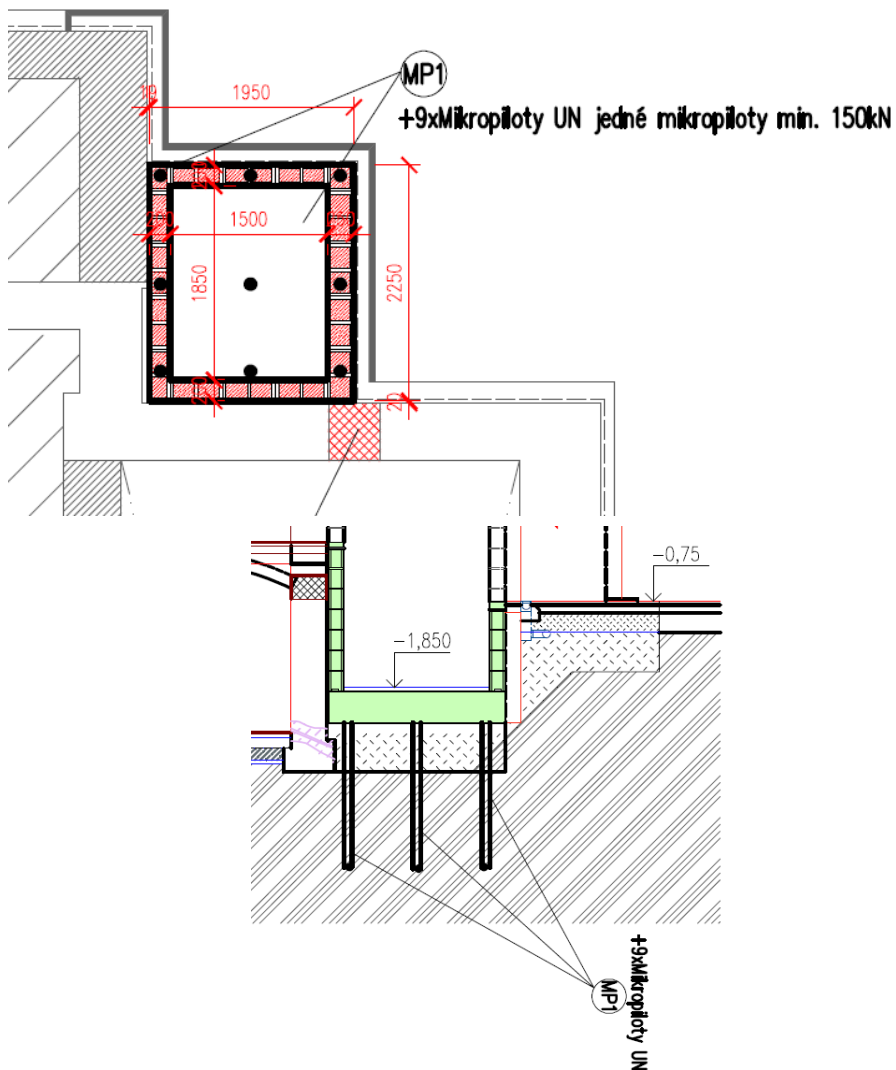


## Výpočet Mikropiloty

### Vstupní data

Akce : Podpora dostupného bydlení na ul.Tovární č.314/27  
Část : Mikropilotové založení  
Odběratel : Uno statik s.r.o.  
Vypracoval : Ing. Venclík  
Datum : 04.05.2025  
Číslo zakázky : 1725  
Zadání Ing. Robin Kulhánek 30.4.2025



### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

### 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 :  $\gamma_{M0} = 1,00$

Mikropiloty

Metodika posouzení :            mezní stavy  
Výpočet únosnosti dířku :    geometrická (Eulerova) metoda  
Výpočet únosnosti kořene :  metoda Lizziho

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi}$ =	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc}$ =	1,40	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf}$ =	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc}$ =	1,50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss}$ =	1,50	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r$ =	1,50	[-]

