Σ</b>			<b>224.74</b>	

Konvence vnitřních sil:

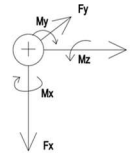
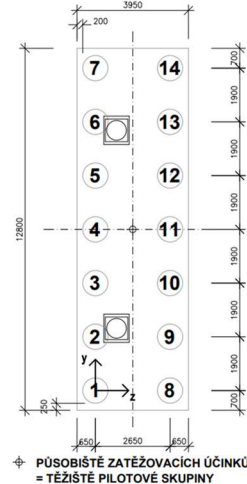


Schéma rozmístění pilot:



➦ PŮSOBIŠTĚ ZATĚŽOVACÍCH ÚČINKŮ  
= TĚŽIŠTĚ PILOTOVÉ SKUPINY

Zatěžovací účinky zadané:

Kombinace zatížení:	Charakteristická kombinace MSP									
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Shear	Torsion
Svislá síla N/kN:	-6 159	-6 159	-9 574	-7 581	-11 960	-7 581	-11 960	-9 393	-8 035	-6 159
Příčná vodorovná síla $F_y$ /kN:	13	23	132	213	7	213	7	-77	-154	23
Podélná vodorovná síla $F_x$ /kN:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kroucení kolem svislé osy $T_x$ /kNm:	8	14	79	128	4	128	4	-46	-93	14
Podélný moment $M_y$ /kNm:	-2 127	-2 127	-4 177	-2 981	-5 608	-2 981	-5 608	-4 068	-3 253	-2 127
Příčný moment $M_x$ /kNm:	432	659	9 159	3 394	2 458	3 394	2 459	-5 505	-1 460	660

Návrhová kombinace MSU										
Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Torsion
-8 246	-8 246	-12 867	-11 221	-15 989	-11 221	-15 989	-15 989	-12 508	-10 674	-8 246
17	32	191	286	9	286	9	-110	-215	32	-215
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	19	114	172	6	172	6	-66	-129	19	-129
-2 831	-2 831	-5 604	-4 616	-7 477	-4 616	-7 477	-5 388	-4 288	-2 831	-4 288
583	890	12 507	6 771	3 318	6 771	3 320	-7 504	-2 044	891	-2 044

Účinky zemního tlaku na opěru

Účinek	Svislá složka	Rameno	Podélná složka	Rameno	Moment-y
	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN/m]	[kN]
Zemní tlak aktivní	34	429	1.65	-103	-1320
Celkem stálé		429		-1320	-1800
Dopravní přetížení za rubem (proměnné)	7	85	1.65	-19	-241
				2.98	-578

Celkové zatěžovací účinky v konvenci založení:

Kombinace zatížení:	Charakteristická kombinace									
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Shear	Torsion
6 673	6 673	10 088	8 095	12 474	8 095	12 474	12 474	9 907	8 549	6 673
-13	-23	-132	-213	-7	-213	-7	-7	77	154	-23
-1 561	-1 561	-1 561	-1 561	-1 561	-1 561	-1 561	-1 561	-1 561	-1 561	-1 561
-8	-14	-79	-128	-4	-128	-4	-4	46	93	-14
-4 505	-4 505	-6 554	-5 359	-7 986	-5 359	-7 986	-7 986	-6 446	-5 631	-4 505
432	659	9 159	3 394	2 458	3 394	2 459	2 459	-5 505	-1 460	660

Návrhová kombinace MSU										
Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	Shear	Torsion
8 952	8 952	13 574	11 928	16 696	11 928	16 696	16 696	13 215	11 381	8 952
-17	-32	-191	-286	-9	-286	-9	-9	110	215	-32
-2 143	-2 143	-2 143	-2 143	-2 143	-2 143	-2 143	-2 143	-2 143	-2 143	-2 143
-10	-19	-114	-172	-6	-172	-6	-6	66	129	-19
-6 127	-6 127	-8 901	-7 913	-10 774	-7 913	-10 774	-10 774	-8 685	-7 585	-6 127
583	890	12 507	6 771	3 318	6 771	3 320	3 320	-7 504	-2 044	891

Roznos zatěžovacích účinků:

e. piloty	N / kN									
	Axial	Moment	Moment	Shear	Shear	Torsion	Axial	Moment	Shear	Torsion
1	707.3	700.9	815.7	771.4	1252.2	771.4	1252.1	1210.4	955.3	700.9
2	711.4	707.1	901.8	803.3	1275.3	803.3	1275.3	1158.6	941.6	707.1
3	715.5	713.3	987.9	835.2	1298.4	835.2	1298.4	1106.9	927.9	713.3
4	719.5	719.5	1073.9	867.1	1321.5	867.1	1321.5	1055.1	914.2	719.5
5	723.6	725.7	1160.0	899.0	1344.6	899.0	1344.6	1003.4	900.4	725.7
6	727.6	731.9	1246.1	930.9	1367.7	930.9	1367.7	951.7	886.7	731.9
7	731.7	738.1	1332.2	962.8	1390.8	962.8	1390.8	899.9	875.0	738.1
8	735.7	742.1	1418.3	994.7	1413.9	994.7	1413.9	848.1	859.9	742.1
9	739.7	746.1	1504.4	1026.6	1437.0	1026.6	1437.0	796.3	846.0	746.1
10	743.7	750.1	1590.5	1058.5	1460.1	1058.5	1460.1	744.5	832.1	750.1
11	747.7	754.1	1676.6	1090.4	1483.2	1090.4	1483.2	692.7	818.2	754.1
12	751.7	758.1	1762.7	1122.3	1506.3	1122.3	1506.3	640.9	804.3	758.1
13	755.7	762.1	1848.8	1154.2	1529.4	1154.2	1529.4	589.1	790.4	762.1
14	759.7	766.1	1934.9	1186.1	1552.5	1186.1	1552.5	537.3	776.5	766.1
<b>Σ</b>	<b>6673</b>	<b>6673</b>	<b>10088</b>	<b>8095</b>	<b>12474</b>	<b>8095</b>	<b>12474</b>	<b>9907</b>	<b>8549</b>	<b>6673</b>

N / kN											
Axial	Moment	Moment	shear	shear	Torsion	Axial	Moment	Moment	shear	Torsion	
953.3	944.7	1094.8	1087.7	1679.8	1087.7	1679.8	1679.8	1623.7	1279.4	944.6	1279.4
958.8	953.1	1214.3	1151.3	1711.0	1151.3	1711.0	1711.0	1553.2	1260.2	955.0	1260.2
964.3	961.4	1331.9	1214.9	1742.2	1214.9	1742.2	1742.2	1482.7	1241.0	961.4	1241.0
969.8	969.8	1449.4	1278.6	1773.4	1278.6	1773.4	1773.4	1412.1	1221.8	969.8	1221.8
975.3	978.1	1566.9	1342.2	1804.6	1342.2	1804.6	1804.6	1341.6	1202.6	978.2	1202.6
980.7	986.5	1684.5	1405.8	1835.7	1405.8	1835.8	1835.8	1271.1	1183.4	986.5	1183.4
986.2	994.9	1802.0	1469.5	1866.9	1469.5	<b>1867.0</b>	<b>1867.0</b>	1200.6	1164.2	994.9	1164.2
991.7	1000.7	1919.5	1533.3	1898.1	1533.3	1898.1	1898.1	1129.1	1145.0	1000.7	1145.0
997.2	1006.2	2037.0	1603.6	1929.3	1603.6	1929.3	1929.3	1058.1	1125.8	1006.2	1125.8
1002.7	1011.7	2154.5	1673.8	1960.5	1673.8	1960.5	1960.5	987.1	1106.6	1011.7	1106.6
1008.2	1017.2	2272.0	1744.0	1991.7	1744.0	1991.7	1991.7	916.1	1087.4	1017.2	1087.4
1013.7	1022.7	2389.5	1814.2	2022.9	1814.2	2022.9	2022.9	845.1	1068.2	1022.7	1068.2
1019.2	1028.2	2507.0	1884.4	2054.1	1884.4	2054.1	2054.1	774.1	1048.9	1028.2	1048.9
1024.7	1033.7	2624.5	1954.6	2085.3	1954.6	2085.3	2085.3	703.1	1029.7	1033.7	1029.7
1030.2	1039.2	2742.0	2024.8	2116.5	2024.8	2116.5	2116.5	632.1	1010.5	1039.2	1010.5
1035.7	1044.7	2859.5	2095.0	2147.7	2095.0	2147.7	2147.7	561.1	991.3	1044.7	991.3
1041.2	1050.2	2977.0	2165.2	2178.9	2165.2	2178.9	2178.9	490.1	972.1	1050.2	972.1
1046.7	1055.7	3094.5	2235.4	2210.1	2235.4	2210.1	2210.1	419.1	952.9	1055.7	952.9
1052.2	1061.2	3212.0	2305.6	2241.3	2305.6	2241.3	2241.3	348.1	933.7	1061.2	933.7
1057.7	1066.7	3329.5	2375.8	2272.5	2375.8	2272.5	2272.5	277.1	914.5	1066.7	914.5
1063.2	1072.2	3447.0	2446.0	2303.7	2446.0	2303.7	2303.7	206.1	895.3	1072.2	895.3
1068.7	1077.7	3564.5	2516.2	2334.9	2516.2	2334.9	2334.9	135.1	876.1	1077.7	876.1
1074.2	1083.2	3682.0	2586.4	2366.1	2586.4	2366.1	2366.1	64.1	856.9	1083.2	856.9
1079.7	1088.7	3799.5	2656.6	2397.3	2656.6	2397.3	2397.3	-7.1	837.7	1088.7	837.7
1085.2	1094.2	3917.0	2726.8	2428.5	2726.8	2428.5	2428.5	-76.1	818.5	1094.2	818.5
1090.7	1100.7	4034.5	2797.0	2459.7	2797.0	2459.7	2459.7				

### Účinek kroucení

č. piloty	F <sub>Ed</sub> /kN										
	Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-x	Shear-y	Torsion	Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-x	Shear-y
1	0,0	0,0	2,0	3,2	0,0	3,2	0,0	0,0	1,2	-2,3	0,4
2	0,0	0,0	1,9	2,1	0,0	2,1	0,0	0,0	-0,8	-1,6	0,2
3	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	-0,4	-0,8	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	-0,1	-0,1	-0,7	-0,1	-0,0	-0,1	-0,0	0,4	0,8	-0,1	0,8
6	-0,1	-0,2	-1,3	-0,1	-0,1	-0,1	0,8	1,5	-0,2	1,6	0,0
7	-0,2	-0,4	-2,0	-0,2	-0,1	-0,2	1,2	2,8	-0,4	2,8	0,0
8	0,2	0,8	2,0	3,2	0,0	3,2	0,0	0,0	1,2	-2,3	0,4
9	0,0	0,2	1,9	2,1	0,0	2,1	0,0	0,0	-0,8	-1,6	0,2
10	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	-0,4	-0,8	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	-0,1	-0,1	-0,7	-0,1	-0,0	-0,1	-0,0	0,4	0,8	-0,1	0,8
13	-0,1	-0,2	-1,3	-0,1	-0,1	-0,1	0,8	1,5	-0,2	1,6	0,0
14	-0,2	-0,4	-2,0	-0,2	-0,1	-0,2	1,2	2,8	-0,4	2,8	0,0

č. piloty	F <sub>Ed</sub> /kN										
	Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-x	Shear-y	Torsion	Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-x	Shear-y
0,5	0,0	0,0	2,0	3,2	0,0	3,2	0,0	0,0	1,2	-2,3	0,4
0,2	0,0	0,0	1,9	2,1	0,0	2,1	0,0	0,0	-0,8	-1,6	0,2
0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	-0,4	-0,8	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-0,1	-0,1	-0,7	-0,1	-0,0	-0,1	-0,0	0,4	0,8	-0,1	0,8	0,0
-0,2	-0,2	-1,3	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1	0,8	1,5	-0,2	1,6	0,0
-0,4	-0,4	-2,0	-0,2	-0,1	-0,4	-0,2	1,2	2,8	-0,4	2,8	0,0
0,8	0,8	2,0	3,2	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	1,2	-2,3	0,4
0,0	0,2	1,9	2,1	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	-0,8	-1,6	0,2
0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-0,8	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-0,1	-0,1	-0,7	-0,1	-0,0	-0,1	-0,0	0,4	0,8	-0,1	0,8	0,0
-0,2	-0,2	-1,3	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1	0,8	1,5	-0,2	1,6	0,0
-0,4	-0,4	-2,0	-0,2	-0,1	-0,4	-0,2	1,2	2,8	-0,4	2,8	0,0

č. piloty	F <sub>Ed</sub> /kN										
	Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-x	Shear-y	Torsion	Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-x	Shear-y
1	0,0	0,0	0,5	0,7	0,0	0,7	0,0	0,0	-0,3	-0,5	0,0
2	0,0	0,0	0,5	0,7	0,0	0,7	0,0	0,0	-0,3	-0,5	0,0
3	0,0	0,0	0,5	0,7	0,0	0,7	0,0	0,0	-0,3	-0,5	0,0
4	0,0	0,0	0,5	0,7	0,0	0,7	0,0	0,0	-0,3	-0,5	0,0
5	0,0	0,0	0,5	0,7	0,0	0,7	0,0	0,0	-0,3	-0,5	0,0
6	0,0	0,0	0,5	0,7	0,0	0,7	0,0	0,0	-0,3	-0,5	0,0
7	0,0	0,0	0,5	0,7	0,0	0,7	0,0	0,0	-0,3	-0,5	0,0
8	-0,0	-0,1	-0,5	-0,7	-0,0	-0,7	-0,0	0,0	0,3	0,5	0,0
9	-0,0	-0,1	-0,5	-0,7	-0,0	-0,7	-0,0	0,0	0,3	0,5	0,0
10	-0,0	-0,1	-0,5	-0,7	-0,0	-0,7	-0,0	0,0	0,3	0,5	0,0
11	-0,0	-0,1	-0,5	-0,7	-0,0	-0,7	-0,0	0,0	0,3	0,5	0,0
12	-0,0	-0,1	-0,5	-0,7	-0,0	-0,7	-0,0	0,0	0,3	0,5	0,0
13	-0,0	-0,1	-0,5	-0,7	-0,0	-0,7	-0,0	0,0	0,3	0,5	0,0
14	-0,0	-0,1	-0,5	-0,7	-0,0	-0,7	-0,0	0,0	0,3	0,5	0,0
I	-8	-14	-79	-128	-4	-128	-4	-4	46	93	-14

č. piloty	F <sub>Ed</sub> /kN										
	Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-x	Shear-y	Torsion	Axial	Moment-x	Moment-y	Shear-x	Shear-y
0,1	0,0	0,0	0,7	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	-0,4	-0,8	0,0
0,0	0,0	0,0	0,7	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	-0,4	-0,8	0,0
0,0	0,0	0,0	0,7	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	-0,4	-0,8	0,0
0,0	0,0	0,0	0,7	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	-0,4	-0,8	0,0
0,0	0,0	0,0	0,7	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	-0,4	-0,8	0,0
0,0	0,0	0,0	0,7	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	-0,4	-0,8	0,0
0,0	0,0	0,0	0,7	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	-0,4	-0,8	0,0
-0,1	-0,1	-0,7	-1,0	-0,0	-1,0	-0,0	0,4	0,8	-0,1	0,8	0,0
-0,0	-0,1	-0,7	-1,0	-0,0	-1,0	-0,0	0,4	0,8	-0,1	0,8	0,0
-0,0	-0,1	-0,7	-1,0	-0,0	-1,0	-0,0	0,4	0,8	-0,1	0,8	0,0
-0,0	-0,1	-0,7	-1,0	-0,0	-1,0	-0,0	0,4	0,8	-0,1	0,8	0,0
-0,0	-0,1	-0,7	-1,0	-0,0	-1,0	-0,0	0,4	0,8	-0,1	0,8	0,0
-0,0	-0,1	-0,7	-1,0	-0,0	-1,0	-0,0	0,4	0,8	-0,1	0,8	0,0
-0,0	-0,1	-0,7	-1,0	-0,0	-1,0	-0,0	0,4	0,8	-0,1	0,8	0,0
-0,0	-0,1	-0,7	-1,0	-0,0	-1,0	-0,0	0,4	0,8	-0,1	0,8	0,0
-10	-19	-114	-172	-6	-172	-6	-6	66	129	-19	129

