



GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

Tel.: 271 750 710  
Fax: 271 750 113  
e-mail: [paha@geotec-gs.cz](mailto:paha@geotec-gs.cz)  
internet: [www.geotec-gs.cz](http://www.geotec-gs.cz)

REKONSTRUKCE ŽST. BRNO – KRÁLOVO POLE

**Část D**

**SKALNÍ SVAH  
GEOTECHNICKÝ POSUDEK**

prosinec 2017

2017 - 080

Výtisk č.:

Objednatel: **SUDOP BRNO, spol. s r.o.**  
Kounicova 26  
611 36 Brno

Zhotovitel: **GeoTec-GS, a.s.**  
Chmelová 2920/6  
106 00 Praha 10

Název zakázky zhotovitele: Žst. Brno – Královo Pole - rekonstrukce, průzkum

Zakázkové číslo zhotovitele: 2017-080

**Úkol / název úkolu:** **Rekonstrukce žst. Brno – Královo Pole**  
**Geotechnický a stavebnětechnický průzkum**

**Název zprávy:** **Skalní svah v km 13,600-13,900, geotechnický posudek**

Praha, prosinec 2017

Zpracoval: Mgr. Jan Bůžek

Ing. Jan Hrabánek

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

**OBSAH :**

1. ÚVOD.....	4
2. METODIKA PRACÍ .....	4
3. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY SKALNÍHO ODŘEZU .....	4
3.1. SKALNÍ SVAH V KM 13,620-13,700 .....	5
3.2. SKALNÍ SVAH V KM 13,790-13,860 .....	5
4. ZÁVĚR .....	6

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST :**

- Příloha č. 1 Přehledná situace
- Příloha č. 2 Fotodokumentace
- Příloha č. 3 Dokumentační body

## 1. ÚVOD

V rámci geotechnického průzkumu pro rekonstrukci železniční trati v úseku Brno Královo Pole-Kuřim byl vypracován geotechnický posudek skalního svahu v km 13,600-13,900. Geotechnický posudek tvoří část **D** zprávy o geotechnickém a stavebnětechnickém průzkumu. Účelem posudku je zhodnocení stability skalního svahu nad tratí a navržení případných nutných opatření k zajištění stability svahu. Poloha skalního svahu je zřejmá z přehledné situace v příloze č. 1.

## 2. METODIKA PRACÍ

V rámci geotechnického posouzení skalního svahu byla při terénní pochůzce provedena fotodokumentace a dokumentace skalního masívu na 3 místech (dokumentační body). Dokumentační body skalního masívu zahrnují :

- 1) makroskopický popis skalního svahu
- 2) měření geologickým kompasem
- 3) popis puklinových ploch
- 4) měření Schmidtovým kladivem

1) Makroskopickým popisem byl slovně popsán horninový masív, tvar skalního svahu, počet puklinových systémů, vizuální projevy nestability atd.

2) Geologickým kompasem byly změřeny hlavní puklinové systémy – sklon spádnice puklinové plochy ( $0-90^0$ ) a orientace sklonu ( $0-360^0$ ). Grafickým výstupem je puklinový diagram ve kterém jsou promítnuté puklinové systémy vzhledem ke sklonu svahu.

3) U puklinových ploch bylo popsáno :

- interval puklin
- průběžnost puklin
- rozevření puklin
- koeficient drsnosti puklin
- poměr amplitudy pukliny vůči délce pukliny

4) Schmidtovým kladivem byla z odrazového čísla na puklině odvozena pevnost horniny v prostém tlaku.

Dokumentační body jsou uvedené v příloze č. 3. Fotodokumentace skalních svahů je uvedena v příloze č. 2.

## 3. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY SKALNÍHO ODŘEZU

Skalní svah se nachází na vnitřní straně oblouku na levé straně trati ve směru Kuřim. Skalní svah je zde budován vyvěřelými hlubinnými horninami brněnského masívu, zastoupenými zde granodiority. Granodiority jsou v nezvětralém stavu světle šedé, jemně zrnité. Skalní svahy jsou zde vystaveny nepříznivým účinkům zvětrávání především podél puklin - působením dešťových srážek, větru, slunečního svitu, střídání teplot pod bodem mrazu apod.

Skalní odkryvy u paty svahu se souvisleji vyskytují ve dvou dílčích úsecích - v km 13,620-13,700 a v km 13,790-13,860. Dále v textu je provedeno geotechnické zhodnocení zvlášť pro každý úsek.