Parametry zemin

Jílovec R6

Objemová tíha :                    $\gamma$     = 21,00 kN/m<sup>3</sup>  
Úhel vnitřního tření :            $\phi_{ef}$  = 19,00 °  
Soudržnost zeminy :            $c_{ef}$  = 16,00 kPa  
Obj.tíha sat.zeminy :            $\gamma_{sat}$  = 21,00 kN/m<sup>3</sup>

Třída S4

Objemová tíha :                    $\gamma$     = 18,00 kN/m<sup>3</sup>  
Úhel vnitřního tření :            $\phi_{ef}$  = 29,00 °  
Soudržnost zeminy :            $c_{ef}$  = 5,00 kPa  
Obj.tíha sat.zeminy :            $\gamma_{sat}$  = 18,00 kN/m<sup>3</sup>

Třída G4

Objemová tíha :                    $\gamma$     = 19,00 kN/m<sup>3</sup>  
Úhel vnitřního tření :            $\phi_{ef}$  = 32,50 °  
Soudržnost zeminy :            $c_{ef}$  = 4,00 kPa  
Obj.tíha sat.zeminy :            $\gamma_{sat}$  = 19,00 kN/m<sup>3</sup>

Geometrie

Doporučené minimální průměry vrtů a typy vrtných nástrojů pro mikropiloty

Typ nástroje	Průměr nástroje podle průměru trubní výztuže mikropiloty [mm]		
	Ø 70/12	Ø 89/10	Ø 108/16
spirálový vrták	118, 140	140, 180	180, 220
listové dláto s přibírkovými stupni	75/120	75/140	75/160
valivé dláto (neagresivní prostředí)	min.118	min.130	min.150
valivé dláto (agresivní prostředí)	min.150	min.170	min.190
ponorné kladivo (bez pažní)	min.118	min.133	min.156
pažnicová kolona Duplex (neagresivní prostředí)	121	133	156
pažnicová kolona Duplex (agresivní prostředí)	133	156	191

Průměr                = 89,0 mm

Tloušťka stěny = 10,0 mm

Minimální krytí výztuže mikropilot (mm) podle druhu prostředí a způsobu jejich namáhání

Druh zálivky	Neagresivní prostředí		Středně agresivní prostředí	
	tlak	tah, ohyb	tlak	tah, ohyb
cementová	20	30	40	50
malta	35	40	50	60

