

**INVESTOR****KRAJSKÁ SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC VYSOČINY**  
**příspěvková organizace**



Kosovská 16, 586 01 Jihlava

**Krajská správa a údržba  
silnic Vysočiny**  
příspěvková organizace**SO 132**    **PROPUSTEK Č.2, KM 0,152 78****STAVBA****II/150**  
**LEDEČ NAD SÁZAVOU**  
**ZKAPACITNĚNÍ KOMUNIKACE****S.A.W. CONSULTING s.r.o.**

Prašná 2324, 407 47 Varnsdorf

středisko UL: Masarykova 633/318, 400 01 Ústí n. L.

web: [www.sawconsulting.cz](http://www.sawconsulting.cz)e-mail: [info@sawconsulting.cz](mailto:info@sawconsulting.cz)

|                       |   |   |                        |                    |
|-----------------------|---|---|------------------------|--------------------|
| <b>VYPRACOVAL</b>     | <b>ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT</b>  | <b>TECHNICKÁ KONTROLA</b>   | <b>INVESTOR</b>        | <b>KSÚSV, p.o.</b> |
| ING. MARTIN KLOMÍNSKÝ | ING. FILIP KUČERA   | JAROSLAV ZAVADIL, DiS.  | <b>ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO</b> | <b>2016-031</b>    |
|                       |  |  | <b>DATUM</b>           | <b>02/2017</b>     |
|                       |   |   | <b>STUPEŇ</b>          | <b>DSP/PDPS</b>    |
|                       |   |   | <b>MĚŘÍTKO</b>         |                    |
| <b>PŘÍLOHA</b>        | <b>STATICKÝ VÝPOČET</b>   |   | <b>Č. PŘÍLOHY</b>      | <b>PARÉ</b>        |
|                       |   |   | <b>7</b>               |                    |



## Obsah

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Identifikační údaje .....</b>                     | <b>2</b>  |
| <b>2</b> | <b>Základní údaje o propustku .....</b>              | <b>2</b>  |
| 2.1      | Technický popis konstrukce .....                     | 2         |
| 2.2      | Výpočetní model .....                                | 2         |
| 2.3      | Výpočetní pomůcky .....                              | 3         |
| 2.4      | Přehled využívaných norem a použité literatury ..... | 3         |
| 2.5      | Podklady pro zpracování statického výpočtu .....     | 3         |
| 2.6      | Úplná identifikace autora statického výpočtu .....   | 3         |
| <b>3</b> | <b>Výpočet .....</b>                                 | <b>4</b>  |
| 3.1      | Inženýrsko-geologická charakteristika .....          | 4         |
| 3.2      | Posouzení konstrukce pažení .....                    | 4         |
| <b>4</b> | <b>Závěr .....</b>                                   | <b>10</b> |

## 1 Identifikační údaje

|  |  |
|--|--|
| <b>Stavba</b>                          | <b>II/150 Ledeč nad Sázavou – zkapacitnění komunikace, aktualizace PD</b>  |
| <b>Objekt číslo</b>                    | <b>SO 132</b>  |
| <b>Název objektu</b>                   | Propustek č.2 - km 0,152 78  |
| <b>Kraj</b>                            | CZ063 Vysočina   |
| <b>Obec</b>                            | 568988 Ledeč nad Sázavou   |
| <b>Katastrální území</b>               | 679712 Ledeč nad Sázavou   |
| <b>Investor</b>                        | <b>Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace</b><br>Kosovská 16<br>586 01 Jihlava  |
| <b>Uvažovaný správce</b>               | <b>Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace</b><br>Kosovská 16<br>586 01 Jihlava  |
| <b>Projektant objektu</b>              | <b>S.A.W. Consulting s.r.o.</b><br>Středisko Ústí nad Labem,<br>Masarykova 633/318, 400 01 Ústí nad Labem<br>Ing. Filip Kučera, ČKAIT 0501252, dopravní stavby<br>Tel.: +420 774 404 714 |
| <b>Předmět dokumentace</b>             | <b>Dokumentace pro stavební povolení (DSP)</b><br><b>Dokumentace pro provádění stavby (PDPS)</b>   |
| <b>Druh převáděné komunikace</b>       | II/150   |
| <b>Kategorie komunikace</b>            | S7,5/50  |
| <b>Staničení křížení na komunikaci</b> | v provozním úseku 0,152 78   |