N <sub>min</sub> /kN	222	215	109	194	391	194	391	391	205	266	215	266
N <sub>max</sub> /kN	732	738	1332	963	1391	963	1391	1391	1210	955	738	955
F <sub>x</sub> /kN	-111,5	-111,5	-111,5	-111,5	-111,5	-111,5	-111,5	-111,5	-111,5	-111,5	-111,5	-111,5
F <sub>y</sub> /kN	-0,9	-1,7	-9,4	-15,2	-0,5	-15,2	-0,5	-0,5	5,5	11,0	-1,7	11,0

Vodorovné síly včetně účinku kroucení												
F <sub>x</sub> /kN	-111,7	-111,8	-113,5	-114,7	-111,6	-114,7	-111,6	-111,6	-112,7	-113,8	-111,9	-113,8
F <sub>y</sub> /kN	-0,9	-1,7	-9,9	-16,0	-0,5	-16,0	-0,5	-0,5	5,8	11,6	-1,8	11,6

293	284	137	235	518	235	518	518	264	346	284	346
986	995	1802	1469	1867	1469	1867	1867	1624	1279	995	1279
-153,1	-153,1	-153,1	-153,1	-153,1	-153,1	-153,1	-153,1	-153,1	-153,1	-153,1	-153,1
-1,2	-2,3	-13,6	-20,4	-0,7	-20,4	-0,7	-0,7	7,9	15,3	-2,3	15,3

-153,4	-153,6	-156,0	-157,4	-153,2	-157,4	-153,2	-153,2	-154,8	-156,3	-153,6	-156,3
-1,3	-2,4	-14,3	-21,4	-0,7	-21,4	-0,7	-0,7	8,2	16,1	-2,4	16,1

### Max. a min. účinky zatížení na jednu pilotu

		min	max
Svislá síla (kN):		109,0	1390,8
Podélná vodorovná síla (F <sub>x</sub> ):		-114,7	-111,6
Příčná vodorovná síla (F <sub>y</sub> ):		-16,0	11,6
Charakteristická kombinace MSP			

		min	max
Svislá síla (kN):		137,2	1867,0
Podélná vodorovná síla (F <sub>x</sub> ):		-157,4	-153,2
Příčná vodorovná síla (F <sub>y</sub> ):		-21,4	16,1
Návrhová kombinace MSU			

## Příloha 3

## Statický výpočet založení SO 201

### 3.1 Opěra OP1

### Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : II/360 VM Obchvat  
Část : SO 201 OP1  
Odběratel : SHP  
Vypracoval : Ing. Krejzar  
Datum : 03.11.2023  
Číslo zakázky : 23.0370

#### 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)  
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
Dílní součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

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

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

### Piloty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002

Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)

Vodorovná únosnost : pružný poloprostor




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	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Násyp - charakteru S4 SM		28,00	5,00	20,00	0,30
2	4.1 R6/G3 G-F		35,00	0,00	19,00	0,25
3	2.1 G3 GF		35,00	0,00	19,00	0,25
4	3.1 F7 MH		18,00	7,00	21,00	0,40
5	2.1 G1 GW		40,00	0,00	21,00	0,20
6	2.1 G3 GF suchá		35,00	0,00	19,00	0,25







### Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\phi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Násyp - charakteru S4 SM		nesoudržná	28,00	-	-	-
2	4.1 R6/G3 G-F		nesoudržná	35,00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\Phi_{ef}$ [°]	$v$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
3	2.1 G3 GF		nesoudržná	35,00	-	-	-
4	3.1 F7 MH		soudržná	-	0,40	-	-
5	2.1 G1 GW		nesoudržná	40,00	-	-	-
6	2.1 G3 GF suchá		nesoudržná	35,00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m³]	$\gamma_s$ [kN/m³]	$n$ [-]
1	Násyp - charakteru S4 SM		-	10,00	21,00	-	-
2	4.1 R6/G3 G-F		-	85,00	19,50	-	-
3	2.1 G3 GF		-	85,00	19,50	-	-
4	3.1 F7 MH		-	4,00	21,50	-	-
5	2.1 G1 GW		-	320,00	21,50	-	-
6	2.1 G3 GF suchá		-	85,00	19,50	-	-

### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m³]
1	Násyp - charakteru S4 SM		soudržná	-
2	4.1 R6/G3 G-F		nesoudržná	11,00
3	2.1 G3 GF		nesoudržná	4,50
4	3.1 F7 MH		soudržná	-
5	2.1 G1 GW		nesoudržná	11,00
6	2.1 G3 GF suchá		nesoudržná	7,00

### Parametry zemín

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST****Násyp - charakteru S4 SM**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$

Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 10,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : soudržná

**4.1 R6/G3 G-F**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$

Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 85,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : nesoudržná

Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 11,00 \text{ MN/m}^3$

**2.1 G3 GF**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$

Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 85,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : nesoudržná

Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 4,50 \text{ MN/m}^3$

**3.1 F7 MH**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 18,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 7,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$

Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 4,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : soudržná

**2.1 G1 GW**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 40,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$

Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 320,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : nesoudržná

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 11,00 \text{ MN/m}^3$

**2.1 G3 GF suchá**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 85,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : nesoudržná

Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 7,00 \text{ MN/m}^3$

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 0,90 \text{ m}$

Délka  $l = 18,00 \text{ m}$

**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A = 6,36\text{E-}01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti  $I = 3,22\text{E-}02 \text{ m}^4$

**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  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

**Beton: C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B**

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

**Ocel příčná: B500B**

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

**Geologický profil a přiřazení zemin****Informace o umístění**

Kóta povrchu = 425,75 m

**Geologický profil a přiřazení zemin**

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,50	0,00 .. 6,50	425,75 .. 419,25	Násyp - charakteru S4 SM	
2	0,60	6,50 .. 7,10	419,25 .. 418,65	Násyp - charakteru S4 SM	
3	1,40	7,10 .. 8,50	418,65 .. 417,25	2.1 G3 GF suchá	
4	1,00	8,50 .. 9,50	417,25 .. 416,25	3.1 F7 MH	
5	0,80	9,50 .. 10,30	416,25 .. 415,45	2.1 G1 GW	
6	1,30	10,30 .. 11,60	415,45 .. 414,15	2.1 G3 GF	
7	-	11,60 .. ∞	414,15 .. -	4.1 R6/G3 G-F	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSU	Návrhové	1396,30	0,00	0,00	153,30	-24,45
2	Ano		MSP	Užitné	1043,90	0,00	0,00	115,00	-17,50

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 8,60 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

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E <sub>s</sub> [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	6,50	6,50	24,70	91,00	48,00
2	6,50	7,10	0,60	36,06	91,00	48,00
3	7,10	8,50	1,40	25,44	62,00	16,00
4	8,50	9,50	1,00	34,91	75,58	71,04
5	9,50	10,30	0,80	28,17	62,00	16,00
6	10,30	11,60	1,30	28,30	62,00	16,00



**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
7	11,60	18,00	6,40	49,55	97,00	108,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

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

Regresní součinitel  $e = 988,00$

Regresní součinitel  $f = 1084,00$

**Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**

Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 2799,92$  kN  
Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 933,80$  kPa  
Průměrné plášťové tření  $q_s = 78,59$  kPa  
Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 34,95$  MPa  
Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,13$

Příčinkové součinitele sedání :

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

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,23$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

**Body zatěžovací křivky**

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	1554,53
5,0	2198,43
7,5	2692,52
10,0	3109,06
12,5	3285,80
15,0	3382,97
17,5	3480,15
20,0	3577,33
22,5	3674,50
25,0	3771,68

**Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky**

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 3215,76$  kN

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 10,7$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 971,75$  kN

Celková únosnost  $R_c = 3771,68$  kN

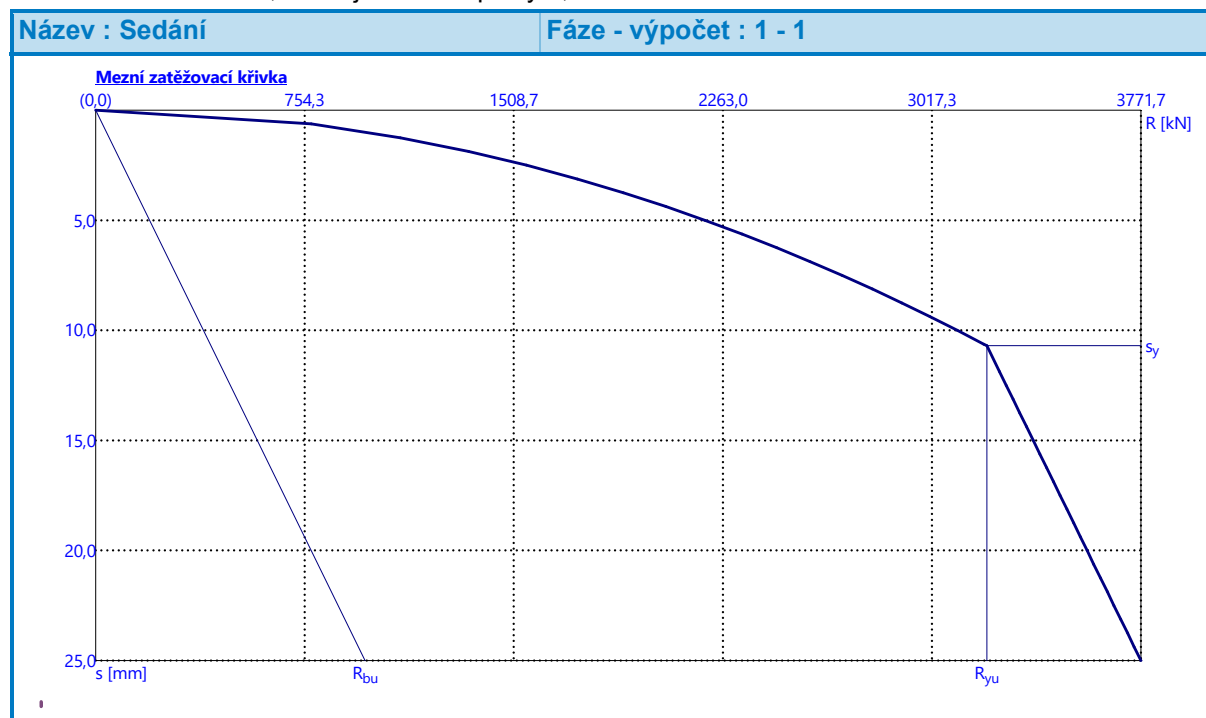
$R_{c,d} = R_c/\gamma_t = 3771,68/1,1 = 3428,8$  kN



## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

$V_d = 1396,30 \text{ kN} \leq R_{c,d} = 3428,8 \text{ kN} \Rightarrow$  Svislá návrhová únosnost piloty **VYHOVUJE**

Pro zatížení  $Q = 1043,90 \text{ kN}$  je sednutí piloty 1,1 mm



### Posouzení čís. 1

#### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

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 <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	9.24	1.85	67.56	155.24	0.00
0.90	7.41	7.57	1.79	55.39	104.84	114.83
1.80	7.41	6.00	1.65	43.88	64.19	189.25
2.70	7.41	4.58	1.46	33.49	32.55	231.61
3.60	7.41	3.35	1.24	24.49	8.87	249.47
4.50	7.41	2.32	1.01	16.97	7.93	249.39
5.40	7.41	1.50	0.79	10.95	19.14	236.84
6.30	7.41	0.87	0.59	6.35	26.06	216.22
7.20	56.00	0.42	0.41	23.00	32.36	190.69
8.10	63.00	0.12	0.25	7.45	44.40	155.20
9.00	2.96	0.05	0.13	0.15	46.06	114.00
9.90	121.00	0.12	0.04	15.07	41.13	73.55
10.80	54.00	0.14	0.01	7.49	32.06	41.37
11.70	143.00	0.12	0.03	16.96	24.97	15.29

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
12.60	154.00	0.08	0.04	13.12	12.84	1.51
13.50	165.00	0.05	0.03	8.64	4.15	8.98
14.40	176.00	0.03	0.02	4.64	1.12	10.12
15.30	187.00	0.01	0.02	1.57	3.57	7.82
16.20	198.00	0.00	0.01	0.66	3.89	4.32
17.10	209.00	0.01	0.01	2.38	2.63	1.28
18.00	220.00	0.02	0.01	4.03	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-9.12	-1.87	-68.42	-153.30	-0.00
0.90	7.41	-7.48	-1.81	-56.09	-103.53	-116.29
1.80	7.41	-5.92	-1.67	-44.43	-63.39	-191.64
2.70	7.41	-4.52	-1.48	-33.92	-32.14	-234.54
3.60	7.41	-3.31	-1.26	-24.80	-8.76	-252.62
4.50	7.41	-2.29	-1.03	-17.19	-8.03	-252.54
5.40	7.41	-1.48	-0.80	-11.09	-19.38	-239.83
6.30	7.41	-0.86	-0.60	-6.43	-26.39	-218.95
7.20	56.00	-0.41	-0.41	-23.29	-32.77	-193.10
8.10	63.00	-0.12	-0.25	-7.55	-44.97	-157.16
9.00	2.96	-0.05	-0.13	-0.14	-46.65	-115.44
9.90	121.00	-0.12	-0.04	-14.88	-41.65	-74.48
10.80	54.00	-0.14	-0.01	-7.40	-32.46	-41.90
11.70	143.00	-0.12	-0.03	-16.75	-25.28	-15.48
12.60	154.00	-0.09	-0.04	-12.95	-13.00	-1.49
13.50	165.00	-0.05	-0.03	-8.53	-4.20	-8.87
14.40	176.00	-0.03	-0.02	-4.58	-1.11	-9.99
15.30	187.00	-0.01	-0.02	-1.55	-3.53	-7.72
16.20	198.00	-0.00	-0.01	-0.66	-3.84	-4.27
17.10	209.00	-0.01	-0.01	-2.41	-2.59	-1.27
18.00	220.00	-0.02	-0.01	-4.08	-0.00	-0.00

### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 9,2 mm

Max.posouvající síla = 155,24 kN

Maximální moment = 254,48 kNm

### Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, d = 0,90 m

Vyztužení - 10 ks profil 20,0 mm; krytí 50,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,494 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$

Zatížení :  $N_{Ed} = 1396,30 \text{ kN}$  (tlak) ;  $M_{Ed} = 254,48 \text{ kNm}$

Únosnost :  $N_{Rd} = 6052,72 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 1103,12 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

