



PROJEKČNÍ ČINNOST  
A STATIKA STAVEB

Ing. Marek Milich

Štefánikova 58/31, 742 21 Kopřivnice

Tel.: +420 736 181 370

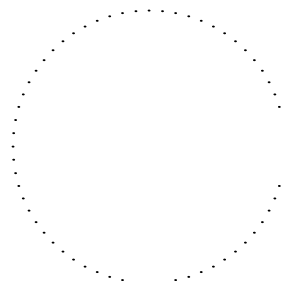
e-mail: marekmilich@gmail.com

IČO: 04 32 56 30

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT : ING. VÍT RYBÁK

VYPRACOVAL : ING. MAREK MILICH

KONTROLOVAL : ING. VÍT RYBÁK



KRAJ : MORAVSKOSLEZSKÝ

INVESTOR : Město Štramberk, Náměstí 9, 742 66 Štramberk

OBJEDNATEL : Město Štramberk, Náměstí 9, 742 66 Štramberk

AKCE :

**ZAJIŠTĚNÍ SVAHU NAD DOMEM č.p. 613, K.Ú. ŠTRAMBERK**

**1. TECHNICKÁ ZPRÁVA**

DATUM : 4/2023

ZAKÁZK.Č. : 008/2023

FORMÁT : A4

STUPEŇ : SOUPRAVA

PDPS

## Obsah

|                                           |   |
|-------------------------------------------|---|
| 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....              | 1 |
| 1.1 ÚDAJE O STAVBĚ.....                   | 1 |
| 1.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVI .....            | 1 |
| 1.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI DOKUMENTACE..... | 1 |
| 2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ .....        | 2 |
| 3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU.....           | 2 |
| 4. POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ.....           | 2 |
| 5. POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY .....         | 5 |
| 6. ZÁVĚR.....                             | 5 |

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### 1.1 ÚDAJE O STAVBĚ

|                     |                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------|
| Název stavby:       | ZAJIŠTĚNÍ SVAHU NAD DOMEM č.p. 613, K.Ú. ŠTRAMBERK |
| Místo stavby:       | Štramberk - centrum města                          |
| Katastrální území:  | ŠTRAMBERK (764116)                                 |
| Dotčené parcely:    | 141/1; 141/4; 2855; 2860; 2861; 2863               |
| Stupeň dokumentace: | Dokumentace pro provedení stavby                   |

### 1.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVĚ

|             |                                   |
|-------------|-----------------------------------|
| Stavebník:  | Město Štramberk                   |
| Sídlo:      | Náměstí 9, 742 66 Štramberk       |
| Zastoupení: | Jiří Juřena, referent - investice |
| IČ:         | 00298468                          |
| DIČ:        | CZ00298468                        |
| Mobil:      | +420 773 622 934                  |
| E-mail:     | investor@stramberk.cz             |

### 1.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI DOKUMENTACE

|                  |                                            |
|------------------|--------------------------------------------|
| Zpracovatel:     | Ing. Marek Milich                          |
| Místo podnikání: | Štefánikova 58/31, 742 21 Kopřivnice       |
| IČ:              | 04325630                                   |
| DIČ:             | CZ8906265643 (zhotovitel není plátcem DPH) |
| Mobil:           | +420 736 181 370                           |
| E-mail:          | marekmilich@gmail.com                      |
| Bank. spojení:   | mBank S.A., organizační složka             |
| Číslo účtu:      | 670100-2211875893/6210                     |

Zodpovědný projektant: RYBÁK-PROJEKTOVÁNÍ STAVEB, spol. s r. o.  
autorizovaný inženýr v oboru dopravní stavby a mosty a inženýrské  
konstrukce, ČKAIT - 1000609.

Místo podnikání: Havlíčkova 139/25a, 60200Brno

IČ: 25325680

DIČ: CZ25325680

Mobil: +420 605 946363

E-mail: rybak@rybak.cz

## 2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

Geodetické zaměření území z 4/2023 (Ing. Karel Kvita)

Vizuální prohlídka místa

Geotechnický monitoring - Štramberk - Kopec 613, stabilita MK, IV. fáze (K-GEO, s.r.o., 12/2022)

Inženýrsko-geologické posouzení lokality Štramberk - parc. č. 2954/1 a 2954/2 - IGP  
(GEOSERVICES CZ s.r.o., 1/2021)

Požadavky dotčených orgánů a správců inženýrských sítí a majitelů parcel dotčených stavbou.

Podklady SMVaK zaslané panem Ing. Martinem Křivákem (7/2023)

## 3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Vzhledem k výsledkům geotechnického monitoringu na již dříve vybudovaných inklinometrických vrtech, které byly v řešené lokalitě vybudovány v srpnu 2021 v krajnici místní komunikace nad RD č.p. 613, a které jednoznačně prokázaly horizontální pohyb svahu (u vrtu str01 cca 21 mm za období 16 měsíců a u vrtu str02 cca 3,2 mm za stejné období), bylo přistoupeno k návrhu zajištění sesouvajícího svahu, neboť stávající stav označili tvůrci výše uvedeného monitoringu za havarijní.

V nedávné době rovněž došlo na vodovodním potrubí k lokálnímu úniku, který rychlost pohybu svahu také značně ovlivnil. Jak naznačuje výkres 3. KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES, je v blízkosti navržené stavby vícero vodovodních potrubí, přičemž vodovodní přípojka DN 100 GG vede kolmo k navržené opěrné zídce. Z tohoto důvodu bude muset v rámci stavby rovněž dojít k přeložce části tohoto potrubí.

## 4. POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ

### Opěrná zeď a založení na mikropilotách

Pro zamezení horizontálních pohybů svahu bylo přistoupeno k návrhu opěrné zídky celkové délky cca 23,7 m založené na mikropilotách. Mikropiloty budou osazeny ve dvojicích vystřídane, ve vzájemné vzdálenosti 2,0 m v každé řadě (vyjma místa přeložky vodovodu, kde bude dvojice protichůdných mikropilot vzdálena 1,0 m od osy překládaného potrubí). Mikropiloty budou kotveny pomocí typizovaných hlav - ocelových čtvercových desek 200x200x20 mm. Mikropiloty budou vrtány z úrovně terénu (komunikace) s hluchým vrtáním v délce cca 1,3 m. Trubky Tr 89x10 mm budou při montáži nadstaveny na závit pro kotevní desky, po zainjektování kořenů budou nádstavce

demontovány a nahrazeny kotevními deskami. Délka kořene mikropiloty je uvažována 2,4-2,9 m (podle úrovně skalního podloží, o které budou mikropiloty opřeny), kořen má průměr 250 mm. Celkem je navrženo 22 mikropilot - viz výkresy 4. PŮDORYS OPĚRNÉ ZDI A VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ a 5. VÝKRES TVARU OPĚRNÉ ZDI, DETAIL DILATAČNÍ SPÁRY.