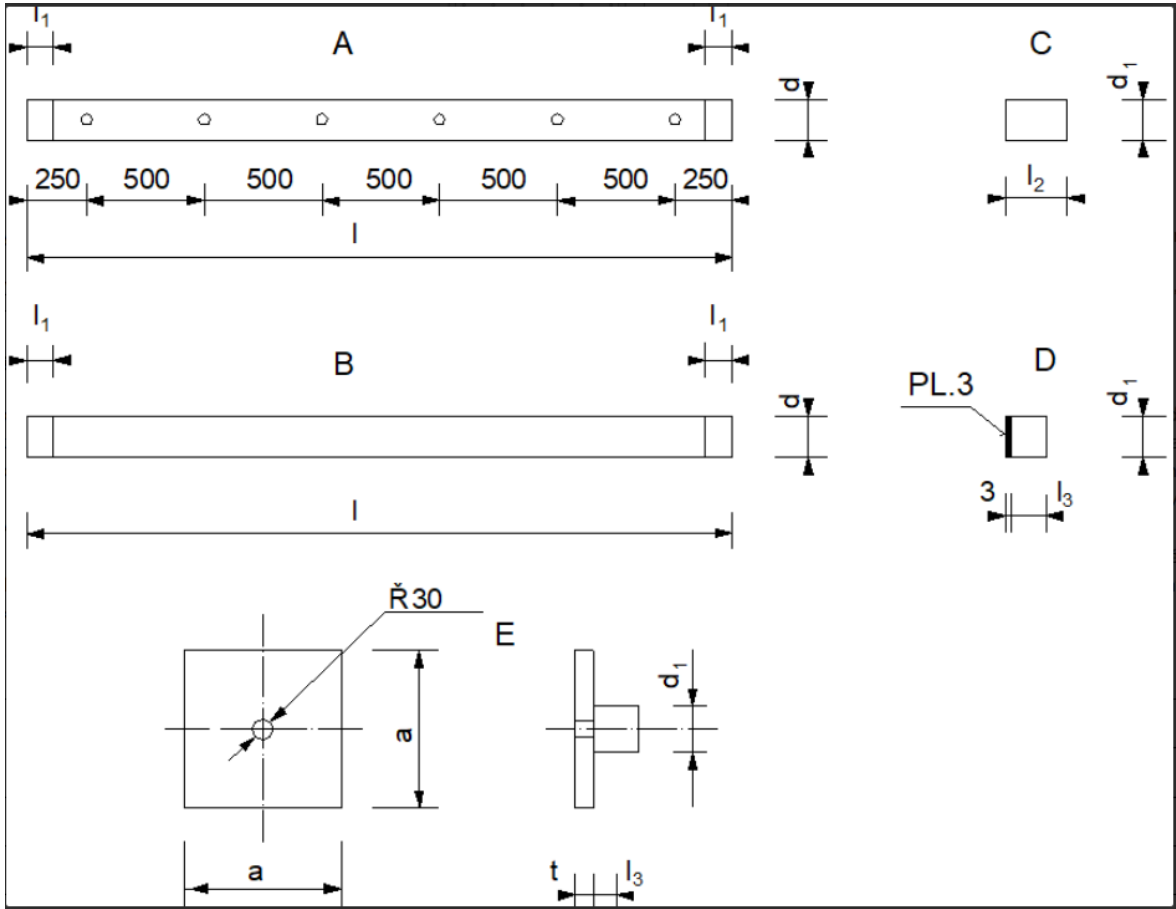
Průměr vrtu 89+2x40=169mm-----spirálový vrták průměru 180mm

Volná délka mikropiloty  $l = 2,00\text{ m}$   
Délka kořene  $l_r = 4,00\text{ m}$   
Průměr kořene  $d_r = 0,18\text{ m}$   
Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 0,00^\circ$   
Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0,20\text{ m}$

Rozměry typických dílů výztužných trubek mikropilot

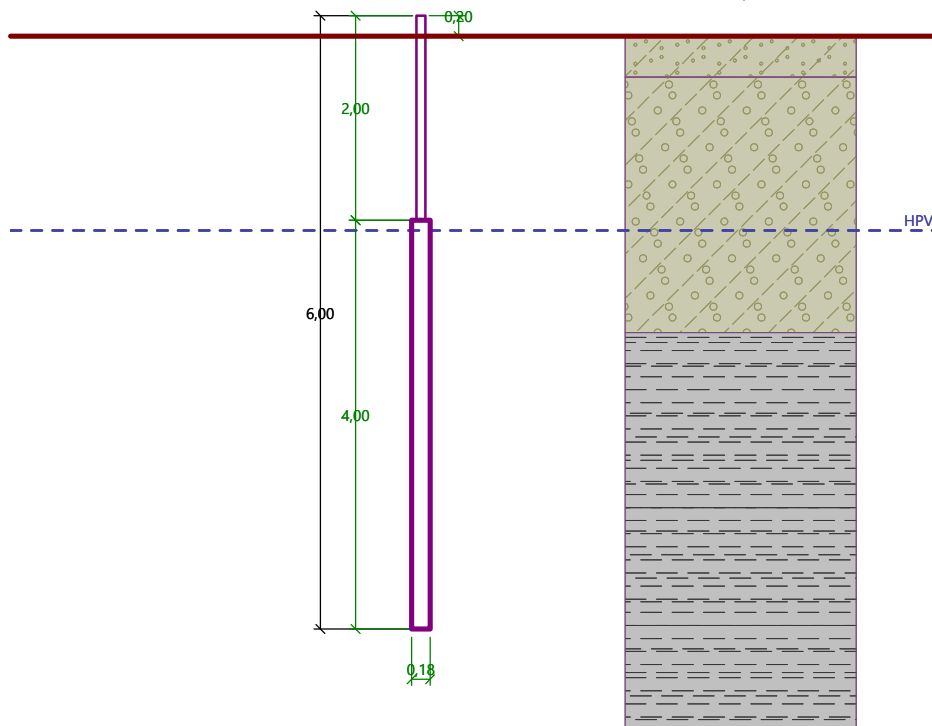
Typ	Trubka A, B			Spojník C		Zátka D		Hlava na tlak E		
trubka Ø	D	l	l <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	l <sub>3</sub>	a	t	l <sub>3</sub>
70/12	70	3 000 <sup>x)</sup>	50,5	83	100	83	50	200	20	50
89/10	89	3 000 <sup>x)</sup>	58	114	150	114	75	250	20	75
108/16	108	3 000 <sup>x)</sup>	75,5	127	150	127	75	300	40	75