**Posouzení na smyk**

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 150,0 mm

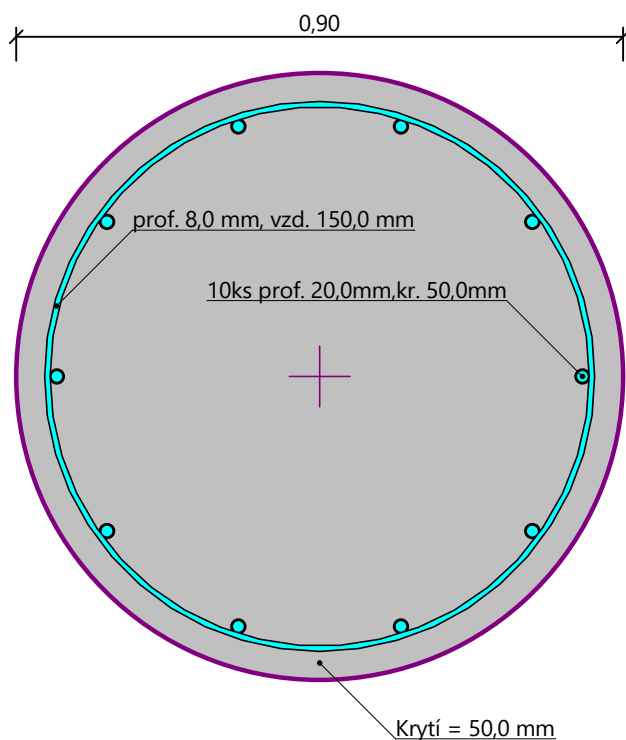
$A_{sw} = 2 \times 335,1 = 670,2 \text{ mm}^2$

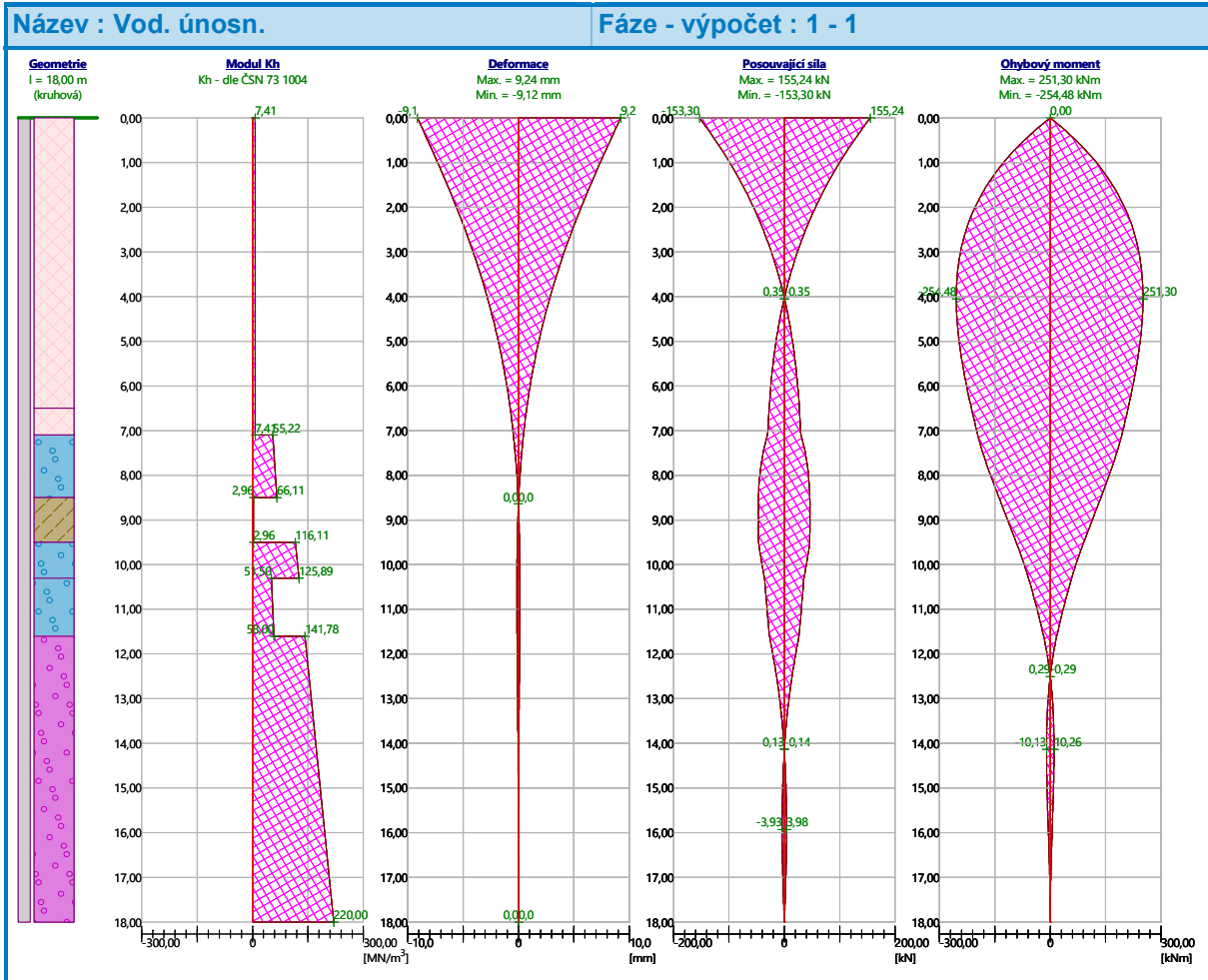
Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 472,06 \text{ kN} > 155,24 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

**Schéma vyztužení**





### Výpočet úhlové zdi

#### Vstupní data

##### Projekt

Akce : II/360 VM Obchvat  
 Část : SO 201, zemní tlak na OP1+OP6  
 Odběratel : SHP  
 Vypracoval : Ing. Krejzar  
 Datum : 03.11.2023  
 Číslo zakázky : 23.0370

##### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

##### Materiály a normy

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

##### Výpočet zdi

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý  
 Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru  
 Dovolená excentricita : 0,333  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

### Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$   
 Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

### Ocel podélná: B500B

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

### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,61
3	0,00	6,50
4	-3,65	6,50
5	-3,65	2,61







## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
6	-0,65	2,61
7	-0,65	0,00







Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 15,89 m<sup>2</sup>.

### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Násyp - charakteru S4 SM		28,00	5,00	20,00	11,00	18,00
2	4.1 R6/G3 G-F		35,00	0,00	19,00	9,50	23,00
3	2.1 G3 GF		35,00	0,00	19,00	9,50	23,00
4	3.1 F7 MH		18,00	7,00	21,00	11,50	12,00
5	2.1 G1 GW		40,00	0,00	21,00	11,50	26,00
6	2.1 G3 GF suchá		35,00	0,00	19,00	9,50	23,00

### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\Phi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Násyp - charakteru S4 SM		nesoudržná	28,00	-	-	-
2	4.1 R6/G3 G-F		nesoudržná	35,00	-	-	-
3	2.1 G3 GF		nesoudržná	35,00	-	-	-
4	3.1 F7 MH		soudržná	-	0,40	-	-
5	2.1 G1 GW		nesoudržná	40,00	-	-	-
6	2.1 G3 GF suchá		nesoudržná	35,00	-	-	-

### Parametry zemin

#### Násyp - charakteru S4 SM

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 18,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**4.1 R6/G3 G-F**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 23,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

**2.1 G3 GF**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 23,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

**3.1 F7 MH**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 7,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
Zemina : soudržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

**2.1 G1 GW**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 26,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$


**2.1 G3 GF suchá**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 23,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	13,60	0,00 .. 13,60	Násyp - charakteru S4 SM	
2	1,40	13,60 .. 15,00	2.1 G3 GF	
3	1,00	15,00 .. 16,00	3.1 F7 MH	
4	0,80	16,00 .. 16,80	2.1 G1 GW	
5	1,30	16,80 .. 18,10	2.1 G3 GF	
6	-	18,10 .. ∞	4.1 R6/G3 G-F	

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 23,00 (úhel sklonu je 2,49 °).

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano	změna	proměnné	10,00				na terénu

Číslo	Název
1	doprava

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

### Posouzení čís. 1

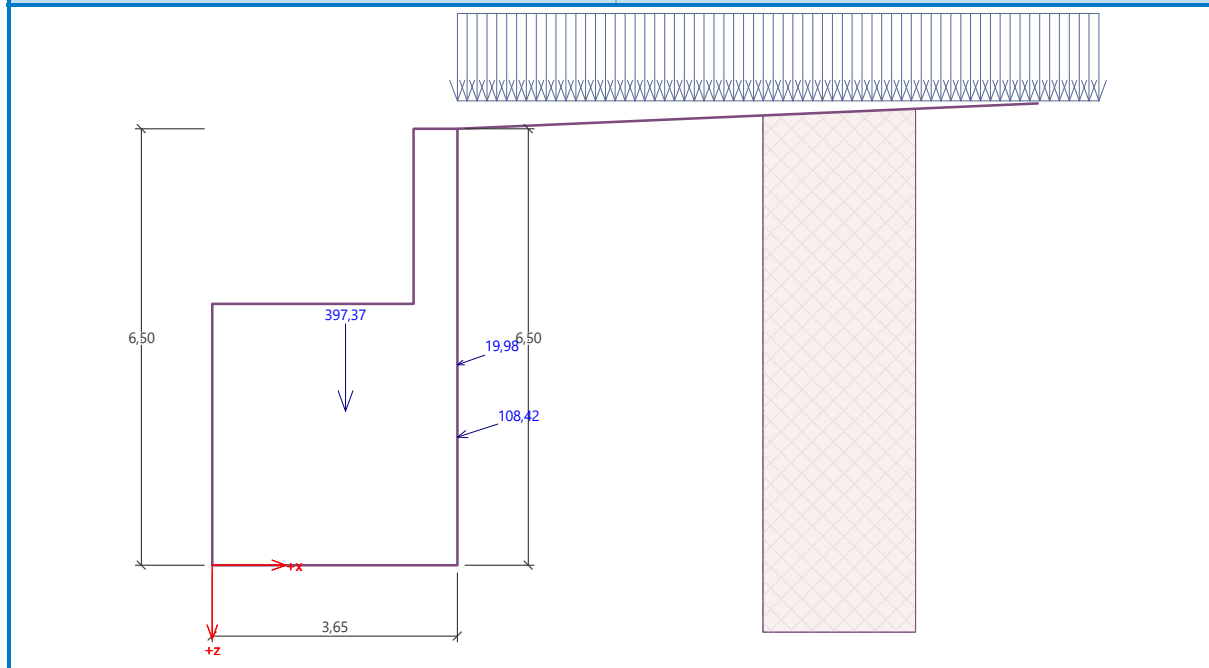
### Spočtené síly působící na konstrukci



Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-2,29	397,37	1,99	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	103,11	-1,90	33,50	3,65	1,350	1,350	1,350
doprava	18,84	-2,98	6,67	3,65	1,500	1,500	1,500

Název : Posouzení

Fáze - výpočet : 1 - 1



### 3.2 Pilíř P2

#### Posouzení piloty

#### Vstupní data

##### Projekt

Akce : II/360 VM Obchvat  
Část : SO 201 P2  
Odběratel : SHP  
Vypracoval : Ing. Krejzar  
Datum : 03.11.2023  
Číslo zakázky : 23.0370

##### 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 :  $\gamma_M = 1,30$

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

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

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

### Piloty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002

Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)









Vodorovná únosnost : pružný poloprostor

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 [-]	



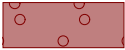





### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	GT2.2 S5SC Ic 0,4		25,00	8,00	18,50	0,35
2	GT2.1 G3 G-F Id 0,5		35,00	0,00	19,00	0,25
3	GT 4.1 eluvium syenitu R6/G3 G-F		35,00	0,00	19,00	0,25
4	GT4.4 syenit R4/R5		29,00	50,00	26,00	0,20
5	GT2.2 S4 SM Ic 0,4		29,00	5,00	18,00	0,30
6	GT3.2 F4 CS Ic 0,8		23,00	14,00	18,50	0,35
7	GT2.3 S3 S-F Id 0,8		30,00	0,00	17,50	0,30
8	2.1 G1 GW Id 0.7		40,00	0,00	21,00	0,20

### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu



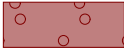





## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\Phi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	GT2.2 S5SC lc 0,4		nesoudržná	25,00	-	-	-
2	GT2.1 G3 G-F ld 0,5		nesoudržná	35,00	-	-	-
3	GT 4.1 eluvium syenitu R6/G3 G-F		nesoudržná	35,00	-	-	-
4	GT4.4 syenit R4/R5		nesoudržná	29,00	-	-	-
5	GT2.2 S4 SM lc 0,4		nesoudržná	29,00	-	-	-
6	GT3.2 F4 CS lc 0,8		soudržná	-	0,35	-	-
7	GT2.3 S3 S-F ld 0,8		nesoudržná	30,00	-	-	-
8	2.1 G1 GW ld 0.7		nesoudržná	40,00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	GT2.2 S5SC lc 0,4		-	2,50	19,00	-	-
2	GT2.1 G3 G-F ld 0,5		-	85,00	19,50	-	-
3	GT 4.1 eluvium syenitu R6/G3 G-F		-	85,00	19,50	-	-
4	GT4.4 syenit R4/R5		-	400,00	26,00	-	-
5	GT2.2 S4 SM lc 0,4		-	5,00	18,50	-	-
6	GT3.2 F4 CS lc 0,8		-	4,00	19,00	-	-
7	GT2.3 S3 S-F ld 0,8		-	15,00	18,00	-	-
8	2.1 G1 GW ld 0.7		-	320,00	21,50	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	GT2.2 S5SC Ic 0,4		soudržná	-
2	GT2.1 G3 G-F Id 0,5		nesoudržná	4,50
3	GT 4.1 eluvium syenitu R6/G3 G-F		nesoudržná	4,50
4	GT4.4 syenit R4/R5		soudržná	-
5	GT2.2 S4 SM Ic 0,4		soudržná	-
6	GT3.2 F4 CS Ic 0,8		soudržná	-
7	GT2.3 S3 S-F Id 0,8		nesoudržná	4,50
8	2.1 G1 GW Id 0.7		nesoudržná	11,00

### Parametry zemín

#### GT2.2 S5SC Ic 0,4

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 2,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : soudržná

#### GT2.1 G3 G-F Id 0,5

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 85,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : nesoudržná

Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 4,50 \text{ MN/m}^3$

#### GT 4.1 eluvium syenitu R6/G3 G-F

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 85,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : nesoudržná  
Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 4,50 \text{ MN/m}^3$

**GT4.4 syenit R4/R5**

Objemová tíha :  $\gamma = 26,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 50,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 400,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 26,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**GT2.2 S4 SM Ic 0,4**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 5,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**GT3.2 F4 CS Ic 0,8**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 23,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 4,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**GT2.3 S3 S-F Id 0,8**

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 15,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : nesoudržná  
Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 4,50 \text{ MN/m}^3$

**2.1 G1 GW Id 0.7**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 40,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 320,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$   
 Typ zeminy : nesoudržná  
 Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 11,00 \text{ MN/m}^3$

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 0,90 \text{ m}$

Délka  $l = 10,00 \text{ m}$

**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A = 6,36\text{E-}01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti  $I = 3,22\text{E-}02 \text{ m}^4$

**Umístění**

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 2,40 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

**Beton: C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{\text{ck}} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{\text{ctm}} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{\text{cm}} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$




**Ocel podélná: B500B**

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





**Ocel příčná: B500B**

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

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy $t \text{ [m]}$	Hloubka $z \text{ [m]}$	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,40	0,00 .. 1,40	GT2.2 S4 SM Ic 0,4	
2	0,60	1,40 .. 2,00	GT2.2 S5SC Ic 0,4	
3	0,30	2,00 .. 2,30	GT2.3 S3 S-F Id 0,8	