Opěrná zídka je navržena železobetonová, z betonu třídy C 30/37-XF4. Zeď bude rozdělena na tři dilatační celky o délkách 6,93 m, 7,21 m a 9,00 m. Šířka zdi je konstantně 0,80 m, výška je proměnná (min. 1,00 m, max. 1,70 m) - dle podélného sklonu zdi a úrovně její základové spáry. Vyztužení zídky bude provedeno převážně KARI sítěmi  $\varnothing 8/150/150$  a lokálně prutovou výztuží  $\varnothing 10$  mm (spony  $\varnothing 6$  mm) - viz výkres 6. VÝKRES VYZTUŽENÍ OPĚRNÉ ZDI.

Dilatační spáry budou po obvodu zaizolovány podle Vzorového listu VL 4 208.01, zaplněny a zatmeleny trvale pružným tmelem (těsnící zálivkou 20x15 mm (asf. modifikovaná) s předtěsněním). Rubové plochy zdi a přístupné plochy základů pod úrovní upraveného terénu budou natřeny asfaltovým nátěrem proti zemní vlhkosti.

Použité materiály:

|                                     |                                                  |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|
| - BETON ZDI                         | C 30/37-XF4                                      |
| - VÝZTUŽ                            | O 10505 (R), B500A (KARI SÍŤ)                    |
| - MIKROPILOTY                       | S235J0                                           |
| - CEMENT. ZÁLIVKA A INJEKTÁŽNÍ SMĚS | vodní součinitel 0,4; stupeň vlivu prostředí XA2 |

#### Přeložka vodovodu

V rámci stavby dojde v prostoru opěrné zídky k provedení přeložky stávajícího vodovodu DN 100 GG (šedá litina). Navržená přeložka bude půdorysné délky 7,0 m (skutečná délka cca 10,0 m s rezervou). Přeložku bude tvořit nové potrubí DN 100 GGG PN 16 (tvárná litina)). Návrh počítá i s použitím dvou litinových tvarovek MMK 100/11°PN 16 a jednou tvarovkou MMK 100/45°PN 16. Konce přeložky budou uzavřeny SYNOFLEX spojkami DN 100/100 PN 16. Podélný profil vodovodu je ve výkresu 7. KLADEČSKÝ VÝKRES A PODÉLNÝ PROFIL PŘELOŽKY VODOVODU zakreslen jen velmi orientačně - podkladem bylo vytyčení pracovníky SMVaK Ostrava a.s. z 7/2023. Přímé, úhlové a výškové změny oproti této dokumentaci budou upřesněny po odkrytí stávající trasy vodovodu.

Před realizací samotné trvalé přeložky je však nutné z důvodu déle trvající odstávky a zajištění náhradního zásobování vodou provést provizorní přeložení. V souladu s průběhem terénu je navržena provizorní přeložka čítající plastové potrubí PE 110 PN 16 celkové délky cca 15,0 m, 6 ks elektrokolen PE 110/90° PN 16 a konce provizorní přeložky budou uzavřeny SYNOFLEX spojkami DN 100/100 PN 16. Je uvažováno, že spojky použité u provizorní přeložky se ponechají a použijí se i v případě trvalé přeložky. Samotné přepojení trvalé přeložky na vodovodní řád si už pak vyžádá pouze krátkou odstávku. Provizorní přeložka je blíže popsána v rámci výkresu 8. KLADEČSKÝ VÝKRES PROVIZORNÍ PŘELOŽKY VODOVODU.

#### Odvodnění a zpevnění krajnice, konečné úpravy

Za rubem zdi bude osazen podélný trativod DN 100 v zásypu ze štěrkodrti frakce 8/16, vyústěný přes dírk opěrné zdi - do skluzu o plošném rozměru 1,0/0,5 m z lomového kamene tl. 150 mm do betonového lože C 20/25-XF2 tl. 150 mm. Pod trativodem bude zřízeno jílové těsnění. Ochrana rubové strany zdi bude zaručena použitím ochranného nátěru proti zemní vlhkosti (asfaltová penetrace + 2x asfaltový nátěr) doplněného ochrannou drenážní geotextilií 300 g/m<sup>2</sup> na celou výšku

hydroizolace. Krajnice komunikace bude ukončena zpětným zásypem vytěženou zeminou min. tl. 300 mm, případně bude použita vrstva štěrkodrti hrubé frakce (bude upřesněno při realizaci). Před betonáží opěrné zdi budou osazeny po vzdálenostech 3,0 m i plotové sloupky, které budou zabetonovány. Nakonec se do patek osadí ocelové sloupky a natáhne se pletivo oplocení.

#### Trasy inženýrských sítí v okolí stavby

Minimální vodorovné a svislé vzdálenosti jednotlivých inženýrských sítí a vedení jsou definovány normou ČSN 73 6005 – *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení* a Zákonem č. 458/2000 Sb., *o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)*.

Stavbou budou přímo dotčeny trasy - viz 3. KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES:

- dešťové kanalizace a vodovodu (SMVaK)
- podzemního vedení NN (SMVaK)
- nadzemního a podzemního vedení NN (ČEZ Distribuce)
- nadzemního vedení optického kabelu a podzemní vedení metalického kabelu (CETIN)
- nadzemního vedení veřejného osvětlení (Město Štramberk) - vedeno souběžně s kabelem NN a optikou

Tato ochranná pásma je třeba dodržet, případně respektovat navržený způsob ochrany odpovídající požadavkům příslušných správců sítí.

Přeložka stávajícího vodovodu DN 100 GG byla popsána výše.

#### Harmonogram prací

Zahájení stavby s ohledem na finanční prostředky lze předpokládat ještě v tomto roce 2023. Dle vyjádření Stavebního úřadu při MěÚ ve Štramberku v závislosti na havarijním stavu není potřeba získání stavebního povolení. Stavba bude prováděna postupně, za úplné uzavírky místní komunikace. Na okraji místní komunikace, na rozcestí u Sloupu se sochou Panny Marie, bude osazena závora Z2 a na společném sloupku dvojice značek B1 a E13 s textem "MIMO VOZIDEL STAVBY". Z druhé strany není předpokládán provoz vozidel, nicméně v rozpočtu je započteno použití stejných značek i v opačném směru. Doba výstavby se předpokládá cca 2 měsíce.

Návrh postupu stavebních prací je následující:

- INSTALACE DOČASNÉHO DOPRAVNÍHO ZNAČENÍ
- ODTĚŽENÍ ZEMINY
- PROVIZORNÍ PŘELOŽKA VODOVODU
- TRVALÁ PŘELOŽKA VODOVODU, PROVEDENÍ ZÁSYPU
- VRTÁNÍ MIKROPILOT VČETNĚ OSAZENÍ VÝZTUŽE A INJEKTÁŽE
- VYARMOVÁNÍ OPĚRNÉ ZÍDKY, BEDNĚNÍ, BETONÁŽ ZÍDKY
- ZPĚTNÝ ZÁSYPA ZA RUBEM OPĚRNÉ ZÍDKY, VYDLÁŽDĚNÍ SKLUZU, TERÉNNÍ ÚPRAVY
- INSTALACE NOVÉHO OPLOCENÍ A NAPOJENÍ NA STÁVAJÍCÍ SLOUPEK
- ODSTRANĚNÍ DOČASNÉHO DOPRAVNÍHO ZNAČENÍ

## 5. POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY

ČSN EN 1536+A1 (73 1031) Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty

ČSN EN 1992-1 (73 1201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-1 (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-5 (73 1451) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 5: Piloty a štětové stěny

ČSN EN 1994-1-1 (73 1470) Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1994-2 (73 6210) Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí - Část 2: Obecná pravidla a pravidla pro mosty

ČSN EN 1997-1 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 1997-2 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy

ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce

ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních konstrukcí

Vzorové listy staveb pozemních komunikací VL 1: Vozovky a krajnice - 1995; VL 2 Silniční těleso - 1998; VL 2.2 Odvodnění - 1998; VL 4 Mosty - 2021.