### 3.1. SKALNÍ SVAH V KM 13,620-13,700

Skalní svah zde dosahuje výšky cca 20 m, v této výšce postupně přechází do svahu pokrytého vrstvou lesní hrabanky nebo travním pokryvem. Cca do výšky 10 m je skalní svah ve sklonu  $45^{\circ}$ , výše je sklon svahu mírnější cca  $35-40^{\circ}$ . Svah je ukloněn směrem k VSV. Pata svahu se nachází cca 2 m od okraje koleje. Fotodokumentace skalního svahu s krátkými komentáři je uvedena v příloze č. 2 (obr.1-6)

Skalní masív je nerovnoměrně prostoupen 3-5 puklinovými systémy. Granodiority jsou v líci navětralé, ojediněle podél puklin rozvolněné. Úlomky granodioritu lze obtížně rozbíjet kládívem, dle jejich pevnosti lze horninu zařadit k horninám třídy R2 (dle ČSN 73 6133). Při prohlídce skalního svahu odřezu byly ojediněle zjištěny rozvolněné horninové fragmenty o velikosti do 30 cm.

Celkově je zde skalní svah v současné době v dobrém stavu bez výrazných projevů zvětrání a nestability jak povrchu skalního svahu, tak skalních bloků. Vyjíždění podél puklinových ploch nebo pád větších bloků horniny zde nehrozí, sklon skalního svahu je zde jen  $40-45^{\circ}$ . Ojediněle zde hrozí opadávání fragmentů horniny velikosti do 30 cm do prostoru přilehlé koleje. V km 13,620-13,660 byly provedeny 2 dokumentační body. Poloha dokumentačních bodů je zřejmá z obr. 1 v příloze č. 2.

#### Návrh ochranných opatření:

Vzhledem k významnosti této trati doporučujeme (v rámci celkové rekonstrukce trati) provést opatření proti opadávání horninových fragmentů zakrytím svahu skalního odřezu ocelovou ochrannou sítí kotvenou do skály krátkými svorníky a při horní hraně odřezu provést ochranný záchytný plot. Před položením ochranných sítí je nutné očištění svahu od zvětralých úlomků a vyřezání náletové vegetace.

Podrobnější návrh ochranných opatření (jako je rastr kotevních prvků – svorníků, jejich délka, typ ochranné sítě, výška ochranného plotu apod.) bude určen v další etapě průzkumu.

### 3.2. SKALNÍ SVAH V KM 13,790-13,860

Výška skalního svahu je zde menší - dosahuje cca 6 m. Svah odřezu má sklon  $60^{\circ}$  stupňů. Od výšky 6 m přechází svah odřezu do mírnějšího sklonu původního svahu, povrch svahu je zde pokryt lesní hrabankou nebo travním pokryvem, místy z něho vystupují drobné skalní výchozy granodioritu. Pata svahu se nachází cca 2-3 m od okraje koleje. Fotodokumentace skalního svahu s krátkými komentáři je uvedena v příloze č. 2 (obr.7-9)

Skalní masív v odřezu je nerovnoměrně prostoupen 3 puklinovými systémy. Granodiority jsou v líci navětralé, ojediněle podél puklin rozvolněné. Úlomky granodioritu lze obtížně rozbíjet kládívem, dle ČSN 73 6133 se jedná o horniny třídy R2. Při prohlídce skalního svahu odřezu byly ojediněle zjištěny rozvolněné horninové fragmenty o velikosti do 20 cm.

Celkově je zde skalní svah v současné době v dobrém stavu bez výrazných projevů zvětrání a nestability jak povrchu skalního svahu tak skalních bloků. Vyjíždění podél puklinových ploch nebo pád větších bloků horniny zde nehrozí, sklon skalního svahu je zde jen  $40-45^{\circ}$ . Ojediněle zde hrozí opadávání fragmentů horniny velikosti do 20 cm do prostoru přilehlé koleje.

### Návrh ochranných opatření:

Vzhledem k významnosti této trati doporučujeme (v rámci celkové rekonstrukce trati) provést opatření proti opadávání horninových fragmentů zakrytím svahu skalního odřezu ocelovou ochrannou sítí kotvenou do skály krátkými svorníky a při horní hraně odřezu provést ochranný záchytný plot. Před položením ochranných sítí je nutné očištění svahu od zvětralých úlomků a vyřezání náletové vegetace.