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	0,80	2,30 .. 3,10	GT3.2 F4 CS Ic 0,8	
5	0,40	3,10 .. 3,50	2.1 G1 GW Id 0.7	
6	1,30	3,50 .. 4,80	GT2.1 G3 G-F Id 0,5	
7	-	4,80 .. ∞	GT4.4 syenit R4/R5	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSP	Užitné	1413,20	0,00	0,00	2,70	-32,40
2	Ano		MSU	Návrhové	1910,60	0,00	0,00	4,00	-45,30

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,40 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

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E <sub>s</sub> [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,70	0,70	11,07	76,60	72,80
2	0,70	1,10	0,40	15,28	91,00	48,00
3	1,10	2,40	1,30	13,24	62,00	16,00
4	2,40	10,00	7,60	57,76	131,00	94,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

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

Regresní součinitel  $e = 957,00$

Regresní součinitel  $f = 704,00$

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 1937,64$  kN

Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 893,64$  kPa

Průměrné plášťové tření  $q_s = 97,90$  kPa

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 47,00 \text{ MPa}$

Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,17$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $I_0 = 0,14$

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,12$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

**Body zatěžovací křivky**

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	1257,41
5,0	1778,24
7,5	2177,89
10,0	2399,01
12,5	2514,36
15,0	2629,70
17,5	2745,04
20,0	2860,39
22,5	2975,73
25,0	3091,07

**Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky**

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření  $R_{yu} = 2335,60 \text{ kN}$

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 8,6 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 1153,43 \text{ kN}$

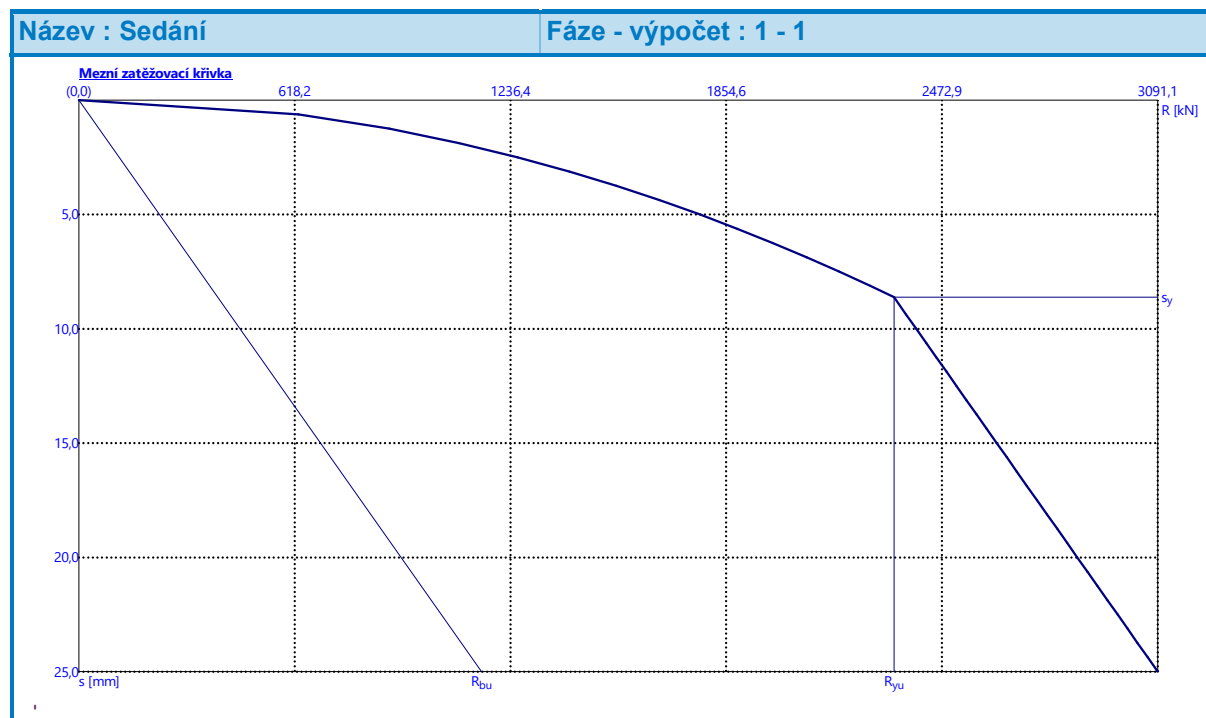
Celková únosnost  $R_c = 3091,07 \text{ kN}$

$R_{c,d} = R_c/\gamma_t = 3091,07/1,1 = 2810,06 \text{ kN}$

$V_d = 1910,60 \text{ kN} \leq R_{c,d} = 2810,06 \text{ kN} \Rightarrow$  Svislá návrhová únosnost piloty **VYHOVUJE**

Pro zatížení  $Q = 1413,20 \text{ kN}$  je sednutí piloty 3,2 mm





### Posouzení čís. 1

#### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

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 <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	0.95	0.33	2.81	45.30	0.00
0.50	2.96	0.78	0.32	2.33	44.15	22.44
1.00	41.55	0.63	0.31	26.11	36.55	43.35
1.50	19.50	0.48	0.28	9.39	30.66	59.91
2.00	22.00	0.35	0.25	7.69	26.82	74.31
2.50	296.30	0.24	0.21	70.02	17.78	86.67
3.00	296.30	0.14	0.16	42.80	7.29	88.79
3.50	296.30	0.07	0.12	22.11	21.66	81.17
4.00	296.30	0.02	0.08	7.41	28.09	68.46
4.50	296.30	0.01	0.05	2.21	29.09	53.98
5.00	296.30	0.03	0.03	7.81	26.70	39.93
5.50	296.30	0.04	0.01	10.44	22.48	27.59
6.00	296.30	0.04	0.00	11.03	17.57	17.56
6.50	296.30	0.03	0.01	10.30	12.71	10.01
7.00	296.30	0.03	0.01	8.82	8.38	4.76
7.50	296.30	0.02	0.01	6.97	4.80	1.50

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
8.00	296.30	0.02	0.01	5.00	2.10	0.18
8.50	296.30	0.01	0.01	3.04	0.28	0.74
9.00	296.30	0.00	0.01	1.13	0.66	0.61
9.50	296.30	0.00	0.01	0.74	0.75	0.22
10.00	296.30	0.01	0.01	2.59	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-0.95	-0.33	-2.80	-45.48	-0.00
0.50	2.96	-0.79	-0.32	-2.32	-44.32	-22.35
1.00	41.55	-0.63	-0.30	-26.01	-36.69	-43.18
1.50	19.50	-0.48	-0.28	-9.35	-30.78	-59.68
2.00	22.00	-0.35	-0.25	-7.66	-26.92	-74.02
2.50	296.30	-0.24	-0.21	-69.75	-17.85	-86.33
3.00	296.30	-0.14	-0.16	-42.63	-7.26	-88.45
3.50	296.30	-0.07	-0.12	-22.03	-21.57	-80.86
4.00	296.30	-0.03	-0.08	-7.38	-27.98	-68.19
4.50	296.30	-0.01	-0.05	-2.22	-28.98	-53.77
5.00	296.30	-0.03	-0.03	-7.84	-26.59	-39.78
5.50	296.30	-0.04	-0.01	-10.49	-22.39	-27.48
6.00	296.30	-0.04	-0.00	-11.07	-17.50	-17.49
6.50	296.30	-0.03	-0.01	-10.34	-12.66	-9.97
7.00	296.30	-0.03	-0.01	-8.85	-8.34	-4.74
7.50	296.30	-0.02	-0.01	-7.00	-4.78	-1.50
8.00	296.30	-0.02	-0.01	-5.02	-2.09	-0.18
8.50	296.30	-0.01	-0.01	-3.05	-0.28	-0.74
9.00	296.30	-0.00	-0.01	-1.14	-0.66	-0.61
9.50	296.30	-0.00	-0.01	-0.73	-0.75	-0.22
10.00	296.30	-0.01	-0.01	-2.58	-0.00	-0.00

### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 0,9 mm  
 Max.posouvající síla = 45,48 kN  
 Maximální moment = 89,43 kNm

### Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, d = 0,90 m  
 Vyztužení - 10 ks profil 20,0 mm; krytí 50,0 mm  
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota  
 Stupeň vyztužení  $\rho = 0,494 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$   
 Zatížení :  $N_{Ed} = 1910,60 \text{ kN}$  (tlak) ;  $M_{Ed} = 89,43 \text{ kNm}$

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

Únosnost :  $N_{Rd} = 9587,84 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 448,78 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

**Posouzení na smyk**

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 250,0 mm

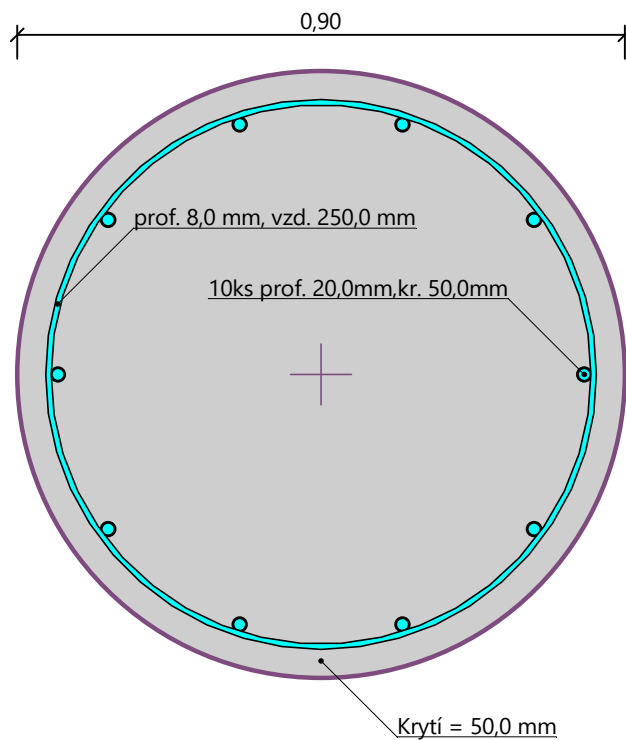
$A_{sw} = 2 \times 201,1 = 402,1 \text{ mm}^2$

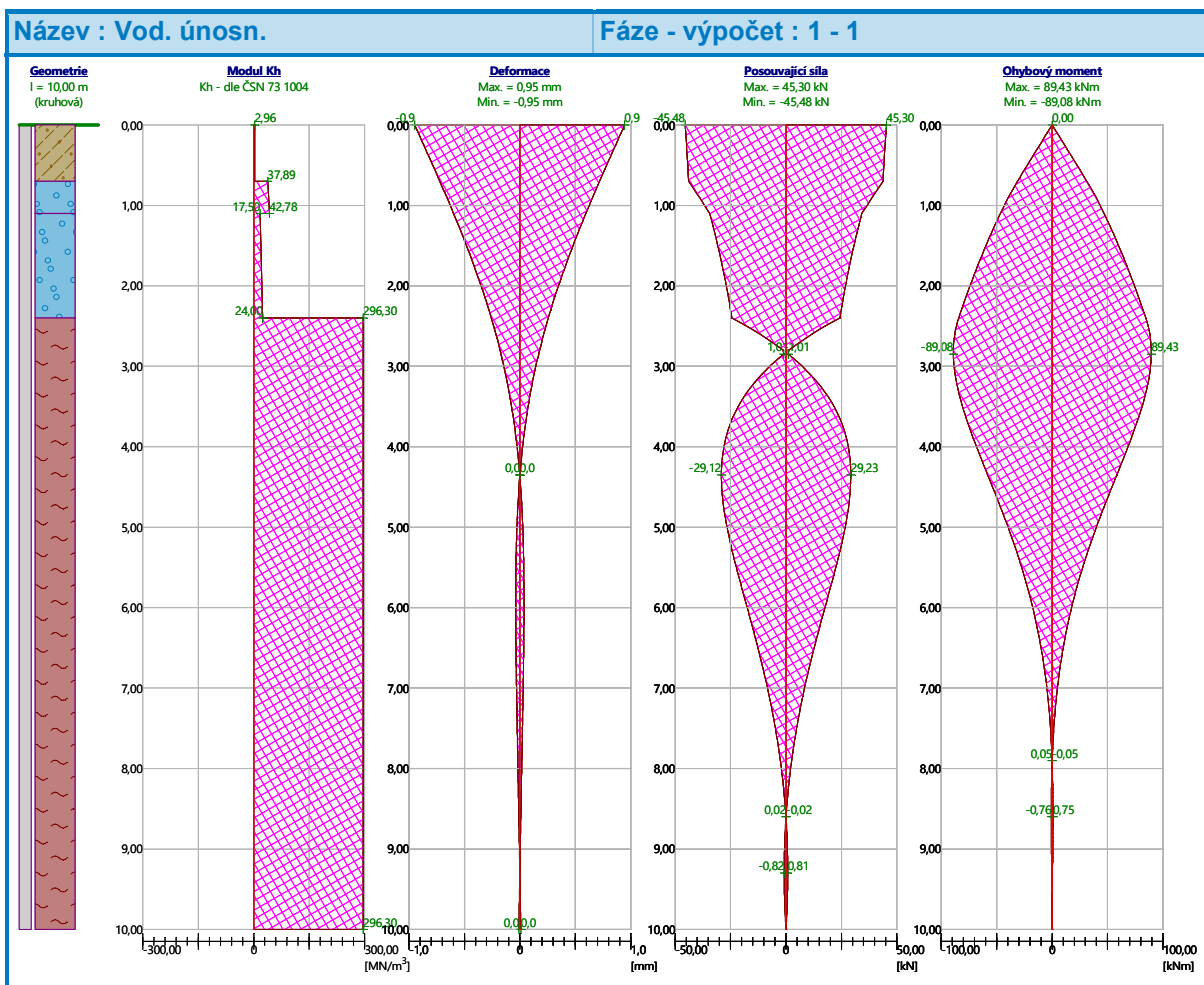
Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 473,43 \text{ kN} > 45,48 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

**Schéma vyztužení**





### 3.3 Pilíř P3

#### Posouzení piloty

#### Vstupní data

##### Projekt

Akce : II/360 VM Obchvat  
 Část : SO 201 P3  
 Odběratel : SHP  
 Vypracoval : Ing. Krejzar  
 Datum : 03.11.2023  
 Číslo zakázky : 23.0370

##### 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)

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

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









Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002  
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
 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 [-]	

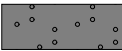








### Základní parametry zemin


Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	GT0.1 navážka Y S3		30,00	0,00	17,50	0,30
2	GT2.2 S5SC		27,00	8,00	18,50	0,35
3	GT2.1 G3 G-F Id0,5		35,00	0,00	19,00	0,25
4	GT 4.1 eluvium syenitu R6/G3 G-F		35,00	0,00	19,00	0,25
5	GT4.4 syenit R4/R5		29,00	50,00	26,00	0,20
6	GT2.2 S4 SM pevná Ic 1,1		29,00	5,00	18,00	0,30
7	3.1 F7 MH Ic0,7		18,00	7,00	21,00	0,40
8	GT2.1 G3 G-F Id 0,6 suchá		35,00	0,00	19,00	0,25

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST




Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
9	GT2.2 S4 SM pevná Ic 1,4		29,00	5,00	18,00	0,30

### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

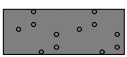



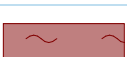




Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\Phi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	GT0.1 navážka Y S3		nesoudržná	30,00	-	-	-
2	GT2.2 S5SC		nesoudržná	27,00	-	-	-
3	GT2.1 G3 G-F Id0,5		nesoudržná	35,00	-	-	-
4	GT 4.1 eluvium syenitu R6/G3 G-F		nesoudržná	35,00	-	-	-
5	GT4.4 syenit R4/R5		nesoudržná	29,00	-	-	-
6	GT2.2 S4 SM pevná Ic 1,1		nesoudržná	29,00	-	-	-
7	3.1 F7 MH Ic0,7		soudržná	-	0,40	-	-
8	GT2.1 G3 G-F Id 0,6 suchá		nesoudržná	35,00	-	-	-
9	GT2.2 S4 SM pevná Ic 1,4		nesoudržná	29,00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	GT0.1 navážka Y S3		-	15,00	18,00	-	-
2	GT2.2 S5SC		-	8,00	19,00	-	-
3	GT2.1 G3 G-F Id0,5		-	85,00	19,50	-	-
4	GT 4.1 eluvium syenitu R6/G3 G-F		-	85,00	19,50	-	-
5	GT4.4 syenit R4/R5		-	400,00	26,00	-	-
6	GT2.2 S4 SM pevná Ic 1,1		-	7,00	18,50	-	-

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
7	3.1 F7 MH Ic0,7		-	4,00	21,50	-	-
8	GT2.1 G3 G-F Id 0,6 suchá		-	85,00	19,50	-	-
9	GT2.2 S4 SM pevná Ic 1,4		-	7,00	18,50	-	-

### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	GT0.1 navážka Y S3		nesoudržná	7,00
2	GT2.2 S5SC		soudržná	-
3	GT2.1 G3 G-F Id0,5		nesoudržná	4,50
4	GT 4.1 eluvium syenitu R6/G3 G-F		nesoudržná	4,50
5	GT4.4 syenit R4/R5		soudržná	-
6	GT2.2 S4 SM pevná Ic 1,1		soudržná	-
7	3.1 F7 MH Ic0,7		soudržná	-
8	GT2.1 G3 G-F Id 0,6 suchá		nesoudržná	9,00
9	GT2.2 S4 SM pevná Ic 1,4		soudržná	-

### Parametry zemín

#### GT0.1 navážka Y S3

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 30,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : nesoudržná  
Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 7,00 \text{ MN/m}^3$

#### GT2.2 S5SC

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 8,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**GT2.1 G3 G-F Id0,5**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 85,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : nesoudržná  
Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 4,50 \text{ MN/m}^3$

**GT 4.1 eluvium syenitu R6/G3 G-F**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 85,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : nesoudržná  
Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 4,50 \text{ MN/m}^3$

**GT4.4 syenit R4/R5**

Objemová tíha :  $\gamma = 26,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 50,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 400,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 26,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**GT2.2 S4 SM pevná Ic 1,1**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 7,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná



**PŘÍLOHOVÁ ČÁST****3.1 F7 MH Ic0,7**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 18,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 7,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$

Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 4,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : soudržná

**GT2.1 G3 G-F Id 0,6 suchá**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$

Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 85,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : nesoudržná

Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 9,00 \text{ MN/m}^3$

**GT2.2 S4 SM pevná Ic 1,4**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$

Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 7,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : soudržná

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 0,90 \text{ m}$

Délka  $l = 10,00 \text{ m}$

**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A = 6,36\text{E-}01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti  $I = 3,22\text{E-}02 \text{ m}^4$

**Umístění**

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 2,50 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

### Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00$  MPa

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60$  MPa

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00$  MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00$  MPa




### Ocel podélná: B500B

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

### Ocel příčná: B500B

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

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	0,00 .. 1,70	GT2.2 S4 SM pevná Ic 1,1	
2	1,10	1,70 .. 2,80	GT2.1 G3 G-F Id 0,6 suchá	
3	0,90	2,80 .. 3,70	GT2.1 G3 G-F Id0,5	
4	0,40	3,70 .. 4,10	3.1 F7 MH Ic0,7	
5	0,80	4,10 .. 4,90	GT2.2 S4 SM pevná Ic 1,4	
6	-	4,90 .. ∞	GT4.4 syenit R4/R5	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSP	Užitné	1662,50	0,00	0,00	2,40	-46,20
2	Ano		MSU	Návrhové	2245,40	0,00	0,00	3,60	-57,90

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,50 m od původního terénu.

### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

### Posouzení čís. 1

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,30	0,30	14,24	76,50	32,00
2	0,30	1,20	0,90	12,35	62,00	16,00
3	1,20	1,60	0,40	9,93	66,40	55,20
4	1,60	2,40	0,80	16,71	97,00	108,00
5	2,40	10,00	7,60	57,75	131,00	94,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

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

Regresní součinitel  $e = 957,00$

Regresní součinitel  $f = 704,00$

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty	$R_{sy} = 1942,59$ kN
Velikost napětí na patě při $R_{sy}$	$q_0 = 893,64$ kPa
Průměrné plášťové tření	$q_s = 98,15$ kPa
Průměrný sečnový modul deformace	$E_s = 47,16$ MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty	$\beta = 0,17$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $l_0 = 0,14$

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,13$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

### Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	1260,56
5,0	1782,69
7,5	2183,35
10,0	2404,32
12,5	2519,75
15,0	2635,18
17,5	2750,61
20,0	2866,04
22,5	2981,47
25,0	3096,91

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 2340,55$  kN

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 8,6$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Únosnost paty

$R_{bu} = 1154,31 \text{ kN}$

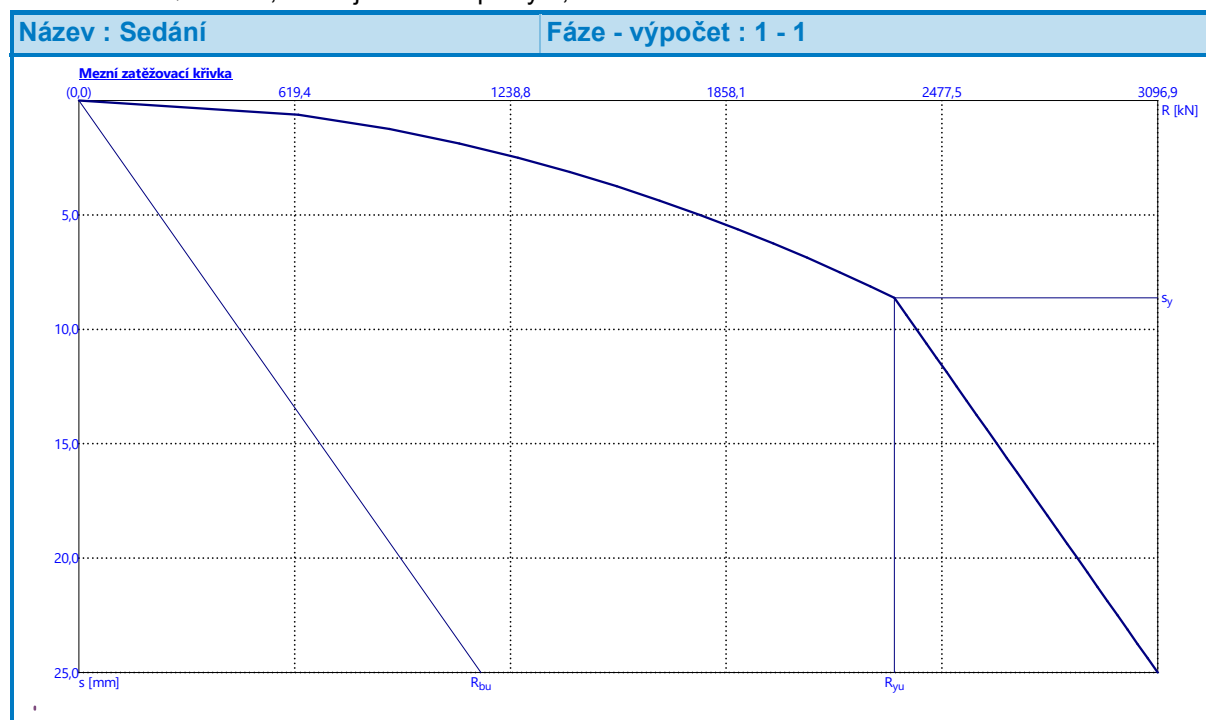
Celková únosnost

$R_c = 3096,91 \text{ kN}$

$R_{c,d} = R_c / \gamma_t = 3096,91 / 1,1 = 2815,37 \text{ kN}$

$V_d = 2245,40 \text{ kN} \leq R_{c,d} = 2815,37 \text{ kN} \Rightarrow$  Svislá návrhová únosnost piloty **VYHOVUJE**

Pro zatížení  $Q = 1662,50 \text{ kN}$  je sednutí piloty 4,3 mm



### Posouzení čís. 1

#### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

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 <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	1.18	0.40	29.82	57.90	0.00
0.50	15.00	0.98	0.39	14.74	47.24	25.93
1.00	17.50	0.79	0.37	13.84	40.79	47.97
1.50	2.96	0.61	0.34	1.81	37.82	67.34
2.00	5.19	0.45	0.31	2.32	36.71	86.02
2.50	296.30	0.31	0.26	90.80	27.48	103.76
3.00	296.30	0.19	0.20	56.48	5.30	108.67
3.50	296.30	0.10	0.15	30.13	24.49	100.73
4.00	296.30	0.04	0.10	11.22	33.54	85.87
4.50	296.30	0.00	0.07	1.33	35.55	68.36

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
5.00	296.30	0.03	0.04	8.80	33.10	51.06
5.50	296.30	0.04	0.01	12.47	28.19	35.67
6.00	296.30	0.05	0.00	13.49	22.25	23.04
6.50	296.30	0.04	0.01	12.78	16.28	13.42
7.00	296.30	0.04	0.01	11.06	10.88	6.66
7.50	296.30	0.03	0.02	8.83	6.38	2.39
7.50	296.30	0.03	0.02	8.83	6.37	2.38
8.00	296.30	0.02	0.02	6.42	2.94	0.10
8.50	296.30	0.01	0.02	3.98	0.60	0.74
9.00	296.30	0.01	0.02	1.60	0.66	0.68
9.50	296.30	0.00	0.02	0.74	0.85	0.26
10.00	296.30	0.01	0.02	3.06	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-1.18	-0.40	-29.76	-58.01	-0.00
0.50	15.00	-0.98	-0.39	-14.71	-47.33	-25.88
1.00	17.50	-0.79	-0.37	-13.81	-40.87	-47.87
1.50	2.96	-0.61	-0.34	-1.81	-37.90	-67.21
2.00	5.19	-0.45	-0.31	-2.32	-36.78	-85.85
2.50	296.30	-0.31	-0.26	-90.63	-27.54	-103.56
3.00	296.30	-0.19	-0.20	-56.37	-5.29	-108.46
3.50	296.30	-0.10	-0.15	-30.08	-24.45	-100.53
4.00	296.30	-0.04	-0.10	-11.20	-33.47	-85.70
4.50	296.30	-0.00	-0.07	-1.33	-35.48	-68.23
5.00	296.30	-0.03	-0.04	-8.81	-33.04	-50.96
5.50	296.30	-0.04	-0.01	-12.50	-28.13	-35.60
6.00	296.30	-0.05	-0.00	-13.51	-22.21	-22.99
6.50	296.30	-0.04	-0.01	-12.81	-16.25	-13.39
7.00	296.30	-0.04	-0.01	-11.08	-10.86	-6.65
7.50	296.30	-0.03	-0.02	-8.85	-6.37	-2.38
7.50	296.30	-0.03	-0.02	-8.85	-6.36	-2.37
8.00	296.30	-0.02	-0.02	-6.43	-2.94	-0.10
8.50	296.30	-0.01	-0.02	-3.99	-0.60	-0.74
9.00	296.30	-0.01	-0.02	-1.60	-0.66	-0.68
9.50	296.30	-0.00	-0.02	-0.73	-0.85	-0.26
10.00	296.30	-0.01	-0.02	-3.05	-0.00	-0.00

**Maximální vnitřní síly a deformace:**

Max.deformace piloty = 1,2 mm

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

Max.posouvající síla = 58,01 kN

Maximální moment = 108,94 kNm

**Posouzení na tlak a ohyb**

Průřez: kruhová,  $d = 0,90$  m

Vyztužení - 10 ks profil 20,0 mm; krytí 50,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,494 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$

Zatížení :  $N_{Ed} = 2245,40$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 108,94$  kNm

Únosnost :  $N_{Rd} = 9542,54$  kN;  $M_{Rd} = 462,97$  kNm

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE****Posouzení na smyk**

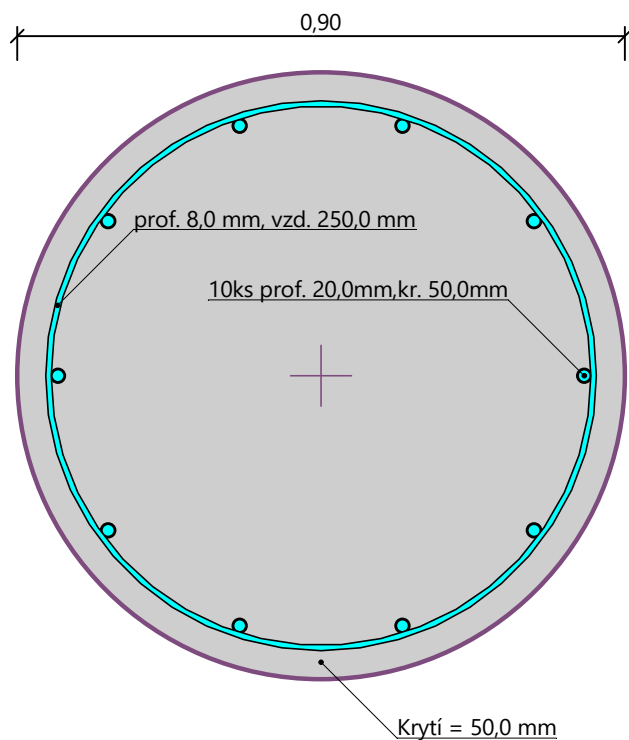
Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 250,0 mm