## 6. ZÁVĚR

**Rozsah a provádění zemních prací musí být sledováno odborným geotechnickým dozorem.**

Za změny oproti projektové dokumentaci, které nebudou předem konzultovány a schváleny, zpracovatel této dokumentace nebere odpovědnost.

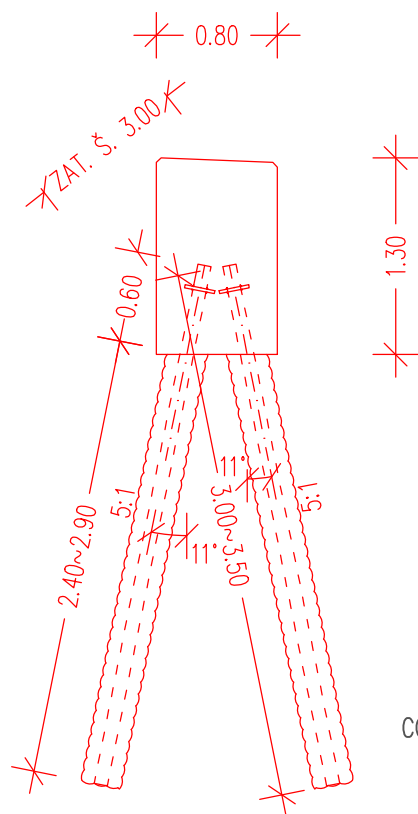
Podle skutečného průběhu vodovodu DN 100, jehož část bude předmětem překládky, budou mikropiloty vrtány ve vzdálenosti 1,0 m od osy potrubí. Je možné, že se tím změní délky obou dilatačních celků - bude řešeno při realizaci včetně zápisu do stavebního deníku.

Realizaci by měla provádět firma, která má se stavbami obdobného typu zkušenosti. Na průběh stavby by rovněž měl držet dohled zkušený stavební dozor se znalostmi geotechniky.

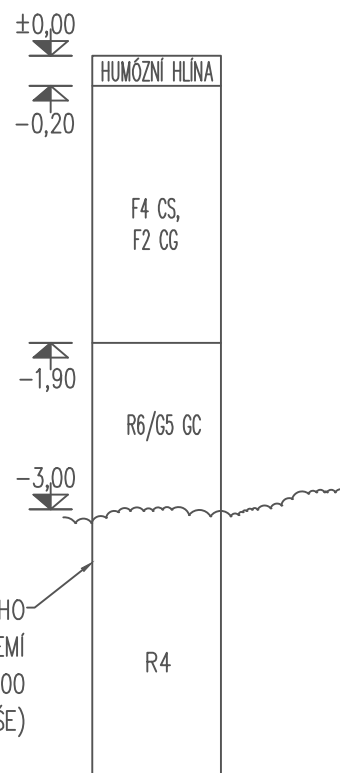
Příloha č. 1: Statický výpočet mikropiloty

Příloha č. 2: Geotechnický monitoring - Štramberk - Kopec 613, stabilita MK, IV. fáze (K-GEO, s.r.o., 12/2022)

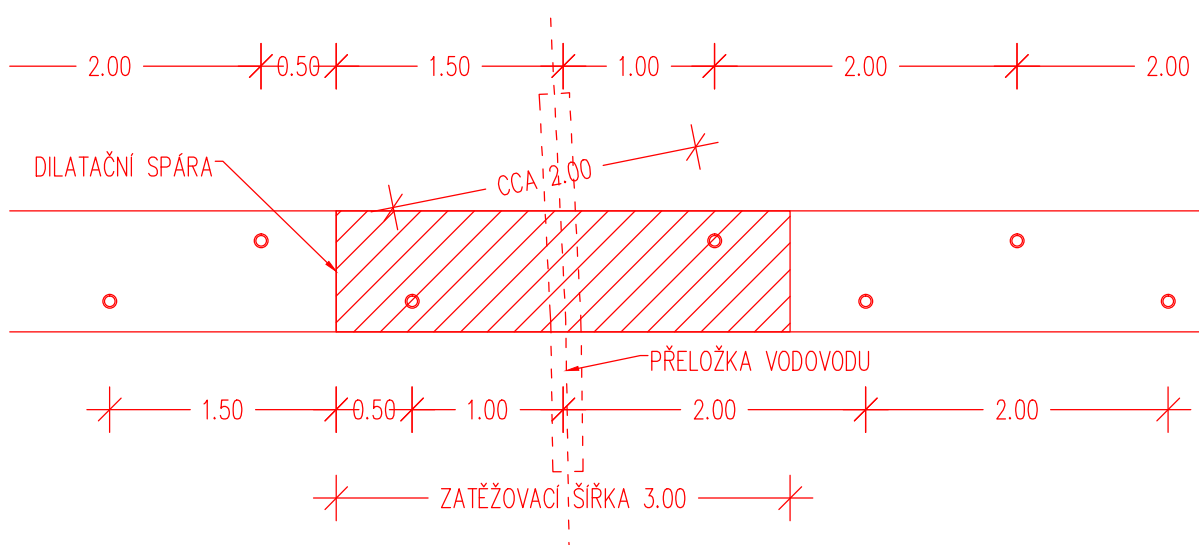
Vypracoval: Ing. Marek Milich, červenec 2023



GEOLOGICKÝ PROFIL Z VRTU POŘÍZENÉHO  
CCA 170 m VZDUŠNOU ČAROU OD ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ  
NADMOŘSKÁ VÝŠKA TERÉNU 454.00  
(TEDY CCA O 9,0 m VÝŠE)



| ZATŘÍDĚNÍ    | $\gamma_{zem}$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\phi_{ef}$ | cef. [kPa] | $\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ] |
|--------------|-------------------------------------|-------------|------------|-------------------------------------|
| F4 CS, F2 CG | 19,0                                | 27°         | 13         | 19,0                                |
| R6/G5 GC     | 19,0                                | 30°         | 6          | 19,5                                |
| R4           | 20,0 (odhad)                        | —           | —          | 20,0 (odhad)                        |



$$G_{zdi} = z_s \cdot h \cdot b \cdot \gamma = 3,0 \cdot 1,3 \cdot 0,8 \cdot 25 = 78,00 \text{ kN}$$

$$G_{piloty} = A \cdot h \cdot \gamma = (\pi \cdot 0,25^2 / 4) \cdot 2,9 \cdot 25 = 3,56 \text{ kN}$$

