

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Diplomová práce
 Část : Geotechnická část
 Popis : Posudek pilot
 Odběratel : ČVUT FSv v Praze
 Vypracoval : Bc. Panajotis Marios Elia
 Datum : 02.12.2023

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$


Piloty

Výpočet pro neodvodněné podmínky : Tomlinson
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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



Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | γ [kN/m ³] | ν [-] |
|-------|-------|---|----------------------------------|--------------|
| 1 | GT3B |  | 22,00 | 0,35 |
| 2 | GT3C |  | 21,50 | 0,30 |



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

| Číslo | Název | Vzorek | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|-------|---|--------------------|--------------------|--|------------------------------------|------------|
| 1 | GT3B |  | - | 40,00 | 23,50 | - | - |

| Číslo | Název | Vzorek | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|-------|---|--------------------|--------------------|--|------------------------------------|------------|
| 2 | GT3C |  | - | 50,00 | 23,00 | - | - |

| Číslo | Název | Vzorek | c_u [kPa] | α [-] |
|-------|-------|---|----------------|-----------------|
| 1 | GT3B |  | 150,00 | - |
| 2 | GT3C |  | 1000,00 | - |

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

| Číslo | Název | Vzorek | β |
|-------|-------|---|---------|
| 1 | GT3B |  | 10,00 |
| 2 | GT3C |  | 90,00 |

Parametry zemín

GT3B

| | | | |
|-----------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 22,00 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,35 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 40,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 23,50 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 10,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 150,00 kPa |

GT3C

| | | | |
|-----------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 21,50 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,30 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 50,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 23,00 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 90,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 1000,00 kPa |

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 1,00$ m

Délka $l = 13,00$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 7,85E-01$ m²

Moment setrvačnosti $I = 4,91E-02$ m⁴

Umístění

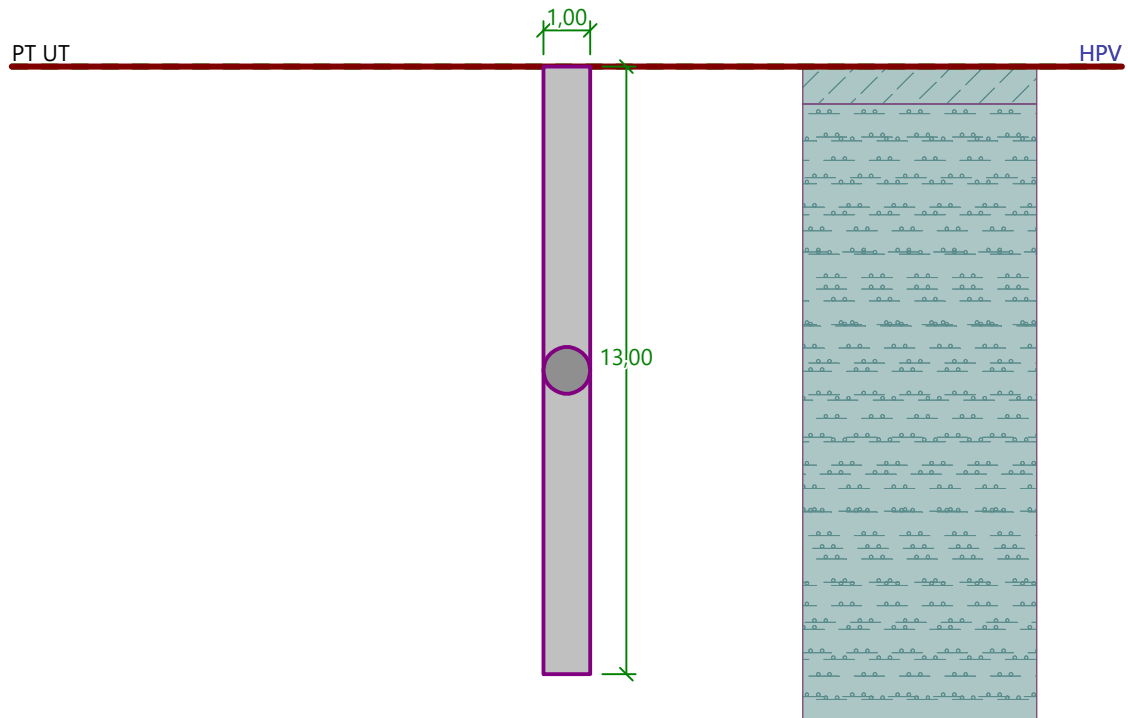
Vysazení $h = 0,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: Vrtané piloty

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

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

Modul pružnosti

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

Modul pružnosti ve smyku

$$G = 12500,00 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|----------------------|---------------|------------------|--------|
| 1 | 0,80 | 0,00 .. 0,80 | GT3B | |
| 2 | - | 0,80 .. ∞ | GT3C | |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | H _x [kN] | H _y [kN] |
|-------|----------|-------|---------------|--------|---------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. 1 | Užitné | 2750,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | H _x [kN] | H _y [kN] |
|-------|----------|-------|---------------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 2 | Návrhové | 4200,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 0,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda Tomlinson - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Návrhová neodvodněná smyková pevnost $c_u = 1000,00$ kPa

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 7,85E-01$ m²

Únosnost na plášti piloty:

| Hloubka [m] | Mocnost [m] | c_{ud} [kPa] | α [-] | R_{si} [kN] |
|----------------|----------------|-------------------|-----------------|------------------|
| 0,80 | 0,80 | 150,00 | 0,30 | 103,27 |
| 13,00 | 12,20 | 1000,00 | 0,04 | 1376,30 |

Posouzení svislé únosnosti : Tomlinson

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 1479,58$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 6425,98$ kN

Únosnost piloty $R_c = 7905,56$ kN

Extrémní svislá síla $V_d = 4379,19$ kN

$$R_c = 7905,56 \text{ kN} > 4379,19 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

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 | 0,80 | 0,80 | 13,40 | 97,00 | 108,00 |
| 2 | 0,80 | 13,00 | 12,20 | 50,66 | 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 $e = 988,00$

Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

| | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Mezní síla na plášti piloty | $R_{sy} = 3149,13$ kN |
| Velikost napětí na patě při R_{sy} | $q_0 = 904,62$ kPa |
| Průměrné plášťové tření | $q_s = 110,15$ kPa |
| Průměrný sečnový modul deformace | $E_s = 48,37$ MPa |
| Součinitel přenosu zatížení do paty | $\beta = 0,14$ |

| | |
|---------------------------------------|--------------|
| Příčinkové součinitele sedání : | |
| Základni - závislý na poměru l/d | $l_0 = 0,12$ |
| Součinitel vlivu tuhosti piloty | $R_k = 1,17$ |
| Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy | $R_h = 1,00$ |

Body zatěžovací křivky

| Sednutí [mm] | Zatížení [kN] |
|-----------------|------------------|
| 0,0 | 0,00 |
| 2,5 | 1774,86 |
| 5,0 | 2510,02 |
| 7,5 | 3074,14 |
| 10,0 | 3549,71 |
| 12,5 | 3738,25 |
| 15,0 | 3856,07 |
| 17,5 | 3973,89 |
| 20,0 | 4091,72 |
| 22,5 | 4209,54 |
| 25,0 | 4327,37 |

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

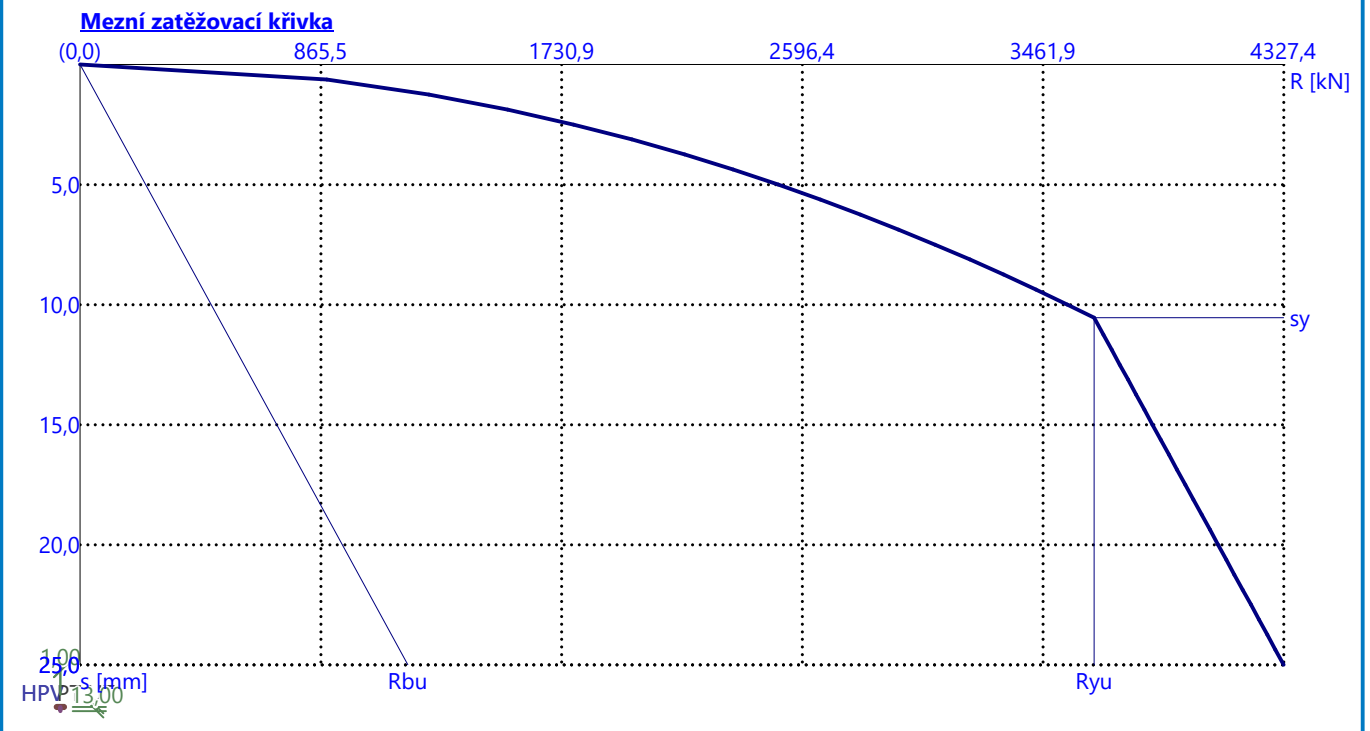
| | |
|--|-----------------------|
| Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření | $R_{yu} = 3646,46$ kN |
| Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} | $s_y = 10,6$ mm |

| | |
|--|-----------------------|
| Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm : | |
| Únosnost paty | $R_{bu} = 1178,24$ kN |
| Celková únosnost | $R_c = 4327,37$ kN |

Pro zatížení $Q = 2750,00$ kN je sednutí piloty 6,0 mm

Název : Sedání

Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Diplomová práce
 Část : Geotechnická část
 Popis : Posudek pilot
 Odběratel : ČVUT FSv v Praze
 Vypracoval : Bc. Panajotis Marios Elia
 Datum : 02.12.2023

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$

Piloty

Výpočet pro neodvodněné podmínky : Tomlinson
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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



Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | γ [kN/m ³] | ν [-] |
|-------|-------|---|----------------------------------|--------------|
| 1 | GT3B |  | 22,00 | 0,35 |
| 2 | GT3C |  | 21,50 | 0,30 |