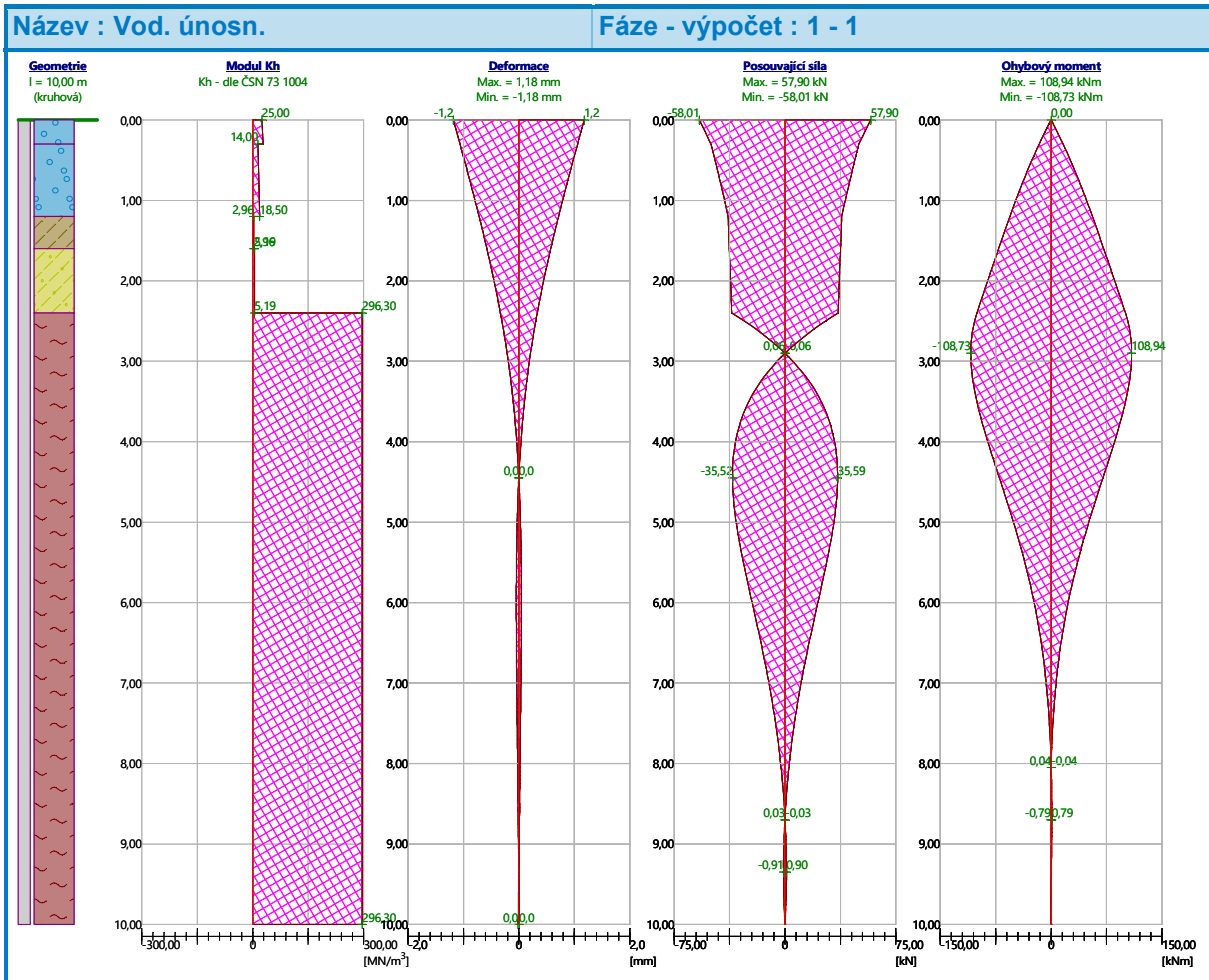
$A_{sw} = 2 \times 201,1 = 402,1$  mm<sup>2</sup>

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 473,43$  kN  $> 58,01$  kN =  $V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

**Schéma vyztužení**



### 3.4 Pilíř P4

#### Posouzení piloty

#### Vstupní data

##### Projekt

Akce : II/360 VM Obchvat  
 Část : SO 201 P4  
 Odběratel : SHP  
 Vypracoval : Ing. Krejzar  
 Datum : 03.11.2023  
 Číslo zakázky : 23.0370

##### 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)

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

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






Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002  
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
 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 [-]	

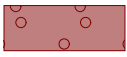

### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	GT0.1 navážka Y S3		30,00	0,00	17,50	0,30
2	GT2.2 S5SC		27,00	8,00	18,50	0,35
3	GT2.1 G3 G-F		35,00	0,00	19,00	0,25
4	GT 4.1 eluvium syenitu R6/G3 G-F		35,00	0,00	19,00	0,25
5	GT4.4 syenit R4/R5		29,00	50,00	26,00	0,20

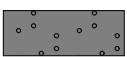

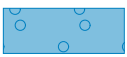
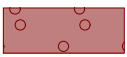

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	GT0.1 navážka Y S3		-	15,00	18,00	-	-
2	GT2.2 S5SC		-	8,00	19,00	-	-
3	GT2.1 G3 G-F		-	85,00	19,50	-	-



## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n
4	GT 4.1 eluvium syenitu R6/G3 G-F		-	85,00	19,50	-	-
5	GT4.4 syenit R4/R5		-	400,00	26,00	-	-

### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	GT0.1 navážka Y S3		nesoudržná	7,00
2	GT2.2 S5SC		soudržná	-
3	GT2.1 G3 G-F		nesoudržná	4,50
4	GT 4.1 eluvium syenitu R6/G3 G-F		nesoudržná	4,50
5	GT4.4 syenit R4/R5		soudržná	-

### Parametry zemín

#### GT0.1 navážka Y S3

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : nesoudržná  
Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 7,00 \text{ MN/m}^3$

#### GT2.2 S5SC

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 8,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

#### GT2.1 G3 G-F

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 85,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : nesoudržná  
Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 4,50 \text{ MN/m}^3$

**GT 4.1 eluvium syenitu R6/G3 G-F**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 85,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : nesoudržná  
Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 4,50 \text{ MN/m}^3$

**GT4.4 syenit R4/R5**

Objemová tíha :  $\gamma = 26,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 400,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 26,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 1,20 \text{ m}$

Délka  $l = 16,00 \text{ m}$

**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A = 1,13\text{E}+00 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti  $I = 1,02\text{E}-01 \text{ m}^4$

**Umístění**

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 2,60 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

**Beton: C 25/30**

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00$  MPa

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60$  MPa

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00$  MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00$  MPa

### Ocel podélná: B500B

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

### Ocel příčná: B500B

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

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	0,00 .. 1,70	GT0.1 navážka Y S3	
2	0,70	1,70 .. 2,40	GT2.2 S5SC	
3	2,30	2,40 .. 4,70	GT2.1 G3 G-F	
4	-	4,70 .. ∞	GT 4.1 eluvium syenitu R6/G3 G-F	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSU	Návrhové	4379,00	0,00	0,00	18,00	-44,20
2	Ano		MSP	Užitné	3223,70	0,00	0,00	0,40	-3,10
3	Ano		MSU ohyb	Návrhové	3652,00	0,00	0,00	99,00	25,20
4	Ano		MSP ohyb	Užitné	3011,00	0,00	0,00	79,40	-59,10

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,50 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

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	2,10	2,10	12,88	62,00	16,00

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
2	2,10	16,00	13,90	50,13	97,00	108,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

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

Regresní součinitel  $e = 988,00$

Regresní součinitel  $f = 1084,00$

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 3275,04$  kN  
 Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 906,70$  kPa  
 Průměrné plášťové tření  $q_s = 77,57$  kPa  
 Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 45,24$  MPa  
 Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,18$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $l_0 = 0,12$

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,16$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

### Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	2004,07
5,0	2834,18
7,5	3471,14
10,0	3998,36
12,5	4179,19
15,0	4360,02
17,5	4540,85
20,0	4721,68
22,5	4902,51
25,0	5083,34

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 3992,86$  kN

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 9,9$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 1808,30$  kN

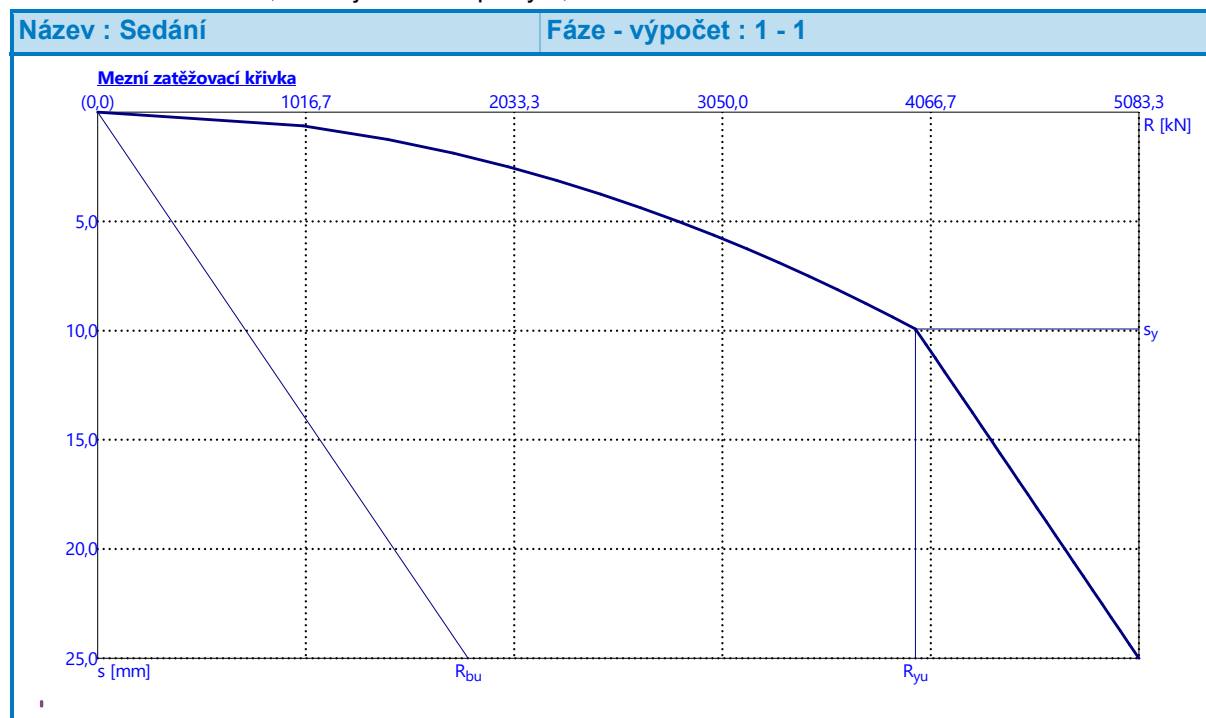
Celková únosnost  $R_c = 5083,34$  kN

$R_{c,d} = R_c/\gamma_t = 5083,34/1,1 = 4621,22$  kN

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

$V_d = 4379,00 \text{ kN} \leq R_{c,d} = 4621,22 \text{ kN} \Rightarrow$  Svislá návrhová únosnost piloty **VYHOVUJE**

Pro zatížení  $Q = 3223,70 \text{ kN}$  je sednutí piloty 6,5 mm



### Posouzení čís. 1

#### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

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/m³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	2.14	0.43	20.57	102.16	0.00
0.80	12.75	1.79	0.42	22.14	80.99	71.11
1.60	15.75	1.45	0.40	22.19	58.90	125.34
2.40	18.75	1.14	0.36	20.75	37.52	162.62
3.20	21.75	0.86	0.31	18.21	18.15	184.04
4.00	24.75	0.62	0.27	14.96	1.68	191.51
4.80	27.75	0.42	0.22	11.40	11.04	187.52
5.60	30.75	0.26	0.17	7.84	20.26	174.77
6.40	33.75	0.14	0.13	4.53	26.17	155.98
7.20	36.75	0.05	0.09	1.66	29.10	133.69
8.00	39.75	0.02	0.06	0.69	29.53	110.09
8.80	42.75	0.06	0.04	2.48	28.01	86.96
9.60	45.75	0.08	0.02	3.69	25.10	65.64
10.40	48.75	0.09	0.00	4.36	21.31	47.04

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
11.20	51.75	0.09	0.01	4.58	17.12	31.65
12.00	54.75	0.08	0.01	4.42	12.91	19.65
12.80	57.75	0.07	0.02	3.97	8.99	10.92
13.60	60.75	0.05	0.02	3.31	5.58	5.14
14.40	63.75	0.04	0.02	2.50	2.87	1.81
15.20	66.75	0.02	0.02	1.56	0.98	0.33
16.00	69.75	0.01	0.02	0.52	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-2.08	-0.44	-21.23	-99.00	-0.00
0.80	12.75	-1.74	-0.43	-22.84	-78.49	-73.38
1.60	15.75	-1.41	-0.41	-22.90	-57.08	-129.34
2.40	18.75	-1.11	-0.37	-21.41	-36.36	-167.81
3.20	21.75	-0.84	-0.32	-18.79	-17.59	-189.90
4.00	24.75	-0.60	-0.28	-15.44	-1.63	-197.62
4.80	27.75	-0.41	-0.23	-11.76	-11.39	-193.50
5.60	30.75	-0.25	-0.18	-8.09	-20.91	-180.34
6.40	33.75	-0.13	-0.13	-4.67	-27.00	-160.96
7.20	36.75	-0.05	-0.10	-1.71	-30.03	-137.96
8.00	39.75	-0.02	-0.06	-0.66	-30.48	-113.60
8.80	42.75	-0.06	-0.04	-2.41	-28.91	-89.73
9.60	45.75	-0.08	-0.02	-3.58	-25.90	-67.73
10.40	48.75	-0.09	-0.00	-4.23	-21.99	-48.54
11.20	51.75	-0.09	-0.01	-4.44	-17.66	-32.66
12.00	54.75	-0.08	-0.01	-4.28	-13.32	-20.28
12.80	57.75	-0.07	-0.02	-3.85	-9.27	-11.27
13.60	60.75	-0.05	-0.02	-3.21	-5.76	-5.30
14.40	63.75	-0.04	-0.02	-2.42	-2.96	-1.86
15.20	66.75	-0.02	-0.02	-1.51	-1.01	-0.34
16.00	69.75	-0.01	-0.02	-0.50	-0.00	-0.00

### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 2,1 mm

Max.posouvající síla = 102,16 kN

Maximální moment = 197,70 kNm

### Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, d = 1,20 m

Vyztužení - 12 ks profil 20,0 mm; krytí 50,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,333 \% > 0,250 \% = \rho_{\min}$

Zatížení :  $N_{Ed} = 3652,00 \text{ kN}$  (tlak) ;  $M_{Ed} = 197,70 \text{ kNm}$

Únosnost :  $N_{Rd} = 16661,46 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 901,94 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

**Posouzení na smyk**

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 250,0 mm

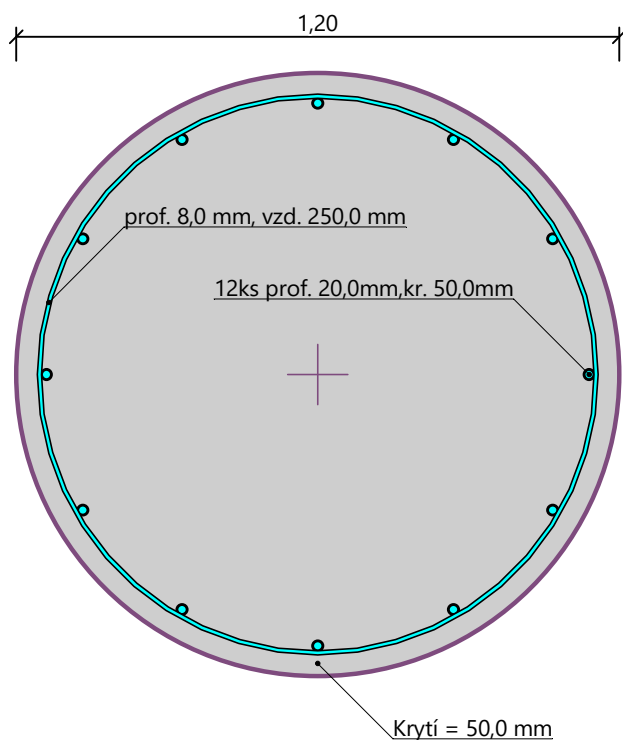
$A_{sw} = 2 \times 201,1 = 402,1 \text{ mm}^2$

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 763,47 \text{ kN} > 98,98 \text{ kN} = V_{Ed}$