$$f_{dopr.} = 5 \text{ kN/m}^2$$


$$V = \gamma G \cdot G_{zdi} + \gamma G \cdot G_{piloty}$$

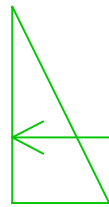
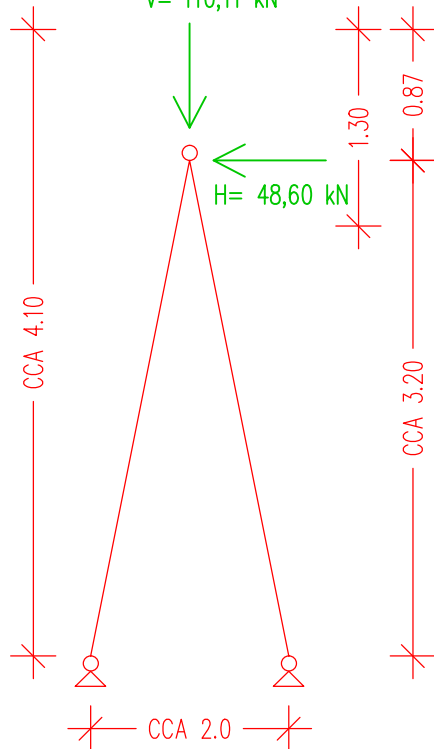
$$V = 1,35 \cdot 78,00 + 1,35 \cdot 3,56$$

$$V = 110,11 \text{ kN}$$

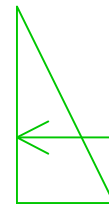
$$H = \gamma Q \cdot G_{zem.,akt.} + \gamma Q \cdot Q_{dopr.}$$

$$H = 1,35 \cdot 27,86 + 1,5 \cdot 7,33$$

$$H = 48,60 \text{ kN}$$



$$G_{zem.,akt.} = 27,86 \text{ kN}$$



$$Q_{dopr.} = K_{a,i} \cdot f_{dopr.} \cdot h_i \cdot z_s$$

$$= 0,376 \cdot 5,0 \cdot 1,3 \cdot 3,0 = 7,33 \text{ kN}$$

$$G_{zem.,akt.} = K_a \cdot \gamma_{zem.} \cdot h \cdot z_s = 0,376 \cdot 19 \cdot 1,3 \cdot 3,0 = 27,86 \text{ kN}$$

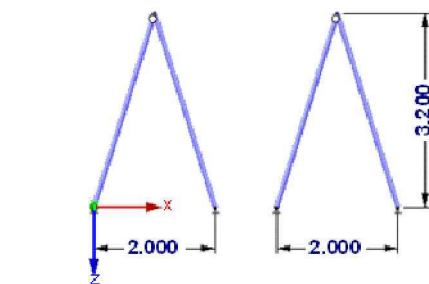
$$K_a = \tan^2(45^\circ - \phi/2) = \tan^2(45^\circ - 27^\circ/2) = 0,376$$

PRO POTŘEBY VÝPOČTU NENÍ NA STRANU BEZPEČNOU UVAŽOVÁNO  
S PASIVNÍM TLAKEM ZEMINY A TLAKEM V KLIDU.

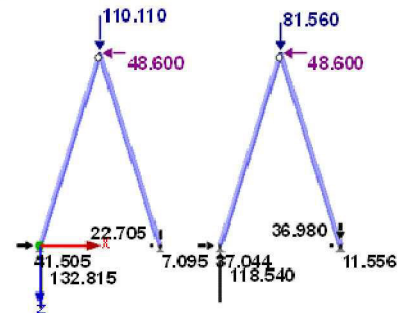
VE VÝPOČTOVÉM MODELU JE UVAŽOVÁNO S PŘÍHRADOVOU KONSTRUKCÍ,  
PŘÍČEMŽ JEDNA MIKROPILOTA JE TLAČENÁ A DRUHÁ TAŽENÁ.

$$N_{Ed} < N_{Rd}$$

$$M_{Ed} < M_{Rd} \text{ (moment zanedbatelný)}$$

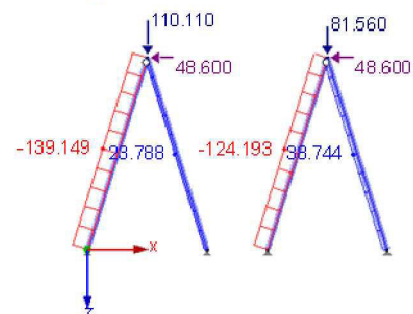


ZS1  
Zatížení [kN]  
Podporové reakce [kN]



Max P-X: -7.095, Min P-X: -41.505 kN  
Max P-Z: 132.815, Min P-Z: -36.980 kN

ZS1  
Zatížení [kN]  
Vnitřní síly N



Max N: 38.744, Min N: -139.149 [kN]

# Výpočet mikropiloty

## Vstupní data

### Parametry zemin

#### Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 13,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

#### Třída G5

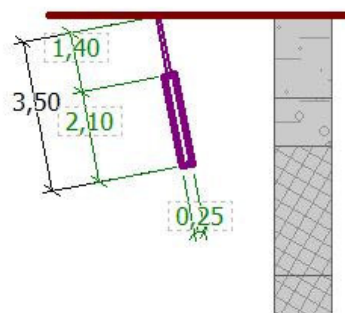
Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### R4

Objemová tíha :  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = /$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = /$

### Geometrie

Průměr = 89.0 mm  
Tloušťka stěny = 10.0 mm  
Volná délka mikropiloty  $l = 1.40 \text{ m}$   
Délka kořene  $l_r = 2.10 \text{ m}$   
Průměr kořene  $d_r = 0.25 \text{ m}$   
Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 11.00^\circ$   
Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0.00 \text{ m}$



### Materiál konstrukce:

#### Beton: B 35

Normová pevnost v tlaku  $R_{bd} = 19.50 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti  $E_b = 34500.00 \text{ MPa}$

#### Ocel konstrukční: Konstrukční ocel 37

Normová pevnost oceli  $R_{sd} = 210.00 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti  $E_s = 210000.00 \text{ MPa}$

### Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina           | Vzorek |
|-------|------------|----------------------------|--------|
| 1     | 1.90       | Třída F4, konzistence tuhá |        |
| 2     | 1.10       | Třída G5                   |        |
| 3     | 3.00       | R4                         |        |
| 4     | -          | R4                         |        |

## Zatížení

| Číslo | Síla |       | Název          | Síla<br>N [kN] | Moment<br>M [kNm] |
|-------|------|-------|----------------|----------------|-------------------|
|       | nová | změna |                |                |                   |
| 1     | ANO  |       | Maximální tlak | 139.15         | 0.00              |
| 2     | ANO  |       | Maximální tah  | -38.74         | 0.00              |

## Nastavení výpočtu

Výpočet posouzení podle mezních stavů.