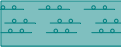
Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

| Číslo | Název | Vzorek | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|-------|---|--------------------|--------------------|--|------------------------------------|------------|
| 1 | GT3B |  | - | 40,00 | 23,50 | - | - |

| Číslo | Název | Vzorek | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|-------|---|--------------------|--------------------|--|------------------------------------|------------|
| 2 | GT3C |  | - | 50,00 | 23,00 | - | - |

| Číslo | Název | Vzorek | c_u [kPa] | α [-] |
|-------|-------|---|----------------|-----------------|
| 1 | GT3B |  | 150,00 | - |
| 2 | GT3C |  | 1000,00 | - |

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

| Číslo | Název | Vzorek | β |
|-------|-------|---|---------|
| 1 | GT3B |  | 10,00 |
| 2 | GT3C |  | 90,00 |

Parametry zemín

GT3B

| | | | |
|-----------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 22,00 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,35 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 40,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 23,50 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 10,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 150,00 kPa |

GT3C

| | | | |
|-----------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 21,50 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,30 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 50,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 23,00 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 90,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 1000,00 kPa |

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 1,00$ m

Délka $l = 6,00$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 7,85E-01$ m²

Moment setrvačnosti $I = 4,91E-02$ m⁴

Umístění

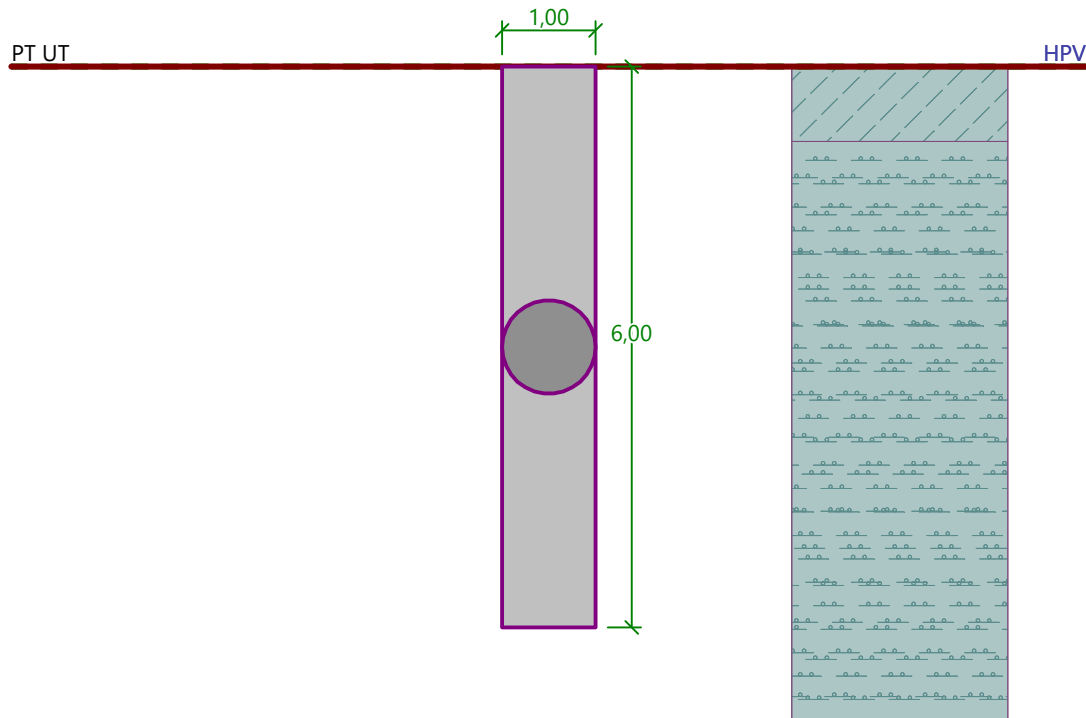
Vysazení $h = 0,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: Vrtané piloty

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

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

Modul pružnosti

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

Modul pružnosti ve smyku

$$G = 12500,00 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|------------------|--------|
| 1 | 0,80 | 0,00 .. 0,80 | GT3B | |
| 2 | - | 0,80 .. ∞ | GT3C | |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | H _x [kN] | H _y [kN] |
|-------|----------|-------|---------------|--------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. 1 | Užitné | 1600,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | H _x [kN] | H _y [kN] |
|-------|----------|-------|---------------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 2 | Návrhové | 2400,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 0,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda Tomlinson - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Návrhová neodvodněná smyková pevnost $c_u = 1000,00$ kPa

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 7,85E-01$ m²

Únosnost na plášti piloty:

| Hloubka [m] | Mocnost [m] | c_{ud} [kPa] | α [-] | R_{si} [kN] |
|----------------|----------------|-------------------|-----------------|------------------|
| 0,80 | 0,80 | 150,00 | 0,28 | 95,96 |
| 6,00 | 5,20 | 1000,00 | 0,04 | 549,49 |

Posouzení svislé únosnosti : Tomlinson

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 645,45$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 6425,98$ kN

Únosnost piloty $R_c = 7071,44$ kN

Extrémní svislá síla $V_d = 2482,70$ kN

$$R_c = 7071,44 \text{ kN} > 2482,70 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

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 | 0,80 | 0,80 | 15,80 | 97,00 | 108,00 |
| 2 | 0,80 | 6,00 | 5,20 | 30,55 | 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 $e = 988,00$

Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

| | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Mezní síla na plášti piloty | $R_{sy} = 1181,88$ kN |
| Velikost napětí na patě při R_{sy} | $q_0 = 807,33$ kPa |
| Průměrné plášťové tření | $q_s = 89,57$ kPa |
| Průměrný sečnový modul deformace | $E_s = 28,58$ MPa |
| Součinitel přenosu zatížení do paty | $\beta = 0,27$ |

| | |
|---------------------------------------|--------------|
| Příčinkové součinitele sedání : | |
| Základni - závislý na poměru l/d | $l_0 = 0,19$ |
| Součinitel vlivu tuhosti piloty | $R_k = 1,03$ |
| Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy | $R_h = 1,00$ |

Body zatěžovací křivky

| Sednutí [mm] | Zatížení [kN] |
|-----------------|------------------|
| 0,0 | 0,00 |
| 2,5 | 772,25 |
| 5,0 | 1092,13 |
| 7,5 | 1337,58 |
| 10,0 | 1544,51 |
| 12,5 | 1682,64 |
| 15,0 | 1782,80 |
| 17,5 | 1882,95 |
| 20,0 | 1983,10 |
| 22,5 | 2083,25 |
| 25,0 | 2183,41 |

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

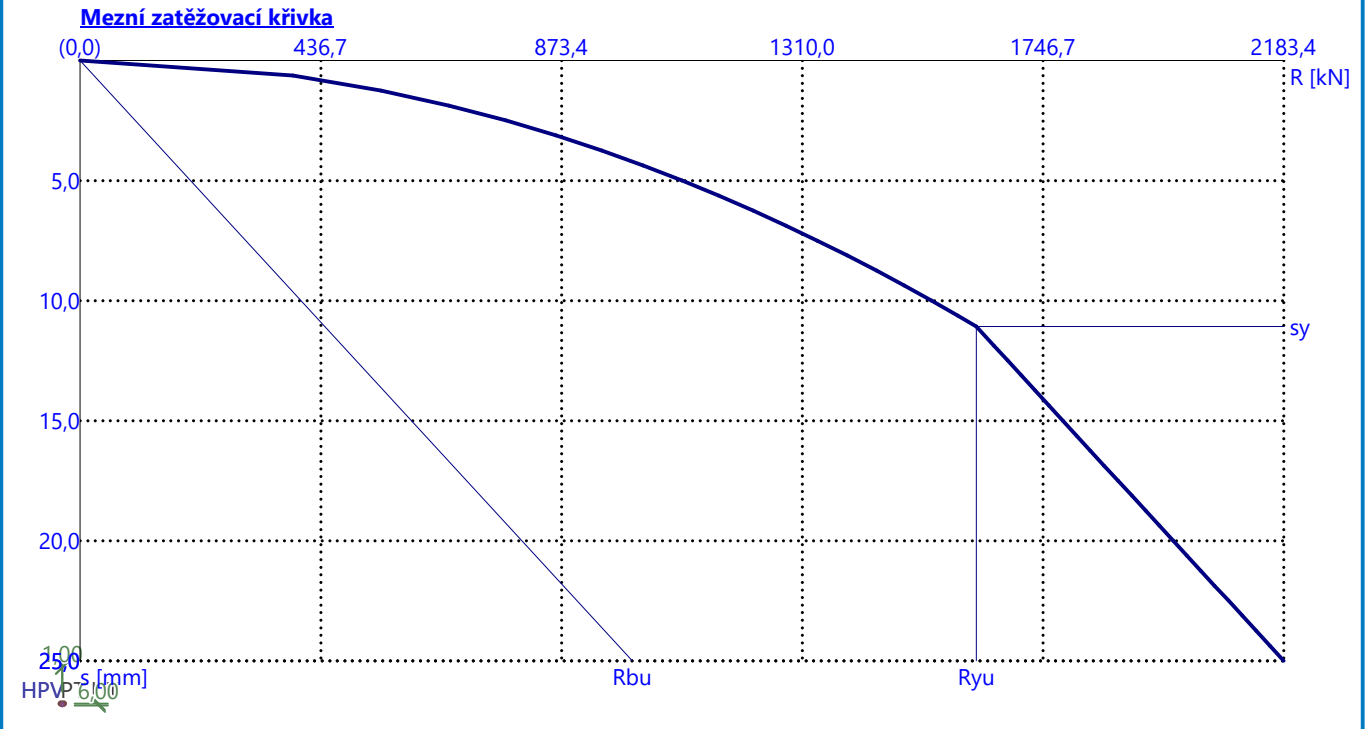
| | |
|--|-----------------------|
| Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření | $R_{yu} = 1625,74$ kN |
| Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} | $s_y = 11,1$ mm |

| | |
|--|-----------------------|
| Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm : | |
| Únosnost paty | $R_{bu} = 1001,52$ kN |
| Celková únosnost | $R_c = 2183,41$ kN |

Pro zatížení $Q = 1600,00$ kN je sednutí piloty 10,7 mm

Název : Sedání

Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Diplomová práce
Část : Geotechnická část
Popis : Posudek pilot
Odběratel : ČVUT FSv v Praze
Datum : 02.12.2023

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 : $\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$

Piloty

Výpočet pro neodvodněné podmínky : Tomlinson
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu





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

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

Základní parametry zemín





| Číslo | Název | Vzorek | γ [kN/m ³] | ν [-] |
|-------|---------------------------------|---|----------------------------------|--------------|
| 1 | GT2s - Třída S3, středně ulehlá |  | 18,00 | 0,30 |
| 2 | GT3A |  | 21,50 | 0,35 |
| 3 | GT3B |  | 22,00 | 0,35 |
| 4 | GT3C |  | 21,50 | 0,30 |

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

| Číslo | Název | Vzorek | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|---------------------------------|---|--------------------|--------------------|--|------------------------------------|------------|
| 1 | GT2s - Třída S3, středně ulehlá |  | - | 17,00 | 18,50 | - | - |
| 2 | GT3A |  | - | 20,00 | 23,00 | - | - |
| 3 | GT3B |  | - | 40,00 | 23,50 | - | - |
| 4 | GT3C |  | - | 50,00 | 23,00 | - | - |

| Číslo | Název | Vzorek | c_u [kPa] | α [-] |
|-------|---------------------------------|--|----------------|-----------------|
| 1 | GT2s - Třída S3, středně ulehlá |  | 0,00 | 0,00 |
| 2 | GT3A |  | 95,00 | - |
| 3 | GT3B |  | 150,00 | - |
| 4 | GT3C |  | 1000,00 | - |