Podrobnější návrh ochranných opatření (jako je rastr kotevních prvků – svorníků, jejich délka, typ ochranné sítě, výška ochranného plotu apod.) bude určen v další etapě průzkumu.

## **4. ZÁVĚR**

Geotechnické posouzení skalního svahu v km 13,600-13,900 lze shrnout do následujících bodů:

- Skalní svahy odřezu v blízkosti trati se nacházejí souvisleji pouze v km v úsecích 13,620-13,700 a 13,790-13,860.
- Skalní masív je tvořen granodiority, v lici navětralými, ojediněle se ve svahu nacházejí podél puklin rozvolněné fragmenty horniny velikosti do 20-30 cm. Ojediněle tak hrozí opadávání těchto fragmentů do prostoru přilehlé koleje.
- Bezprostřední nebezpečí opadávání horninových úlomků do prostoru přilehlé koleje zde nehrozí. Avšak vzhledem k možnosti zvětrávání skalního svahu v budoucnosti a k významnosti trati doporučujeme zakrýt skalní svahy odřezu ochrannou ocelovou sítí přichycenou krátkými svorníky a při horní hraně odřezu provést záchytný plot.

V další etapě geotechnického průzkumu navrhujeme při terénní pochůzce provést další dokumentační body skalního masívu a provést podrobnější návrh ochranných opatření.

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

### Obsah:

- Příloha č. 1 Přehledná situace
- Příloha č. 2 Fotodokumentace
- Příloha č. 3 Dokumentační body

Název zakázky:	Brno-Královo Pole, žst. - průzkum		
Číslo zakázky:	2017 - 080	Objednatel:	SUDOP Brno spol. s r.o.
Datum:	06 / 2017	Zpracoval:	Ing. Milan Větrovský
Počet stran:	9	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

**PŘEHLEDNÁ SITUACE**

Název zakázky:	Brno-Královo Pole, žst. - průzkum		
Číslo zakázky:	2017 - 080	Objednatel:	SUDOP Brno spol. s r.o.
Datum:	06 / 2017	Zpracoval:	Ing. Milan Větrovský
Počet stran:	1	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



## PŘEHLEDNÁ SITUACE



Název zakázky :	Žst. Brno – Královo Pole – rekonstrukce, průzkum		
Číslo zakázky :	2017-080	Objednatel :	SUDOP Brno, spol. s r.o.
Datum :	12/2017	Zpracoval :	Mgr. Jan Bůžek
Měřítko :	-	Schválil :	Mgr. Filip Dudík

**FOTODOKUMENTACE**

Název zakázky:	Brno-Královo Pole, žst. - průzkum		
Číslo zakázky:	2017 - 080	Objednatel:	SUDOP Brno spol. s r.o.
Datum:	06 / 2017	Zpracoval:	Ing. Milan Větrovský
Počet stran:	5	Schválil:	Mgr. Filip Dudík





Obr.1 Skalní svah (odkryv) v km 13,620 s místy dokumentačních bodů DB1 a DB2



Obr.2 Skalní svah (odkryv) v km 13,620 pohled směr Kuřim, celkový pohled. Červenou čarou je označena nevýrazná hrana svahu odřezu, výše je svah v mírnějším původním sklonu.





Obr.3 Skalní svah (odkryv) v km 13,650 detail, ve spodní části hustěji rozpukané granodiority



Obr.4 Skalní svah pohled dolů na trať, sklon svahu cca 45°.





Obr. 5 Plotnovité útvary v horní části svahu



Obr. 6 Pohled do svahu v km 13,680 ve směru Brno





Obr. 7 Skalní odřez v km 13,790-13,860, pohled směr Kuřim



Obr. 8 Skalní odřez v km 13,800-13,850, čelní pohled. Červenou čarou je označena horní hrana svahu odřezu, výše je přirozený svah v mírnějším sklonu s drobnými výchozy.