Součinitel redukce úhlu vnitřního tření

$$\gamma_{m\phi} = 1.00$$

Součinitel redukce soudržnosti

$$\gamma_{mc} = 1.00$$

Součinitel redukce kritické síly

$$\gamma_{mf} = 1.00$$

Součinitel spolehlivosti cementové směsi

$$\gamma_{mc} = 1.50$$

Součinitel spolehlivosti oceli

$$\gamma_{ms} = 1.50$$

Součinitel redukce únosnosti kořene

$$\gamma_{mr} = 1.00$$

## Posouzení čís. 1

### Posouzení průřezu - výpočet číslo 1

#### Ve výpočtu uvažován vliv koroze

Požadovaná životnost  $t = 50$  [roky]

Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení

Korozní úbytek tloušťky  $r_e = 0.6$  mm

#### Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).

Modul reakce podloží  $E_p = 250.00$  MN/m<sup>3</sup>

Spočtený počet půlvln  $n = 2.11$

Vzpěrná délka  $l_{cr} = 0.82$  m

Kritická normálová síla  $N_{crd} = 6094.33$  kN

Maximální normálová síla  $N_{max} = 139.15$  kN

**Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE**

#### Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Průřez je nejvíce využit pro zatěžovací případ čís. 1

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 2.93E+03$  mm<sup>2</sup>

Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 1.99E+06$  mm<sup>4</sup>

Štíhlost prutu  $\lambda = 31.564$

Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 0.976$

Napětí v oceli  $\sigma = 54.29$  MPa

Pevnost oceli  $\sigma_{rd} = 156.67$  MPa

**Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Posouzení kořene - výpočet číslo 1

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene  $= 0.80$

Průměrné mezní plášťové tření  $q_{sav} = 300.00$  kPa (doporučená hodnota dle publikace Inženýrské stavby 5/1986)

**Posouzení tlačené mikropiloty**

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 395.84 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 395.84 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{\max} = 139,15 \text{ kN}$

**Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE**

**Posouzení tažené mikropiloty**

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 395.84 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 395.84 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{\max} = 38,74 \text{ kN}$

**Únosnost tažené mikropiloty VYHOVUJE**

**Svislá únosnost mikropiloty VYHOVUJE**

# Štramberk – Kopec 613, stabilita MK, IV. fáze

Měření přesné inklinometrie – geotechnický monitoring  
2022 205

**OBJEDNATEL:**

Město Štramberk  
Náměstí 9  
742 66 Štramberk

**ZPRACOVATEL:**

K-GEO, s.r.o.  
Masná 1  
702 00 Ostrava

**NÁZEV ZAKÁZKY:**

Štramberk – Kopec 613, stabilita MK. III. fáze

**ČÍSLO ZAKÁZKY:**

2022 205

**ÚČEL PRŮZKUMU:**

Geotechnický monitoring

**ROZDĚLOVNÍK:**

č. 1 - 2: Město Štramberk  
č. 3: Archiv zpracovatele

**OBDOBÍ REALIZACE:**

PROSINEC 2022

**STATUTÁRNÍ ZÁSTUPCE:**

Ing. Kovář Luděk, Ph.D.

**ODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL:**

RNDr. Košař Roman

-----  
*razítko a podpis*

## **OBSAH**

|                                             |          |
|---------------------------------------------|----------|
| <b>1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE .....</b>              | <b>4</b> |
| <b>2. METODIKA MĚŘENÍ.....</b>              | <b>4</b> |
| 2.1 Výsledky inklinometrického měření ..... | 5        |
| <b>3. DOPORUČENÍ A ZÁVĚR.....</b>           | <b>6</b> |

## **SEZNAM OBRÁZKŮ**

|                                                        |   |
|--------------------------------------------------------|---|
| Obrázek 1: Letecký snímek s vyznačením zájmové oblasti | 4 |
| Obrázek 2: Deformace plotu pod vrtem str01             | 6 |

## **PŘÍLOHY**

1. Grafy výsledků provedeného inklinometrického měření

## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Provedené práce byly realizovány na základě objednávky objednatele č. 597/2022/SMM ze dne 24.11.2022.

Předmětem prací bylo provedení geotechnického monitoringu na již dříve vybudovaných inklinometrických vrtech, které byly na lokalitě vybudovány v srpnu 2021 v krajnici místní komunikace, která se nachází ve svahu nad rodinným domem s č. p. 613.

Stávající cyklus inklinometrického měření navazuje na předchozí měřicí cykly uskutečněné v srpnu 2021 a únoru 2022.

Lokalita se nachází v Moravskoslezském kraji, okrese Nový Jičín, v obci Štramberské, v katastrálním území Štramberské (č.k.ú. 764 116). V mapě 1:25 000 se lokalita nalézá na listu 25-213 Nový Jičín (Příloha 1). Povrch terénu je morfologicky silně členitý, svažité a leží v nadmořské výšce přibližně 445 m n. m.



**Obrázek 1:** Letecký snímek s vyznačením zájmové oblasti a přibližným umístění vrtů PIM (zdroj: mapy.cz)

## 2. METODIKA MĚŘENÍ

Přesná inklinometrie umožňuje sledování vodorovných pohybů osy vrtu, který prochází sledovaným prostředím. Metoda určí hloubku, rychlost a směr pohybu počínajícího či již existujícího sesuvu a lze s její pomocí usuzovat i na jiné deformace masivu.

Měření se provádí ve vrtech speciálně vystrojených vnitřně drážkovanými měřicími pažnicemi. Vlastní proměřování se děje projížděním pažnice náklonoměrnou sondou, vedenou drážkami. Ve fixních hloubkových úrovních, daných délkou sondy (0,5 m) je od paty vrtu k povrchu změřen náklon sondy, který

Ize přepočítat na vodorovnou odchylku v příslušné hloubkové úrovni. Ve stanovených časových periodách, daných předpokládanou rychlostí pohybu sesouvající se hmoty, se měření ve stejných hloubkových úrovních opakuje. Vyrůstá-li progresivně vodorovná odchylka, je indikována aktivní zóna pohybu.

Vzhledem k tomu, že sonda je osazena dvěma čidly měřícími náklon v navzájem kolmých rovinách, lze vypočítat směr pohybu a z časových intervalů mezi proměřováním vrtu jeho rychlost. Načítáním rozdílů deformací mezi nulovým a následným měřením od paty k povrchu dostáváme deformační křivku osy vrtu, z které lze usoudit na eventuální polohu smykové plochy.

Průběh deformace lze sledovat až do zneprůchodnění vrtu ohybem. Maximální měřitelný posun závisí na mocnosti poruchové zóny a tvaru deformace pažnice. Činí 6 – 10 cm na každých 0,5 m hloubky vrtu.

Přesnost metody při určování náklonu je minimálně 1 mm na každých 15 m hloubky vrtu. Při analýze smykové plochy mocnosti do 0,5 m se přesnost blíží rozlišovací schopnosti aparatury, která je 0,05 mm.