<sup>x)</sup> typické délky jsou 3 000 a 1 500 mm



Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



**Materiál konstrukce**

Zálivka pro mikropiloty se používá cementová o složení  $c : v = 2,2 : 1$ . Na 1 m<sup>3</sup> zálivky se dává 1 285 kg cementu CEM II/A-S a 585 l vody. Míchá se v aktivační míchačce a přepouští se do pomaluběžné míchačky, zpracovat se musí do 3 hodin. Tato cementová zálivka má následující vlastnosti: objemová hmotnost 1,87 t/m<sup>3</sup>, dekantace 1 %/1 hod, pevnost 20 MPa/7 dní a 27 MPa/28 dní.

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

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

**Beton: Injektáž (uživatelský)**

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 27,00 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E_{cm} = 32300,00 \text{ MPa}$$

**Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360**

Mez kluzu

$$f_y = 235,00 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E = 210000,00 \text{ MPa}$$

**Geologický profil a přiřazení zemin**

**Pužitý geologický profil**



Geofond GDO 351139

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	273.70
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrsko-geologický
ID	351139	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-2	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	3
Zkrácený název	J-2	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1987	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	6	Hmotná dokumentace (Y/N)	
Primární dokumentace	GF P056973	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1114223.10	Geologický profil (Y/N)	N
Souřadnice Y - JTSK [m]	446948.10	Organizace provádějící	GPO, závod Hrabová
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnaní	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka [m]	Popis	Stratigrafie	Hladina [m]	Aquifer, strop-báze [m], poč.intervalů/délka [m]
0.00 - 0.90	hlína písčitý tuhý prachovitý černá	Kvartér		
0.90 - 1.10	hlína písčitý náplavový pevný hnědá	Kvartér		
1.10 - 1.40	písek hlinitý střednozrnný vlhký ulehlý hnědá, štěrk	Kvartér		
1.40 - 4.00	štěrk hlinitý písčitý střednozrnný, pískovec vlhký ulehlý	Kvartér		
4.00 - 6.00	jílovec zvětralý max.velikost částic 5 cm vápnitý šedá,černá, pískovec zvětralý vápnitý šedá.černá	Křída		

Informace o umístění  
Kóta povrchu = -1,95 m  
Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,40	0,00 .. 0,40	-1,95 .. -2,35	Třída S4	
2	2,50	0,40 .. 2,90	-2,35 .. -4,85	Třída G4	
3	-	2,90 .. ∞	-4,85 .. -	Jílovec R6	

Zatížení

Číslo	Zatížení novézměna	Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
1	Ano	Zatížení č. 1	150,00	0,00

Hladina podzemní vody  
Hladina podzemní vody je v hloubce 1,90 m od původního terénu.

