| | | |
|---|---|---|
| VYPRACOVAL: | VEDOUCÍ PRÁCE: | |
| Bc. MICHAL KARAS | Ing. MALILA NOORI, Ph.D. | |
| ČÁST: | KONZULTANT ČÁSTI: | |
| D.1.2 – STATIKA | doc. Ing. I. BROUKALOVÁ, Ph.D.; Ing. J. SALÁK, CSc. | |
| PŘEDMĚT: 124DPM – DIPLOMOVÁ PRÁCE | | |
| NÁZEV PRÁCE: ZÁKLADNÍ ŠKOLA V HOVORČOVICÍCH | FORMÁT: | 297x210 mm |
| | MĚŘÍTKO: | – |
| NÁZEV PŘÍLOHY: PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET | DATUM: | 19.5.2019 |
| | Č. PŘÍLOHY: | D.1.2.b |

Obsah:


1. Schéma konstrukce 3
   1.1. Konstrukční schéma pro návrh vybraných prvků 3
   1.2. Konstrukční schéma pro návrh základů 4
   1.3. Použité materiály 5

2. Přehled zatížení 5
   2.1. Stálé zatížení 5
      2.1.1. Střechy a podlahy 5
      2.1.2. Obvodová stěna 8
      2.1.3. Zdivo 8
      2.1.4. Zavěšený podhled 8
      2.1.5. Schodišťové stupně 8
   2.2. Proměnné zatížení 9
      2.2.1. Užitné zatížení 9
      2.2.2. Zatížení sněhem 9
      2.2.3. Zatížení větrem 10

3. Předběžný návrh a posouzení nosných prvků 10
   3.1. Návrh tloušťky krycí vrstvy 10
   3.2. Stropní desky 10
      3.2.1. Deska D1 10
      3.2.2. Deska D2 13
      3.2.3. Deska D3 15
   3.3. Schodiště 17
   3.4. Průvlaky 19
      3.4.1. Průvlak P1 19
      3.4.2. Průvlak P2 22
   3.5. Sloupy 24
      3.5.1. Sloup S1 24
   3.6. Základové konstrukce 25
      3.6.1. Geologický profil 25
      3.6.2. Výpočet zatížení pro jednotlivé základy 26
      3.6.3. Návrh základů 27
   3.7. Prostorová tuhost objektu 27

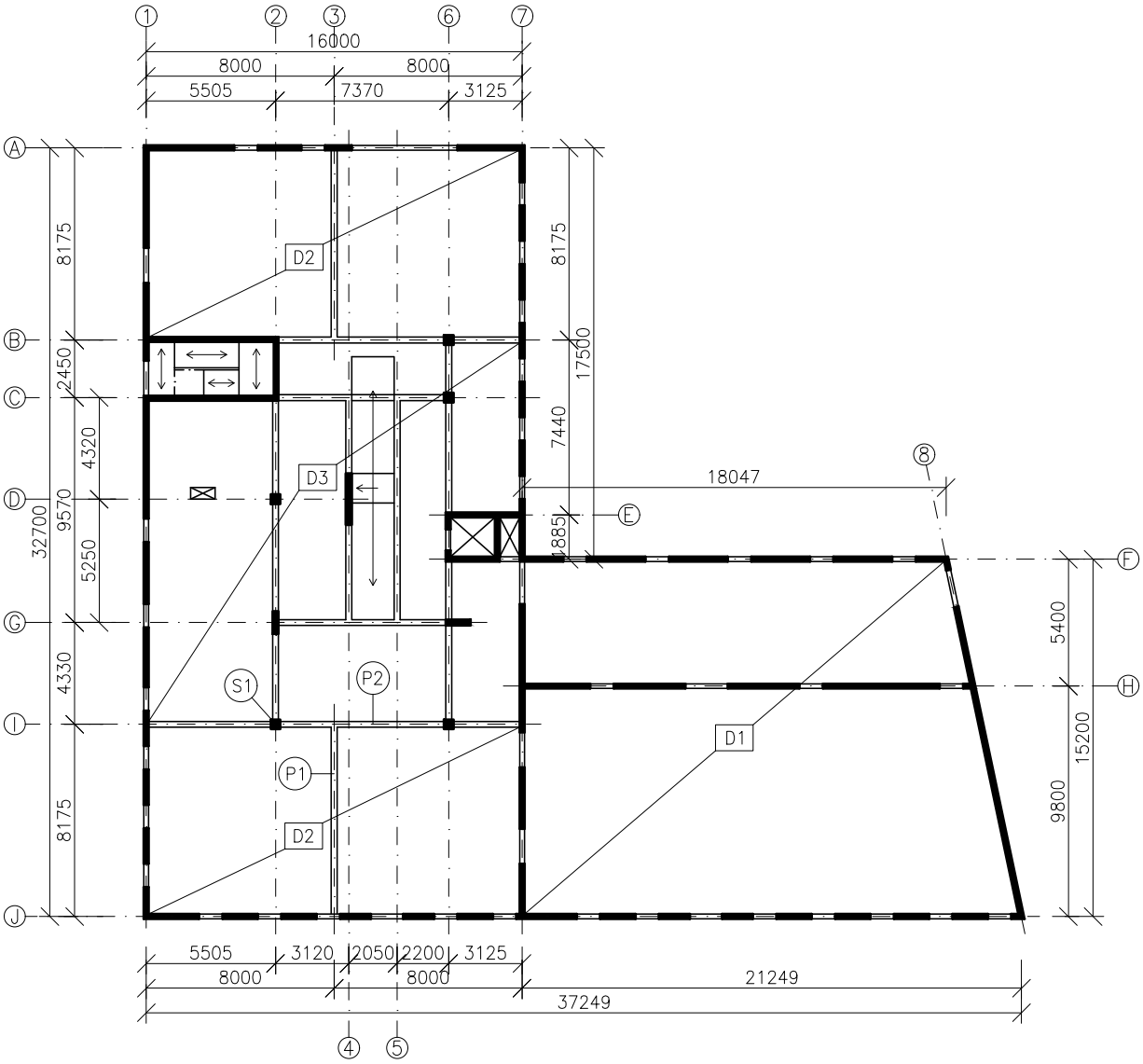
4. Literatura 27

5. Přílohy 27

## 1. Konstrukční schémata

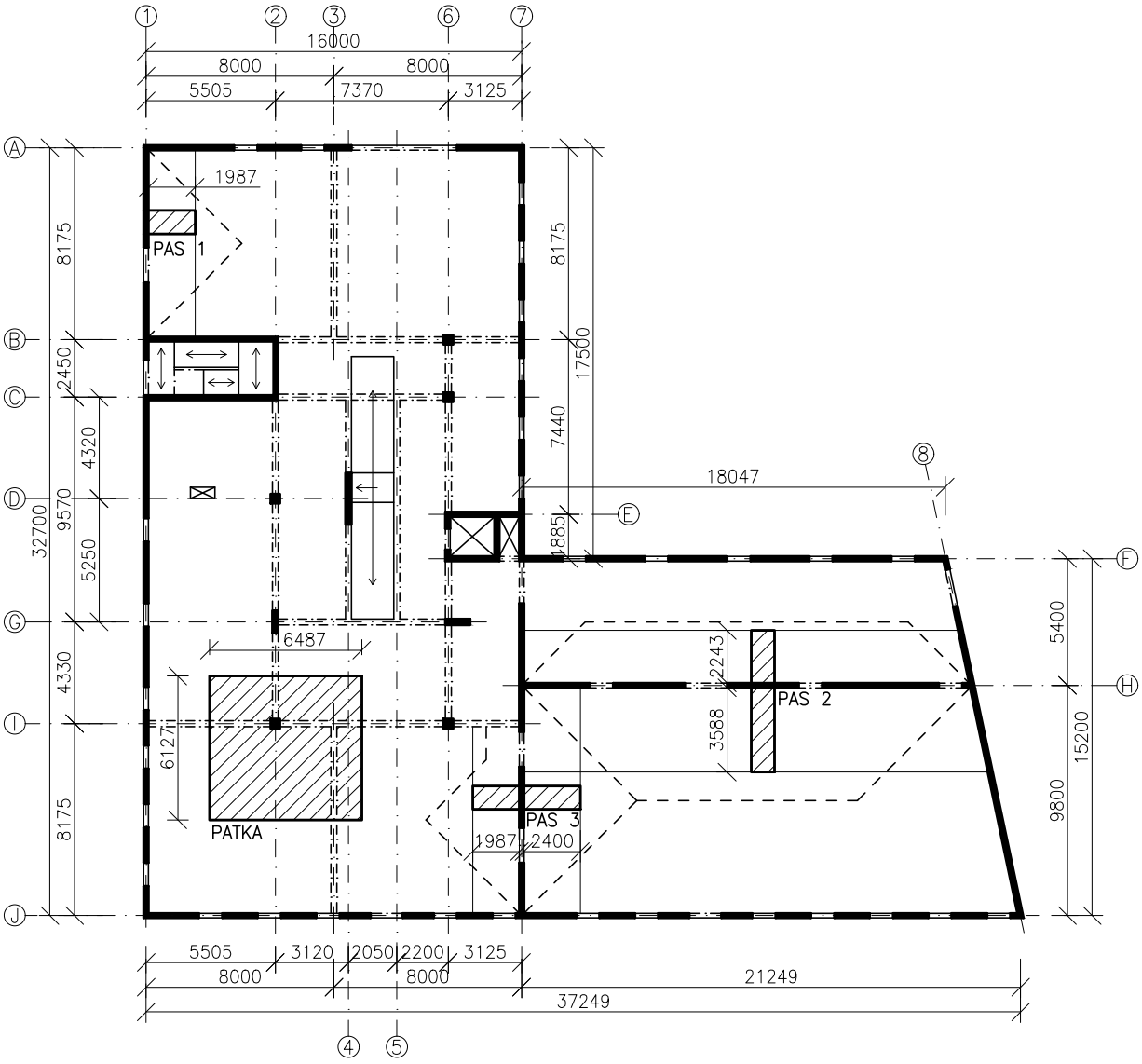
### 1.1. Konstrukční schéma pro návrh vybraných prvků

Konstrukční schéma 1.NP:
M 1:300



## 1.2. Konstrukční schéma pro návrh základů

Konstrukční schéma 1.NP:
M 1:300



## 1.3. Použité materiály

- Železobeton: základové pasy a patky:

  C25/30 XC2 (CZ) – Cl0,2 – $D_{max}$ 16–S3

  ostatní nosné konstrukce:

  C30/37 XC1 (CZ) – Cl0,2 – $D_{max}$ 16–S4

- Ocel: betonářská výztuž:

  B500B

  konstrukce krovu:

  S355J0+N

- Zdivo: akustické příčky:

  Porotherm 25 AKU Z Profi Dryfix[2]

  ostatní příčky:

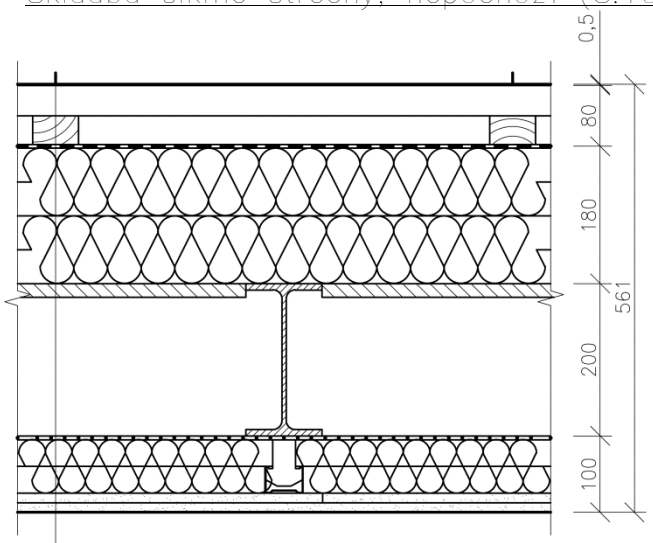
  Porotherm 11,5 Profi Dryfix[2]

# 2. Přehled zatížení

## 2.1. Stálé zatížení

### 2.1.1. Střechy a podlahy

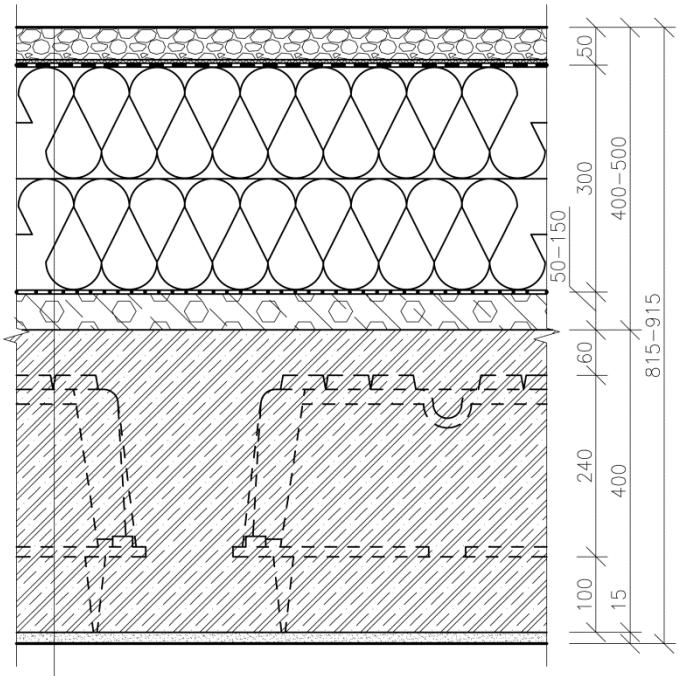
- Skladba šikmé střechy, nepochozí (S.10)




| | |
|---|---|
| STŘEŠNÍ PLECHOVÁ KRYTINA | tl. 0,5 mm |
| KONTRALATĚ 50 x 40 mm | tl. 40 mm |
| LATĚ 60 x 40 mm + PROVĚTRÁVANÁ MEZERA | tl. 40 mm |
| POJISTNÁ PVC HYDROIZOLACE ALKORPLAN 35177 | tl. 1,5 mm |
| MINERÁLNÍ IZOLACE ISOVER MULTIMAX 30 + PROFILY Z180 | tl. 180 mm |
| OSB DESKA | tl 18 mm |
| OCELOVÉ KROKVE IPE 200 | tl. 200 mm |
| PAROZÁBRANA DEKFOL N 110 STANDARD | – |
| MINERÁLNÍ IZOLACE KNAUF UNIFIT + CD PROFILY | tl. 75 mm |
| 2 x SDK DESKA KNAUF WHITE 12,5 | tl. 25 mm |

| Vrstva | tloušťka [m] | obj. tíha [kN/m³] | $g_k$ [kN/m²] | $\gamma_G$ [–] | $g_d$ [kN/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| Plechová krytina | 0,0005 | – | 0,050 | 1,35 | 0,068 |
| Kontralatě | 0,04 | 5 | 0,025 | 1,35 | 0,034 |
| Latě | 0,04 | 5 | 0,012 | 1,35 | 0,016 |
| PVC hydroizolace | 0,0015 | – | 0,019 | 1,35 | 0,026 |
| Minerální izolace Isover | 0,18 | 0,4 | 0,072 | 1,35 | 0,097 |
| Profily Z180 | 0,18 | – | 0,040 | 1,35 | 0,054 |
| OSB deska | 0,018 | 6 | 0,108 | 1,35 | 0,146 |
| Ocelové krokve IPE 200 | 0,2 | – | 0,075 | 1,35 | 0,101 |
| Parozábrana | – | – | 0,001 | 1,35 | 0,001 |
| Minerální Izolace Knauf | 0,075 | 0,2 | 0,015 | 1,35 | 0,020 |
| SDK podhled 22 | – | – | 0,270 | 1,35 | 0,365 |
| CELKEM | | | 0,687 | | 0,927 |