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

| Číslo | Název | Vzorek | β |
|-------|---------------------------------|---|---------|
| 1 | GT2s - Třída S3, středně ulehlá |  | 0,00 |
| 2 | GT3A |  | 5,00 |
| 3 | GT3B |  | 5,00 |
| 4 | GT3C |  | 90,00 |

Parametry zemín

GT2s - Třída S3, středně ulehlá

| | | | |
|-------------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 18,00 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,30 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 17,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 18,50 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 0,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 0,00 kPa |
| Empirický součinitel adheze : | α | = | 0,00 |

GT3A

| | | | |
|-----------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 21,50 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,35 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 20,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 23,00 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 5,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 95,00 kPa |

GT3B

| | | | |
|-----------------------|-----------------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 22,00 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,35 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 40,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 23,50 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 5,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 150,00 kPa |

GT3C

| | | | |
|-----------------------|-----------------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 21,50 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,30 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 50,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 23,00 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 90,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 1000,00 kPa |

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 1,00$ m

Délka $l = 15,00$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 7,85E-01$ m²

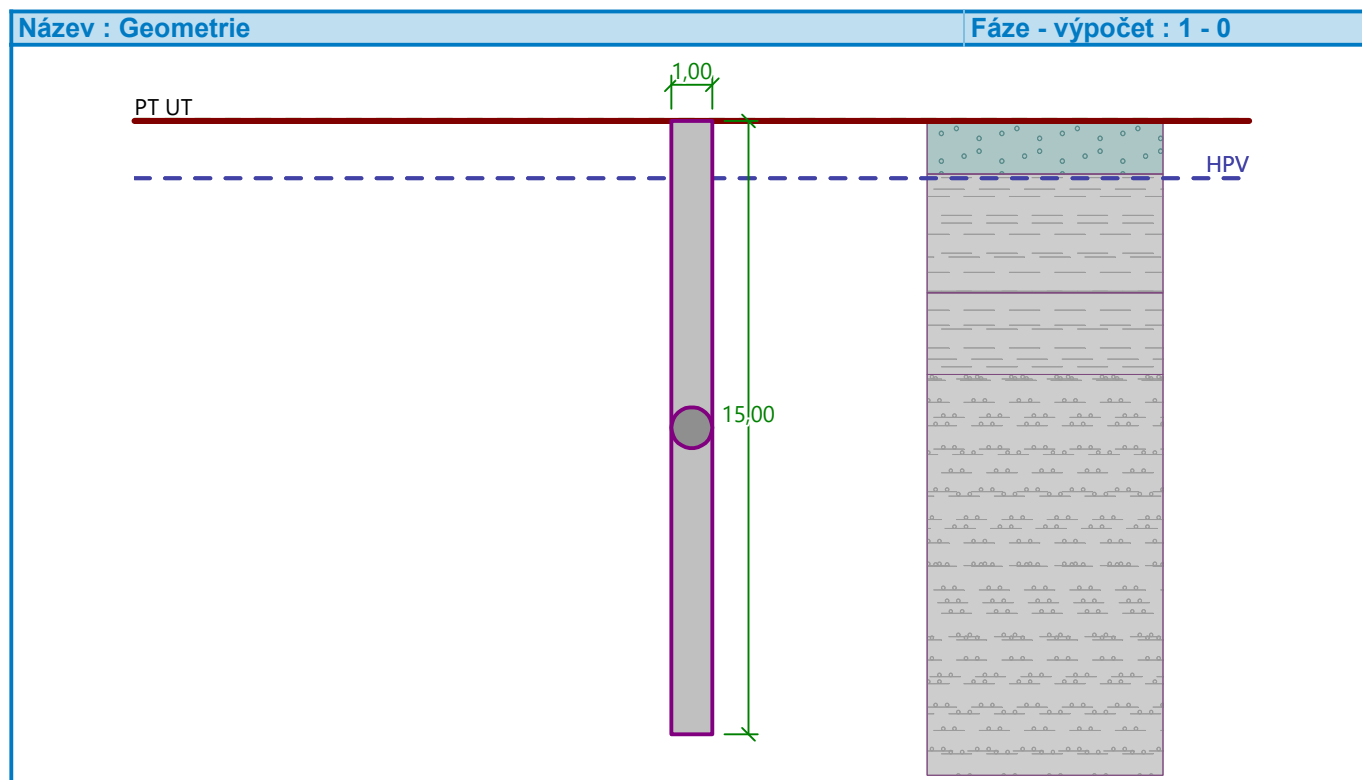
Moment setrvačnosti $I = 4,91E-02$ m⁴

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: Vrtané piloty



Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

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

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

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

Modul pružnosti

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

Modul pružnosti ve smyku

$G = 12500,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu





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

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|----------------------|---------------|---------------------------------|---|
| 1 | 1,30 | 0,00 .. 1,30 | GT2s - Třída S3, středně ulehlá |  |
| 2 | 2,90 | 1,30 .. 4,20 | GT3A |  |
| 3 | 2,00 | 4,20 .. 6,20 | GT3B |  |
| 4 | - | 6,20 .. ∞ | GT3C |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M_x [kNm] | M_y [kNm] | H_x [kN] | H_y [kN] |
|-------|----------|-------|---------------|----------|---------|-------------|-------------|------------|------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. 1 | Užitné | 3400,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 2 | Návrhové | 5100,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,40 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1**Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda Tomlinson - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Návrhová neodvodněná smyková pevnost $c_u = 1000,00 \text{ kPa}$

Plocha příčného řezu piloty

$A_p = 7,85E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

| Hloubka [m] | Mocnost [m] | c_{ud} [kPa] | α [-] | R_{si} [kN] |
|-------------|-------------|----------------|--------------|---------------|
| 1,30 | 1,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1,40 | 0,10 | 95,00 | 0,72 | 19,66 |
| 4,20 | 2,80 | 95,00 | 0,72 | 550,45 |
| 6,20 | 2,00 | 150,00 | 0,32 | 270,37 |
| 15,00 | 8,80 | 1000,00 | 0,04 | 1034,63 |

Posouzení svislé únosnosti : Tomlinson

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 1875,10$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 6425,98$ kN

Únosnost piloty $R_c = 8301,09$ kN

Extrémní svislá síla $V_d = 5321,60$ kN

$R_c = 8301,09$ kN > $5321,60$ kN = V_d

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

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 | 1,30 | 1,30 | 15,60 | 91,00 | 48,00 |
| 2 | 1,30 | 4,20 | 2,90 | 21,78 | 97,00 | 108,00 |
| 3 | 4,20 | 6,20 | 2,00 | 35,48 | 97,00 | 108,00 |
| 4 | 6,20 | 15,00 | 8,80 | 53,74 | 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 $e = 988,00$

Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 3111,36$ kN

Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 915,73$ kPa

Průměrné plášťové tření $q_s = 94,32$ kPa

Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 41,82$ MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,14$

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - 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

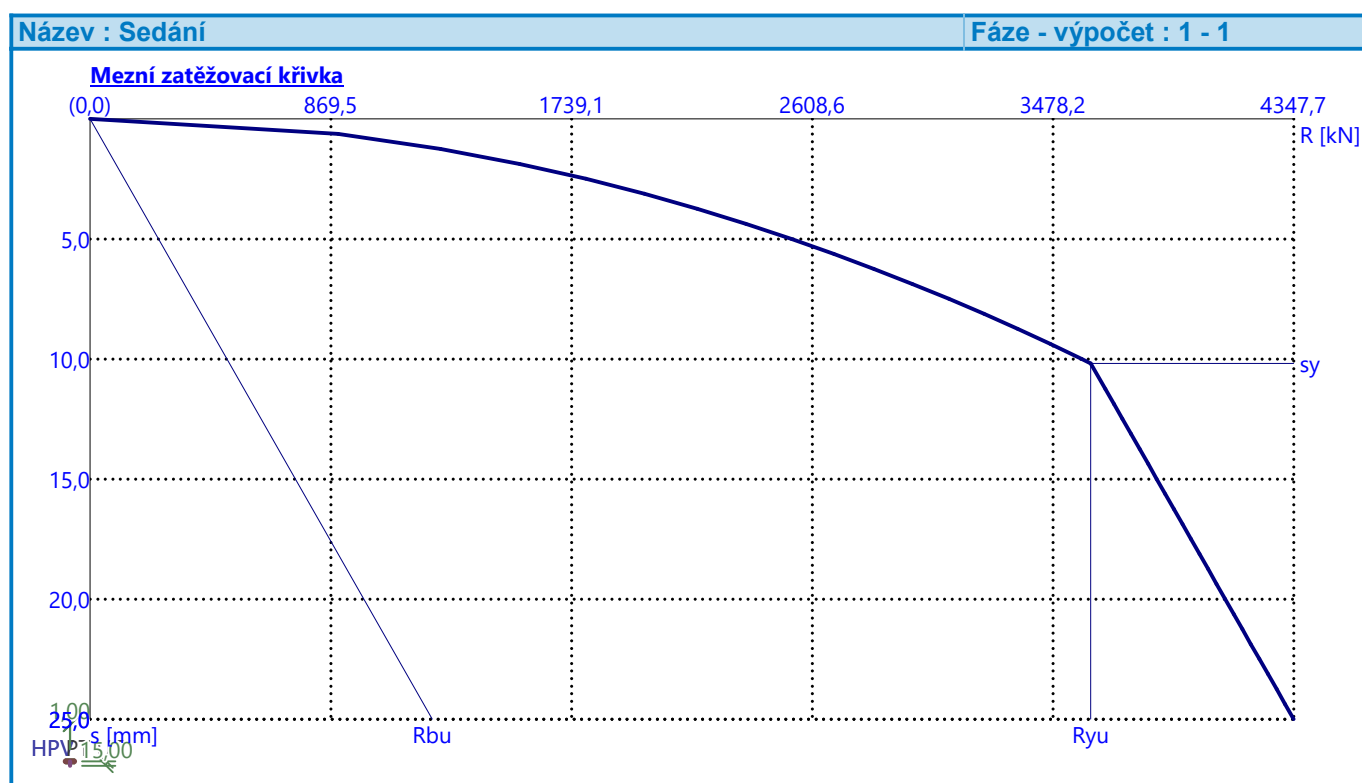
| Sednutí [mm] | Zatížení [kN] |
|--------------|---------------|
| 0,0 | 0,00 |
| 2,5 | 1791,33 |
| 5,0 | 2533,33 |
| 7,5 | 3102,68 |
| 10,0 | 3582,66 |
| 12,5 | 3729,53 |
| 15,0 | 3853,16 |
| 17,5 | 3976,80 |
| 20,0 | 4100,43 |
| 22,5 | 4224,07 |
| 25,0 | 4347,70 |

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 3614,81$ kN
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 10,2$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :
 Únosnost paty $R_{bu} = 1236,34$ kN
 Celková únosnost $R_c = 4347,70$ kN

Pro zatížení $Q = 3400,00$ kN je sednutí piloty 9,0 mm



Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Diplomová práce
 Část : Geotechnická část
 Popis : Posudek pilot
 Odběratel : ČVUT FSv v Praze
 Vypracoval : Bc. Panajotis Marios Elia
 Datum : 02.12.2023

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$


Piloty

Výpočet pro neodvodněné podmínky : Tomlinson
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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



Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | γ [kN/m ³] | ν [-] |
|-------|-------|---|----------------------------------|--------------|
| 1 | GT3B |  | 22,00 | 0,35 |
| 2 | GT3C |  | 21,50 | 0,30 |



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

| Číslo | Název | Vzorek | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|-------|---|--------------------|--------------------|--|------------------------------------|------------|
| 1 | GT3B |  | - | 40,00 | 23,50 | - | - |

| Číslo | Název | Vzorek | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|-------|---|--------------------|--------------------|--|------------------------------------|------------|
| 2 | GT3C |  | - | 50,00 | 23,00 | - | - |

| Číslo | Název | Vzorek | c_u [kPa] | α [-] |
|-------|-------|---|----------------|-----------------|
| 1 | GT3B |  | 150,00 | - |
| 2 | GT3C |  | 1000,00 | - |

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

| Číslo | Název | Vzorek | β |
|-------|-------|---|---------|
| 1 | GT3B |  | 10,00 |
| 2 | GT3C |  | 90,00 |

Parametry zemín

GT3B

| | | | |
|-----------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 22,00 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,35 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 40,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 23,50 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 10,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 150,00 kPa |

GT3C

| | | | |
|-----------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 21,50 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,30 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 50,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 23,00 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 90,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 1000,00 kPa |

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 1,00$ m

Délka $l = 13,00$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 7,85E-01$ m²

Moment setrvačnosti $I = 4,91E-02$ m⁴

Umístění

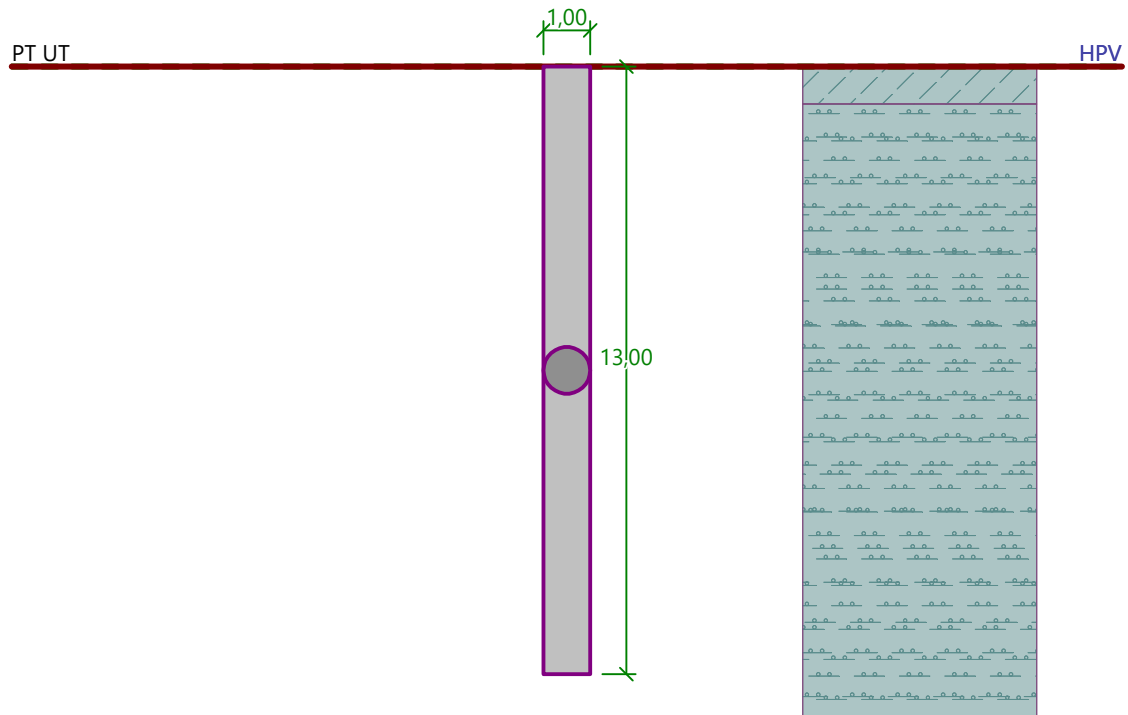
Vysazení $h = 0,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: Vrtané piloty

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

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

Modul pružnosti

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

Modul pružnosti ve smyku

$$G = 12500,00 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|----------------------|---------------|------------------|--------|
| 1 | 0,80 | 0,00 .. 0,80 | GT3B | |
| 2 | - | 0,80 .. ∞ | GT3C | |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | H _x [kN] | H _y [kN] |
|-------|----------|-------|---------------|--------|---------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. 1 | Užitné | 3400,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | H _x [kN] | H _y [kN] |
|-------|----------|-------|---------------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 2 | Návrhové | 5100,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 0,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda Tomlinson - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Návrhová neodvodněná smyková pevnost $c_u = 1000,00$ kPa

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 7,85E-01$ m²

Únosnost na plášti piloty:

| Hloubka [m] | Mocnost [m] | c_{ud} [kPa] | α [-] | R_{si} [kN] |
|----------------|----------------|-------------------|-----------------|------------------|
| 0,80 | 0,80 | 150,00 | 0,30 | 103,27 |
| 13,00 | 12,20 | 1000,00 | 0,04 | 1376,30 |

Posouzení svislé únosnosti : Tomlinson

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 1479,58$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 6425,98$ kN

Únosnost piloty $R_c = 7905,56$ kN

Extrémní svislá síla $V_d = 5279,19$ kN

$$R_c = 7905,56 \text{ kN} > 5279,19 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

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 | 0,80 | 0,80 | 13,40 | 97,00 | 108,00 |
| 2 | 0,80 | 13,00 | 12,20 | 50,66 | 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 $e = 988,00$

Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

| | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Mezní síla na plášti piloty | $R_{sy} = 3149,13$ kN |
| Velikost napětí na patě při R_{sy} | $q_0 = 904,62$ kPa |
| Průměrné plášťové tření | $q_s = 110,15$ kPa |
| Průměrný sečnový modul deformace | $E_s = 48,37$ MPa |
| Součinitel přenosu zatížení do paty | $\beta = 0,14$ |

| | |
|---------------------------------------|--------------|
| Příčinkové součinitele sedání : | |
| Základni - závislý na poměru l/d | $l_0 = 0,12$ |
| Součinitel vlivu tuhosti piloty | $R_k = 1,17$ |
| Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy | $R_h = 1,00$ |

Body zatěžovací křivky

| Sednutí [mm] | Zatížení [kN] |
|-----------------|------------------|
| 0,0 | 0,00 |
| 2,5 | 1774,86 |
| 5,0 | 2510,02 |
| 7,5 | 3074,14 |
| 10,0 | 3549,71 |
| 12,5 | 3738,25 |
| 15,0 | 3856,07 |
| 17,5 | 3973,89 |
| 20,0 | 4091,72 |
| 22,5 | 4209,54 |
| 25,0 | 4327,37 |

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

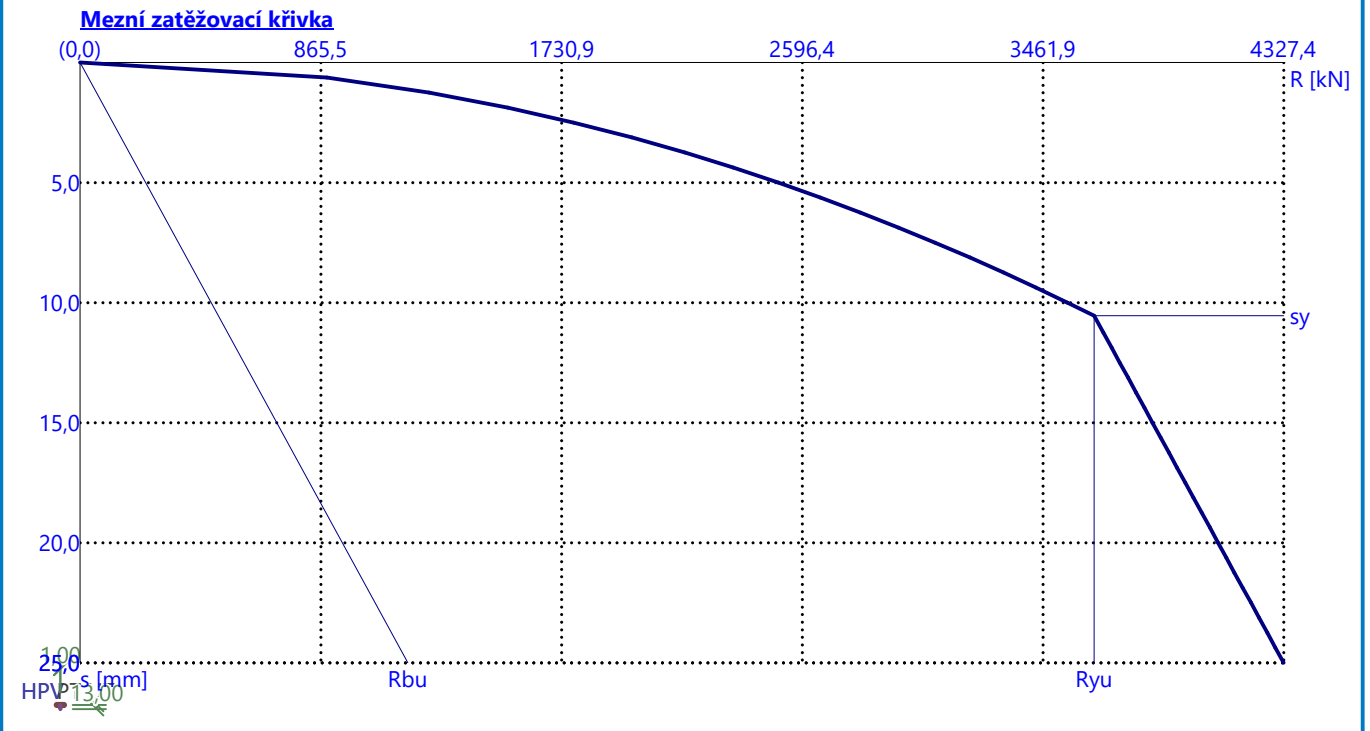
| | |
|--|-----------------------|
| Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření | $R_{yu} = 3646,46$ kN |
| Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} | $s_y = 10,6$ mm |

| | |
|--|-----------------------|
| Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm : | |
| Únosnost paty | $R_{bu} = 1178,24$ kN |
| Celková únosnost | $R_c = 4327,37$ kN |

Pro zatížení $Q = 3400,00$ kN je sednutí piloty 9,2 mm

Název : Sedání

Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Diplomová práce
Část : Geotechnická část
Popis : Posudek pilot
Odběratel : ČVUT FSv v Praze
Datum : 02.12.2023

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)
Díličí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
Díličí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$




Piloty

Výpočet pro neodvodněné podmínky : Tomlinson
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu





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

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

Základní parametry zemín





| Číslo | Název | Vzorek | γ [kN/m ³] | ν [-] |
|-------|---------------------------------|---|----------------------------------|--------------|
| 1 | GT2s - Třída S3, středně ulehlá |  | 18,00 | 0,30 |
| 2 | GT3A |  | 21,50 | 0,35 |
| 3 | GT3B |  | 22,00 | 0,35 |
| 4 | GT3C |  | 21,50 | 0,30 |