Vlastní měření v inklinometrických sondách bylo provedeno dne 2. 12. 2022. Oba měřené inklinometrické vrty byly shledány nepoškozené, průchodné a plně funkční

Při vlastním měření bylo použito aparatury firmy Glöttzl, sestávající se z inklinometrické měřící sondy typu NMGD 30/2 délky 0,5 m, odečítací aparatury VMG 11-1 a nezbytné kabeláže. Měření bylo prováděno jako proložené (tj. s otočením o 180°), s předpokladem maxima deformací ve směru měřící roviny A+ (orientace měřící drážky po spádnicí svahu ve směru předpokládaného pohybu). Pro vyloučení systematické chyby příp. jiných vlivů, bylo měření realizováno dvakrát. Naměřená data byla předzpracována německým programem NEIG 7.0 a prezentována graficky programem GD7i.

## 2.1 Výsledky inklinometrického měření

**Oba vrty prokázaly za sledované období (od měřícího cyklu 8.2.2022) jednoznačně potvrdily v dřívější etapě detekovaný horizontální pohyb typu CREEP.** Jedná se o pohyb typický pro svahy s prudším sklonem pokryté zvětralinovým pláštěm. Zvětralinový plášť – v tomto případě deluvio-eluviální sutě - se vlivem gravitace sunou po spádnicí svahu. Hloubka tohoto pohybu je relativně malá a je dána mocností zvětralinového pláště.

Z provedeného měření vyplývá, že pohyb vychází z pod paty obou vrtů (odhadujeme z hloubky cca 3 m p.t.). Směr pohybu je u obou vrtů generelně po spádnicí svahu – tzn. 300° až 340°.

***U vrtu str01 dosahuje velikost pohybu za sledované období cca 18 mm (celkově od 14.8.2021 cca 21 mm), u vrtu str02 pak cca 1,6mm (celkově od 14.8.2021 cca 3,2mm).*** Z hlediska dynamiky jevu (rychlosti pohybu) lze konstatovat, že zatímco u vrtu str02 je rychlost pohybu relativně konstantní, u vrtu str01 dochází k markantnímu zrychlení (cca 5-6x). Tento jev může souviset i s lokálním únikem vody z vodovodu vedoucím v místní komunikaci.

### 3. DOPORUČENÍ A ZÁVĚR

Na základě provedeného měření lze konstatovat, že v zájmové lokalitě probíhá pohyb typu creepu – „slézání sutí“. Jedná se o pohyb relativně mělký (hloubku pohybu odhadujeme na cca 3 m p.t.) ve směru po spádnicí svahu. Provedeným měřicím cyklem – v návaznosti na předchozí cykly – lze konstatovat, že:

- oba vrtů jednoznačně detekovaly pohyb creepového typu
- u obou vrtů vychází pohyb z pod paty vrtu (s ohledem na výsledky měření - průběh křivek - a geologii zájmové oblasti odhadujeme, že pohyb vychází z hloubky cca 3 m p.t.)
- zjištěná rychlost pohybu je u vrtu str02 cca 0,2 mm za měsíc a je po dobu sledování víceméně konstantní
- rychlost pohybu u vrtu str01 se za poslední sledované období (od 8.2. 2022) zrychlila cca 5 až 6x (cca 2 mm za měsíc)
- zrychlení pohybu ve vrtu str01 může souviset i s možným lokálním únikem vody ve vodovodu vedoucím v místní komunikaci
- o probíhajících svahových pohybech svědčí i poškození plotu pod vrtem str01 – viz obr. 2



**Obrázek 2: Deformace plotu pod vrtem str01; Foto autor**

Nebezpečí zjištěného pohybu spočívá v možnosti „zavalení“ RD svahovou sutí vyskytující se v předmětném svahu, destrukcí místní komunikace a zničení vodovodního řádu vedoucího v místní komunikaci.

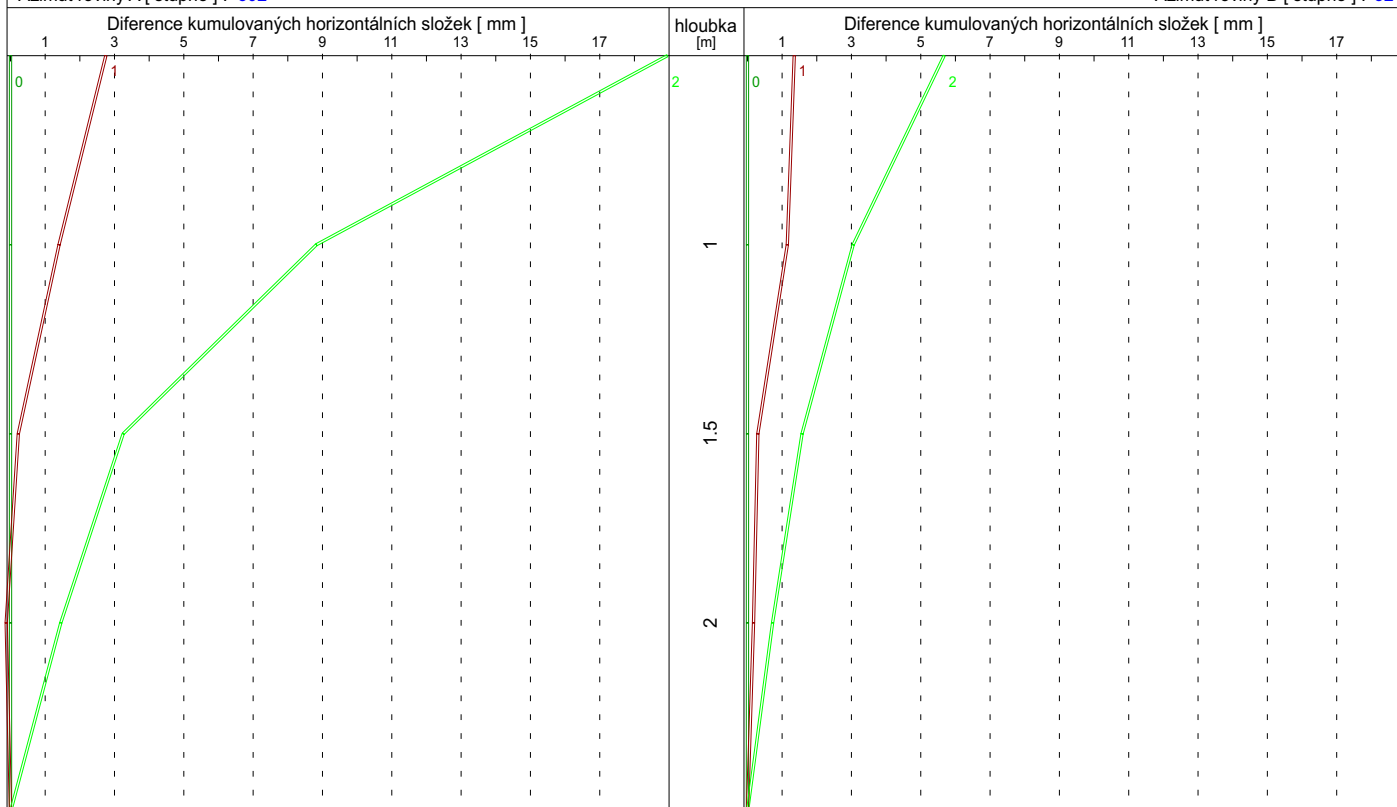
**S ohledem na zjištěnou velikost a dynamiku pohybu u vrtu str01 považujeme stávající stav za havarijní!!!**

Doporučujeme neprodleně zahájit kroky vedoucí ke stabilizaci místní komunikace.