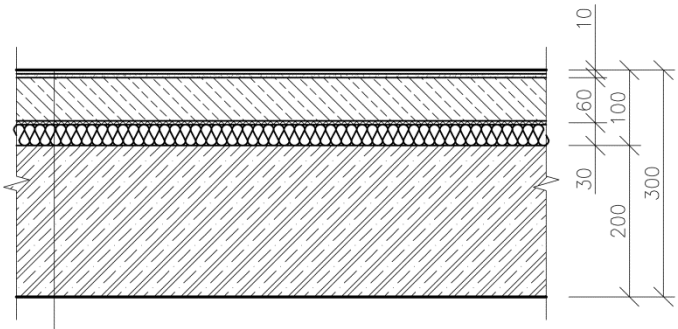
– Skladba ploché střechy, nepochozí (S.09):




- PRANÉ KAMENIVO (FRAKCE 32 – 63 mm) tl. 50 mm
- SEPARAČNÍ GEOTEXTILIE FILTEK 300 –
- PVC HYDROIZOLACE ALKORPLAN 35177 tl. 1,5 mm
- 2 x MINERÁLNÍ IZOLACE ISOVER LAM 30 tl. 2 x 150 mm
- PAROZÁBRANA GLASTEK 40 MINERAL tl. 4 mm
- SPÁDOVÁ VRSTVA Z PERLITBETONU tl. 50 – 150 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA VYLEHČENÁ U–BOOT BETON tl. 400 mm
- OMÍTKA + BARVA tl. 15 mm

| Vrstva | tloušťka [m] | obj. tíha [kN/m³] | $g_k$ [kN/m²] | $\gamma_G$ [–] | $g_d$ [kN/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| Kamenivo | 0,05 | 18 | 0,900 | 1,35 | 1,215 |
| Geotextilie Filtek 300 | – | – | 0,005 | 1,35 | 0,007 |
| PVC hydroizolace | 0,0015 | – | 0,019 | 1,35 | 0,026 |
| Minerální izolace Isover | 0,3 | 0,65 | 0,195 | 1,35 | 0,263 |
| Parozábrana | 0,004 | – | 0,045 | 1,35 | 0,061 |
| Perlitbeton | 0,1 | 4 | 0,400 | 1,35 | 0,540 |
| CELKEM | | | 1,564 | | 2,111 |

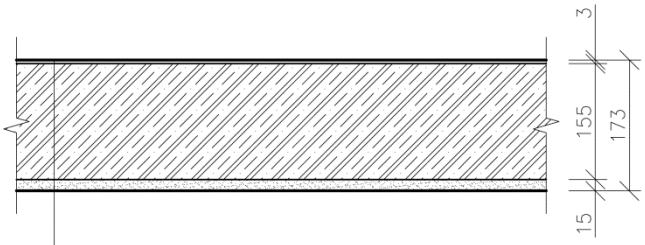
– Skladba typické podlahy, vinyl (S.01):




- VINYLOVÉ PÁSY 250x1000mm — tl. 5 mm
- LEPIDLO DLE DODAVATELE NÁŠLAPNÉ VRSTVY — –
- PENETRAČNÍ NÁTĚR — –
- SAMONIVELAČNÍ STĚRKA — tl. 5 mm
- BETONOVÁ MAZANINA S VÝZTUŽÍ (KARI SÍŤ ø6, 100x100mm) — tl. 60 mm
- SEPARAČNÍ VRSTVA (PE FOLIE) — –
- AKUSTICKÁ IZOLACE ISOVER EPS RIGIFLOOR 4000 — tl. 30 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA (STROPNÍ, PODESTOVÁ) — tl. 200 mm

| Vrstva | tloušťka [m] | obj. tíha [kN/m$^3$] | $g_k$ [kN/m$^2$] | $\gamma_G$ [–] | $g_d$ [kN/m$^2$] |
|---|---|---|---|---|---|
| Vinylové pásy | 0,005 | – | 0,065 | 1,35 | 0,088 |
| Samonivelační stěrka | 0,005 | 18 | 0,090 | 1,35 | 0,122 |
| Betonová mazanina | 0,06 | 24 | 1,440 | 1,35 | 1,944 |
| Separační vrstva PE folie | – | – | 0,009 | 1,35 | 0,012 |
| EPS izolace Isover | 0,03 | 0,11 | 0,003 | 1,35 | 0,004 |
| CELKEM | | | 1,607 | | 2,170 |

– Skladba schodišťového ramena (S.06):




- FINÁLNÍ EPOXIDOVÝ NÁTĚR — tl. 1 mm
- PENETRACE + ZÁSYP KŘEMIČITÝM PÍSKEM — tl. 2 mm
- ŽELEZOBETONOVÉ SCHODIŠŤOVÉ RAMENO — tl. 155 mm
- OMÍTKA + BARVA — tl. 15 mm

| Vrstva | tloušťka [m] | obj. tíha [kN/m$^3$] | $g_k$ [kN/m$^2$] | $\gamma_G$ [–] | $g_d$ [kN/m$^2$] |
|---|---|---|---|---|---|
| Epoxiový nátěr | 0,003 | 18 | 0,054 | 1,35 | 0,073 |
| CELKEM | | | 0,054 | | 0,073 |

- Pro další výpočet budou uvažovány pouze tyto skladby, ostatní nebudou z důvodu malého zastoupení uvažovány.
- Vlastní tíha nosných prvků bude spočtena v předběžném návrhu jednotlivých konstrukcí.

### 2.1.2. Obvodová stěna

- minerální izolace:

$$g_{izo,k} = t_{izo} \cdot \rho_{izo} = 0{,}15 \cdot 0{,}7 = 0{,}105 \text{ kN/m}^2$$

- omítka:

$$g_{om,k} = t_{om} \cdot \rho_{om} \cdot 2 = 0{,}015 \cdot 20 \cdot 2 = 0{,}6 \text{ kN/m}^2$$

- ŽB stěna:

$$g_{žbs,k} = t_{žbs} \cdot \rho_{žbs} = 0{,}2 \cdot 25 = 10 \text{ kN/m}^2$$

- Celkem:

$$g_k = 0{,}105+0{,}6+10 = \underline{10{,}705 \text{ kN/m}^2}$$

### 2.1.3. Zdivo

- akustické příčky Porotherm 25 AKU vč. omítek:

$$g_k = \underline{2{,}69 \text{ kN/m}^2} \text{ [2]}$$

- ostatní příčky Porotherm 11,5 vč. omítek:

$$g_k = \underline{1{,}58 \text{ kN/m}^2} \text{ [2]}$$

### 2.1.4. Zavěšený podhled

- Zavěšený podhled Knauf, jednoduché opláštění:

$$g_k = \underline{0{,}15 \text{ kN/m}^2} \text{ [5]}$$

### 2.1.5. Schodišťové stupně

- Schodiště hlavní v 1.NP:

  - výška stupně: 153,1 mm
  - šířka stupně: 310 mm
  - objemová hmotnost stupňů: 24 kN/m$^3$

$$g_k = 0{,}5 \cdot 0{,}1531 \cdot 24 = \underline{1{,}837 \text{ kN/m}^2}$$

- Schodiště hlavní v 2.NP:

  - výška stupně: 148,1 mm
  - šířka stupně: 310 mm
  - objemová hmotnost stupňů: 24 kN/m$^3$

$$g_k = 0{,}5 \cdot 0{,}1481 \cdot 24 = \underline{1{,}777 \text{ kN/m}^2}$$

– Schodiště únikové v 1.NP a 2.NP:

– výška stupně: 175 mm
– šířka stupně: 250 mm
– objemová hmotnost stupňů: 24 kN/m$^3$

$g_k = 0{,}5 \cdot 0{,}175 \cdot 24 = \underline{2{,}1\ kN/m^2}$

## 2.2. Proměnné zatížení

### 2.2.1. Užitné zatížení

– 1.NP – 3.NP – kategorie C1: plochy, kde může docházet ke shromažďování lidí
– plochy ve školách

– stropní konstrukce:

$q_k = \underline{3{,}0\ kN/m^2}$

– schodiště:

$q_k = \underline{3{,}0\ kN/m^2}$

– Střecha – kategorie H: nepřístupné střechy s výjimkou běžné údržby a oprav

$q_k = \underline{0{,}75\ kN/m^2}$

### 2.2.2. Zatížení sněhem

– Šikmá střecha:

$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$

$\mu_i = 0{,}8$ ($\alpha$=25°, nejmenší sklon)
Ce = 1,0 (normální krajina)
Ct = 1,0 (tepelný prostup < 1W/m$^2$K)
sk = 0,7 (Hovorčovice, sněhová oblast I)

$s = 0{,}8 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 0{,}7 = \underline{0{,}56\ kN/m^2}$

– Plochá střecha:

$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$

$\mu_i = 0{,}8$ ($\alpha$=0°)

$s = 0{,}8 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 0{,}7 = \underline{0{,}56\ kN/m^2}$

– Zatížení sněhem nebude uvažováno. Dominantní zatížení je užitné.

### 2.2.3. Zatížení větrem:

Zatížení větrem nebude uvažováno.

## 3. Předběžný návrh a posouzení nosných prvků

### 3.1. Návrh tloušťky krycí vrstvy

– třída konstrukce: S4 (XC1; 50 let; C30/37; desková kce.)

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$

$c_{min} = \max\{c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10mm\}$

$(\Delta c_{dur,\gamma}; \Delta c_{dur,st}; \Delta c_{dur,add}) = 0$

$c_{min,b} = 14mm$ (předpoklad)

$c_{min,dur} = 10mm$ (třída snížena na S3)

$\Delta c_{dev} = 10mm$ (monolitická konstrukce)

$c_{nom} = (\max\{14; 10+0-0-0; 10\}) + 10 = 24mm$

$c_{nom} = \underline{25mm}$ (zaokrouhleno na celých 5mm)

### 3.2. Stropní desky

#### 3.2.1. Deska D1

Stropní deska D1 je podepřená po všech stranách, avšak působící téměř jako jednosměrně pnutá deska.

Deska je uložena na železobetonových stěnách, v jednom směru spojitá.

Pole s největším rozpětím má velikost 19184 x 9800 mm.

Deska bude vylehčená tvarovkami U-Boot Beton[1] pro snížení vlastní hmotnosti.

– Předběžný návrh tloušťky desky:

  – Empirický návrh:

$h_d = \left(\frac{1}{35} \div \frac{1}{30}\right) \cdot L$ oboustranné vetknutí nebo spojitost

$L = 9800mm$

$h_d = \left(\frac{1}{35} \div \frac{1}{30}\right) \cdot 9800 = 280 \div 326{,}7$ [mm]

– Návrh dle ohybové štíhlosti:

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,tab}$$

$\kappa_{c1} = 1{,}0$ (obdélníkový průřez)
$\kappa_{c2} = 0{,}714$ (7/L; L>7m)
$\kappa_{c3} = 1{,}2$ (odhad součinitele napětí tahové výztuže)
$\lambda_{d,tab} = 26$ (C30/37; $\rho$=0,5%; K=1,3)

$$\lambda = \frac{9800}{d} \leq \lambda_d = 1 \cdot 0{,}714 \cdot 1{,}2 \cdot 26$$

$$d \geq 439{,}9 \text{ mm}$$

$$h_d = d + \frac{\Phi}{2} + c_{nom}$$

$\Phi$ = 14 mm (předpokládaný profil)
$c_{nom}$ = 25 mm (viz. 3.1.)

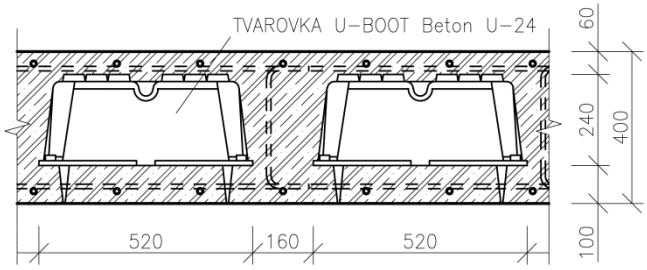
$$h_d = 439{,}9 + \frac{14}{2} + 25 = 471{,}9 \text{ mm}$$

– Návrh: $h_d$ = 400 mm

– Vylehčení desky:

Vylehčení desky tvarovkami U–Boot Beton U–24 umožní odlehčit desku o 27%. [1]

Schéma vylehčení:




– Zatížení:

| Název | | $f_k$ [kN/m²] | $\gamma_F$ [–] | $f_d$ [kN/m²] |
|---|---|---|---|---|
| ŽB deska (vylehčená) | 25 x 0,4 x 0,73 | 7,300 | 1,35 | 9,855 |
| Střecha plochá | viz. 2.1.1. | 1,564 | 1,35 | 2,111 |
| Užitné zatížení | viz. 2.2.1. | 0,750 | 1,5 | 1,125 |

CELKEM $(g+q)_d$= 13,091

– Výpočet návrhových momentů dle teorie plasticity:

$m_0 = (g+q)_d \cdot L_x^2$

$L_x = 9{,}8$ m
$L_y = 19{,}184$ m

$m_0 = 13{,}091 \cdot 9{,}8^2 = 1257{,}26$ kNm/m'

$\frac{L_y}{L_x} = \frac{19{,}184}{9{,}8} = 1{,}958 \quad => \quad \beta_1 = 0{,}062$ (z tabulek [6]) (po obvodě podepřená deska)

$m_{Ed} = \beta_1 \cdot m_0 = 0{,}062 \cdot 1257{,}26 = \underline{77{,}95 \text{ kNm/m'}}$

– Ověření poměrné výšky tlačené oblasti $\xi$ a stupně vyztužení ohybovou výztuží $\rho$:

$\mu = \frac{|m_{Ed}|}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$ (poměrný ohybový moment)

$d = h_d - c_{nom} - \frac{\phi}{2}$
$d = 400 - 25 - \frac{14}{2} = 368$ mm
$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1{,}5} = 20$ MPa
$b = 1$ m

$\mu = \frac{|77{,}95|}{1 \cdot 0{,}368^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0{,}029$

$\xi = 0{,}037$ (poměrná výška tlačené oblasti, z tabulek [6])
$\xi = 0{,}037 < 0{,}45 = \xi_{max}$ ...vyhovuje

$A_{s,req} = \frac{0{,}8 \cdot b \cdot d \cdot \xi \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$ (potřebná plocha výztuže)

$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1{,}15} = 434{,}8$ MPa

$A_{s,req} = \frac{0{,}8 \cdot 1 \cdot 0{,}368 \cdot 0{,}037 \cdot 20}{434{,}8} = 501{,}05 \text{ mm}^2$

$\rho = \frac{A_{s,req}}{b \cdot d} = \frac{501{,}05}{1000 \cdot 368} = 1{,}36 \cdot 10^{-3} \quad => \quad \underline{0{,}136\%}$

$\underline{\rho = 0{,}136 < 0{,}5}$ [%] (předpoklad při návrhu) ... vyhovuje

Deska D1 půjde vyztužit ohybovou výztuží.