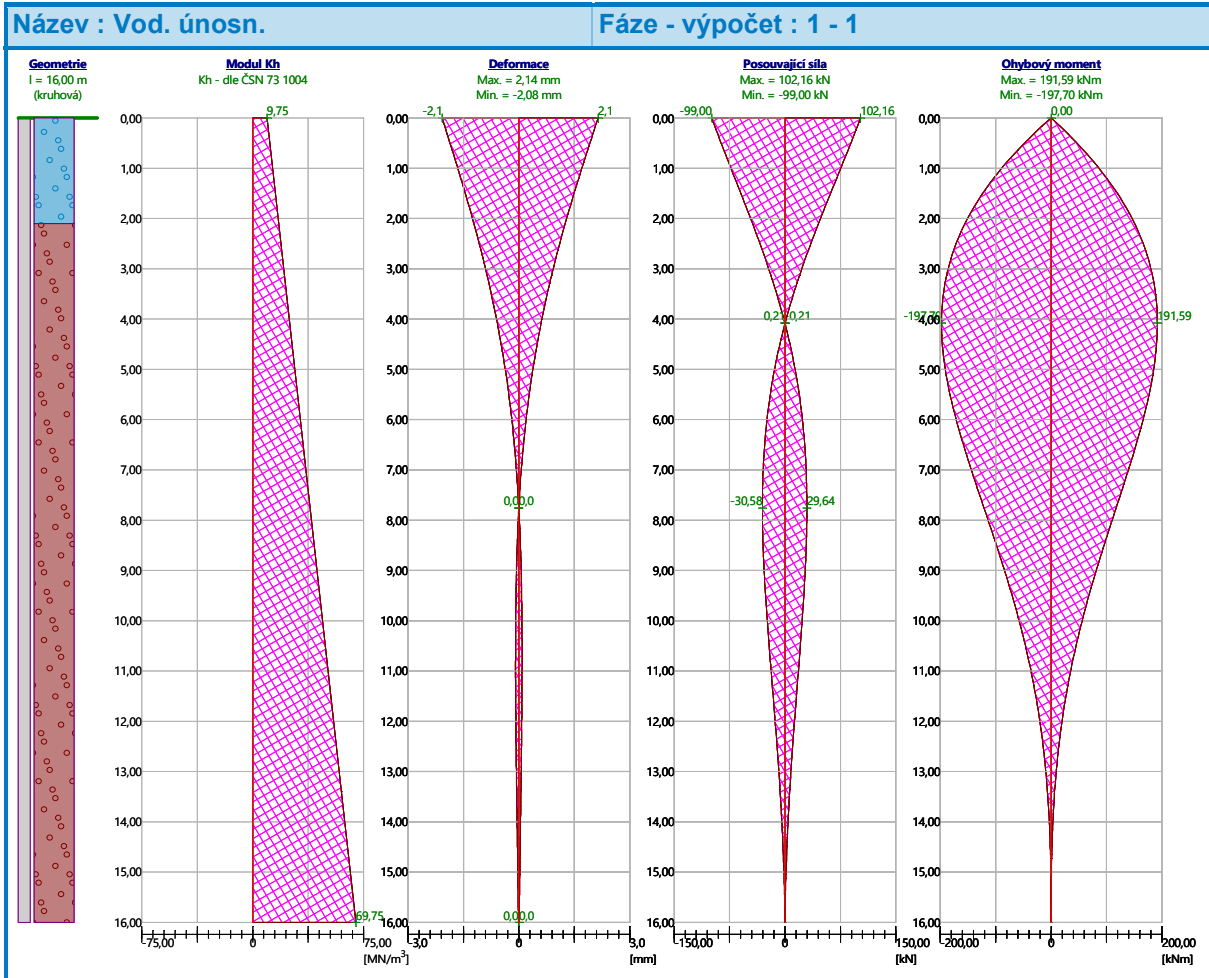
**Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

**Schéma vyztužení**







### 3.5 Pilíř P5

### Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : II/360 VM Obchvat  
 Část : SO 201 P5  
 Odběratel : SHP  
 Vypracoval : Ing. Krejzar  
 Datum : 03.11.2023  
 Číslo zakázky : 23.0370

#### 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)

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

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



Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002  
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
 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	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	GT2.1 G3 G-F Id0,3		35,00	0,00	19,00	0,25
2	GT4.4 syenit R4		29,00	50,00	26,00	0,20

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	GT2.1 G3 G-F Id0,3		-	85,00	19,50	-	-
2	GT4.4 syenit R4		-	400,00	26,00	-	-

### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	GT2.1 G3 G-F Id0,3		nesoudržná	1,50
2	GT4.4 syenit R4		soudržná	-

### Parametry zemín

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST****GT2.1 G3 G-F Id0,3**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 85,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : nesoudržná  
Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 1,50 \text{ MN/m}^3$

**GT4.4 syenit R4**

Objemová tíha :  $\gamma = 26,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 400,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 26,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 0,90 \text{ m}$   
Délka  $l = 10,00 \text{ m}$

**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A = 6,36\text{E-}01 \text{ m}^2$   
Moment setrvačnosti  $I = 3,22\text{E-}02 \text{ m}^4$

**Umístění**

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$   
Hloubka upraveného terénu  $h_z = 3,40 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

**Beton: C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B**




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

**Ocel příčná: B500B**

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

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

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,39	0,00 .. 3,39	GT2.1 G3 G-F Id0,3	
2	0,61	3,39 .. 4,00	GT4.4 syenit R4	
3	-	4,00 .. ∞	GT4.4 syenit R4	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSP	Užitné	1583,90	0,00	0,00	2,40	-41,10
2	Ano		MSU	Návrhové	2146,50	0,00	0,00	3,60	-52,20

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,50 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

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,60	0,60	23,52	131,00	94,00
2	0,60	10,00	9,40	73,23	169,00	139,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

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

Regresní součinitel  $e = 1616,00$

Regresní součinitel  $f = 1155,00$

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 2705,03$  kN

Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 1512,05$  kPa

Průměrné plášťové tření  $q_s = 136,67$  kPa

Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 70,25$  MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,20$

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $I_0 = 0,14$

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,18$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

**Body zatěžovací křivky**

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	1803,59
5,0	2550,66
7,5	3123,90
10,0	3472,67
12,5	3664,58
15,0	3856,49
17,5	4048,40
20,0	4240,31
22,5	4432,22
25,0	4624,13

**Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky**

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření  $R_{yu} = 3378,37 \text{ kN}$

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 8,8 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

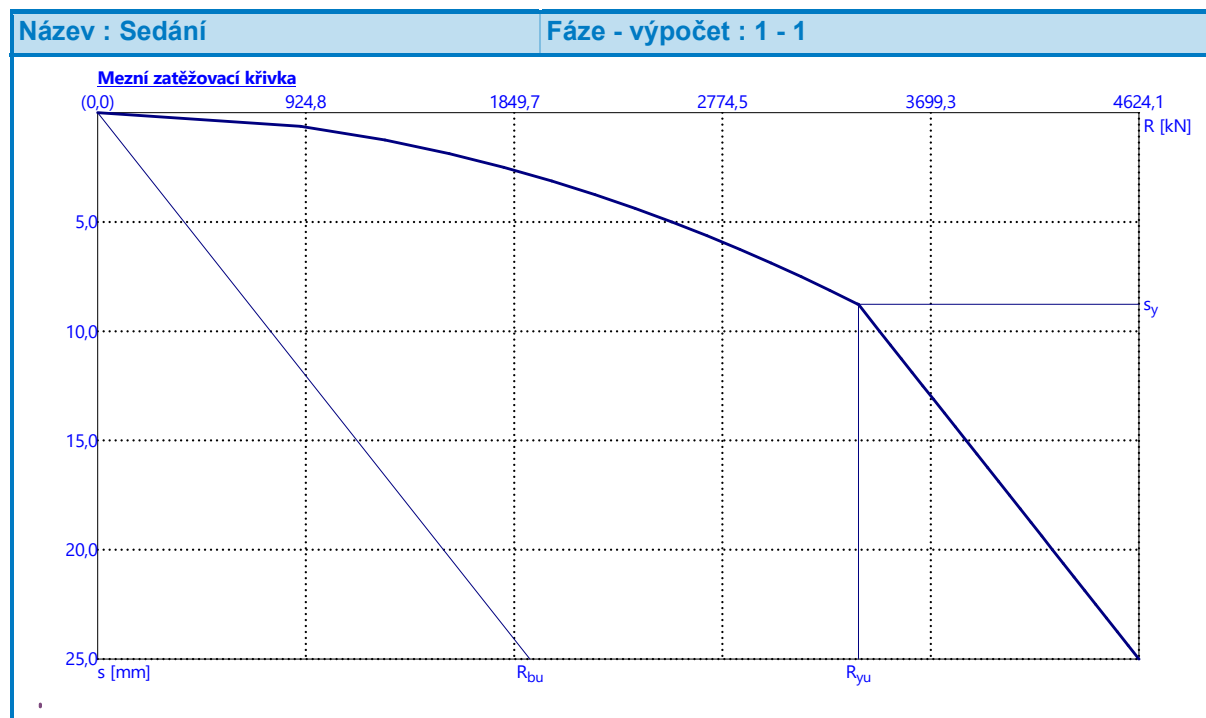
Únosnost paty  $R_{bu} = 1919,10 \text{ kN}$

Celková únosnost  $R_c = 4624,13 \text{ kN}$

$R_{c,d} = R_c/\gamma_t = 4624,13/1,1 = 4203,75 \text{ kN}$

$V_d = 2146,50 \text{ kN} \leq R_{c,d} = 4203,75 \text{ kN} \Rightarrow$  Svislá návrhová únosnost piloty **VYHOVUJE**

Pro zatížení  $Q = 1583,90 \text{ kN}$  je sednutí piloty 1,9 mm



### Posouzení čís. 1

#### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

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 <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	0.20	0.10	59.12	52.20	0.00
0.50	296.30	0.15	0.10	44.38	29.00	20.07
1.00	296.30	0.10	0.08	31.06	12.14	30.13
1.50	296.30	0.07	0.07	19.94	0.78	33.16
2.00	296.30	0.04	0.05	11.25	6.15	31.65
2.50	296.30	0.02	0.04	4.89	9.70	27.57
3.00	296.30	0.00	0.02	0.57	10.86	22.35
3.50	296.30	0.01	0.01	2.09	10.46	16.97
4.00	296.30	0.01	0.01	3.49	9.16	12.04
4.50	296.30	0.01	0.00	3.99	7.45	7.87
5.00	296.30	0.01	0.00	3.90	5.65	4.60
5.50	296.30	0.01	0.00	3.47	3.98	2.20
6.00	296.30	0.01	0.00	2.87	2.55	0.58
6.50	296.30	0.01	0.00	2.22	1.40	0.40
7.00	296.30	0.01	0.00	1.60	0.54	0.87

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
7.50	296.30	0.00	0.00	1.04	0.05	0.98
8.00	296.30	0.00	0.00	0.56	0.41	0.86
8.50	296.30	0.00	0.00	0.13	0.56	0.60
9.00	296.30	0.00	0.00	0.25	0.54	0.32
9.50	296.30	0.00	0.00	0.60	0.35	0.09
10.00	296.30	0.00	0.00	0.95	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-0.20	-0.10	-58.98	-52.32	-0.00
0.50	296.30	-0.15	-0.10	-44.27	-29.07	-20.02
1.00	296.30	-0.10	-0.08	-30.99	-12.16	-30.06
1.50	296.30	-0.07	-0.07	-19.89	-0.78	-33.08
2.00	296.30	-0.04	-0.05	-11.22	-6.13	-31.57
2.50	296.30	-0.02	-0.04	-4.88	-9.68	-27.50
3.00	296.30	-0.00	-0.02	-0.57	-10.83	-22.30
3.50	296.30	-0.01	-0.01	-2.09	-10.44	-16.93
4.00	296.30	-0.01	-0.01	-3.49	-9.14	-12.01
4.50	296.30	-0.01	-0.00	-4.00	-7.43	-7.86
5.00	296.30	-0.01	-0.00	-3.91	-5.64	-4.59
5.50	296.30	-0.01	-0.00	-3.48	-3.97	-2.19
6.00	296.30	-0.01	-0.00	-2.88	-2.54	-0.58
6.50	296.30	-0.01	-0.00	-2.23	-1.40	-0.40
7.00	296.30	-0.01	-0.00	-1.61	-0.54	-0.87
7.50	296.30	-0.00	-0.00	-1.05	-0.05	-0.98
8.00	296.30	-0.00	-0.00	-0.56	-0.41	-0.86
8.50	296.30	-0.00	-0.00	-0.13	-0.57	-0.61
9.00	296.30	-0.00	-0.00	-0.24	-0.54	-0.32
9.50	296.30	-0.00	-0.00	-0.60	-0.35	-0.09
10.00	296.30	-0.00	-0.00	-0.95	-0.00	-0.00

### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 0,2 mm  
 Max.posouvající síla = 52,32 kN  
 Maximální moment = 33,17 kNm

### Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, d = 0,90 m  
 Vyztužení - 10 ks profil 20,0 mm; krytí 40,0 mm  
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota  
 Stupeň vyztužení  $\rho = 0,494 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$



**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

Zatížení :  $N_{Ed} = 2146,50 \text{ kN}$  (tlak) ;  $M_{Ed} = 33,17 \text{ kNm}$

Únosnost :  $N_{Rd} = 10029,77 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 300,89 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

**Posouzení na smyk**

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 250,0 mm

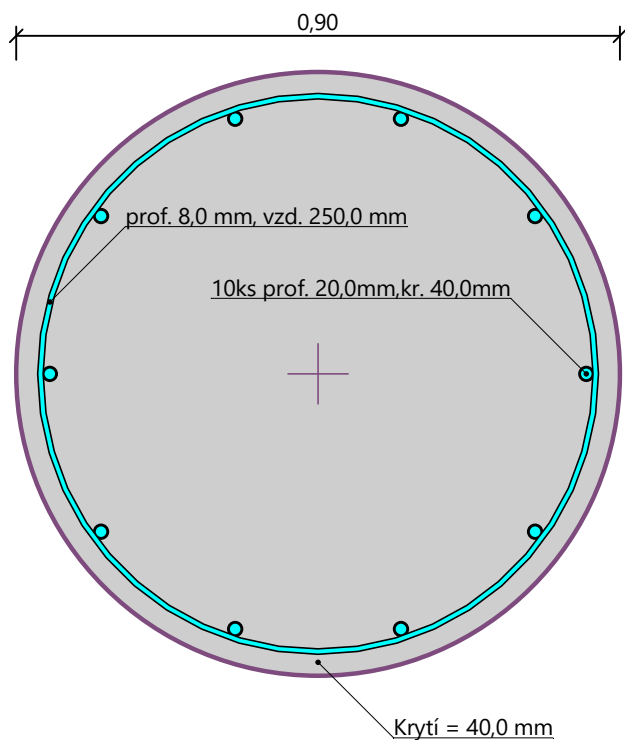
$A_{sw} = 2 \times 201,1 = 402,1 \text{ mm}^2$