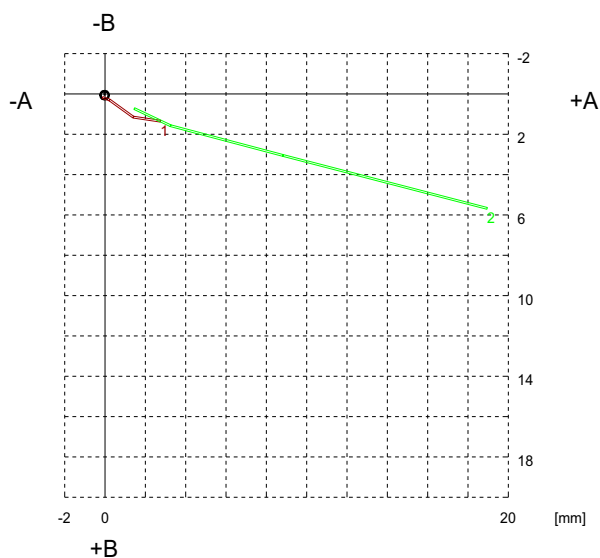
Za dostatečné opatření považujeme sanaci krajnice vozovky betonovým trámcem, převazujícím kotvící prvky (mikrozápory, mikropiloty) vetknuté do horninového masivu.

Součástí tohoto řešení by mělo být i odvodnění povrchu místní komunikace, tak aby při srážkách vody pohybující se po komunikaci nemohly přetékat nekontrolovaně do svahu.

Cíl prací považujeme v této etapě za splněný, na případné další požadavky průzkumného, případně konzultačního charakteru jsme připraveni neprodleně reagovat.