## 2 Základní údaje o propustku

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Charakteristika objektu</b> | Trubní propustek z HDPE trub DN 800 mm. |
| <b>Délka propustku</b>         | 14,50 m                                 |
| <b>Šikmost propustku</b>       | Levá, 55°                               |
| <b>Volná šířka propustku</b>   | 12,145 m                                |
| <b>Stavební výška</b>          | 1,695 m v ose komunikace                |

### 2.1 Technický popis konstrukce

Ve stávající ose bude vybudován nový šikmý trvalý trubní propustek z plastových trub DN 800 z HDPE. Na vtoku je navržena železobetonová jímka, do které je zaústěno stávající betonové potrubí DN 600 a odvodnění DN 400. Na výtoku budou trouby ukončeny šikmým seříznutím dle sklonu svahu 1:2,5.

Realizace propustku bude vyžadovat provedení záporového pažení v místě vtokové jímky.

### 2.2 Výpočetní model

Polyetylenová trouba DN 800 není předmětem statického výpočtu. Dle katalogu výrobce trouby s tuhostí dle ČSN EN ISO 996 vyhovují provozu na pozemní komunikaci při výšce nadnásypu 0,6 – 6,0 m (zde 0,725 m).

Předmětem statického výpočtu je pažení pro zhotovení vtokové jímky. V programu GEO 5 byl vytvořen model respektující geometrii výkopu a okolního terénu.

### 2.3 Výpočetní pomůcky

Pro výpočet vnitřních sil na konstrukci a pro posouzení jednotlivých konstrukčních částí pažení byly použity tyto programy:

- Microsoft Office 365
- Fine – GEO 5

### 2.4 Přehled využívaných norem a použité literatury

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [3] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- [4] ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [5] Technicko – kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, v platném znění

### 2.5 Podklady pro zpracování statického výpočtu

- (1) Rozpracovaná dokumentace ve stupni DSP, S.A.W. CONSULTING s.r.o.
- (2) Dokumentace inženýrsko-geologického vrtu ID 388461, Geofond

### 2.6 Úplná identifikace autora statického výpočtu

**Ing. Martin Klomínský**

Autorizovaný inženýr v oboru mosty a inženýrské konstrukce



.....

Ing. Martin Klomínský

V Ústí nad Labem, únor 2017

### 3 Výpočet

#### 3.1 Inženýrsko-geologická charakteristika

##### VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

|                         |                                   |                                   |                             |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Stát                    | Česká republika                   | Nadmořská výška - souřadnice Z    | 369                         |
| Jazyk                   | česky                             | Inklinometrie (Y/N)               | N                           |
| Název databáze          | GDO                               | Účel                              | inženýrsko-geologický       |
| ID                      | 388461                            | Hydrogeologické údaje (Y/N)       | N                           |
| Původní název           | S-12                              | Hloubka hladiny podzemní vody [m] |                             |
| Zkrácený název          | S-12                              | Druh hladiny podzemní vody        | suchý vrt                   |
| Rok vzniku objektu      | 1961                              | Karotáž (Y/N)                     | N                           |
| Poskytovatel dat        | Česká geologická služba - Geofond | Provedené zkoušky                 |                             |
| Hloubka vrtu (m)        | 3                                 | Hmotná dokumentace (Y/N)          | N                           |
| Primární dokumentace    | GF V042882                        | Druh objektu                      | vrt svislý                  |
| Souřadnice X - JTSK [m] | 1094583                           | Geologický profil (Y/N)           | Y                           |
| Souřadnice Y - JTSK [m] | 686784                            | Organizace provádějící            | Stavoprojekt Hradec Králové |
| Způsob zaměření X,Y     | odečteno z mapy                   | Organizace blokující              |                             |
| Výškový systém          | Balt po vyrovnání                 | Blokováno do                      |                             |

##### ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

| Hloubka[m]  | Stratigrafie  | Popis   |
|-------------|---------------|---|
| 0 - 0.30    | Kvartér       | <b>písek</b> humózní hlinitý tmavá hnědá  |
| 0.30 - 1    | Kvartér       | <b>písek</b> hlinitý hnědá příměs: štěrk  |
| 1 - 1.60    | Kvartér       | <b>písek</b> jílovitý střednozrnný šedá   |
| 1.60 - 2    | Kvartér       | <b>jíl</b> tuhý šedá příměs: písek  |
| 2 - 2.30    | Kvartér       | <b>písek</b> jílovitý tmavá šedá příměs: křemen<br><b>rula</b> v ostrohranných úlomcích |
| 2.30 - 2.60 | Kvartér       | <b>písek</b> střednozrnný jílovitý šedá   |
| 2.60 - 3    | Proterozoikum | <b>písek</b> slídnatý tmavá šedá příměs: rula   |

#### 3.2 Posouzení konstrukce pažení

V programu GEO 5 byl vytvořen model respektující geometrii výkopu a okolního terénu.

## Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$

### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
 Metoda výpočtu : závislé tlaky  
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
 Modul reakce podloží : standardní  
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

| Součinitele redukce odporu (R)       |                  |          |  |
|--------------------------------------|------------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace              |                  |          |  |
| Součinitel redukce stability kotvy : | $\gamma_{Ris} =$ | 1,10 [-] |  |
| Součinitel redukce zemního odporu :  | $\gamma_{Re} =$  | 1,40 [-] |  |

### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 6,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 260 B; a = 1,50 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,59

Plocha průřezu A = 7,89E-03 m<sup>2</sup>/m  
 Moment setrvačnosti I = 9,95E-05 m<sup>4</sup>/m  
 Modul pružnosti E = 210000,00 MPa  
 Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa  
 Průřezový modul W = 7,651E-04 m<sup>3</sup>/m  
 Plastický průřezový modul  $W_{pl} = 8,553E-04$  m<sup>3</sup>/m

### Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu  $f_y = 235,00$  MPa  
 Modul pružnosti E = 210000,00 MPa  
 Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

## Základní parametry zemín

| Číslo | Název    | Vzorek  | $\varphi_{ef}$<br>[°] | $c_{ef}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{su}$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\delta$<br>[°] |
|-------|----------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1     | Třída S4 |  | 29,00                 | 5,00              | 18,00                            | 8,00                                  | 14,00           |

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

## Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)


| Číslo | Název    | Vzorek  | $\nu$<br>[-] | $E_{oed}$<br>[MPa] | $E_{def}$<br>[MPa] |
|-------|----------|---|--------------|--------------------|--------------------|
| 1     | Třída S4 |  | 0,30         | 13,50              | -                  |

## Parametry zemín

## Třída S4

|                        |  |
|------------------------|--|
| Objemová tíha :        | $\gamma$ = 18,00 kN/m <sup>3</sup>       |
| Napjatost :            | efektivní                                |
| Úhel vnitřního tření : | $\varphi_{ef}$ = 29,00 °                 |
| Soudržnost zeminy :    | $c_{ef}$ = 5,00 kPa                      |
| Třecí úhel ke-zemina : | $\delta$ = 14,00 °                       |
| Zemina :               | nesoudržná                               |
| Edometrický modul :    | $E_{oed}$ = 13,50 MPa                    |
| Obj.tíha sat.zeminy :  | $\gamma_{sat}$ = 18,00 kN/m <sup>3</sup> |

## Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Vrstva<br>[m] | Přiřazená zemina | Vzorek  |
|-------|---------------|------------------|---|
| 1     | -             | Třída S4         |  |

## Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,50 m.

## Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,00 (úhel sklonu je 26,57 °).

## Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

## Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40  
 Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat  
 Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

## Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

| Hloubka<br>[m] | $T_{a,p}$<br>[kPa] | $T_{k,p}$<br>[kPa] | $T_{p,p}$<br>[kPa] | $T_{a,z}$<br>[kPa] | $T_{k,z}$<br>[kPa] | $T_{p,z}$<br>[kPa] |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 0.00           | 0.00               | 0.00               | 0.00               | 0.00               | 0.00               | 30.58              |

| Hloubka<br>[m] | Ta,p<br>[kPa] | Tk,p<br>[kPa] | Tp,p<br>[kPa] | Ta,z<br>[kPa] | Tk,z<br>[kPa] | Tp,z<br>[kPa] |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 0.60           | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 2.16          | 8.49          | 134.81        |
| 1.00           | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 3.93          | 14.12         | 204.03        |
| 2.50           | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 18.70         | 35.30         | 464.21        |
| 2.50           | 0.00          | -0.00         | -12.21        | 11.10         | 20.95         | 275.44        |
| 3.42           | 0.00          | -5.06         | -55.05        | 16.46         | 28.65         | 370.02        |
| 6.00           | -8.41         | -19.26        | -175.33       | 31.54         | 50.27         | 635.64        |

#### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Maximální posouvající síla = 18,84 kN/m  
 Maximální moment = 24,92 kNm/m  
 Maximální deformace = 13,0 mm

#### Vstupní data (Fáze budování 2)

##### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,50 m.

##### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,00 (úhel sklonu je 26,57 °).

##### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

##### Zadané kotvy

| Číslo | Nová<br>kotva | Hloubka<br>z [m] | Délka<br>l [m] | Kořen<br>l <sub>k</sub> [m] | Sklon<br>α [°] | Vzd. mezi<br>b [m] |
|-------|---------------|------------------|----------------|-----------------------------|----------------|--------------------|
| 1     | Ano           | 2,00             | 5,00           | 5,00                        | 15,00          | 3,00               |

| Číslo | Tuhost<br>k [kN/m] | Průměr<br>d [mm] | Plocha<br>A [mm <sup>2</sup> ] | Modul pruž.<br>E [MPa] | Dopnutí | Síla<br>F [kN] |
|-------|--------------------|------------------|--------------------------------|------------------------|---------|----------------|
| 1     |                    |                  | 450,000                        | 210000,00              |         | 300,00         |

##### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

##### Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

| Hloubka<br>[m] | Ta,p<br>[kPa] | Tk,p<br>[kPa] | Tp,p<br>[kPa] | Ta,z<br>[kPa] | Tk,z<br>[kPa] | Tp,z<br>[kPa] |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 0.00           | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 30.58         |
| 0.60           | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 2.16          | 8.49          | 134.81        |
| 1.00           | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 3.93          | 14.12         | 204.03        |
| 2.50           | 0.00          | 0.00          | 0.00          | 18.70         | 35.30         | 464.21        |
| 2.50           | 0.00          | -0.00         | -12.21        | 11.10         | 20.95         | 275.44        |
| 3.42           | 0.00          | -5.06         | -55.05        | 16.46         | 28.65         | 370.02        |
| 6.00           | -8.41         | -19.26        | -175.33       | 31.54         | 50.27         | 635.64        |

##### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Maximální posouvající síla = 58,53 kN/m  
 Maximální moment = 41,13 kNm/m  
 Maximální deformace = 12,9 mm



## Síly v kotvách

| Číslo | Hloubka [m] | Deformace [mm] | Síla v kotvě [kN] |
|-------|-------------|----------------|-------------------|
| 1     | 2,00        | -4,9           | 300,00            |

## Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

 $E_A = 55,11 \text{ kN/m}$        $\delta = 13,73^\circ$ 
Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 1,37 \text{ m}$ 

| Řada kotev | $E_{A1}$ [kN/m] | $\delta_1$ [°] | G [kN/m] | C [kN/m] | $\theta$ [°] | Započítané řady kotev | Q [kN/m] | F [kN/m] | $FK_{MAX}$ [kN] |
|------------|-----------------|----------------|----------|----------|--------------|-----------------------|----------|----------|-----------------|
| 1          | 271,24          | 28,59          | 745,18   | 36,22    | -0,60        |                       | 900,39   | 306,82   | 920,45          |

## Posouzení vnitřní stability kotevního systému

| Číslo | Síla v kotvě [kN] | Max.příp.síla v kotvě [kN] | Posouzení |
|-------|-------------------|----------------------------|-----------|
| 1     | 300,00            | 836,77                     | Vyhovuje  |

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 836,77 \text{ kN} > 300,00 \text{ kN} = F_{zad}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

## Vstupní data (Fáze budování 3)

## Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,00 m.

## Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,00 (úhel sklonu je  $26,57^\circ$ ).

## Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

## Zadané kotvy

| Číslo | Nová kotva | Hloubka z [m] | Délka l [m] | Kořen $l_k$ [m] | Sklon $\alpha$ [°] | Vzd. mezi b [m] |
|-------|------------|---------------|-------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| 1     | Ne         | 2,00          | 5,00        | 5,00            | 15,00              | 3,00            |

| Číslo | Tuhost k [kN/m] | Průměr d [mm] | Plocha A [mm²] | Modul pruž. E [MPa] | Dopnutí | Síla F [kN] |
|-------|-----------------|---------------|----------------|---------------------|---------|-------------|
| 1     |                 |               | 450,000        | 210000,00           |         | 317,17      |

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

## Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

| Hloubka [m] | $T_{a,p}$ [kPa] | $T_{k,p}$ [kPa] | $T_{p,p}$ [kPa] | $T_{a,z}$ [kPa] | $T_{k,z}$ [kPa] | $T_{p,z}$ [kPa] |
|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0.00        | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 30.58           |
| 0.60        | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 2.16            | 8.49            | 134.81          |
| 1.00        | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 3.93            | 14.12           | 204.03          |
| 4.00        | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 33.47           | 56.49           | 724.40          |
| 4.00        | 0.00            | -0.00           | -12.21          | 19.86           | 33.52           | 429.82          |

| Hloubka<br>[m] | Ta,p<br>[kPa] | Tk,p<br>[kPa] | Tp,p<br>[kPa] | Ta,z<br>[kPa] | Tk,z<br>[kPa] | Tp,z<br>[kPa] |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 4.92           | 0.00          | -5.06         | -55.05        | 25.23         | 41.22         | 524.40        |
| 6.00           | -3.52         | -11.00        | -105.42       | 31.54         | 50.27         | 635.64        |

### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Maximální posouvající síla = 51,20 kN/m  
 Maximální moment = 44,36 kNm/m  
 Maximální deformace = 12,4 mm

### Síly v kotvách

| Číslo | Hloubka<br>[m] | Deformace<br>[mm] | Síla v kotvě<br>[kN] |
|-------|----------------|-------------------|----------------------|
| 1     | 2,00           | -5,8              | 317,17               |

### Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 148,96 \text{ kN/m}$        $\delta = 13,90^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 2,00 \text{ m}$

| Řada<br>kotev | $E_{A1}$<br>[kN/m] | $\delta_1$<br>[°] | G<br>[kN/m] | C<br>[kN/m] | $\theta$<br>[°] | Započítané<br>řady kotev | Q<br>[kN/m] | F<br>[kN/m] | $FK_{MAX}$<br>[kN] |
|---------------|--------------------|-------------------|-------------|-------------|-----------------|--------------------------|-------------|-------------|--------------------|
| 1             | 271,24             | 28,59             | 884,38      | 37,66       | 15,87           |                          | 950,46      | 164,24      | 492,71             |

### Posouzení vnitřní stability kotevního systému

| Číslo | Síla v kotvě<br>[kN] | Max.příp.síla v<br>kotvě<br>[kN] | Posouzení |
|-------|----------------------|----------------------------------|-----------|
| 1     | 317,17               | 447,91                           | Vyhovuje  |

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 447,91 \text{ kN} > 317,17 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

## Dimenzace č. 1

### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -13,0 mm  
 Minimální deformace = -0,3 mm  
 Maximální ohybový moment = 44,36 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = -2,26 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 51,20 kN/m

### Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

### Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{max} = 66,54 \text{ kNm}$ ;       $Q = 76,80 \text{ kN}$