### 3.2.2. Deska D2

Stropní deska D2 je podepřená po všech stranách, působící jako křížem pnutá deska.

Deska je uložena na železobetonových stěnách a průvlacích, ve dvou směrech spojitá.

Pole s největším rozpětím má velikost 8175 x 8000 mm.

Deska bude vylehčená tvarovkami U–Boot Beton [1] pro snížení vlastní hmotnosti.

– Předběžný návrh tloušťky desky:

– Empirický návrh:

$h_d = \left(\frac{1}{45} \div \frac{1}{40}\right) \cdot L$ vetknutí nebo spojitost
L = 8000 mm

$h_d = \left(\frac{1}{45} \div \frac{1}{40}\right) \cdot 8000 = 177{,}8 \div 200$ [mm]

– Návrh dle ohybové štíhlosti:

$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,tab}$

$\kappa_{c1} = 1{,}0$ (obdélníkový průřez)
$\kappa_{c2} = 0{,}875$ (7/L; L>7m)
$\kappa_{c3} = 1{,}2$ (odhad součinitele napětí tahové výztuže)
$\lambda_{d,tab} = 26$ (C 30/37; $\rho$=0,5%; K=1,3)

$\lambda = \frac{8000}{d} \leq \lambda_d = 1 \cdot 0{,}875 \cdot 1{,}2 \cdot 26$

$d \geq 293{,}04$ mm

$h_d = d + \frac{\Phi}{2} + c_{nom}$

$\Phi = 14$ mm (předpokládaný profil)
$c_{nom} = 25$ mm (viz. 3.1.)

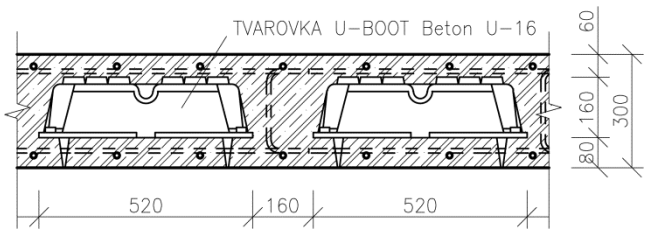
$h_d = 293{,}04 + \frac{14}{2} + 25 = 325{,}04$ mm

– Návrh: $h_d = 300$mm

– Vylehčení desky:

Vylehčení desky tvarovkami U–Boot Beton U–16 umožní odlehčit desku o 22%. [1]

Schéma vylehčení:




– Zatížení:

| Název | | $f_k$ [kN/m$^2$] | $\gamma_F$ [–] | $f_d$ [kN/m$^2$] |
|---|---|---|---|---|
| ŽB deska (vylehčená) | 25 x 0,3 x 0,78 | 5,850 | 1,35 | 7,898 |
| Skladba podlahy | viz. 2.1.1. | 1,607 | 1,35 | 2,170 |
| Zavěšený podhled | viz. 2.1.4. | 0,150 | 1,35 | 0,203 |
| Užitné zatížení | viz. 2.2.1. | 3,000 | 1,5 | 4,500 |

CELKEM $(g+q)_d =$ 14,770

– Výpočet návrhových momentů dle teorie plasticity:

$m_0 = (g+q)_d \cdot L_x^2$

$L_x = 8{,}0$ m
$L_y = 8{,}175$ m

$m_0 = 14{,}770 \cdot 8^2 = 945{,}28$ kNm/m'

$\frac{L_y}{L_x} = \frac{8{,}175}{8} = 1{,}022 \quad => \quad \beta_1 = 0{,}032$ (z tabulek [6]) (po obvodě podepřená deska)

$m_{Ed} = \beta_1 \cdot m_0 = 0{,}032 \cdot 945{,}28 =$ 30,25 kNm/m'

– Ověření poměrné výšky tlačené oblasti $\xi$ a stupně vyztužení ohybovou výztuží $\rho$:

$\mu = \frac{|m_{Ed}|}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$ (poměrný ohybový moment)

$d = h_d - c_{nom} - \frac{\phi}{2}$
$d = 300 - 25 - \frac{14}{2} = 268$ mm
$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1{,}5} = 20$ MPa
$b = 1$ m

$\mu = \frac{|30{,}25|}{1 \cdot 0{,}268^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0{,}021$

$\xi = 0{,}026$ (poměrná výška tlačené oblasti, z tabulek [6])

$\xi = 0{,}037 < 0{,}45 = \xi_{max}$ ...vyhovuje

$$A_{s,req} = \frac{0{,}8 \cdot b \cdot d \cdot \xi \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$ (potřebná plocha výztuže)

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1{,}15} = 434{,}8\ \text{MPa}$$

$$A_{s,req} = \frac{0{,}8 \cdot 1 \cdot 0{,}268 \cdot 0{,}026 \cdot 20}{434{,}8} = 256{,}4\ \text{mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_{s,req}}{b \cdot d} = \frac{256{,}4}{1000 \cdot 268} = 9{,}57 \cdot 10^{-4} \Rightarrow \underline{0{,}096\%}$$

<u>$\rho$ = 0,096 < 0,5 [%] (předpoklad při návrhu) ... vyhovuje</u>

<u>Deska D2 půjde vyztužit ohybovou výztuží.</u>

### 3.2.3. Deska D3

Největší pole stropní desky D3 je po všech stranách podepřena avšak působí jako jednosměrně pnutá.

Rozpětí desky je 13900 x 5505 mm.

Deska bude plná.

- <u>Předběžný návrh tloušťky desky:</u>
  - <u>Empirický návrh:</u>

$$h_d = \left(\frac{1}{35} \div \frac{1}{30}\right) \cdot L$$ oboustranné vetknutí nebo spojitost
L = 5505 mm

$$h_d = \left(\frac{1}{35} \div \frac{1}{30}\right) \cdot 5505 = 157{,}3 \div 183{,}5\ [\text{mm}]$$

  - <u>Návrh dle ohybové štíhlosti:</u>

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,tab}$$

$\kappa_{c1} = 1{,}0$ (obdélníkový průřez)
$\kappa_{c2} = 1$ (L<7m)
$\kappa_{c3} = 1{,}2$ (odhad součinitele napětí tahové výztuže)
$\lambda_{d,tab} = 26$ (C 30/37; $\rho$=0,5%; K=1,3)

$$\lambda = \frac{5505}{d} \leq \lambda_d = 1 \cdot 1 \cdot 1{,}2 \cdot 26$$

$$d \geq 176{,}4\ \text{mm}$$

$$h_d = d + \frac{\Phi}{2} + c_{nom}$$

$\Phi = 12$ mm (předpokládaný profil)
$c_{nom} = 25$ mm (viz. 3.1.)

$$h_d = 176{,}4 + \frac{12}{2} + 25 = 207{,}4 \text{ mm}$$

– Návrh: $h_d = 200$mm

– Zatížení:

| Název | | $f_k$ [kN/m²] | $\gamma_F$ [–] | $f_d$ [kN/m²] |
|---|---|---|---|---|
| ŽB deska (plná) | 25 x 0,2 | 5,000 | 1,35 | 6,750 |
| Skladba podlahy | viz. 2.1.1. | 1,607 | 1,35 | 2,170 |
| Zavěšený podhled | viz. 2.1.4. | 0,150 | 1,35 | 0,203 |
| Akustická příčka | (2,69x3,65x3,6)/76,5 | 0,461 | 1,35 | 0,623 |
| Dělící příčka | (1,58x3,65x23,4)/76,6 | 1,762 | 1,35 | 2,378 |
| Užitné zatížení | viz. 2.2.1. | 3,000 | 1,5 | 4,500 |
| CELKEM | | | $(g+q)_d =$ | 16,624 |

– Zatížení příčkami provedeno přepočtem na náhradní rovnoměrné zatížení.

– Výpočet návrhového momentu:

$$m_{Ed} = \frac{1}{12}(g+q)_d \cdot L_x^2$$

$L_x = 5{,}505$ m
$L_y = 13{,}900$ m

$$m_{Ed} = \frac{1}{12} \cdot 16{,}624 \cdot 5{,}505^2 = 41{,}98 \text{ kNm/m}'$$

– Ověření poměrné výšky tlačené oblasti $\xi$ a stupně vyztužení ohybovou výztuží $\rho$:

$$\mu = \frac{|m_{Ed}|}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$$ (poměrný ohybový moment)

$$d = h_d - c_{nom} - \frac{\phi}{2}$$
$$d = 200 - 25 - \frac{12}{2} = 169 \text{ mm}$$
$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1{,}5} = 20 \text{ MPa}$$
$$b = 1 \text{ m}$$

$$\mu = \frac{|41{,}98|}{1 \cdot 0{,}169^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0{,}073$$

$\xi = 0{,}095$ (poměrná výška tlačené oblasti, z tabulek [6])
$\xi = 0{,}095 < 0{,}45 = \xi_{max}$ ...vyhovuje

$$A_{s,req} = \frac{0{,}8 \cdot b \cdot d \cdot \xi \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$ (potřebná plocha výztuže)

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1{,}15} = 434{,}8 \text{ MPa}$$

$$A_{s,req} = \frac{0{,}8 \cdot 1 \cdot 0{,}169 \cdot 0{,}095 \cdot 20}{434{,}8} = 590{,}8 \ mm^2$$

$$\rho = \frac{A_{s,req}}{b \cdot d} = \frac{590{,}8}{1000 \cdot 169} = 3{,}5 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \underline{0{,}35\%}$$

<u>$\rho = 0{,}35 < 0{,}5$ [%] (předpoklad při návrhu) ... vyhovuje</u>

<u>Deska D3.1 půjde vyztužit ohybovou výztuží.</u>

## 3.3. Schodiště

Návrh bude proveden pouze pro nejdelší hlavní schodiště vedoucí z 1.NP do 2.NP.

Jedná se o přímé dvouramenné schodiště s vloženou podestou.

- <u>Předběžný návrh tloušťky desky:</u>
  - <u>Empirický návrh:</u>

$$h_d = \left(\frac{1}{35} \div \frac{1}{30}\right) \cdot L$$

oboustranné vetknutí nebo spojitost
$L = 4960$ mm

$$h_d = \left(\frac{1}{35} \div \frac{1}{30}\right) \cdot 4960 = 141{,}7 \div 165{,}3 \ [mm]$$

  - <u>Návrh dle ohybové štíhlosti:</u>

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,tab}$$

$\kappa_{c1} = 1{,}0$ (obdélníkový průřez)
$\kappa_{c2} = 1$ (L<7m)
$\kappa_{c3} = 1{,}2$ (odhad součinitele napětí tahové výztuže)
$\lambda_{d,tab} = 26$ (C 30/37; $\rho$=0,5%; K=1,3)

$$\lambda = \frac{4960}{d} \leq \lambda_d = 1 \cdot 1 \cdot 1{,}2 \cdot 26$$

$$d \geq 156{,}0 \ mm$$

$$h_d = d + \frac{\Phi}{2} + c_{nom}$$

$\Phi = 12$ mm (předpokládaný profil)
$c_{nom} = 25$ mm (viz. 3.1.)

$$h_d = 156 + \frac{12}{2} + 25 = 187 \ mm$$

  - <u>Návrh: $h_d = 200$mm</u>

– Zatížení:

– Schodišťové rameno:

| Název | | $f_k$ [kN/m²] | $\gamma_F$ [–] | $f_d$ [kN/m²] |
|---|---|---|---|---|
| ŽB deska (plná) | 25 x 0,2 | 5,000 | 1,35 | 6,750 |
| Podlaha | viz. 2.1.1. | 0,054 | 1,35 | 0,073 |
| Schodišťové stupně | (24 x 0,153)/2 | 1,836 | 1,35 | 2,479 |
| Užitné zatížení | viz. 2.2.1. | 3,000 | 1,5 | 4,500 |

CELKEM $(g+q)_d =$ 13,802

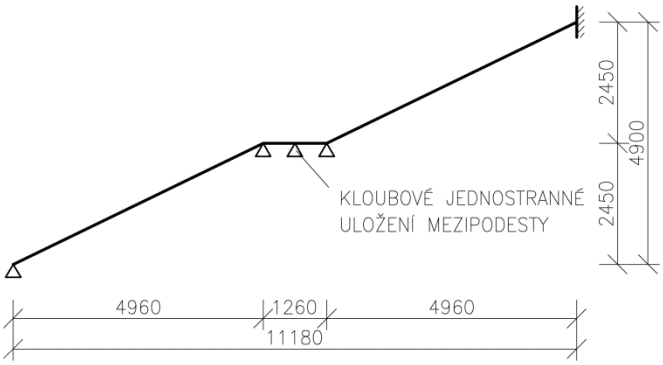
– Podesta:

| Název | | $f_k$ [kN/m²] | $\gamma_F$ [–] | $f_d$ [kN/m²] |
|---|---|---|---|---|
| ŽB deska (plná) | 25 x 0,2 | 5,000 | 1,35 | 6,750 |
| Skladba podlahy | viz. 2.1.1. | 1,607 | 1,35 | 2,170 |
| Užitné zatížení | viz. 2.2.1. | 3,000 | 1,5 | 4,500 |

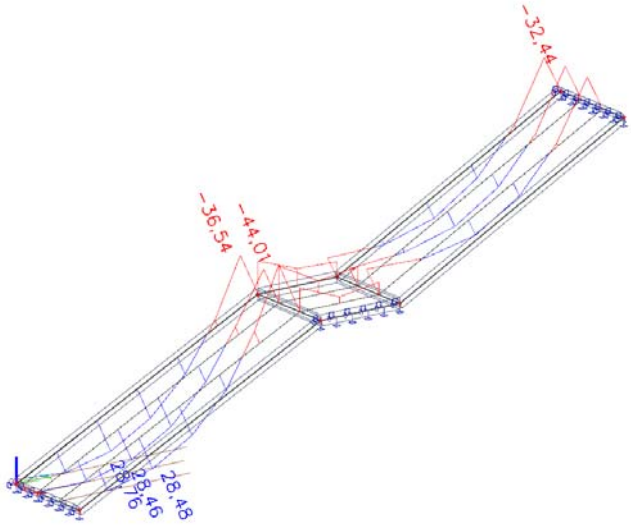
CELKEM $(g+q)_d =$ 13,420

– Výpočet návrhového momentu:

– Statické schéma:




– Spočteno pomocí programu SCIA Engineer 18:




$m_{Ed} = -44{,}01$ kNm/m'

– Ověření poměrné výšky tlačené oblasti $\xi$ a stupně vyztužení ohybovou výztuží $\rho$:

$$\mu = \frac{|m_{Ed}|}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$$ (poměrný ohybový moment)

$$d = h_d - c_{nom} - \frac{\phi}{2}$$
$$d = 200 - 25 - \frac{12}{2} = 169\,mm$$
$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1,5} = 20\,MPa$$
$$b = 1\ m$$

$$\mu = \frac{|-44,01|}{1 \cdot 0,169^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0,077$$

$\xi = 0,100$ (poměrná výška tlačené oblasti, z tabulek [6])
$\xi = 0,100 < 0,45 = \xi_{max}$ ...vyhovuje

$$A_{s,req} = \frac{0,8 \cdot b \cdot d \cdot \xi \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$ (potřebná plocha výztuže)

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 434,8\,MPa$$

$$A_{s,req} = \frac{0,8 \cdot 1 \cdot 0,169 \cdot 0,100 \cdot 20}{434,8} = 621,9\ mm^2$$

$$\rho = \frac{A_{s,req}}{b \cdot d} = \frac{621,9}{1000 \cdot 169} = 3,7 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \underline{0,37\%}$$

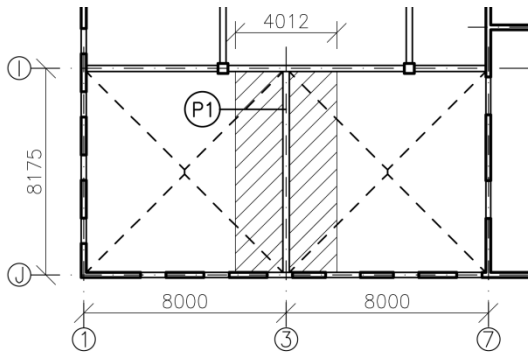
$\rho = 0,37 < 0,5$ [%] (předpoklad při návrhu) ... vyhovuje

Schodiště půjde vyztužit ohybovou výztuží.