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

| Číslo | Název | Vzorek | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|---------------------------------|---|--------------------|--------------------|--|------------------------------------|------------|
| 1 | GT2s - Třída S3, středně ulehlá |  | - | 17,00 | 18,50 | - | - |
| 2 | GT3A |  | - | 20,00 | 23,00 | - | - |
| 3 | GT3B |  | - | 40,00 | 23,50 | - | - |
| 4 | GT3C |  | - | 50,00 | 23,00 | - | - |

| Číslo | Název | Vzorek | c_u [kPa] | α [-] |
|-------|---------------------------------|--|----------------|-----------------|
| 1 | GT2s - Třída S3, středně ulehlá |  | 0,00 | 0,00 |
| 2 | GT3A |  | 95,00 | - |
| 3 | GT3B |  | 150,00 | - |
| 4 | GT3C |  | 1000,00 | - |

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

| Číslo | Název | Vzorek | β |
|-------|---------------------------------|---|---------|
| 1 | GT2s - Třída S3, středně ulehlá |  | 0,00 |
| 2 | GT3A |  | 5,00 |
| 3 | GT3B |  | 5,00 |
| 4 | GT3C |  | 90,00 |

Parametry zemín

GT2s - Třída S3, středně ulehlá

| | | | |
|-------------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 18,00 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,30 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 17,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 18,50 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 0,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 0,00 kPa |
| Empirický součinitel adheze : | α | = | 0,00 |

GT3A

| | | | |
|-----------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 21,50 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,35 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 20,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 23,00 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 5,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 95,00 kPa |

GT3B

| | | | |
|-----------------------|-----------------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 22,00 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,35 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 40,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 23,50 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 5,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 150,00 kPa |

GT3C

| | | | |
|-----------------------|-----------------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 21,50 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,30 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 50,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 23,00 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 90,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 1000,00 kPa |

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 1,00$ m

Délka $l = 15,00$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 7,85E-01$ m²

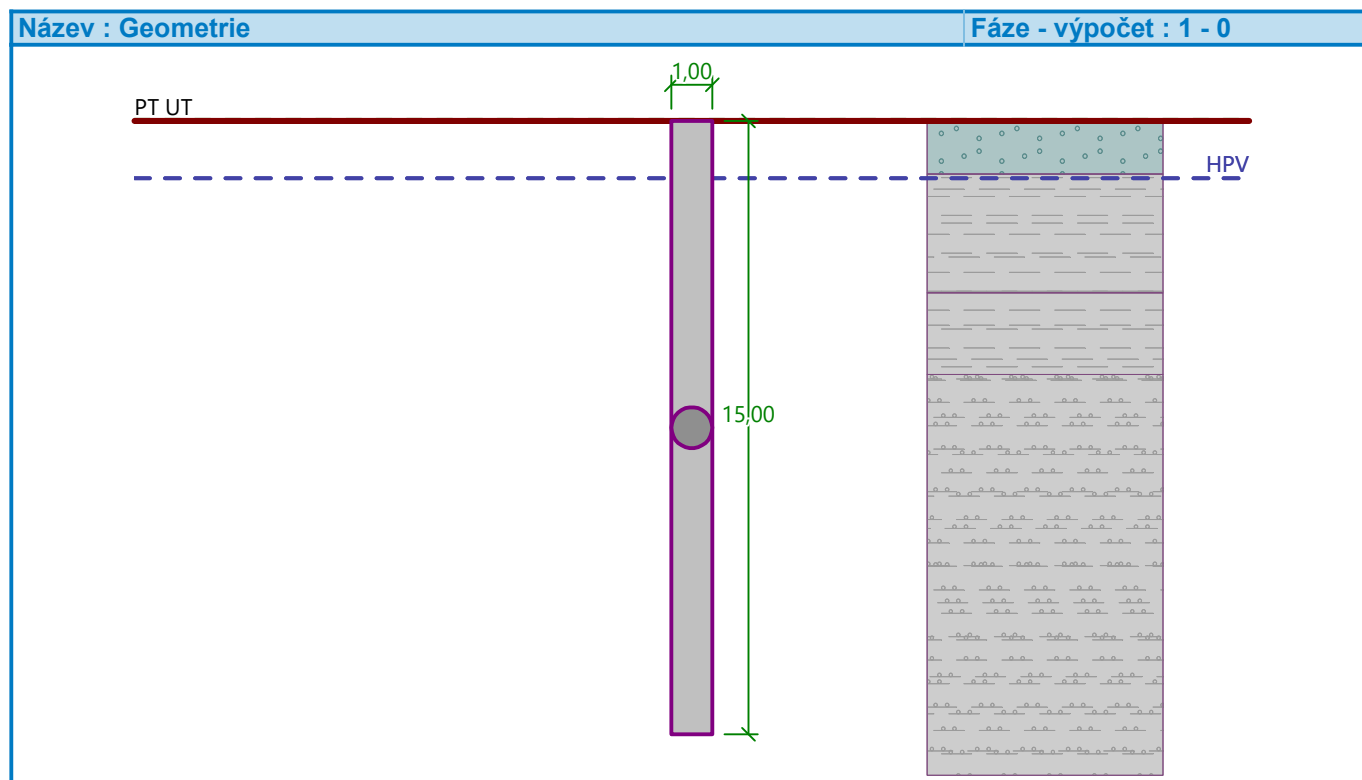
Moment setrvačnosti $I = 4,91E-02$ m⁴

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: Vrtané piloty



Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

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

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

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

Modul pružnosti

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

Modul pružnosti ve smyku

$G = 12500,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu





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

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|----------------------|---------------|---------------------------------|---|
| 1 | 1,30 | 0,00 .. 1,30 | GT2s - Třída S3, středně ulehlá |  |
| 2 | 2,90 | 1,30 .. 4,20 | GT3A |  |
| 3 | 2,00 | 4,20 .. 6,20 | GT3B |  |
| 4 | - | 6,20 .. ∞ | GT3C |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | H _x [kN] | H _y [kN] |
|-------|----------|-------|---------------|----------|---------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. 2 | Užitné | 1600,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 1 | Návrhové | 2400,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,40 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svíslé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1**Posouzení svíslé únosnosti piloty, metoda Tomlinson - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Návrhová neodvodněná smyková pevnost $c_u = 1000,00 \text{ kPa}$

Plocha příčného řezu piloty

$A_p = 7,85E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

| Hloubka [m] | Mocnost [m] | c_{ud} [kPa] | α [-] | R_{si} [kN] |
|-------------|-------------|----------------|--------------|---------------|
| 1,30 | 1,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1,40 | 0,10 | 95,00 | 0,72 | 19,66 |
| 4,20 | 2,80 | 95,00 | 0,72 | 550,45 |
| 6,20 | 2,00 | 150,00 | 0,32 | 270,37 |
| 15,00 | 8,80 | 1000,00 | 0,04 | 1034,63 |

Posouzení svislé únosnosti : Tomlinson

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 1)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 1875,10$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 6425,98$ kN

Únosnost piloty $R_c = 8301,09$ kN

Extrémní svislá síla $V_d = 2400,00$ kN

$R_c = 8301,09$ kN > $2400,00$ kN = V_d

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

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 | 1,30 | 1,30 | 15,80 | 91,00 | 48,00 |
| 2 | 1,30 | 4,20 | 2,90 | 22,15 | 97,00 | 108,00 |
| 3 | 4,20 | 6,20 | 2,00 | 34,12 | 97,00 | 108,00 |
| 4 | 6,20 | 15,00 | 8,80 | 15,00 | 20,00 | 20,00 |

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 $R_{sy} = 1098,36$ kN

Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 915,73$ kPa

Průměrné plášťové tření $q_s = 33,30$ kPa

Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 19,00$ MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,31$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $l_0 = 0,10$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,06$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

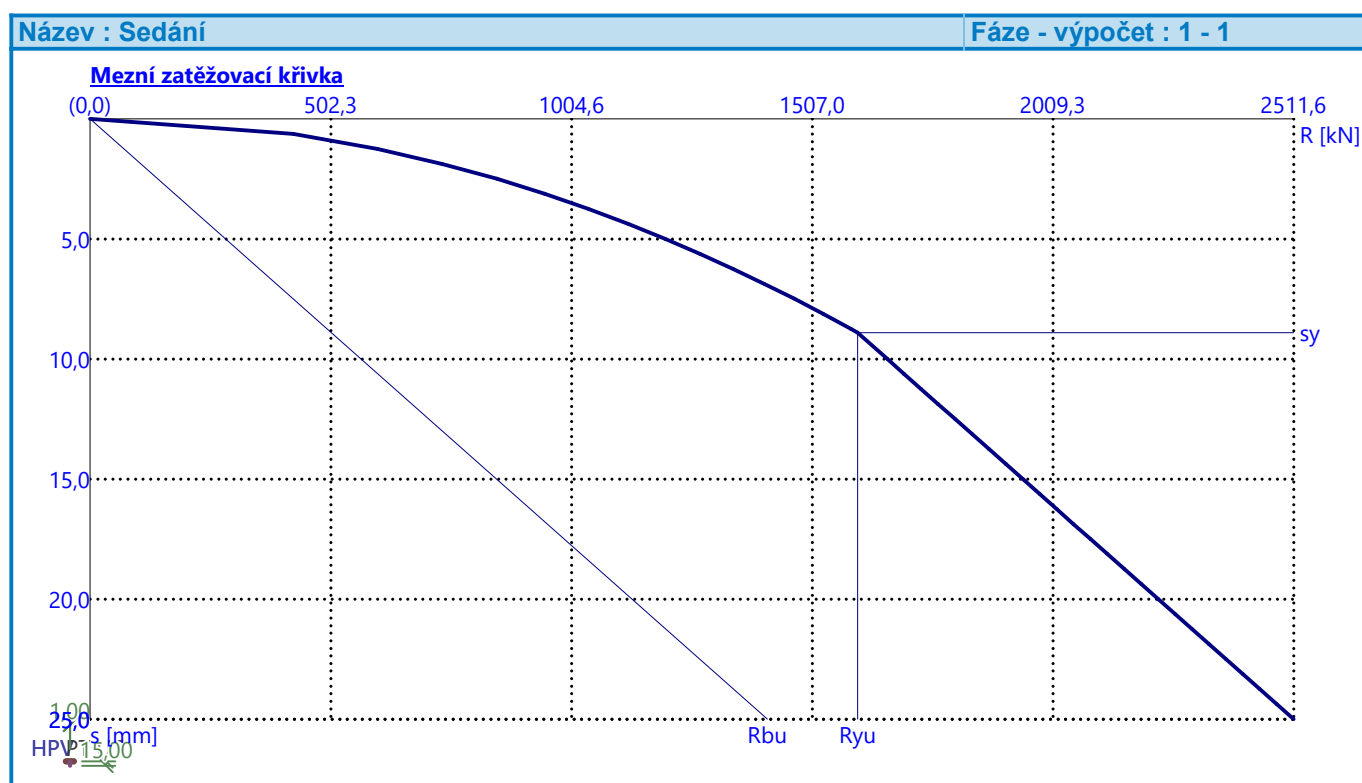
| Sednutí [mm] | Zatížení [kN] |
|--------------|---------------|
| 0,0 | 0,00 |
| 2,5 | 848,68 |
| 5,0 | 1200,21 |
| 7,5 | 1469,95 |
| 10,0 | 1663,66 |
| 12,5 | 1804,99 |
| 15,0 | 1946,31 |
| 17,5 | 2087,64 |
| 20,0 | 2228,96 |
| 22,5 | 2370,28 |
| 25,0 | 2511,61 |

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření $R_{yu} = 1601,82$ kN
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 8,9$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :
 Únosnost paty $R_{bu} = 1413,24$ kN
 Celková únosnost $R_c = 2511,61$ kN