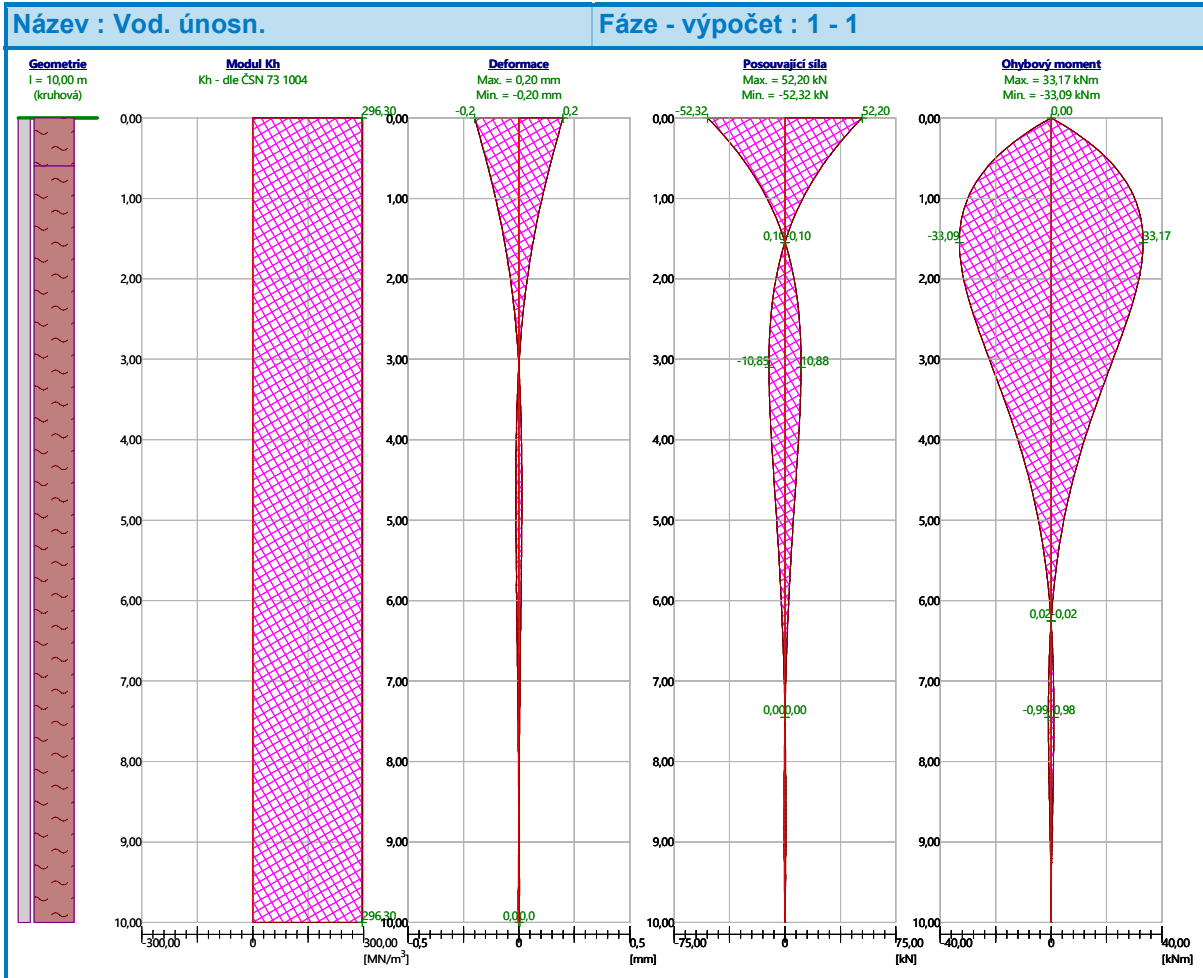
Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 473,43 \text{ kN} > 52,32 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

**Schéma vyztužení**





### 3.6 Opěra OP6

#### Posouzení piloty

#### Vstupní data

##### Projekt

Akce : II/360 VM Obchvat  
 Část : SO 201 OP6  
 Odběratel : SHP  
 Vypracoval : Ing. Krejzar  
 Datum : 03.11.2023  
 Číslo zakázky : 23.0370

##### 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)

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

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





Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002  
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
 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 zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Násyp - charakteru S4 SM		28,00	5,00	20,00	0,30
2	GT2.3 S3 S-F		30,00	0,00	17,50	0,30
3	GT4.3 R6/S3 S-F		30,00	0,00	17,50	0,30
4	GT0.3 Y G3		35,00	0,00	19,00	0,25





  

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Násyp - charakteru S4 SM		-	10,00	21,00	-	-
2	GT2.3 S3 S-F		-	15,00	18,00	-	-
3	GT4.3 R6/S3 S-F		-	15,00	18,00	-	-

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n
4	GT0.3 Y G3		-	85,00	19,50	-	-

### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Násyp - charakteru S4 SM		soudržná	-
2	GT2.3 S3 S-F		nesoudržná	4,50
3	GT4.3 R6/S3 S-F		nesoudržná	4,50
4	GT0.3 Y G3		nesoudržná	4,50

### Parametry zemín

#### Násyp - charakteru S4 SM

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : soudržná

#### GT2.3 S3 S-F

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : nesoudržná

Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 4,50 \text{ MN/m}^3$

#### GT4.3 R6/S3 S-F

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : nesoudržná

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 4,50 \text{ MN/m}^3$

**GT0.3 Y G3**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 85,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : nesoudržná

Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 4,50 \text{ MN/m}^3$

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 0,90 \text{ m}$

Délka  $l = 15,00 \text{ m}$

**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A = 6,36\text{E-}01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti  $I = 3,22\text{E-}02 \text{ m}^4$

**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  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

**Beton: C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B**

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

**Ocel příčná: B500B**

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

**Geologický profil a přiřazení zemin****Informace o umístění**

Kóta povrchu = 420,30 m

**Geologický profil a přiřazení zemin**

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,20	0,00 .. 2,20	420,30 .. 418,10	Násyp - charakteru S4 SM	
2	0,50	2,20 .. 2,70	418,10 .. 417,60	Násyp - charakteru S4 SM	
3	1,00	2,70 .. 3,70	417,60 .. 416,60	GT0.3 Y G3	
4	2,40	3,70 .. 6,10	416,60 .. 414,20	GT2.3 S3 S-F	
5	-	6,10 .. ∞	414,20 .. -	GT4.3 R6/S3 S-F	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSU	Návrhové	1867,00	0,00	0,00	-157,40	-21,40
2	Ano		MSP	Užitné	1390,80	0,00	0,00	-114,70	-16,00

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 4,30 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

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E <sub>s</sub> [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	2,20	2,20	15,28	62,00	16,00
2	2,20	2,70	0,50	20,67	91,00	48,00
3	2,70	3,70	1,00	18,09	62,00	16,00
4	3,70	6,10	2,40	21,59	62,00	16,00
5	6,10	15,00	8,90	49,55	96,00	108,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku m<sub>2</sub> = 1,00

Limitní sedání piloty s<sub>lim</sub> = 25,0 mm

Regresní součinitel e = 988,00

Regresní součinitel f = 1084,00

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

Mezní síla na plášti piloty	$R_{sy} = 2208,48 \text{ kN}$
Velikost napětí na patě při $R_{sy}$	$q_0 = 922,96 \text{ kPa}$
Průměrné plášťové tření	$q_s = 74,39 \text{ kPa}$
Průměrný sečnový modul deformace	$E_s = 36,99 \text{ MPa}$
Součinitel přenosu zatížení do paty	$\beta = 0,16$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru $l/d$	$l_0 = 0,10$
Součinitel vlivu tuhosti piloty	$R_k = 1,18$
Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy	$R_h = 1,00$

**Body zatěžovací křivky**

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	1393,12
5,0	1970,17
7,5	2412,95
10,0	2673,48
12,5	2789,73
15,0	2905,98
17,5	3022,24
20,0	3138,49
22,5	3254,74
25,0	3370,99

**Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky**

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření	$R_{yu} = 2619,49 \text{ kN}$
Velikost sedání odpovídající síle $R_{yu}$	$s_y = 8,8 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

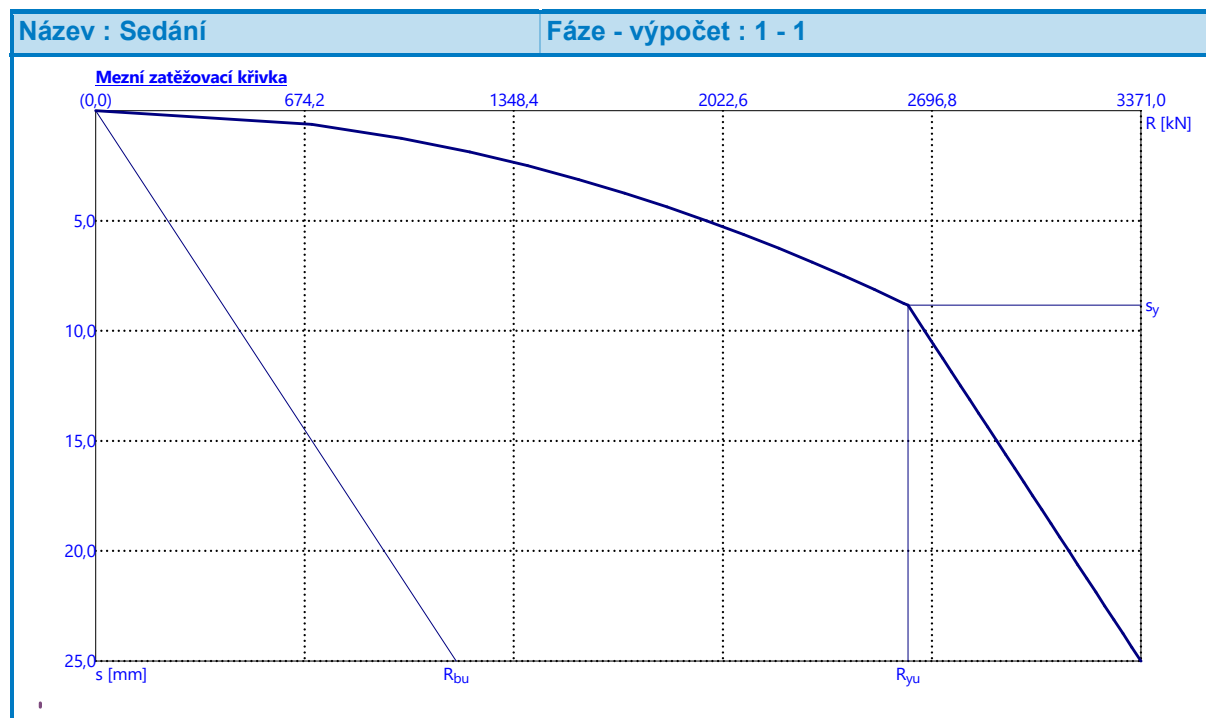
Únosnost paty	$R_{bu} = 1162,51 \text{ kN}$
Celková únosnost	$R_c = 3370,99 \text{ kN}$

$$R_{c,d} = R_c / \gamma_t = 3370,99 / 1,1 = 3064,54 \text{ kN}$$

$$V_d = 1867,00 \text{ kN} \leq R_{c,d} = 3064,54 \text{ kN} \Rightarrow \text{Svislá návrhová únosnost piloty } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Pro zatížení  $Q = 1390,80 \text{ kN}$  je sednutí piloty 2,5 mm





### Posouzení čís. 1

#### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

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 <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	8.24	1.88	61.59	157.40	0.00
0.75	7.41	6.85	1.84	51.24	119.68	104.42
1.50	7.41	5.53	1.73	41.32	88.76	182.89
2.25	7.41	4.30	1.57	32.15	64.24	240.41
3.00	15.00	3.21	1.37	48.57	39.23	280.67
3.75	18.75	2.27	1.15	42.98	8.38	298.45
4.50	22.50	1.50	0.93	34.06	17.68	294.60
5.25	26.25	0.89	0.71	23.63	37.19	273.58
6.00	30.00	0.44	0.52	13.22	49.60	240.59
6.75	33.75	0.12	0.35	3.92	55.29	200.87
7.50	37.50	0.10	0.22	3.54	55.30	159.08
8.25	41.25	0.22	0.11	8.87	50.95	119.01
9.00	45.00	0.27	0.04	12.11	43.68	83.39
9.75	48.75	0.28	0.01	13.47	34.88	53.87
10.50	52.50	0.26	0.05	13.28	25.69	31.17
11.25	56.25	0.21	0.06	11.92	17.05	15.20

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
12.00	60.00	0.16	0.07	9.73	9.63	5.29
12.75	63.75	0.11	0.07	6.97	3.92	0.33
13.50	67.50	0.06	0.07	3.78	0.23	1.09
14.25	71.25	0.00	0.07	0.23	1.14	0.59
15.00	75.00	0.05	0.07	3.71	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-8.31	-1.86	-61.02	-158.85	-0.00
0.75	7.41	-6.92	-1.82	-50.77	-120.78	-103.47
1.50	7.41	-5.58	-1.71	-40.94	-89.58	-181.22
2.25	7.41	-4.34	-1.55	-31.86	-64.83	-238.22
3.00	15.00	-3.24	-1.36	-48.13	-39.59	-278.11
3.75	18.75	-2.29	-1.14	-42.59	-8.45	-295.72
4.50	22.50	-1.51	-0.92	-33.75	-17.52	-291.92
5.25	26.25	-0.90	-0.71	-23.42	-36.85	-271.09
6.00	30.00	-0.44	-0.51	-13.10	-49.14	-238.40
6.75	33.75	-0.12	-0.35	-3.88	-54.79	-199.04
7.50	37.50	-0.09	-0.21	-3.58	-54.79	-157.63
8.25	41.25	-0.22	-0.11	-8.95	-50.48	-117.93
9.00	45.00	-0.27	-0.04	-12.22	-43.29	-82.63
9.75	48.75	-0.28	-0.01	-13.59	-34.56	-53.38
10.50	52.50	-0.25	-0.05	-13.40	-25.46	-30.88
11.25	56.25	-0.21	-0.06	-12.03	-16.89	-15.06
12.00	60.00	-0.16	-0.07	-9.82	-9.55	-5.24
12.75	63.75	-0.11	-0.07	-7.03	-3.88	-0.32
13.50	67.50	-0.06	-0.07	-3.82	-0.23	-1.10
14.25	71.25	-0.00	-0.07	-0.24	-1.15	-0.60
15.00	75.00	-0.05	-0.07	-3.68	-0.00	-0.00

### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 8,3 mm  
 Max.posouvající síla = 158,85 kN  
 Maximální moment = 299,38 kNm

### Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, d = 0,90 m  
 Vyztužení - 10 ks profil 20,0 mm; krytí 50,0 mm  
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota  
 Stupeň vyztužení  $\rho = 0,494 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$   
 Zatížení :  $N_{Ed} = 1867,00$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 299,38$  kNm

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

Únosnost :  $N_{Rd} = 6567,38 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 1053,12 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

**Posouzení na smyk**

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 150,0 mm

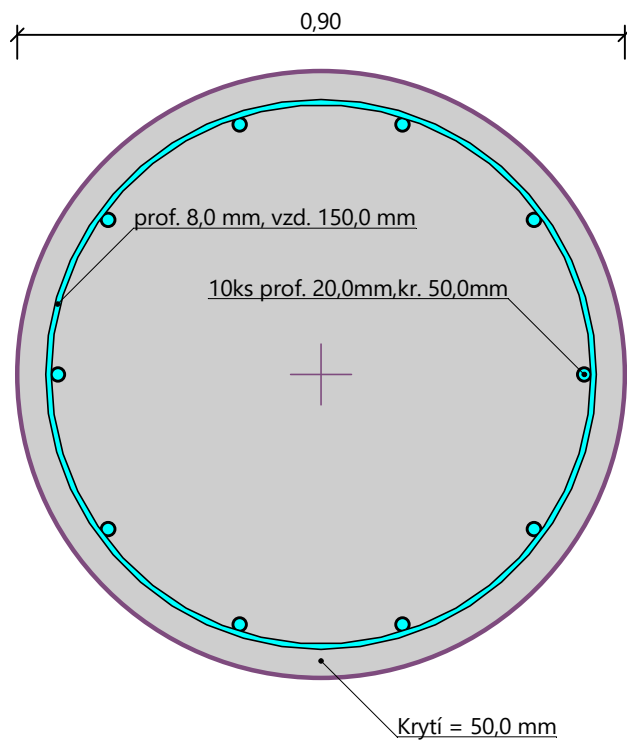
$A_{sw} = 2 \times 335,1 = 670,2 \text{ mm}^2$

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 472,06 \text{ kN} > 158,85 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

**Schéma vyztužení**



Název : Vod. únosn.

Fáze - výpočet : 1 - 1