Posouzení čís. 1

Posouzení průřezu 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Ve výpočtu uvažován vliv koroze

Požadovaná životnost  $t = 100$  [rok]  
Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení  
Korozní úbytek tloušťky  $r_e = 1,2$  mm

Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).  
Modul reakce podloží  $E_p = 30,00$  MN/m<sup>3</sup>  
Spočtený počet půlvln  $n = 2,07$   
Vzpěrná délka  $l_{cr} = 1,38$  m

Kritická normálová síla  $N_{crd} = 1969,54$  kN  
Maximální normálová síla  $N_{max} = 150,00$  kN

Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 2,73E+03$  mm<sup>2</sup>  
Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 1,82E+06$  mm<sup>4</sup>  
Štíhlost prutu  $\lambda = 53,560$   
Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 0,923$   
Napětí v oceli  $= 62,98$  MPa  
Výpočtová pevnost oceli  $= 156,67$  MPa

Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Posouzení kořene

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.  
Součinitel vlivu průměru kořene  $= 0,87$   
Plášťové tření na kořeni

Zemina	Plášťové tření [kPa]
jíl měkký	40 - 60
jíl tuhý	65 - 85
jíl pevný	130 - 170
písek přirozeně vlhký, kyprý	110 - 150
písek přirozeně vlhký, středně ulehlý	140 - 180
písek přirozeně vlhký, ulehlý	170 - 230
písek zvodnělý, kyprý	80 - 130
písek zvodnělý, středně ulehlý	120 - 160
písek zvodnělý, ulehlý	160 - 200
jíl písčitý, měkký	50 - 70
jíl písčitý, tuhý	75 - 95
jíl písčitý, pevný	125 - 165
písek jílovitý, vlhký, kyprý	90 - 135
písek jílovitý, vlhký, středně ulehlý	135 - 165
písek jílovitý, vlhký, ulehlý	150 - 170
písek jílovitý, zvodnělý, kyprý	80 - 105
písek jílovitý, zvodnělý, středně ulehlý	90 - 130
písek jílovitý, zvodnělý, ulehlý	115 - 155

Číslo	Pořadnice [m]	Tření [kPa]
1	0,00	115,00
2	1,10	115,00

Číslo	Pořadnice [m]	Tření [kPa]
3	1,10	125,00
4	4,00	125,00

### Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 240,57 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 160,38 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{\max} = 150,00 \text{ kN}$

### Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE

#### Závěr

Navržená pilota délky 6,0 m s délkou kořene 4,00 m přenese zatížení 160 kN. Výpočet únosnosti vychází z archivního geologického vrtu, v průběhu vrtání bude ověřen přepokládaný geologický profil. Profil vychází z předpokladu, že vrtání bude probíhat z úrovně cca 1,1 m pod stávajícím terénem. Tedy v přímém podloží se budou nacházet hlinité písky a šterky, které budou ulehle. Pod těmito zeminami se bude nacházet v hloubce vrtání cca 3 m skalní podloží zvětralého pískovce či jílovce. Obě tyto rozhraní mají obdobné mechanické vlastnosti. V průběhu vrtání bude sledován výnos vrtu a o případných odchylkách bude informován geotechnik. Odchyly se s velkou mírou pravděpodobnosti nedají očekávat. Možným rizikem je výskyt náplavu ve geologickém profilu, ten bývá ojediněle v území zjištěn cca do hloubek 2,0 m a na únosnost kořene by neměl mít vliv.

Provádění mikropilot se řídí ČSN EN 14199. U každé mikropiloty bude veden její protokol.

Povolené geometrické odchylky:

- půdorysné umístění svislých a skloněných MP měřené na úrovni prac. plošiny:  $< 0,10 \text{ m}$
- odchylka od teoretické osy:
- pro svislé mikropiloty: max 2 % z délky
- pro skloněné mikropiloty:  $n > 4$ , max 4 % z délky
- pro skloněné mikropiloty:  $n < 4$ , max 6 % z délky
- maximální úhel odchylky ve spoji mikropiloty =  $1/150 \text{ rad}$ .

Vrtné práce budou probíhat pod hladinou podzemní vody v třídě vrtatelnosti II-III.