Pro zatížení $Q = 1600,00$ kN je sednutí piloty 8,9 mm



Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Diplomová práce
 Část : Geotechnická část
 Popis : Posudek pilot
 Odběratel : ČVUT FSv v Praze
 Datum : 02.12.2023

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$




Piloty

Výpočet pro neodvodněné podmínky : Tomlinson
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu





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

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

Základní parametry zemín





| Číslo | Název | Vzorek | γ [kN/m ³] | ν [-] |
|-------|---------------------------------|---|----------------------------------|--------------|
| 1 | GT2s - Třída S3, středně ulehlá |  | 18,00 | 0,30 |
| 2 | GT3A |  | 21,50 | 0,35 |
| 3 | GT3B |  | 22,00 | 0,35 |
| 4 | GT3C |  | 21,50 | 0,30 |

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

| Číslo | Název | Vzorek | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|---------------------------------|---|--------------------|--------------------|--|------------------------------------|------------|
| 1 | GT2s - Třída S3, středně ulehlá |  | - | 17,00 | 18,50 | - | - |
| 2 | GT3A |  | - | 20,00 | 23,00 | - | - |
| 3 | GT3B |  | - | 40,00 | 23,50 | - | - |
| 4 | GT3C |  | - | 50,00 | 23,00 | - | - |

| Číslo | Název | Vzorek | c_u [kPa] | α [-] |
|-------|---------------------------------|--|----------------|-----------------|
| 1 | GT2s - Třída S3, středně ulehlá |  | 0,00 | 0,00 |
| 2 | GT3A |  | 95,00 | - |
| 3 | GT3B |  | 150,00 | - |
| 4 | GT3C |  | 1000,00 | - |

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

| Číslo | Název | Vzorek | β |
|-------|---------------------------------|---|---------|
| 1 | GT2s - Třída S3, středně ulehlá |  | 0,00 |
| 2 | GT3A |  | 5,00 |
| 3 | GT3B |  | 5,00 |
| 4 | GT3C |  | 90,00 |

Parametry zemín

GT2s - Třída S3, středně ulehlá

| | | | |
|-------------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 18,00 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,30 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 17,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 18,50 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 0,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 0,00 kPa |
| Empirický součinitel adheze : | α | = | 0,00 |

GT3A

| | | | |
|-----------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 21,50 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,35 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 20,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 23,00 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 5,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 95,00 kPa |

GT3B

| | | | |
|-----------------------|-----------------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 22,00 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,35 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 40,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 23,50 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 5,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 150,00 kPa |

GT3C

| | | | |
|-----------------------|-----------------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 21,50 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,30 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 50,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 23,00 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 90,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 1000,00 kPa |

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 1,00$ m

Délka $l = 15,00$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 7,85E-01$ m²

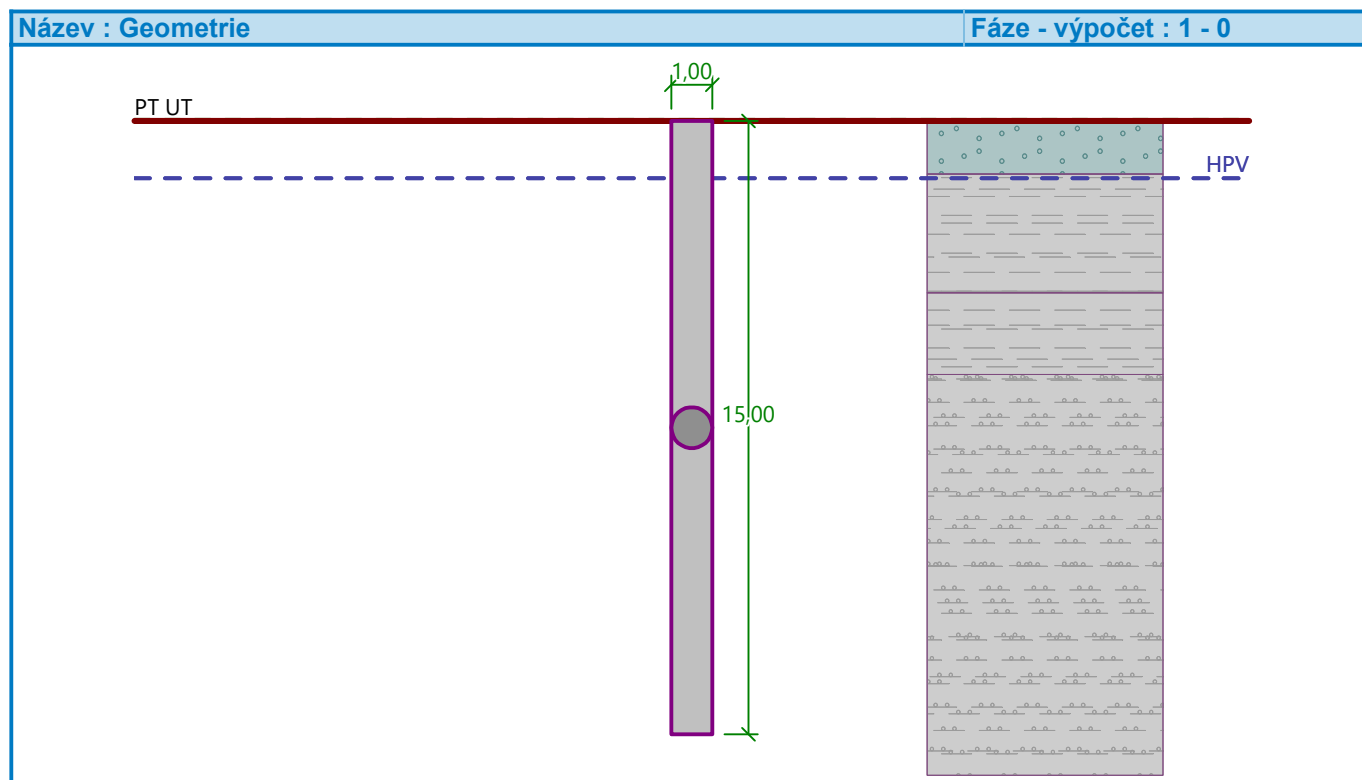
Moment setrvačnosti $I = 4,91E-02$ m⁴

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: Vrtané piloty



Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

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

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

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

Modul pružnosti

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

Modul pružnosti ve smyku

$G = 12500,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu




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

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|----------------------|---------------|---------------------------------|---|
| 1 | 1,30 | 0,00 .. 1,30 | GT2s - Třída S3, středně ulehlá |  |
| 2 | 2,90 | 1,30 .. 4,20 | GT3A |  |
| 3 | 2,00 | 4,20 .. 6,20 | GT3B |  |
| 4 | - | 6,20 .. ∞ | GT3C |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M_x [kNm] | M_y [kNm] | H_x [kN] | H_y [kN] |
|-------|----------|-------|---------------|----------|---------|-------------|-------------|------------|------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. 1 | Užitné | 2750,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 2 | Návrhové | 4200,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,40 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svíslé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1**Posouzení svíslé únosnosti piloty, metoda Tomlinson - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Návrhová neodvodněná smyková pevnost $c_u = 1000,00 \text{ kPa}$

Plocha příčného řezu piloty

$A_p = 7,85E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

| Hloubka [m] | Mocnost [m] | c_{ud} [kPa] | α [-] | R_{si} [kN] |
|-------------|-------------|----------------|--------------|---------------|
| 1,30 | 1,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1,40 | 0,10 | 95,00 | 0,72 | 19,66 |
| 4,20 | 2,80 | 95,00 | 0,72 | 550,45 |
| 6,20 | 2,00 | 150,00 | 0,32 | 270,37 |
| 15,00 | 8,80 | 1000,00 | 0,04 | 1034,63 |

Posouzení svislé únosnosti : Tomlinson

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 1875,10$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 6425,98$ kN

Únosnost piloty $R_c = 8301,09$ kN

Extrémní svislá síla $V_d = 4421,60$ kN

$R_c = 8301,09$ kN > $4421,60$ kN = V_d

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

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 | 1,30 | 1,30 | 15,60 | 91,00 | 48,00 |
| 2 | 1,30 | 4,20 | 2,90 | 21,78 | 97,00 | 108,00 |
| 3 | 4,20 | 6,20 | 2,00 | 35,48 | 97,00 | 108,00 |
| 4 | 6,20 | 15,00 | 8,80 | 53,74 | 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 $e = 988,00$

Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 3111,36$ kN

Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 915,73$ kPa

Průměrné plášťové tření $q_s = 94,32$ kPa

Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 41,82$ MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,14$

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

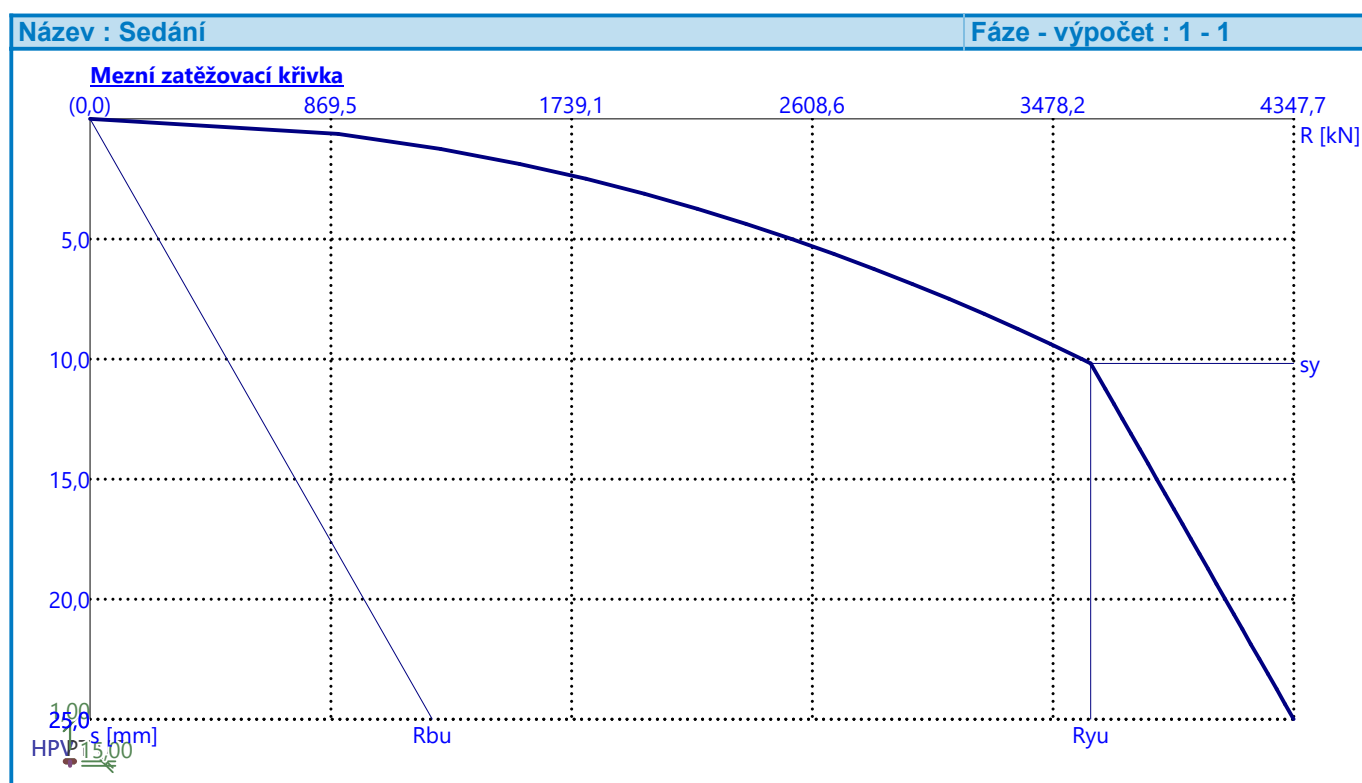
| Sednutí [mm] | Zatížení [kN] |
|--------------|---------------|
| 0,0 | 0,00 |
| 2,5 | 1791,33 |
| 5,0 | 2533,33 |
| 7,5 | 3102,68 |
| 10,0 | 3582,66 |
| 12,5 | 3729,53 |
| 15,0 | 3853,16 |
| 17,5 | 3976,80 |
| 20,0 | 4100,43 |
| 22,5 | 4224,07 |
| 25,0 | 4347,70 |