## 3.4. Průvlaky

### 3.4.1. Průvlak P1

– Schéma:




náhradní zatěžovací šířka průvlaku: 4012 mm

– Předběžný návrh tloušťky desky:

– Empirický návrh:

$$h_p = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{10}\right) \cdot L$$

průvlak, značně zatížený trám
L = 7950 mm

$$h_p = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{10}\right) \cdot 7950 = 662{,}5 \div 795 \ [mm]$$

– Návrh: $h_p$ = 850 mm

$$h_p = \left(\frac{1}{3} \div \frac{2}{3}\right) \cdot h_p$$

$$h_p = \left(\frac{1}{3} \div \frac{2}{3}\right) \cdot 850 = 283{,}3 \div 566{,}7 \ [mm]$$

– Návrh: $b_w$ = 250 mm

– Zatížení:

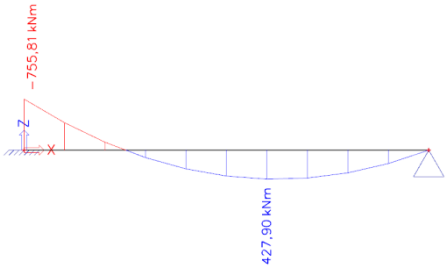
| Název | | $f_k$ [kN/m] | $\gamma_F$ [–] | $f_d$ [kN/m] |
|---|---|---|---|---|
| Stropní kce. + podlahy | 10,94x4,012 (viz. 3.2.2.) | 43,891 | 1,35 | 59,253 |
| Akustická příčka | 2,69x3,25 (viz. 2.1.3.) | 8,743 | 1,35 | 11,802 |
| Vl. tíha průvlaku | 25x0,25x0,85 | 5,313 | 1,35 | 7,172 |
| Užitné zatížení | 3x4,012 (viz. 2.2.1.) | 12,036 | 1,5 | 18,054 |

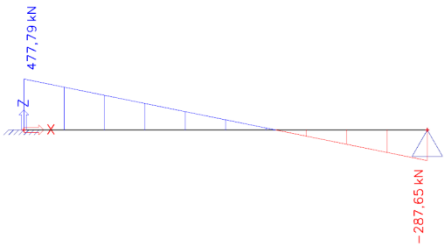
CELKEM $(g+q)_d$ = 96,281

– Výpočet návrhového momentu:

– Statické schéma:

– Vnitřní síly M (vlevo) a V:




$M_{ed}$ = –755,81 kNm $V_{ed}$ = 477,79 kN

Spočteno pomocí SCIA Engineer 18.

– Ověření poměrné výšky tlačené oblasti $\xi$ a stupně vyztužení ohybovou výztuží $\rho$:

$$\mu = \frac{|M_{Ed}|}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$$ (poměrný ohybový moment)

$$d = h_p - c_{nom} - \frac{\phi}{2}$$
$$d = 850 - 25 - \frac{16}{2} = 817\ \text{mm}$$
$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1{,}5} = 20\ \text{MPa}$$
$$b = 0{,}25\ \text{m}$$

$$\mu = \frac{|-755{,}81|}{0{,}25 \cdot 0{,}817^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0{,}226$$

$\xi = 0{,}329$ (poměrná výška tlačené oblasti, z tabulek [6])
$\xi = 0{,}329 < 0{,}45 = \xi_{max}$ ...vyhovuje

$$A_{s,req} = \frac{0{,}8 \cdot b \cdot d \cdot \xi \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$ (potřebná plocha výztuže)

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1{,}15} = 434{,}8\ \text{MPa}$$

$$A_{s,req} = \frac{0{,}8 \cdot 0{,}25 \cdot 0{,}817 \cdot 0{,}329 \cdot 20}{434{,}8} = 2472{,}8\ \text{mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_{s,req}}{b \cdot d} = \frac{2472{,}8}{250 \cdot 817} = 0{,}0121 \quad => \underline{1{,}21\%}$$

$\rho = 1{,}21 \approx 1{,}0$ [%] ... vyhovuje

Průvlak P1 půjde vyztužit ohybovou výztuží.

– Statické ověření průvlaku z hlediska smyku:

$$V_{Rd,max} = 0{,}6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot z \cdot \frac{\cot\phi}{1+\cot^2\phi}$$

(únosnost tlačené diagonály)

$$z = 0{,}9 \cdot d = 0{,}9 \cdot 817 = 735{,}3\ \text{mm}$$
$$\cot\phi = 1{,}5 \quad \text{(zvoleno)}$$

$$V_{Rd,max} = 0{,}6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) \cdot 20 \cdot 0{,}25 \cdot 0{,}7353 \cdot \frac{1{,}5}{1+1{,}5^2}$$

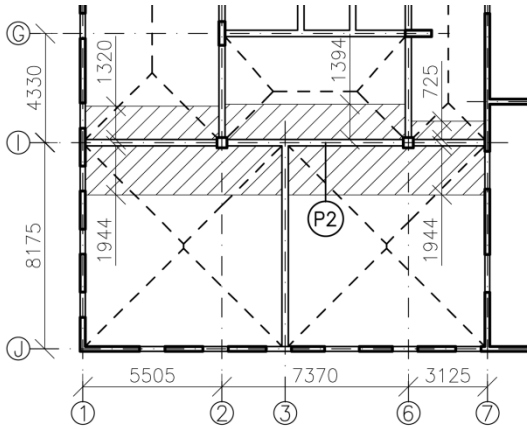
$$V_{Rd,max} = 895{,}93\ \text{kN}$$

$V_{Rd,max} = 895{,}93 > 477{,}79 = V_{Ed}$ [kN] ... vyhovuje

Průvlak P1 vyhovuje na účinky smyku.

## 3.4.2. Průvlak P2

– Schéma:




náhradní zatěžovací šířka průvlaku: 3338 mm

– Předběžný návrh tloušťky desky:

– Empirický návrh:

$$h_p = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{10}\right) \cdot L$$

průvlak, značně zatížený trám
L = 7370 mm

$$h_p = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{10}\right) \cdot 7370 = 614{,}1 \div 737 \text{ [mm]}$$

– Návrh: $h_p$ = 1050 mm

$$h_p = \left(\frac{1}{3} \div \frac{2}{3}\right) \cdot h_p$$

$$h_p = \left(\frac{1}{3} \div \frac{2}{3}\right) \cdot 1050 = 350 \div 700 \text{ [mm]}$$

– Návrh: $b_w$ = 300 mm

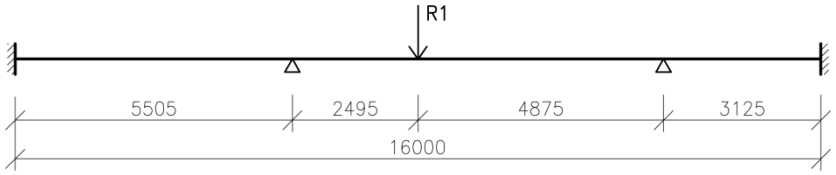
– Zatížení:

| Název | | $f_k$ [kN/m] | $\gamma_F$ [–] | $f_d$ [kN/m] |
|---|---|---|---|---|
| Stropní kce. + podlahy | 10,94x3,338 (viz. 3.2.2.) | 36,518 | 1,35 | 49,299 |
| Akustická příčka | 2,69x3,25 (viz. 2.1.3.) | 8,743 | 1,35 | 11,802 |
| Vl. tíha průvlaku | 25x0,3x1,05 | 7,875 | 1,35 | 10,631 |
| Užitné zatížení | 3x3,338 (viz. 2.2.1.) | 10,014 | 1,5 | 15,021 |

CELKEM $(g+q)_d$ = 86,754

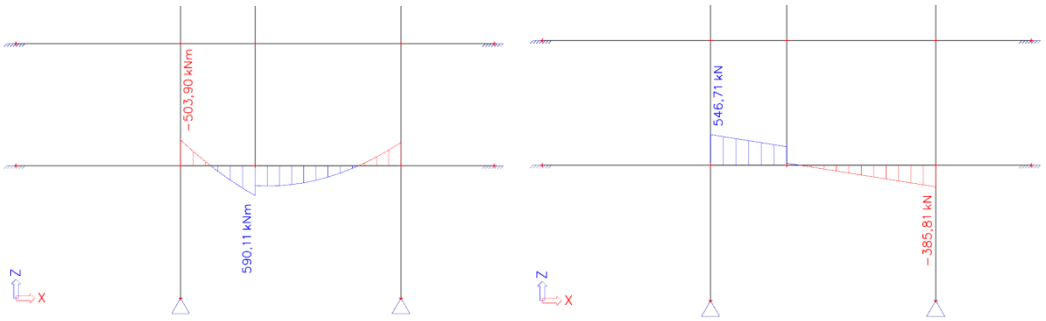
– Výpočet návrhového momentu:

– Statické schéma:




R1=287,65kN (reakce od průvlaku P1) (viz. 3.4.1)

– Vnitřní síly M (vlevo) a V:




$M_{ed}$ = −590,11 kNm $V_{ed}$ = 546,71 kN

Spočteno pomocí SCIA Engineer 18.

– Ověření poměrné výšky tlačené oblasti $\xi$ a stupně vyztužení ohybovou výztuží $\rho$:

$$\mu = \frac{|M_{Ed}|}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$$ (poměrný ohybový moment)

$$d = h_p - c_{nom} - \frac{\phi}{2}$$

$$d = 1050 - 25 - \frac{16}{2} = 1017\,mm$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1{,}5} = 20\,MPa$$

$$b = 0{,}3\ m$$

$$\mu = \frac{|590{,}11|}{0{,}3 \cdot 1{,}017^2 \cdot 20 \cdot 10^3} = 0{,}095$$

$\xi$ = 0,199 (poměrná výška tlačené oblasti, z tabulek [6])

$\xi = 0{,}199 < 0{,}45 = \xi_{max}$ ...vyhovuje

$$A_{s,req} = \frac{0{,}8 \cdot b \cdot d \cdot \xi \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$ (potřebná plocha výztuže)

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1{,}15} = 434{,}8\,MPa$$

$$A_{s,req} = \frac{0{,}8 \cdot 0{,}3 \cdot 1{,}017 \cdot 0{,}199 \cdot 20}{434{,}8} = 2234{,}2\ mm^2$$

$$\rho = \frac{A_{s,req}}{b \cdot d} = \frac{2234{,}2}{300 \cdot 1017} = 7{,}3 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \underline{0{,}73\%}$$

$\rho = 0{,}73 \approx 1{,}0\ [\%]$ ... vyhovuje

Průvlak P2 půjde vyztužit ohybovou výztuží.

– Statické ověření průvlaku z hlediska smyku:

$$V_{Rd,max} = 0{,}6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot z \cdot \frac{\cot\phi}{1+\cot^2\phi}$$

(únosnost tlačené diagonály)

$z = 0{,}9 \cdot d = 0{,}9 \cdot 1017 = 915{,}3\ mm$
$\cot\phi = 1{,}5$ (zvoleno)

$$V_{Rd,max} = 0{,}6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) \cdot 20 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}9153 \cdot \frac{1{,}5}{1+1{,}5^2}$$

$V_{Rd,max} = 1338{,}3\ kN$

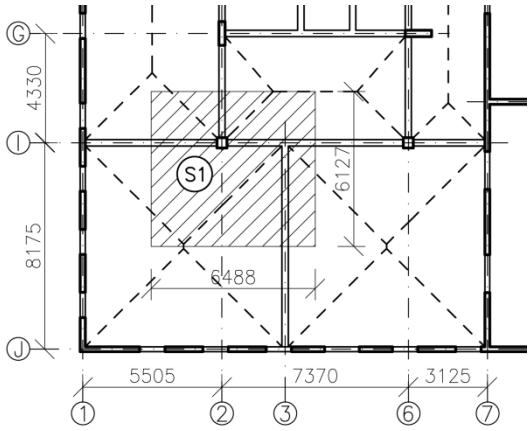
$V_{Rd,max} = 1338{,}3 > 546{,}71 = V_{Ed}\ [kN]$ ... vyhovuje

Průvlak P2 vyhovuje na účinky smyku.

## 3.5. Sloupy

### 3.5.1. Sloup S1

– Schéma:

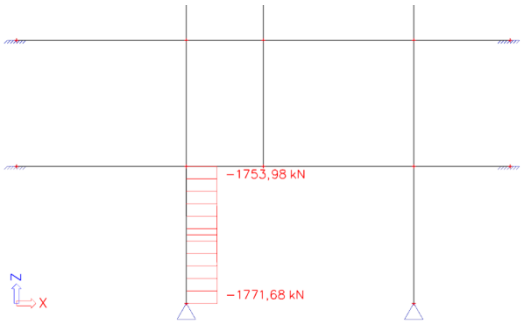



Zatěžovací plocha 39,752 $m^2$

– Zatížení:

Zatížení nebylo ručně počítáno. Vnitřní síly byly spočteny ve statickém software SCIA Engineer 18 ze zatížení do průvlaků.

– Vnitřní síly:




Normálová síla v patě sloupu: $N_{Ed,max}$ = 1771,68 kN

– Normálová únosnost sloupu:

$$N_{Rd} = 0{,}8 \cdot A_c \cdot f_{cd} + As \cdot \delta_s$$

$$A_c = 0{,}3 \cdot 0{,}3 = 0{,}09 \ m^2$$
$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1{,}5} = 20 \ MPa$$
$$A_s = A_c \cdot \rho$$
$$\delta_s = 400 MPa$$
$$\rho = 0{,}02 \qquad \text{(předpoklad)}$$

$$N_{Rd} = 0{,}8 \cdot 0{,}09 \cdot 20 \cdot 10^3 + 0{,}09 \cdot 0{,}02 \cdot 400 \cdot 10^3$$

$$N_{Rd} = 2160 \ kN$$

$N_{Rd} = 2160 > 1771{,}68 = N_{Ed,max}$ [kN] ... vyhovuje

Sloup S1 vyhovuje. Navržené rozměry zaručují dostatečnou rezervu na vliv ohybového momentu a štíhlosti.