## DIFERENCE KUMULOVANÝCH HORIZONTÁLNÍCH SLOŽEK



Hloubkový interval kreslení : 0.5 - 2.00 m

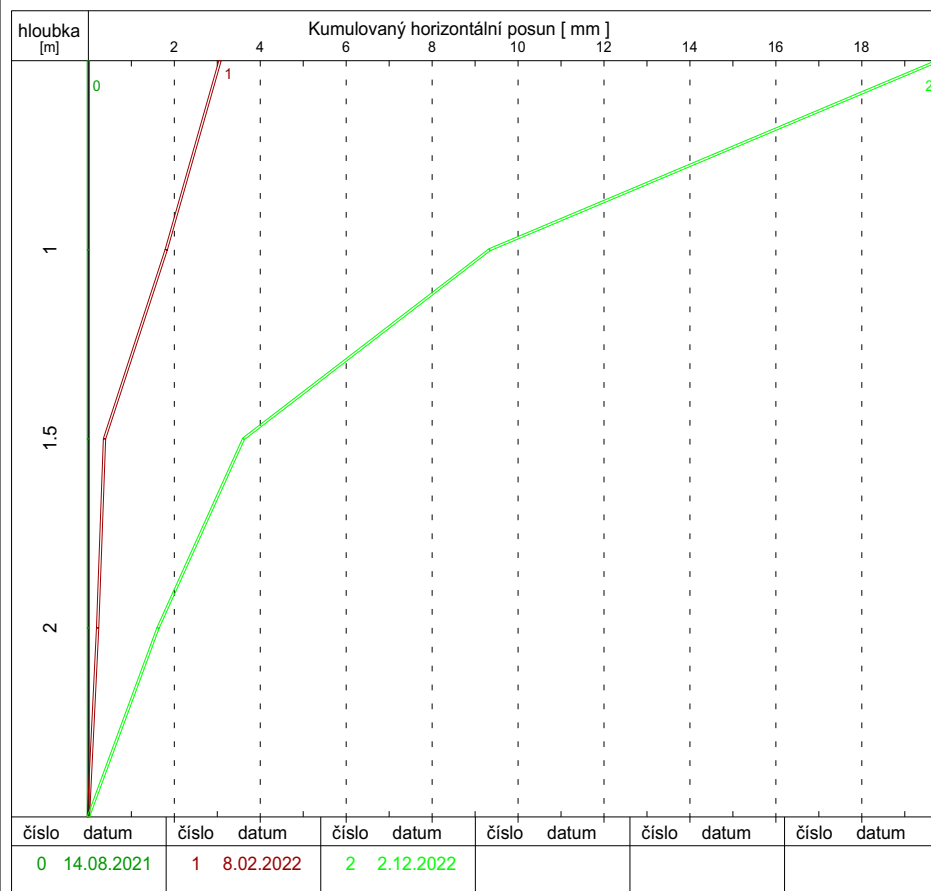
0  5 mm

# MĚŘENÍ PŘESNÉ INKLINOMETRIE

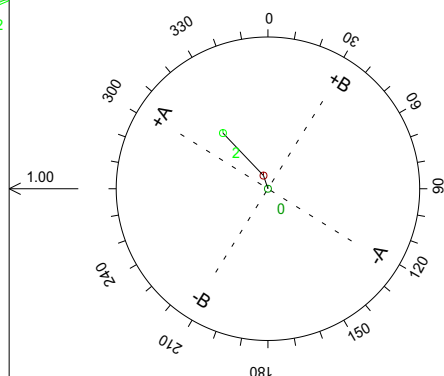
## Vektorové řešení

Vrt : **str01**

Lokalita : **Štramberk**



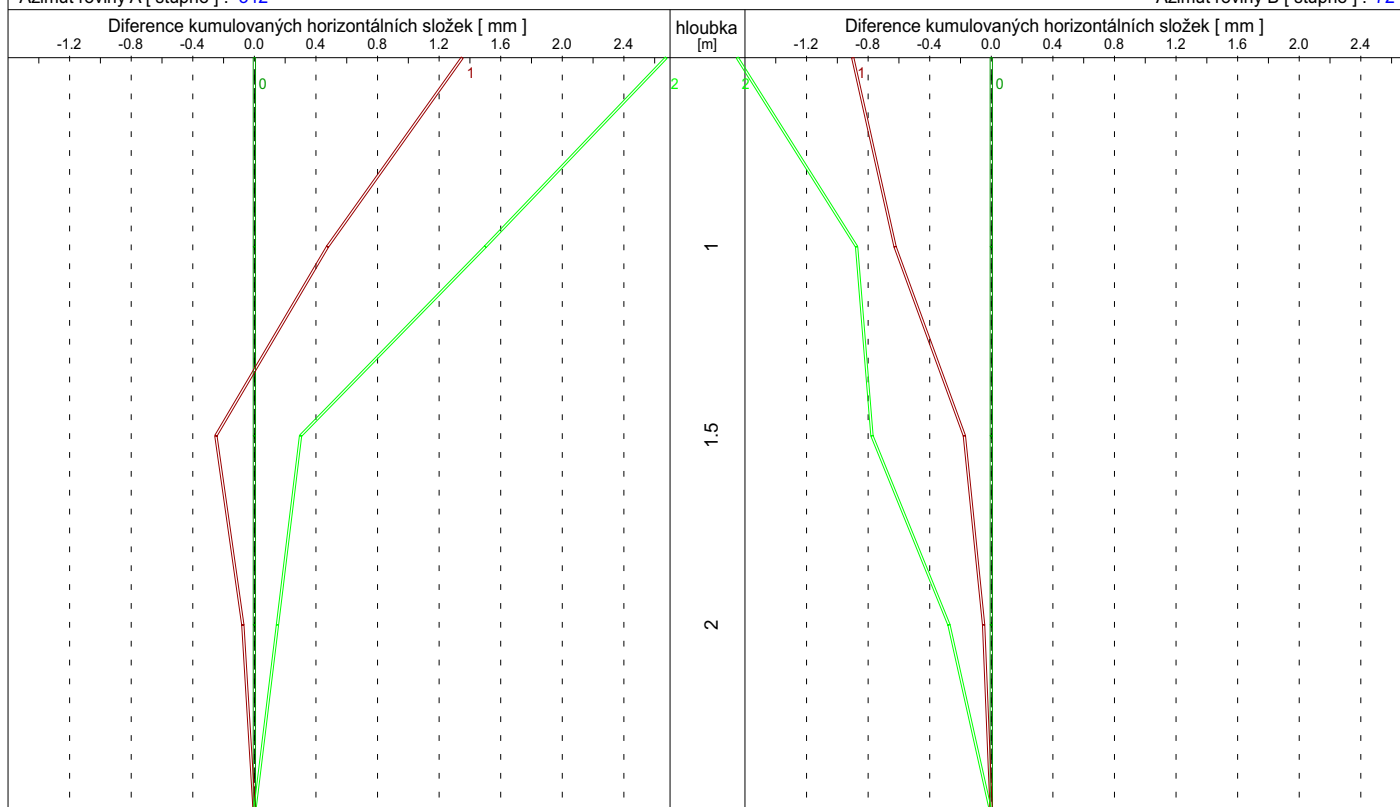
Referenční hloubka : 2.5 [ m ]



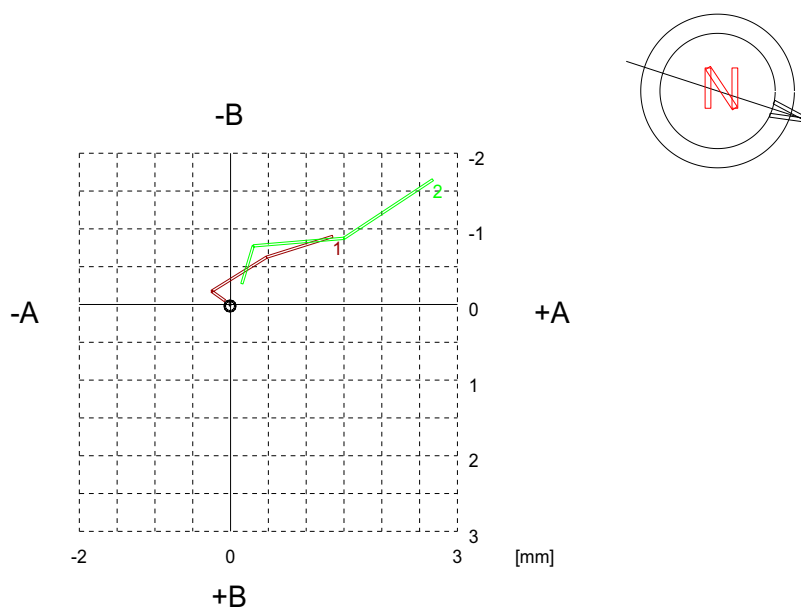
Vrt : **str02 [ Štramberk ]**

Azimut roviny A [ stupně ] : **342**

Azimut roviny B [ stupně ] : **72**



### DIFERENCE KUMULOVANÝCH HORIZONTÁLNÍCH SLOŽEK



Hloubkový interval kreslení : 0.5 - 2.00 m

0  5 mm

Pořadové číslo  
Datum měření

**0**  
14.08.2021

**1**  
8.02.2022

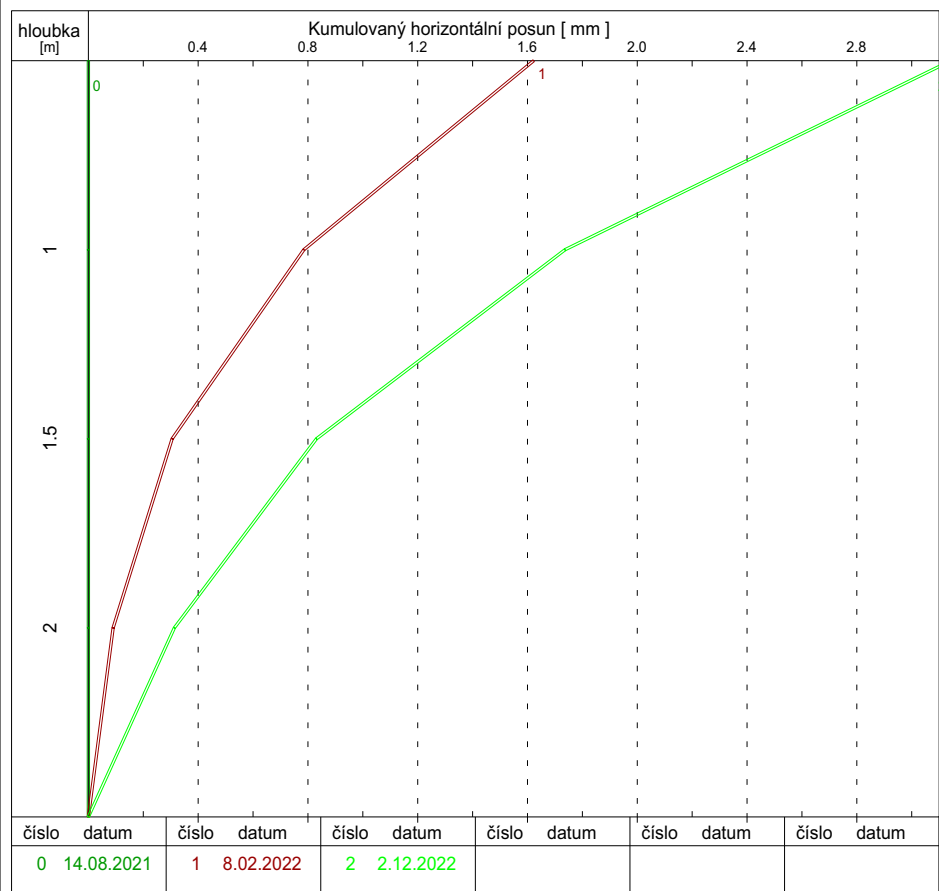
**2**  
2.12.2022

# MĚŘENÍ PŘESNÉ INKLINOMETRIE

## Vektorové řešení

Vrt : **str02**

Lokalita : **Štramberk**



Referenční hloubka : 2.5 [ m ]