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření $R_{yu} = 3614,81$ kN
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 10,2$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :
 Únosnost paty $R_{bu} = 1236,34$ kN
 Celková únosnost $R_c = 4347,70$ kN

Pro zatížení $Q = 2750,00$ kN je sednutí piloty 5,9 mm



Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Diplomová práce
Část : Geotechnická část
Popis : Posudek pilot
Odběratel : ČVUT FSv v Praze
Datum : 02.12.2023

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 : $\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$





Piloty

Výpočet pro neodvodněné podmínky : Tomlinson
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu





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

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

Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | γ [kN/m ³] | ν [-] |
|-------|--------------------------|---|----------------------------------|--------------|
| 1 | Třída S3, středně ulehlá |  | 18,00 | 0,30 |
| 2 | GT3A |  | 21,50 | 0,35 |
| 3 | GT3B |  | 22,00 | 0,35 |
| 4 | GT3C |  | 21,50 | 0,30 |

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

| Číslo | Název | Vzorek | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|--------------------------|---|--------------------|--------------------|--|------------------------------------|------------|
| 1 | Třída S3, středně ulehlá |  | - | 17,00 | 19,50 | - | - |
| 2 | GT3A |  | - | 20,00 | 23,00 | - | - |
| 3 | GT3B |  | - | 40,00 | 23,50 | - | - |
| 4 | GT3C |  | - | 50,00 | 23,00 | - | - |

| Číslo | Název | Vzorek | c_u [kPa] | α [-] |
|-------|--------------------------|---|----------------|-----------------|
| 1 | Třída S3, středně ulehlá |  | 0,00 | - |
| 2 | GT3A |  | 95,00 | - |
| 3 | GT3B |  | 150,00 | - |
| 4 | GT3C |  | 1000,00 | - |

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

| Číslo | Název | Vzorek | β |
|-------|--------------------------|---|---------|
| 1 | Třída S3, středně ulehlá |  | 0,00 |
| 2 | GT3A |  | 5,00 |
| 3 | GT3B |  | 5,00 |
| 4 | GT3C |  | 0,00 |

Parametry zemín

Třída S3, středně ulehlá

| | | | |
|-----------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 18,00 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,30 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 17,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 19,50 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 0,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 0,00 kPa |

GT3A

| | | | |
|-----------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 21,50 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,35 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 20,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 23,00 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 5,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 95,00 kPa |

GT3B

Objemová tíha : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 40,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 23,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel roznášení : $\beta = 5,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_u = 150,00 \text{ kPa}$

GT3C

Objemová tíha : $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 50,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel roznášení : $\beta = 0,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_u = 1000,00 \text{ kPa}$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 1,00 \text{ m}$

Délka $l = 14,00 \text{ m}$

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 7,85\text{E-}01 \text{ m}^2$

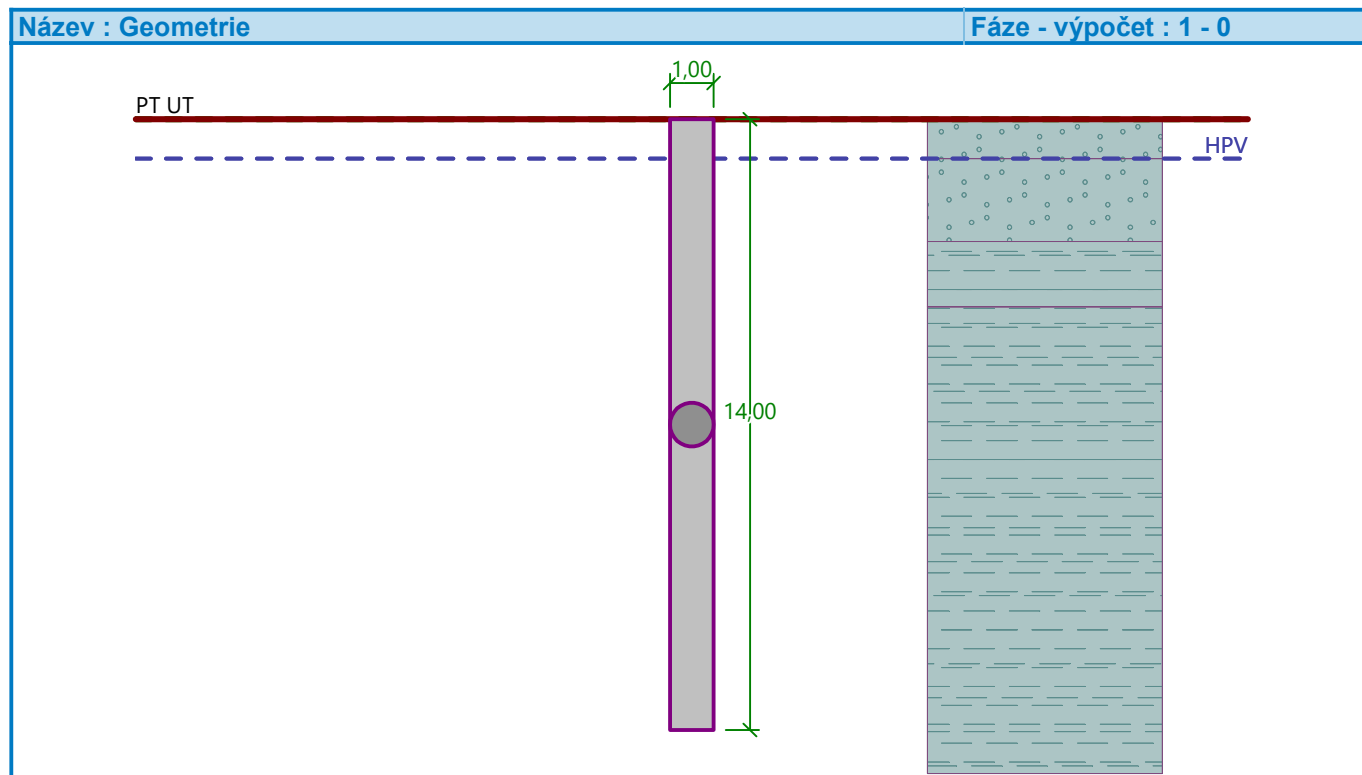
Moment setrvačnosti $I = 4,91\text{E-}02 \text{ m}^4$

Umístění

Vysazení $h = 0,00 \text{ m}$

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

Typ technologie: Vrtané piloty



Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

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

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

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

Modul pružnosti

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

Modul pružnosti ve smyku

$G = 12500,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu





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

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|----------------------|---------------|--------------------------|---|
| 1 | 0,90 | 0,00 .. 0,90 | Třída S3, středně ulehlá |  |
| 2 | 1,90 | 0,90 .. 2,80 | GT3A |  |
| 3 | 1,50 | 2,80 .. 4,30 | GT3B |  |
| 4 | - | 4,30 .. ∞ | GT3C |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | H _x [kN] | H _y [kN] |
|-------|----------|-------|---------------|----------|---------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. 1 | Užitné | 2750,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 2 | Návrhové | 4200,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 0,90 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1**Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda Tomlinson - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Návrhová neodvodněná smyková pevnost $c_u = 1000,00 \text{ kPa}$

Plocha příčného řezu piloty

$A_p = 7,85E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

| Hloubka [m] | Mocnost [m] | c_{ud} [kPa] | α [-] | R_{si} [kN] |
|-------------|-------------|----------------|--------------|---------------|
| 0,90 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2,80 | 1,90 | 95,00 | 0,72 | 369,90 |
| 4,30 | 1,50 | 150,00 | 0,31 | 198,21 |
| 14,00 | 9,70 | 1000,00 | 0,04 | 1117,36 |

Posouzení svislé únosnosti : Tomlinson

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 1685,46$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 6425,98$ kN

Únosnost piloty $R_c = 8111,45$ kN

Extrémní svislá síla $V_d = 4402,51$ kN

$$R_c = 8111,45 \text{ kN} > 4402,51 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

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 | 0,90 | 0,90 | 15,80 | 61,00 | 48,00 |
| 2 | 0,90 | 2,80 | 1,90 | 15,85 | 97,00 | 108,00 |
| 3 | 2,80 | 4,30 | 1,50 | 30,00 | 131,00 | 94,00 |
| 4 | 4,30 | 14,00 | 9,70 | 52,41 | 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 $e = 988,00$

Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 3081,43$ kN

Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 910,57$ kPa

Průměrné plášťové tření $q_s = 100,09$ kPa

Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 42,69$ MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,14$

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru l/d $l_0 = 0,11$

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 |

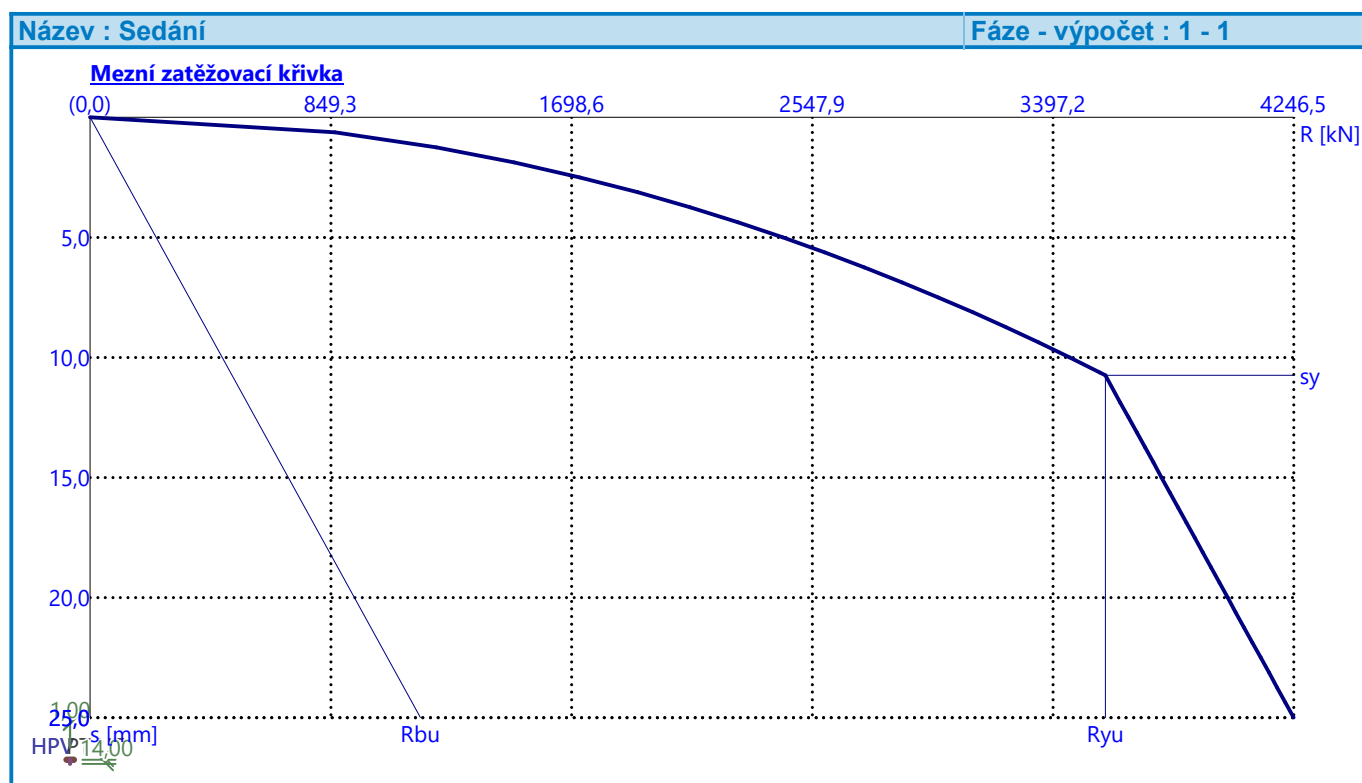
| Sednutí [mm] | Zatížení [kN] |
|--------------|---------------|
| 2,5 | 1728,02 |
| 5,0 | 2443,79 |
| 7,5 | 2993,02 |
| 10,0 | 3456,05 |
| 12,5 | 3663,95 |
| 15,0 | 3780,45 |
| 17,5 | 3896,95 |
| 20,0 | 4013,46 |
| 22,5 | 4129,96 |
| 25,0 | 4246,47 |