## 3.6. Základové konstrukce

### 3.6.1. Geologický profil

Pozemek je mírně svažitý k jihu. Jelikož se jedná o diplomovou práci na pozemku nebyl proveden žádný průzkum ani rozbor. Geologický profil byl převzat z podobné lokality, taktéž se nacházející u vodní plochy.

| | |
|---|---|
| 0,00 – 1,00 m | Navážka – jíl písčitý se stavební sutí, F4 |
| 1,00 – 3,60 m | Písek jílovitý, písek hlinitý (S4) |
| 3,60 – 8,00 m | Písek s jemnozrnnou příměsí (S3) |
| 8,00 – 9,00 m | Štěrk s jemnozrnnou příměsí (G3) |
| 9,00 – | Břidlice zvětralá, úlomkovitá (R4) |

Hladina podzemní vody byla zjištěna v hloubce 3,00 m pod úrovní terénu a neovlivní tak návrh. Objekt bude založen na základových pasech a patkách ze železobetonu C 25/30 XC2.

## 3.6.2. Výpočet zatížení pro jednotlivé základy

– PAS 1, základový pas pod obvodovou stěnou:

| Název | zatížení [kN/m²] | rozměr [m] | poč. [–] | $f_k$ [kN/m] | $\gamma_F$ [–] | $f_d$ [kN/m] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Střecha (S.10) | 0,687 | 1,987 | 1 | 1,37 | 1,35 | 1,84 |
| Stropní deska | 5,85 | 1,987 | 2 | 23,25 | 1,35 | 31,38 |
| Podlaha (S.01) | 1,607 | 1,987 | 2 | 6,39 | 1,35 | 8,62 |
| SDK podhled | 0,15 | 1,987 | 3 | 0,89 | 1,35 | 1,21 |
| Obvodová stěna | 10,705 | 12,25 | 1 | 131,14 | 1,35 | 177,03 |
| Užitné, střecha | 0,75 | 1,987 | 1 | 1,49 | 1,50 | 2,24 |
| Užitné, podlaží | 3 | 1,987 | 2 | 11,92 | 1,50 | 17,88 |
| CELKEM | | | | 176,44 | | 240,21 |

– PAS 2, základový pas pod vnitřní stěnou:

| Název | zatížení [kN/m²] | rozměr [m] | poč. [–] | $f_k$ [kN/m] | $\gamma_F$ [–] | $f_d$ [kN/m] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Střecha (S.09) | 1,564 | 5,831 | 1 | 9,12 | 1,35 | 12,31 |
| Stropní deska | 7,3 | 5,831 | 1 | 42,57 | 1,35 | 57,46 |
| ŽB stěna | 25x0,2 | 5 | 1 | 25,00 | 1,35 | 33,75 |
| Užitné, střecha | 0,75 | 5,831 | 1 | 4,37 | 1,50 | 6,56 |
| CELKEM | | | | 81,06 | | 110,09 |

– PAS 3, základový pas pod vnitřní stěnou:

| Název | zatížení [kN/m²] | rozměr [m] | poč. [–] | $f_k$ [kN/m] | $\gamma_F$ [–] | $f_d$ [kN/m] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Střecha (S.10) | 0,687 | 1,987 | 1 | 1,37 | 1,35 | 1,84 |
| Střecha (S.09) | 1,564 | 2,4 | 1 | 3,75 | 1,35 | 5,07 |
| Stropní deska | 5,85 | 1,987 | 2 | 23,25 | 1,35 | 31,38 |
| Stropní deska | 7,3 | 2,4 | 1 | 17,52 | 1,35 | 23,65 |
| Podlaha (S.01) | 1,607 | 1,987 | 2 | 6,39 | 1,35 | 8,62 |
| SDK podhled | 0,15 | 1,987 | 3 | 0,89 | 1,35 | 1,21 |
| Obvodová stěna | 10,705 | 7,25 | 1 | 77,61 | 1,35 | 104,78 |
| Užitné, střecha | 0,75 | 4,387 | 1 | 3,29 | 1,50 | 4,94 |
| Užitné, podlaží | 3 | 1,987 | 2 | 11,92 | 1,50 | 17,88 |
| CELKEM | | | | 145,99 | | 199,37 |

– PATKA, nejvíce zatížená patka pod vnitřním sloupem:

Zatížení je spočteno v kapitole 3.5.1.

Největší normálová síla v patě sloupu:

$N_{Ed,max} = 1771,68$ kN

### 3.6.3. Návrh základů

Vybrané základy jsou navrženy v programu GEO5 2019 – Patky.

Základ je posouzen na svislou únosnost, sednutí a natočení dle druhého návrhového přístupu DA2.

Výpočet se nachází v příloze A – VÝSTUPY Z PROGRAMU GEO5 2019 – PATKY

## 3.7. Prostorová tuhost objektu

Budova je tvořena kombinovaným železobetonovým konstrukčním systémem s železobetonovými obvodovými stěnami a železobetonovými vnitřními sloupy s průvlaky. Celým objektem prochází železobetonové schodišťové jádro a výtahový prostor. Objekt má pouze 3 nadzemní podlaží.

Prostorová tuhost je v tomto případě dostatečná a nebude ji třeba dále posuzovat.

## 4. Literatura


[1] https://www.daliform.com/
[2] https://wienerberger.cz/
[3] https://www.schoeck-wittek.cz/
[4] http://www.psbrno.cz/
[5] https://www.lithoplast.cz/
[6] https://www.knauf.cz/


## 5. Přílohy

Příloha A – výstup z programu GEO5 – patky

| | | |
|---|---|---|
| VYPRACOVAL: | VEDOUCÍ PRÁCE: | |
| Bc. MICHAL KARAS | Ing. MALILA NOORI, Ph.D. | |
| ČÁST: | KONZULTANT ČÁSTI: | |
| D.1.2 – STATIKA | doc. Ing. I. BROUKALOVÁ, Ph.D.; Ing. J. SALÁK, CSc. | |
| PŘEDMĚT: 124DPM – DIPLOMOVÁ PRÁCE | | |
| NÁZEV PRÁCE: ZÁKLADNÍ ŠKOLA V HOVORČOVICÍCH | FORMÁT: | 297x210 mm |
| | MĚŘÍTKO: | – |
| NÁZEV PŘÍLOHY: VÝSTUPY Z PROGRAMU GEO5 2019 – PATKY | DATUM: | 19.5.2019 |
| | Č. PŘÍLOHY: | PŘÍLOHA A |

# Posouzení plošného základu

## Vstupní data

### Projekt

Akce : 124DPM - Diplomová práce
Část : PAS 1
Vypracoval : Michal Karas
Datum : 19.5.2019

### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

### Materiály a normy

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

### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

### Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
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 svislé únosnosti : | $\gamma_{Rvs}$ = | 1,40 | [–] |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | $\gamma_{Rhs}$ = | 1,10 | [–] |

### Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | $\varphi_{ef}$ [°] | $c_{ef}$ [kPa] | $\gamma$ [kN/m³] | $\gamma_{su}$ [kN/m³] | $\delta$ [°] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | (GT1) - Navážka - jíl písčitý se stavební sutí (F4) | | 24,50 | 1,00 | 17,00 | 8,50 | |
| 2 | (GT2) - Písek jílovitý, písek hlinitý (S4) | | 29,00 | 3,00 | 18,50 | 10,00 | |
| 3 | (GT3) - Písek s jemnozrnnou příměsí (S3) | | 29,50 | 1,00 | 19,00 | 11,00 | |
| 4 | (GT4) - Štěrk s jemnozrnnou příměsí (G3) | | 32,50 | 1,00 | 19,50 | 12,50 | |
| 5 | (GT5) - Břidlice zvětralá úlomkovitá (R4) | | 32,50 | 200,00 | 21,50 | 12,50 | |

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

### Parametry zemin

**(GT1) - Navážka - jíl písčitý se stavební sutí (F4)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 17,00 kN/m³



[GEO5 - Patky (demoverze) | verze 5.2019.15.0 | Copyright © 2019 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 24,50 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 1,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 3,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,40
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 18,50 kN/m$^3$

**(GT2) - Písek jílovitý, písek hlinitý (S4)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 18,50 kN/m$^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 29,00 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 3,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 5,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,35
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 20,00 kN/m$^3$

**(GT3) - Písek s jemnozrnnou příměsí (S3)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 19,00 kN/m$^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 29,50 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 1,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 15,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,30
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 21,00 kN/m$^3$

**(GT4) - Štěrk s jemnozrnnou příměsí (G3)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 19,50 kN/m$^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 32,50 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 1,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 90,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 22,50 kN/m$^3$

**(GT5) - Břidlice zvětralá úlomkovitá (R4)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 21,50 kN/m$^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 32,50 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 200,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 300,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 22,50 kN/m$^3$

## Založení

**Typ základu: základový pas**
Hloubka od původního terénu $h_z$ = 1,50 m
Hloubka základové spáry d = 1,00 m
Tloušťka základu t = 1,00 m
Sklon upraveného terénu $s_1$ = 0,00 °
Sklon základové spáry $s_2$ = 0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m$^3$

## Geometrie konstrukce

**Typ základu: základový pas**
Celková délka pasu = 7,95 m
Šířka pasu (x) = 0,70 m
Šířka sloupu ve směru x = 0,20 m
Objem pasu = 0,70 m$^3$/m

Demoverze



[GEO5 - Patky (demoverze) | verze 5.2019.15.0 | Copyright © 2019 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

### Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,10 | 0,00 .. 1,10 | (GT1) - Navážka - jíl písčitý se stavební sutí (F4) | |
| 2 | 2,50 | 1,10 .. 3,60 | (GT2) - Písek jílovitý, písek hlinitý (S4) | |
| 3 | 4,40 | 3,60 .. 8,00 | (GT3) - Písek s jemnozrnnou příměsí (S3) | |
| 4 | 1,00 | 8,00 .. 9,00 | (GT4) - Štěrk s jemnozrnnou příměsí (G3) | |
| 5 | - | 9,00 .. ∞ | (GT5) - Břidlice zvětralá úlomkovitá (R4) | |

### Zatížení

| Číslo | Zatížení nové | Zatížení změna | Název | Typ | N [kN/m] | $M_y$ [kNm/m] | $H_x$ [kN/m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ano | | Zatížení č. 1 | Návrhové | 218,25 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 2 | Užitné | 20,12 | 0,00 | 0,00 |

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

### Posouzení zatěžovacích stavů

| Název | Vl. tíha příznivě | $e_x$ [m] | $e_y$ [m] | σ [kPa] | $R_d$ [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zatížení č. 1 | Ano | 0,00 | 0,00 | 336,79 | 355,05 | 94,86 | Ano |
| Zatížení č. 1 | Ne | 0,00 | 0,00 | 345,54 | 355,05 | 97,32 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G$ = 23,62 kN/m
Spočtená tíha nadloží $Z$ = 0,00 kN/m

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy $z_{sp}$ = 1,07 m
Dosah smykové plochy $l_{sp}$ = 3,19 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d$ = 355,05 kPa
Extrémní kontaktní napětí $\sigma$ = 345,54 kPa



[GEO5 - Patky (demoverze) | verze 5.2019.15.0 | Copyright © 2019 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x$ = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y$ = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita $e_t$ = 0,000<0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd}$ = 3,26 kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh}$ = 123,67 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,00 kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu $\kappa_1$ (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 17,50 kN/m
Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN/m

Sednutí středu délkové hrany = 1,3 mm
Sednutí středu šířkové hrany 1 = 2,6 mm
Sednutí středu šířkové hrany 2 = 2,6 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

**Tuhost základu:**
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def}$ = 5,00 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=17492,71)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=6000,00)

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x$ = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y$ = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita $e_t$ = 0,000<0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

**Celkové sednutí a natočení základu:**
Sednutí základu = 2,6 mm
Hloubka deformační zóny = 1,66 m

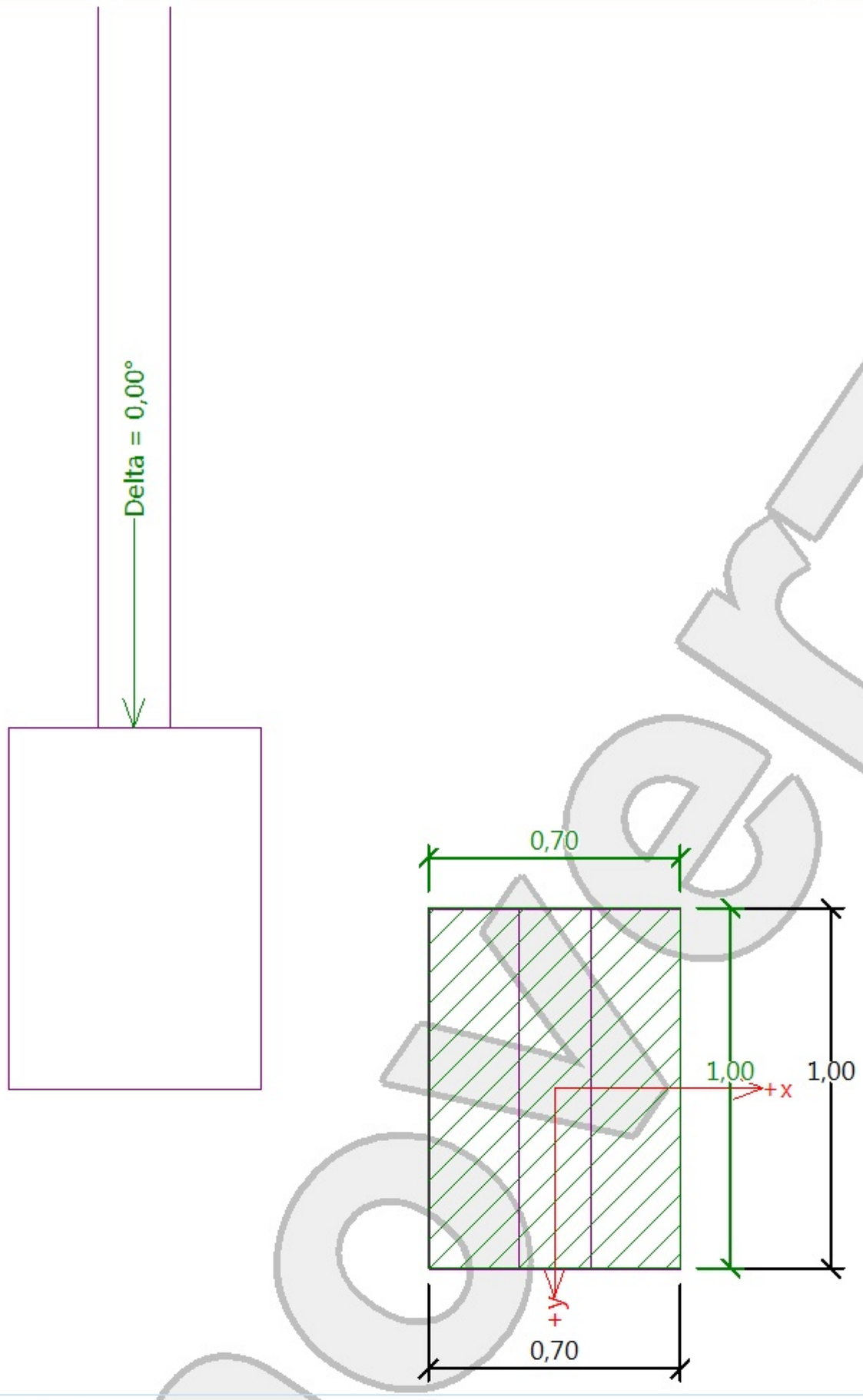
Natočení ve směru šířky = 0,000 (tan*1000); (3,6E-17 °)