$Q_{max} = 87,79 \text{ kN}$ ;       $M = 61,69 \text{ kNm}$

### Posouzení max. momentu $M_{max} + Q$ :

#### Posouzení ohybu:

$M_{max}/M_{c,Rd} = 0,247 \leq 1$       **Vyhovuje**

#### Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,243 \leq 1$       **Vyhovuje**

### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí       $\sigma_{x,Ed} = 50,18 \text{ MPa}$

Smykové napětí       $\tau_{Ed} = 28,40 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,089 \leq 1$       **Vyhovuje**

**Posouzení max. posouvající síly  $Q_{\max} + M$ :**

**Posouzení ohybu:**

$$M/M_{c,Rd} = 0,229 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení smyku:**

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,278 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

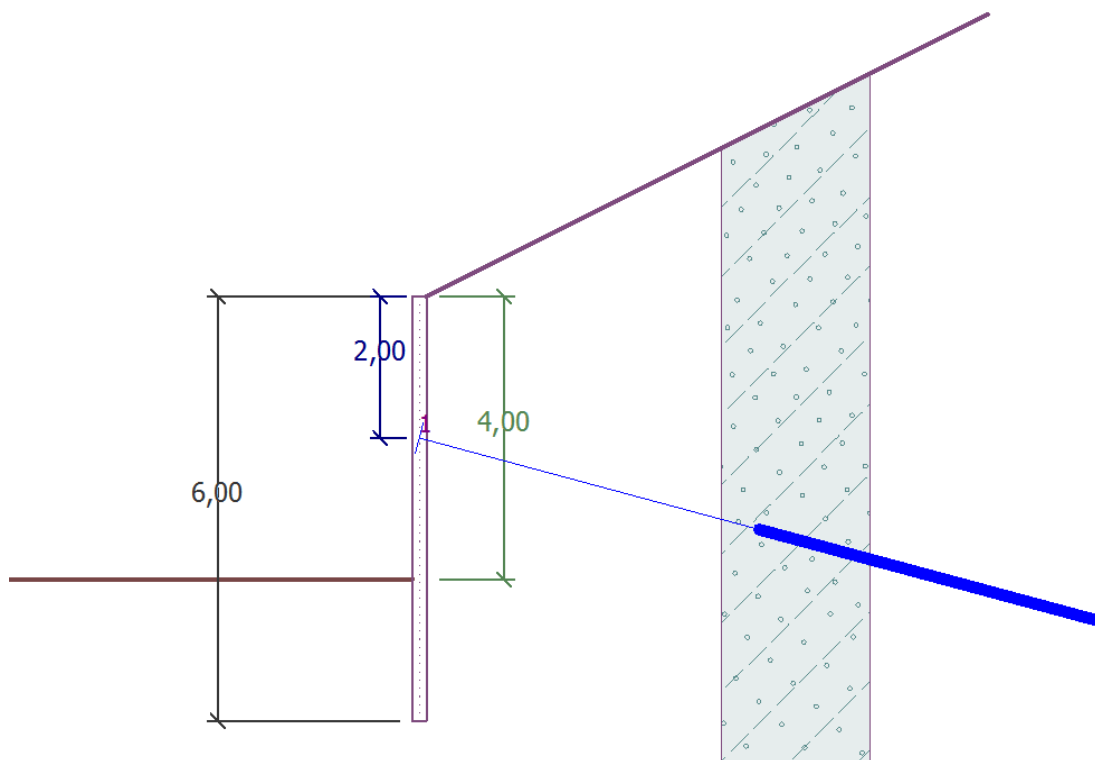
**Posouzení rovinné napjatosti:**

$$\text{Normálové napětí} \quad \sigma_{x,Ed} = 46,51 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí} \quad \tau_{Ed} = 32,46 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,096 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

**Průřez VYHOVUJE**



#### 4 Závěr

Výpočtem bylo prokázáno, že navržené pažení z hlediska geometrických a materiálových charakteristik vyhovuje. Zhotovitel může případně použít jinou konstrukci pažení, je však nutné ji mít staticky posouzenou.