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášt'.tření $R_{yu} = 3582,04$ kN
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 10,7$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :
 Únosnost paty $R_{bu} = 1165,04$ kN
 Celková únosnost $R_c = 4246,47$ kN

Pro zatížení $Q = 2750,00$ kN je sednutí piloty 6,3 mm



Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : Diplomová práce
Část : Geotechnická část
Popis : Posudek pilot
Odběratel : ČVUT FSv v Praze
Datum : 02.12.2023

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 : $\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$





Piloty

Výpočet pro neodvodněné podmínky : Tomlinson
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu





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

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

Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | γ [kN/m ³] | ν [-] |
|-------|--------------------------|---|----------------------------------|--------------|
| 1 | Třída S3, středně ulehlá |  | 18,00 | 0,30 |
| 2 | GT3A |  | 21,50 | 0,35 |
| 3 | GT3B |  | 22,00 | 0,35 |
| 4 | GT3C |  | 21,50 | 0,30 |

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

| Číslo | Název | Vzorek | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|--------------------------|---|--------------------|--------------------|--|------------------------------------|------------|
| 1 | Třída S3, středně ulehlá |  | - | 17,00 | 19,50 | - | - |
| 2 | GT3A |  | - | 20,00 | 23,00 | - | - |
| 3 | GT3B |  | - | 40,00 | 23,50 | - | - |
| 4 | GT3C |  | - | 50,00 | 23,00 | - | - |

| Číslo | Název | Vzorek | c_u [kPa] | α [-] |
|-------|--------------------------|---|----------------|-----------------|
| 1 | Třída S3, středně ulehlá |  | 0,00 | - |
| 2 | GT3A |  | 95,00 | - |
| 3 | GT3B |  | 150,00 | - |
| 4 | GT3C |  | 1000,00 | - |

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

| Číslo | Název | Vzorek | β |
|-------|--------------------------|---|---------|
| 1 | Třída S3, středně ulehlá |  | 0,00 |
| 2 | GT3A |  | 5,00 |
| 3 | GT3B |  | 5,00 |
| 4 | GT3C |  | 0,00 |

Parametry zemín

Třída S3, středně ulehlá

| | | | |
|-----------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 18,00 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,30 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 17,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 19,50 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 0,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 0,00 kPa |

GT3A

| | | | |
|-----------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha : | γ | = | 21,50 kN/m ³ |
| Poissonovo číslo : | ν | = | 0,35 |
| Modul přetvárnosti : | E_{def} | = | 20,00 MPa |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γ_{sat} | = | 23,00 kN/m ³ |
| Úhel roznášení : | β | = | 5,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | c_u | = | 95,00 kPa |

GT3B

Objemová tíha : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 40,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 23,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel roznášení : $\beta = 5,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_u = 150,00 \text{ kPa}$

GT3C

Objemová tíha : $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 50,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel roznášení : $\beta = 0,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_u = 1000,00 \text{ kPa}$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 1,00 \text{ m}$

Délka $l = 14,00 \text{ m}$

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 7,85E-01 \text{ m}^2$

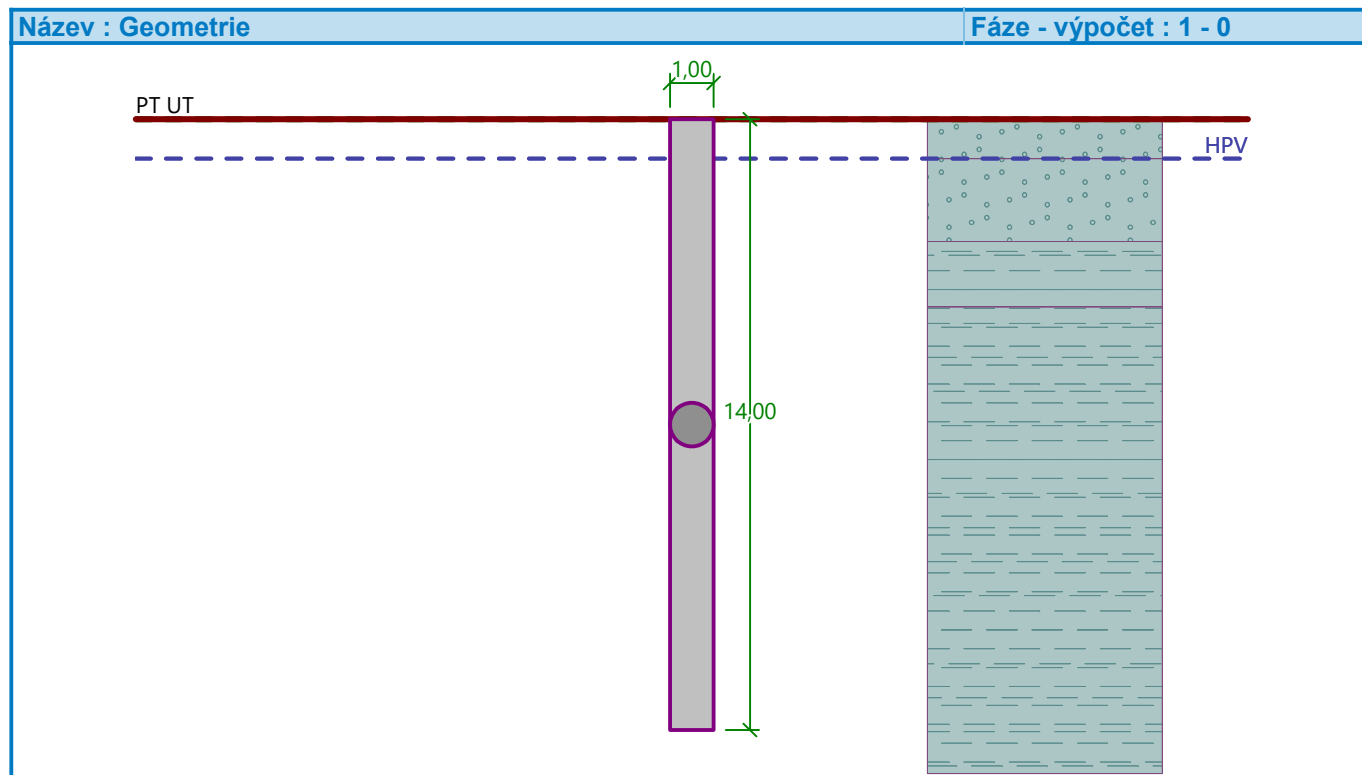
Moment setrvačnosti $I = 4,91E-02 \text{ m}^4$

Umístění

Vysazení $h = 0,00 \text{ m}$

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

Typ technologie: Vrtané piloty



Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

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

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

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

Modul pružnosti

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

Modul pružnosti ve smyku

$$G = 12500,00 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu




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

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|----------------------|---------------|--------------------------|---|
| 1 | 0,90 | 0,00 .. 0,90 | Třída S3, středně ulehlá |  |
| 2 | 1,90 | 0,90 .. 2,80 | GT3A |  |
| 3 | 1,50 | 2,80 .. 4,30 | GT3B |  |
| 4 | - | 4,30 .. ∞ | GT3C |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | H _x [kN] | H _y [kN] |
|-------|----------|-------|---------------|----------|---------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. 1 | Návrhové | 5100,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 2 | Užitné | 3400,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 0,90 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1**Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda Tomlinson - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Návrhová neodvodněná smyková pevnost $c_u = 1000,00 \text{ kPa}$

Plocha příčného řezu piloty

$$A_p = 7,85E-01 \text{ m}^2$$

Únosnost na plášti piloty:

| Hloubka [m] | Mocnost [m] | c_{ud} [kPa] | α [-] | R_{si} [kN] |
|-------------|-------------|----------------|--------------|---------------|
| 0,90 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2,80 | 1,90 | 95,00 | 0,72 | 369,90 |
| 4,30 | 1,50 | 150,00 | 0,31 | 198,21 |
| 14,00 | 9,70 | 1000,00 | 0,04 | 1117,36 |

Posouzení svislé únosnosti : Tomlinson

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 1685,46$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 6425,98$ kN

Únosnost piloty $R_c = 8111,45$ kN

Extrémní svislá síla $V_d = 5302,51$ kN

$$R_c = 8111,45 \text{ kN} > 5302,51 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

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 | 0,90 | 0,90 | 15,60 | 91,00 | 48,00 |
| 2 | 0,90 | 2,80 | 1,90 | 15,43 | 97,00 | 108,00 |
| 3 | 2,80 | 4,30 | 1,50 | 26,61 | 97,00 | 108,00 |
| 4 | 4,30 | 14,00 | 9,70 | 53,74 | 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 $e = 988,00$

Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 2956,26$ kN

Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 910,57$ kPa

Průměrné plášťové tření $q_s = 96,02$ kPa

Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 43,18$ MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,14$

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru l/d $l_0 = 0,11$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,17$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

| Sednutí [mm] | Zatížení [kN] |
|--------------|---------------|
| 0,0 | 0,00 |

| Sednutí [mm] | Zatížení [kN] |
|--------------|---------------|
| 2,5 | 1705,96 |
| 5,0 | 2412,59 |
| 7,5 | 2954,80 |
| 10,0 | 3411,91 |
| 12,5 | 3565,86 |
| 15,0 | 3687,78 |
| 17,5 | 3809,69 |
| 20,0 | 3931,61 |
| 22,5 | 4053,53 |
| 25,0 | 4175,45 |

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 3456,88 \text{ kN}$
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 10,3 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :
 Únosnost paty $R_{bu} = 1219,19 \text{ kN}$
 Celková únosnost $R_c = 4175,45 \text{ kN}$

Pro zatížení $Q = 3400,00 \text{ kN}$ je sednutí piloty 9,9 mm