Demoverze



[GEO5 - Patky (demoverze) | verze 5.2019.15.0 | Copyright © 2019 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

**Název :** **Fáze - výpočet : 1 - 1**




## Posouzení únosnosti patky - 1.MS

**Posouzení svislé únosnosti**
Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d$ = 355,05 kPa
Extrémní kontaktní napětí $\sigma$ = 345,54 kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

## Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x$ = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y$ = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita $e_t$ = 0,000<0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

**Posouzení vodorovné únosnosti**
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

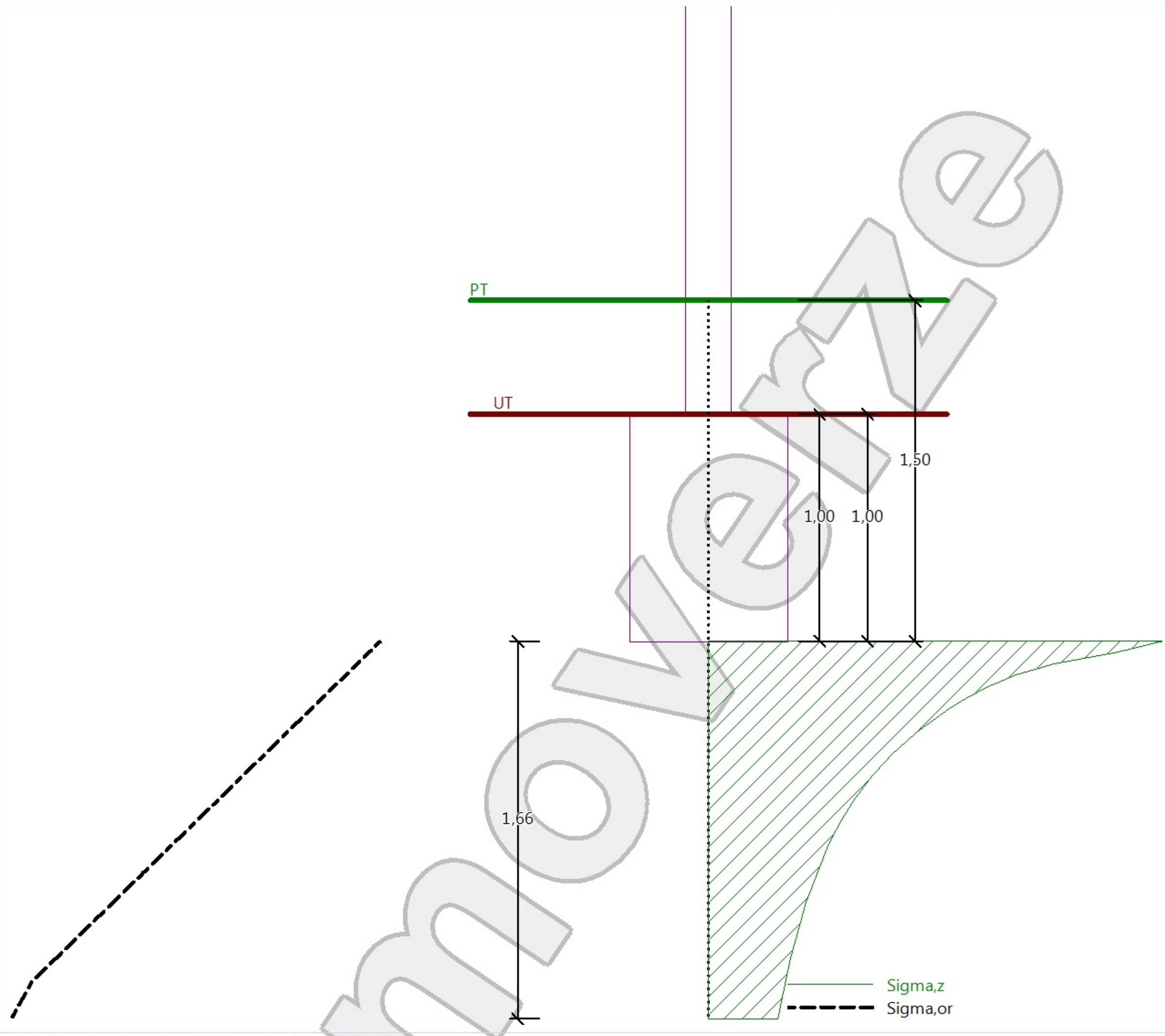
Horizontální únosnost základu $R_{dh}$ = 123,67 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,00 kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

Demoverze

**Název :** **Fáze - výpočet : 1 - 1**




## Sednutí a natočení základu - výsledky

**Tuhost základu:**
Průměrný modul přetvárn. $E_{def}$ = 5,00 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=17492,71)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=6000,00)

## Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x$ = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y$ = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita $e_t$ = 0,000<0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

**Celkové sednutí a natočení základu:**
Sednutí základu = 2,6 mm
Hloubka deformační zóny = 1,66 m

Natoč. ve směru šířky = 0,000 (tan*1000); (7,3E-17 °)

[GEO5 - Patky (demoverze) | verze 5.2019.15.0 | Copyright © 2019 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

# Posouzení plošného základu

## Vstupní data

### Projekt

Akce : 124DPM - Diplomová práce
Část : PAS 2
Vypracoval : Michal Karas
Datum : 19.5.2019

### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

### Materiály a normy

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

### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

### Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
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 svislé únosnosti : | $\gamma_{Rvs}$ = | 1,40 | [–] |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | $\gamma_{Rhs}$ = | 1,10 | [–] |

### Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | $\varphi_{ef}$ [°] | $c_{ef}$ [kPa] | $\gamma$ [kN/m³] | $\gamma_{su}$ [kN/m³] | $\delta$ [°] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | (GT1) - Navážka - jíl písčitý se stavební sutí (F4) | | 24,50 | 1,00 | 17,00 | 8,50 | |
| 2 | (GT2) - Písek jílovitý, písek hlinitý (S4) | | 29,00 | 3,00 | 18,50 | 10,00 | |
| 3 | (GT3) - Písek s jemnozrnnou příměsí (S3) | | 29,50 | 1,00 | 19,00 | 11,00 | |
| 4 | (GT4) - Štěrk s jemnozrnnou příměsí (G3) | | 32,50 | 1,00 | 19,50 | 12,50 | |
| 5 | (GT5) - Břidlice zvětralá úlomkovitá (R4) | | 32,50 | 200,00 | 21,50 | 12,50 | |

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

### Parametry zemin

**(GT1) - Navážka - jíl písčitý se stavební sutí (F4)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 17,00 kN/m³



[GEO5 - Patky (demoverze) | verze 5.2019.15.0 | Copyright © 2019 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 24,50 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 1,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 3,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,40
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 18,50 kN/m$^3$

**(GT2) - Písek jílovitý, písek hlinitý (S4)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 18,50 kN/m$^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 29,00 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 3,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 5,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,35
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 20,00 kN/m$^3$

**(GT3) - Písek s jemnozrnnou příměsí (S3)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 19,00 kN/m$^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 29,50 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 1,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 15,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,30
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 21,00 kN/m$^3$

**(GT4) - Štěrk s jemnozrnnou příměsí (G3)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 19,50 kN/m$^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 32,50 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 1,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 90,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 22,50 kN/m$^3$

**(GT5) - Břidlice zvětralá úlomkovitá (R4)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 21,50 kN/m$^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 32,50 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 200,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 300,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 22,50 kN/m$^3$

## Založení

**Typ základu: základový pas**
Hloubka od původního terénu $h_z$ = 1,10 m
Hloubka základové spáry $d$ = 0,60 m
Tloušťka základu $t$ = 0,60 m
Sklon upraveného terénu $s_1$ = 0,00 °
Sklon základové spáry $s_2$ = 0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m$^3$

## Geometrie konstrukce

**Typ základu: základový pas**
Celková délka pasu = 19,00 m
Šířka pasu (x) = 0,50 m
Šířka sloupu ve směru x = 0,20 m
Objem pasu = 0,30 m$^3$/m

Demoverze



[GEO5 - Patky (demoverze) | verze 5.2019.15.0 | Copyright © 2019 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

### Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,10 | 0,00 .. 1,10 | (GT1) - Navážka - jíl písčitý se stavební sutí (F4) | |
| 2 | 2,50 | 1,10 .. 3,60 | (GT2) - Písek jílovitý, písek hlinitý (S4) | |
| 3 | 4,40 | 3,60 .. 8,00 | (GT3) - Písek s jemnozrnnou příměsí (S3) | |
| 4 | 1,00 | 8,00 .. 9,00 | (GT4) - Štěrk s jemnozrnnou příměsí (G3) | |
| 5 | - | 9,00 .. ∞ | (GT5) - Břidlice zvětralá úlomkovitá (R4) | |

### Zatížení

| Číslo | Zatížení nové | Zatížení změna | Název | Typ | N [kN/m] | $M_y$ [kNm/m] | $H_x$ [kN/m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ano | | Zatížení č. 1 | Návrhové | 103,53 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 2 | Užitné | 6,56 | 0,00 | 0,00 |

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

### Posouzení zatěžovacích stavů

| Název | Vl. tíha příznivě | $e_x$ [m] | $e_y$ [m] | σ [kPa] | $R_d$ [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zatížení č. 1 | Ano | 0,00 | 0,00 | 222,06 | 237,95 | 93,32 | Ano |
| Zatížení č. 1 | Ne | 0,00 | 0,00 | 227,31 | 237,95 | 95,53 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 10,12$ kN/m
Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,77$ m
Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,28$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 237,95$ kPa
Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 227,31$ kPa



[GEO5 - Patky (demoverze) | verze 5.2019.15.0 | Copyright © 2019 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x$ = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y$ = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita $e_t$ = 0,000<0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd}$ = 0,90 kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh}$ = 58,13 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,00 kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu $\kappa_1$ (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 7,50 kN/m
Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN/m

Sednutí středu délkové hrany = 0,4 mm
Sednutí středu šířkové hrany 1 = 0,8 mm
Sednutí středu šířkové hrany 2 = 0,8 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

**Tuhost základu:**
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def}$ = 5,00 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=10368,00)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=1296,00)

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x$ = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y$ = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita $e_t$ = 0,000<0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

**Celkové sednutí a natočení základu:**
Sednutí základu = 0,9 mm
Hloubka deformační zóny = 1,07 m

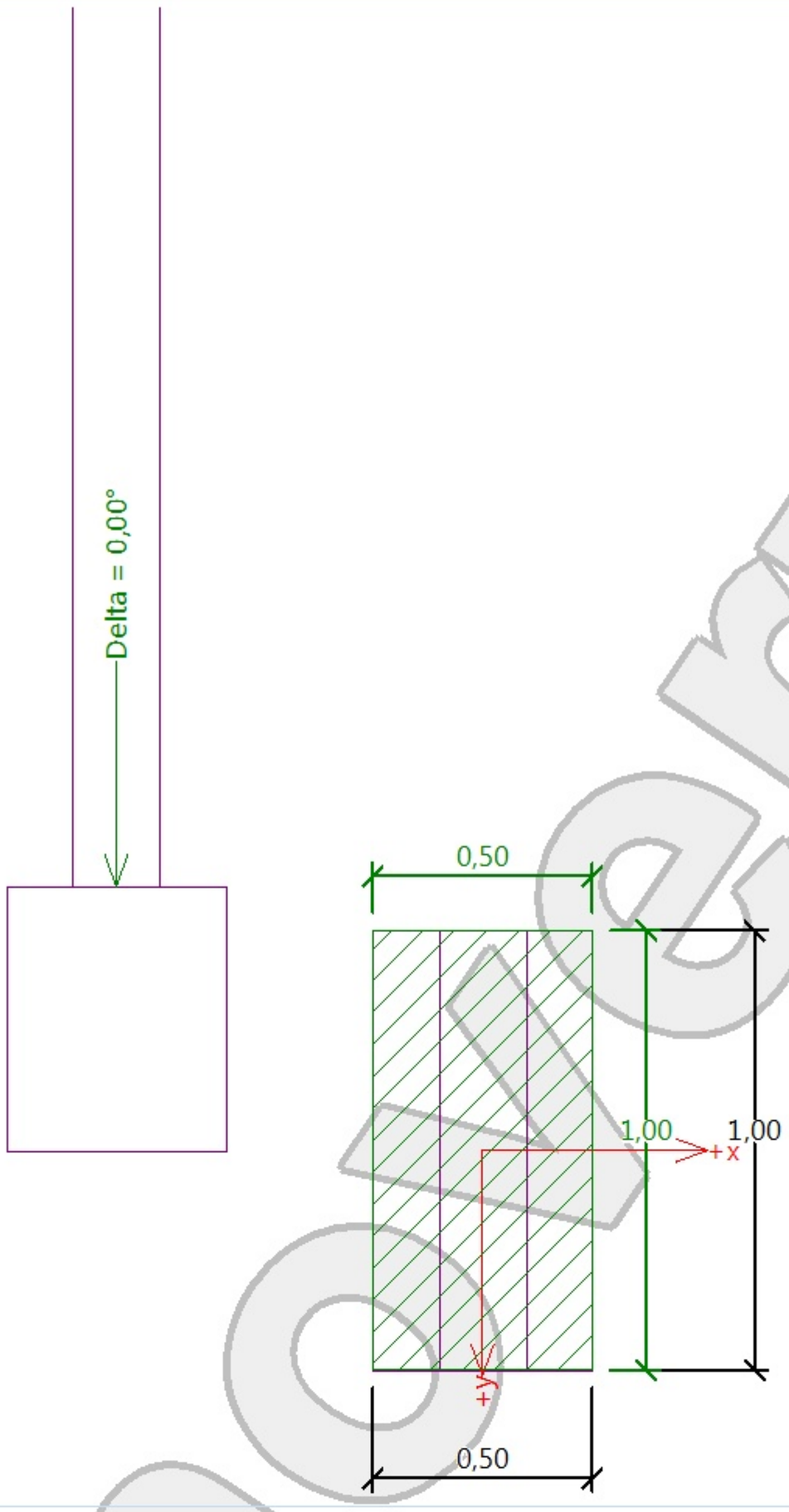
Natočení ve směru šířky = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)

Demoverze



[GEO5 - Patky (demoverze) | verze 5.2019.15.0 | Copyright © 2019 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

**Název :** **Fáze - výpočet : 1 - 1**




## Posouzení únosnosti patky - 1.MS

**Posouzení svislé únosnosti**
Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d$ = 237,95 kPa
Extrémní kontaktní napětí $\sigma$ = 227,31 kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

## Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x$ = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y$ = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita $e_t$ = 0,000<0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

**Posouzení vodorovné únosnosti**
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

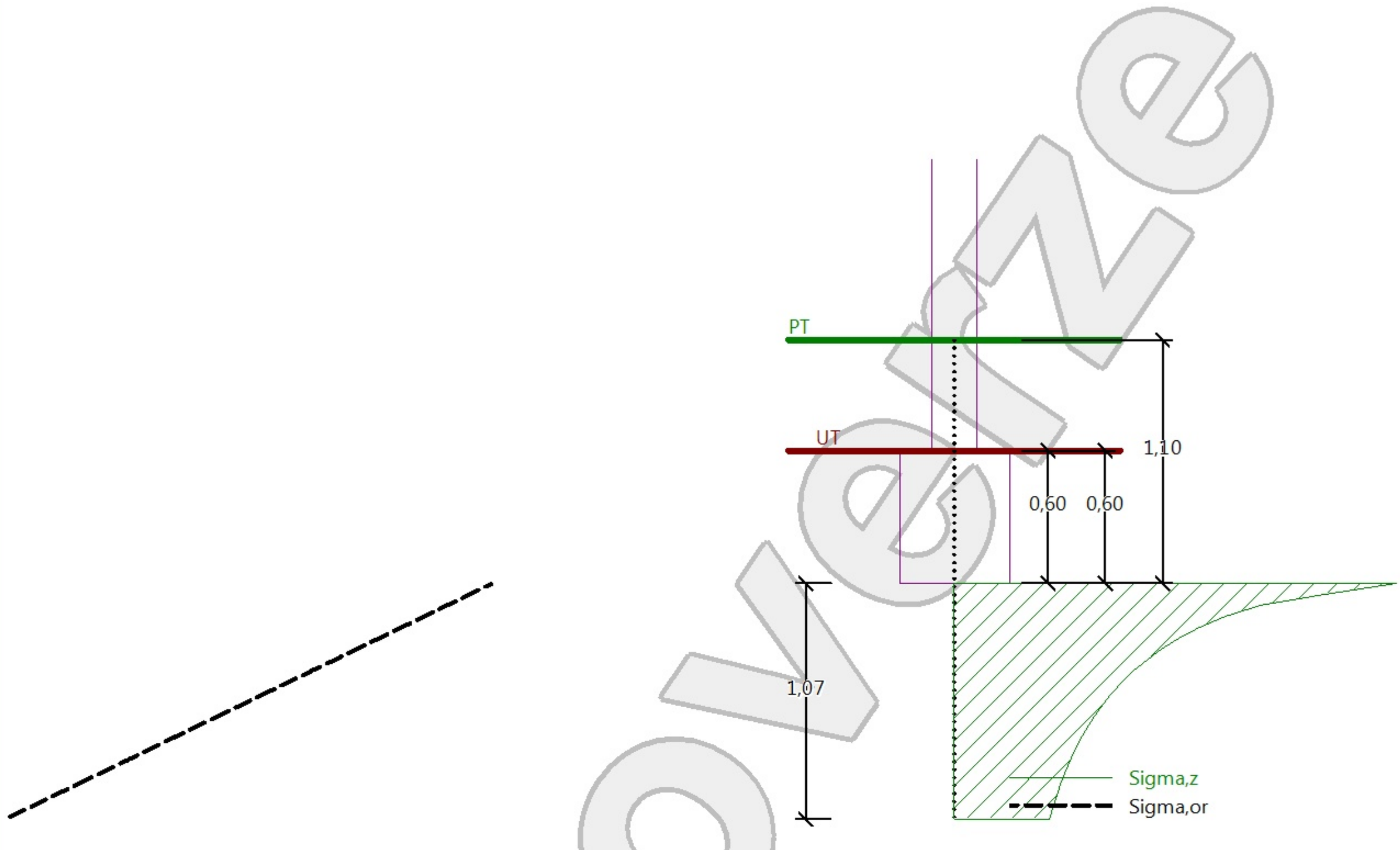
Horizontální únosnost základu $R_{dh}$ = 58,13 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,00 kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

Demoverze

**Název :** **Fáze - výpočet : 1 - 1**




## Sednutí a natočení základu - výsledky

**Tuhost základu:**
Průměrný modul přetvárn. $E_{def}$ = 5,00 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=10368,00)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=1296,00)

## Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x$ = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y$ = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita $e_t$ = 0,000<0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

**Celkové sednutí a natočení základu:**
Sednutí základu = 0,9 mm
Hloubka deformační zóny = 1,07 m

Natoč. ve směru šířky = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)

demoverze

# Posouzení plošného základu

## Vstupní data

### Projekt

Akce : 124DPM - Diplomová práce
Část : PAS 3
Vypracoval : Michal Karas
Datum : 19.5.2019

### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

### Materiály a normy

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

### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

### Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
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 svislé únosnosti : | $\gamma_{Rvs}$ = | 1,40 | [–] |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | $\gamma_{Rhs}$ = | 1,10 | [–] |

### Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | $\varphi_{ef}$ [°] | $c_{ef}$ [kPa] | $\gamma$ [kN/m³] | $\gamma_{su}$ [kN/m³] | $\delta$ [°] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | (GT1) - Navážka - jíl písčitý se stavební sutí (F4) | | 24,50 | 1,00 | 17,00 | 8,50 | |
| 2 | (GT2) - Písek jílovitý, písek hlinitý (S4) | | 29,00 | 3,00 | 18,50 | 10,00 | |
| 3 | (GT3) - Písek s jemnozrnnou příměsí (S3) | | 29,50 | 1,00 | 19,00 | 11,00 | |
| 4 | (GT4) - Štěrk s jemnozrnnou příměsí (G3) | | 32,50 | 1,00 | 19,50 | 12,50 | |
| 5 | (GT5) - Břidlice zvětralá úlomkovitá (R4) | | 32,50 | 200,00 | 21,50 | 12,50 | |

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

### Parametry zemin

**(GT1) - Navážka - jíl písčitý se stavební sutí (F4)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 17,00 kN/m³



[GEO5 - Patky (demoverze) | verze 5.2019.15.0 | Copyright © 2019 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 24,50 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 1,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 3,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,40
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 18,50 kN/m$^3$

**(GT2) - Písek jílovitý, písek hlinitý (S4)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 18,50 kN/m$^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 29,00 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 3,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 5,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,35
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 20,00 kN/m$^3$

**(GT3) - Písek s jemnozrnnou příměsí (S3)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 19,00 kN/m$^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 29,50 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 1,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 15,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,30
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 21,00 kN/m$^3$

**(GT4) - Štěrk s jemnozrnnou příměsí (G3)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 19,50 kN/m$^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 32,50 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 1,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 90,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 22,50 kN/m$^3$

**(GT5) - Břidlice zvětralá úlomkovitá (R4)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 21,50 kN/m$^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 32,50 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 200,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 300,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 22,50 kN/m$^3$

## Založení

**Typ základu: základový pas**
Hloubka od původního terénu $h_z$ = 1,20 m
Hloubka základové spáry d = 0,70 m
Tloušťka základu t = 0,70 m
Sklon upraveného terénu $s_1$ = 0,00 °
Sklon základové spáry $s_2$ = 0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m$^3$

## Geometrie konstrukce

**Typ základu: základový pas**
Celková délka pasu = 15,00 m
Šířka pasu (x) = 0,70 m
Šířka sloupu ve směru x = 0,20 m
Objem pasu = 0,49 m$^3$/m



[GEO5 - Patky (demoverze) | verze 5.2019.15.0 | Copyright © 2019 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

### Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,10 | 0,00 .. 1,10 | (GT1) - Navážka - jíl písčitý se stavební sutí (F4) | |
| 2 | 2,50 | 1,10 .. 3,60 | (GT2) - Písek jílovitý, písek hlinitý (S4) | |
| 3 | 4,40 | 3,60 .. 8,00 | (GT3) - Písek s jemnozrnnou příměsí (S3) | |
| 4 | 1,00 | 8,00 .. 9,00 | (GT4) - Štěrk s jemnozrnnou příměsí (G3) | |
| 5 | - | 9,00 .. ∞ | (GT5) - Břidlice zvětralá úlomkovitá (R4) | |

### Zatížení

| Číslo | Zatížení nové | Zatížení změna | Název | Typ | N [kN/m] | $M_y$ [kNm/m] | $H_x$ [kN/m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ano | | Zatížení č. 1 | Návrhové | 176,55 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 2 | Užitné | 22,82 | 0,00 | 0,00 |

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

### Posouzení zatěžovacích stavů

| Název | Vl. tíha příznivě | $e_x$ [m] | $e_y$ [m] | σ [kPa] | $R_d$ [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zatížení č. 1 | Ano | 0,00 | 0,00 | 269,71 | 283,95 | 94,99 | Ano |
| Zatížení č. 1 | Ne | 0,00 | 0,00 | 275,84 | 283,95 | 97,15 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 16,54$ kN/m
Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,07$ m
Dosah smykové plochy $l_{sp} = 3,19$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 283,95$ kPa
Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 275,84$ kPa



[GEO5 - Patky (demoverze) | verze 5.2019.15.0 | Copyright © 2019 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x$ = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y$ = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita $e_t$ = 0,000<0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd}$ = 1,65 kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh}$ = 98,55 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,00 kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu $\kappa_1$ (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 12,25 kN/m
Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN/m

Sednutí středu délkové hrany = 1,6 mm
Sednutí středu šířkové hrany 1 = 3,1 mm
Sednutí středu šířkové hrany 2 = 3,1 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

**Tuhost základu:**
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def}$ = 5,00 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=6000,00)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=2058,00)

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x$ = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y$ = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita $e_t$ = 0,000<0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

**Celkové sednutí a natočení základu:**
Sednutí základu = 3,4 mm
Hloubka deformační zóny = 2,15 m

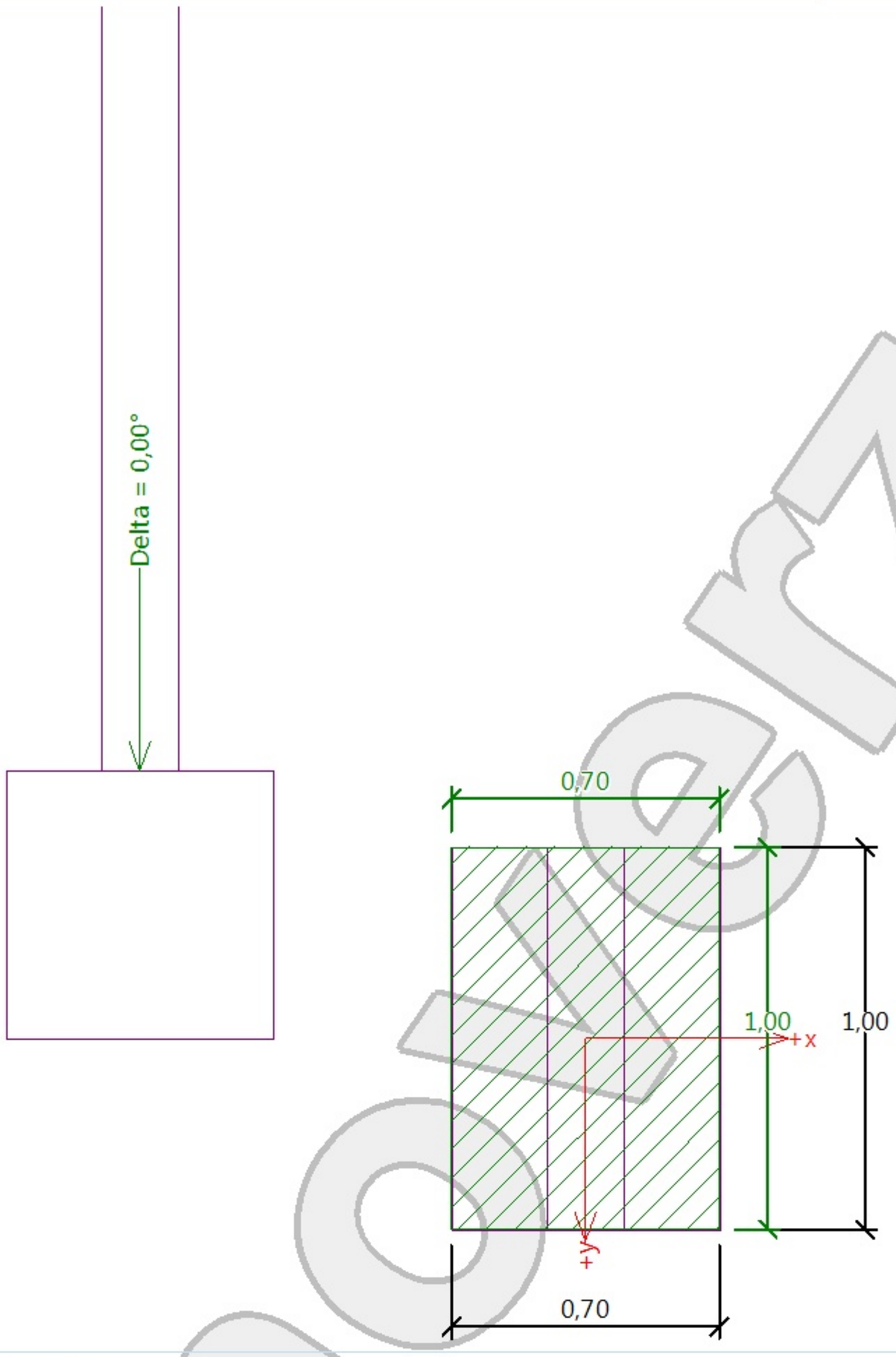
Natočení ve směru šířky = 0,000 (tan*1000); (3,6E-17 °)

Demoverze



[GEO5 - Patky (demoverze) | verze 5.2019.15.0 | Copyright © 2019 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

**Název :** **Fáze - výpočet : 1 - 1**




## Posouzení únosnosti patky - 1.MS

**Posouzení svislé únosnosti**
Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d$ = 283,95 kPa
Extrémní kontaktní napětí $\sigma$ = 275,84 kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

## Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x$ = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y$ = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita $e_t$ = 0,000<0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

**Posouzení vodorovné únosnosti**
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

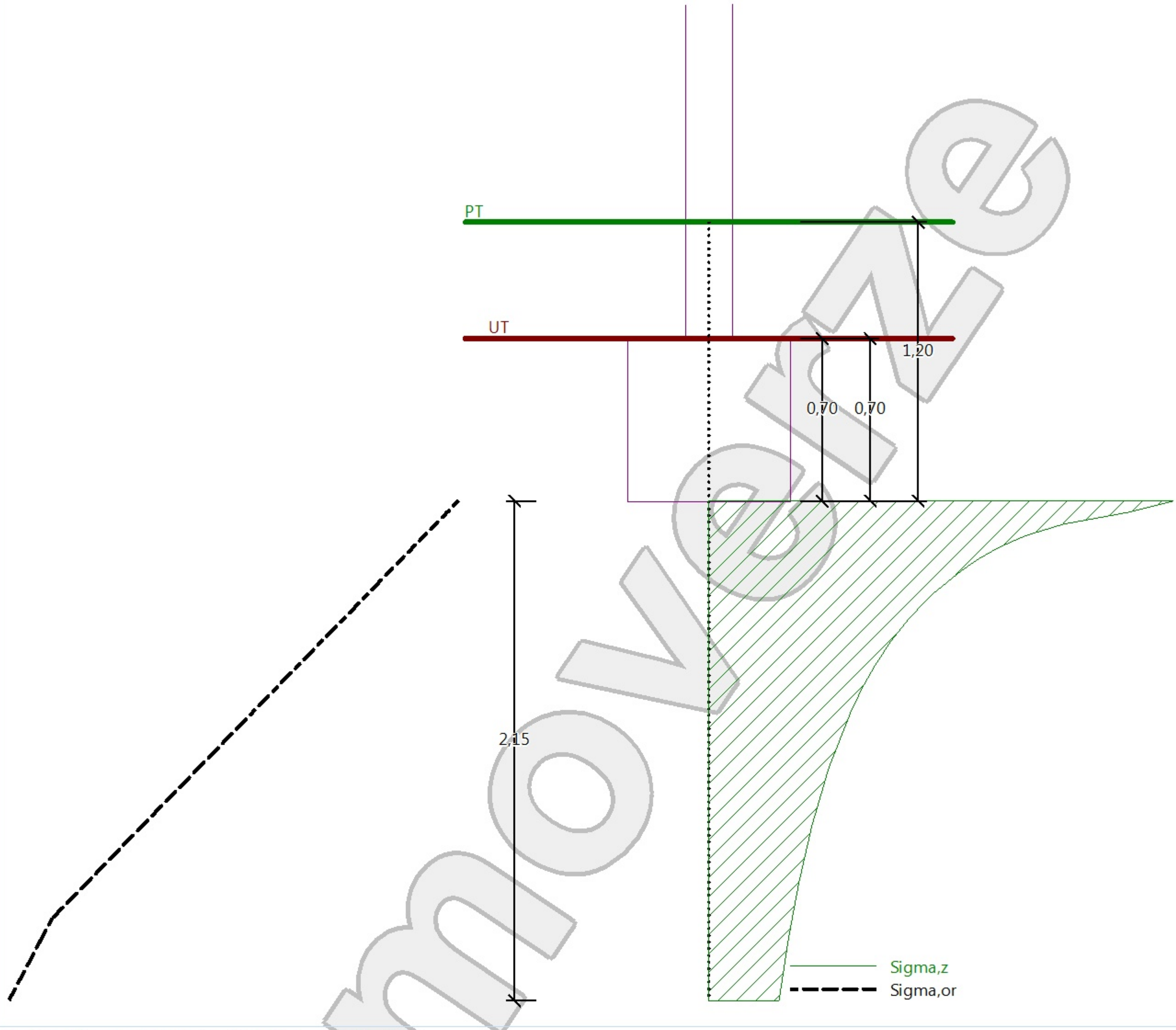
Horizontální únosnost základu $R_{dh}$ = 98,55 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,00 kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

Demoverze

**Název :** **Fáze - výpočet : 1 - 1**




## Sednutí a natočení základu - výsledky

**Tuhost základu:**
Průměrný modul přetvárn. $E_{def}$ = 5,00 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=6000,00)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=2058,00)

## Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x$ = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y$ = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita $e_t$ = 0,000<0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

**Celkové sednutí a natočení základu:**
Sednutí základu = 3,4 mm
Hloubka deformační zóny = 2,15 m

Natoč. ve směru šířky = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)

[GEO5 - Patky (demoverze) | verze 5.2019.15.0 | Copyright © 2019 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

# Posouzení plošného základu

## Vstupní data

### Projekt

Akce : 124DPM - Diplomová práce
Část : PATKA
Vypracoval : Michal Karas
Datum : 19.5.2019

### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

### Materiály a normy

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

### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

### Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
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 svislé únosnosti : | $\gamma_{Rvs}$ = | 1,40 | [–] |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | $\gamma_{Rhs}$ = | 1,10 | [–] |

### Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | $\varphi_{ef}$ [°] | $c_{ef}$ [kPa] | $\gamma$ [kN/m³] | $\gamma_{su}$ [kN/m³] | $\delta$ [°] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | (GT1) - Navážka - jíl písčitý se stavební sutí (F4) | | 24,50 | 1,00 | 17,00 | 8,50 | |
| 2 | (GT2) - Písek jílovitý, písek hlinitý (S4) | | 29,00 | 3,00 | 18,50 | 10,00 | |
| 3 | (GT3) - Písek s jemnozrnnou příměsí (S3) | | 29,50 | 1,00 | 19,00 | 11,00 | |
| 4 | (GT4) - Štěrk s jemnozrnnou příměsí (G3) | | 32,50 | 1,00 | 19,50 | 12,50 | |
| 5 | (GT5) - Břidlice zvětralá úlomkovitá (R4) | | 32,50 | 200,00 | 21,50 | 12,50 | |

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

### Parametry zemin

**(GT1) - Navážka - jíl písčitý se stavební sutí (F4)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 17,00 kN/m³



[GEO5 - Patky (demoverze) | verze 5.2019.15.0 | Copyright © 2019 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 24,50 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 1,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 3,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,40
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 18,50 kN/m$^3$

**(GT2) - Písek jílovitý, písek hlinitý (S4)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 18,50 kN/m$^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 29,00 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 3,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 5,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,35
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 20,00 kN/m$^3$

**(GT3) - Písek s jemnozrnnou příměsí (S3)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 19,00 kN/m$^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 29,50 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 1,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 15,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,30
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 21,00 kN/m$^3$

**(GT4) - Štěrk s jemnozrnnou příměsí (G3)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 19,50 kN/m$^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 32,50 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 1,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 90,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 22,50 kN/m$^3$

**(GT5) - Břidlice zvětralá úlomkovitá (R4)**
Objemová tíha : $\gamma$ = 21,50 kN/m$^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 32,50 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 200,00 kPa
Modul přetvárnosti : $E_{def}$ = 300,00 MPa
Poissonovo číslo : $\nu$ = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 22,50 kN/m$^3$

## Založení

**Typ základu: centrická patka**
Hloubka od původního terénu $h_z$ = 2,00 m
Hloubka základové spáry $d$ = 1,50 m
Tloušťka základu $t$ = 1,50 m
Sklon upraveného terénu $s_1$ = 0,00 °
Sklon základové spáry $s_2$ = 0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m$^3$

## Geometrie konstrukce

**Typ základu: centrická patka**
Délka patky $x$ = 2,00 m
Šířka patky $y$ = 2,00 m
Šířka sloupu ve směru x $c_x$ = 0,30 m
Šířka sloupu ve směru y $c_y$ = 0,30 m

Demoverze



[GEO5 - Patky (demoverze) | verze 5.2019.15.0 | Copyright © 2019 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Objem patky = 6,00 $m^3$

### Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,10 | 0,00 .. 1,10 | (GT1) - Navážka - jíl písčitý se stavební sutí (F4) | |
| 2 | 2,50 | 1,10 .. 3,60 | (GT2) - Písek jílovitý, písek hlinitý (S4) | |
| 3 | 4,40 | 3,60 .. 8,00 | (GT3) - Písek s jemnozrnnou příměsí (S3) | |
| 4 | 1,00 | 8,00 .. 9,00 | (GT4) - Štěrk s jemnozrnnou příměsí (G3) | |
| 5 | - | 9,00 .. ∞ | (GT5) - Břidlice zvětralá úlomkovitá (R4) | |

### Zatížení

| Číslo | Zatížení nové | Zatížení změna | Název | Typ | N [kN] | $M_x$ [kNm] | $M_y$ [kNm] | $H_x$ [kN] | $H_y$ [kN] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ano | | Zatížení č. 1 | Návrhové | 1369,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 2 | Užitné | 402,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

### Posouzení zatěžovacích stavů

| Název | Vl. tíha příznivě | $e_x$ [m] | $e_y$ [m] | σ [kPa] | $R_d$ [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zatížení č. 1 | Ano | 0,00 | 0,00 | 379,81 | 671,69 | 56,54 | Ano |
| Zatížení č. 1 | Ne | 0,00 | 0,00 | 392,93 | 671,69 | 58,50 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G$ = 202,50 kN
Spočtená tíha nadloží $Z$ = 0,00 kN

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy $z_{sp}$ = 3,09 m
Dosah smykové plochy $l_{sp}$ = 9,24 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d$ = 671,69 kPa
Extrémní kontaktní napětí $\sigma$ = 392,93 kPa



[GEO5 - Patky (demoverze) | verze 5.2019.15.0 | Copyright © 2019 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x$ = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y$ = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita $e_t$ = 0,000<0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd}$ = 20,76 kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh}$ = 795,34 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,00 kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu $\kappa_1$ (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky G = 150,00 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 9,9 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 9,9 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 9,9 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 9,9 mm
Sednutí středu základu = 16,6 mm
Sednutí charakterist. bodu = 11,6 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

**Tuhost základu:**
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def}$ = 7,59 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=1667,33)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=1667,33)

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x$ = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y$ = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita $e_t$ = 0,000<0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

**Celkové sednutí a natočení základu:**
Sednutí základu = 11,6 mm
Hloubka deformační zóny = 3,84 m

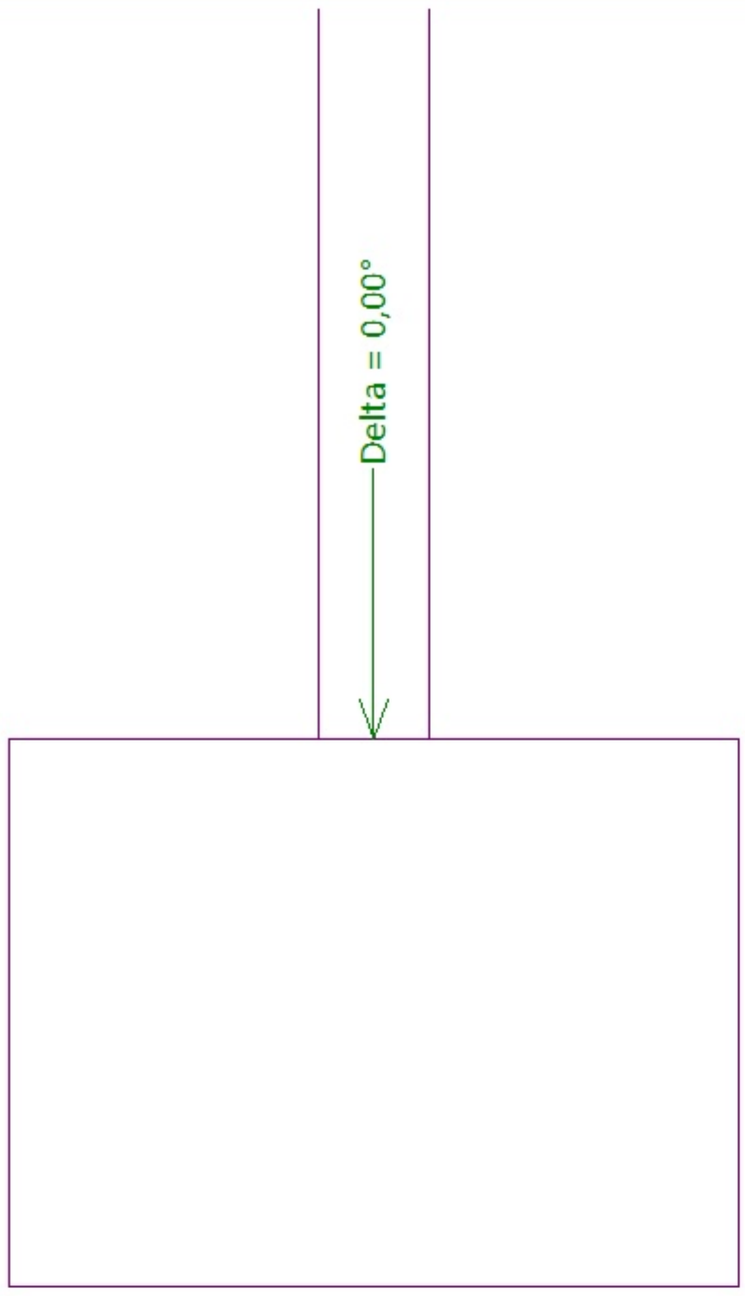
Natočení ve směru x = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)
Natočení ve směru y = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)

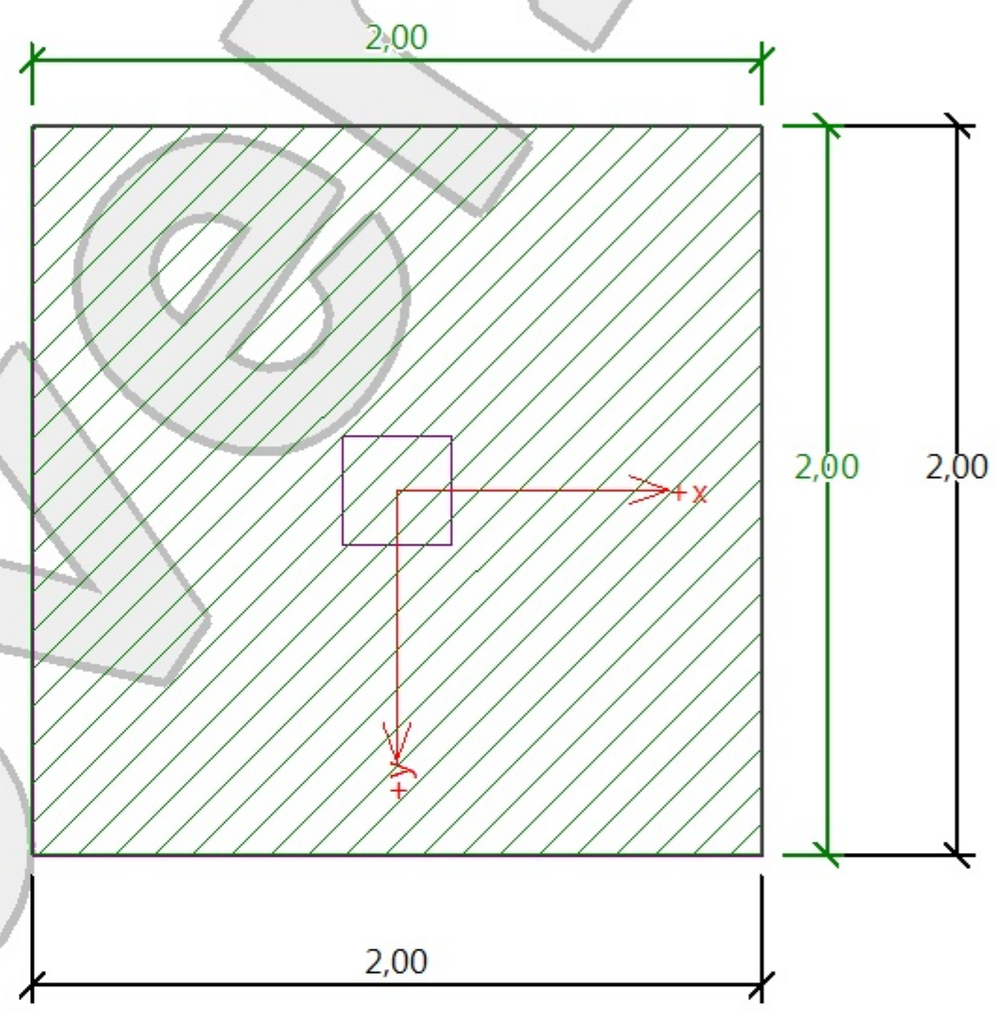
Demoverze



[GEO5 - Patky (demoverze) | verze 5.2019.15.0 | Copyright © 2019 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

**Název :** **Fáze - výpočet : 1 - 1**




## Posouzení únosnosti patky - 1.MS

**Posouzení svislé únosnosti**
Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d$ = 671,69 kPa
Extrémní kontaktní napětí $\sigma$ = 392,93 kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

**Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x$ = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y$ = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita $e_t$ = 0,000<0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

**Posouzení vodorovné únosnosti**
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Horizontální únosnost základu $R_{dh}$ = 795,34 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,00 kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

Demoverze