Obr. 9 Skalní odřez o výšce 5-6 m v km 13,810-13,840, detail čelního pohledu s místem dokumentačního bodu DB3

**DOKUMENTAČNÍ BODY**

Název zakázky:	Brno-Královo Pole, žst. - průzkum		
Číslo zakázky:	2017 - 080	Objednatel:	SUDOP Brno spol. s r.o.
Datum:	06 / 2017	Zpracoval:	Ing. Milan Větrovský
Počet stran:	3	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



# Puklinový diagram

DB - 1

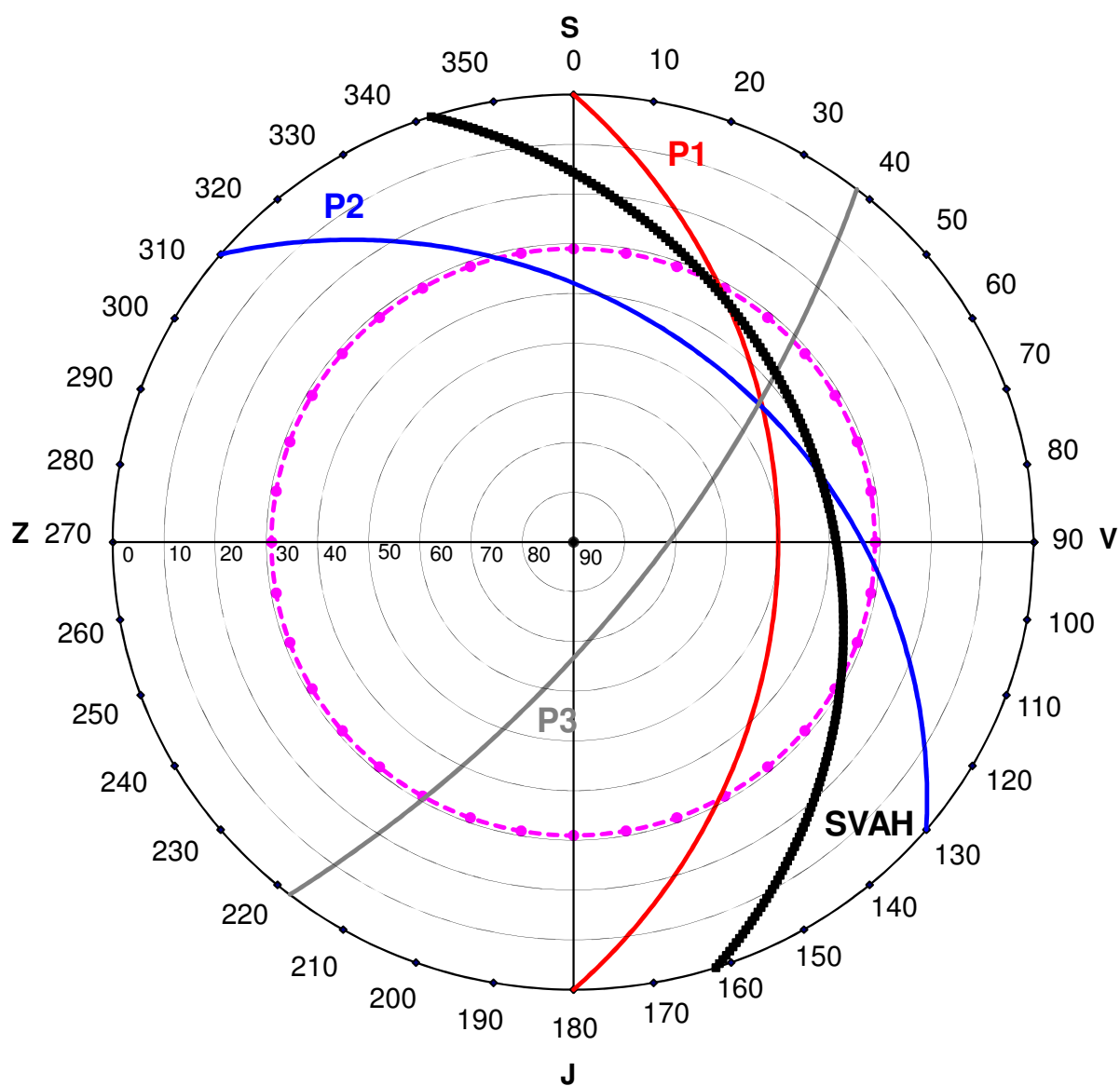
akce : Žst. Brno - Královo Pole - rekonstrukce, průzkum

zak.číslo : 2017 - 080

lokalizace: Skalní stěna v km 13.620 exponovaná k VSV

	směr spádnice (o)	sklon spádnice (o)
puklinový systém P1	90	50
puklinový systém P2	40	45
puklinový systém P3	128	75
rovina svahu	72	40
úhel tření na puklině		31

- - - úhel tření na puklině
 — puklinový systém P1
 — puklinový systém P2
- puklinový systém P3
 — rovina svahu



Poznámka : promítáno na spodní polokouli

# Puklinový diagram

DB - 2

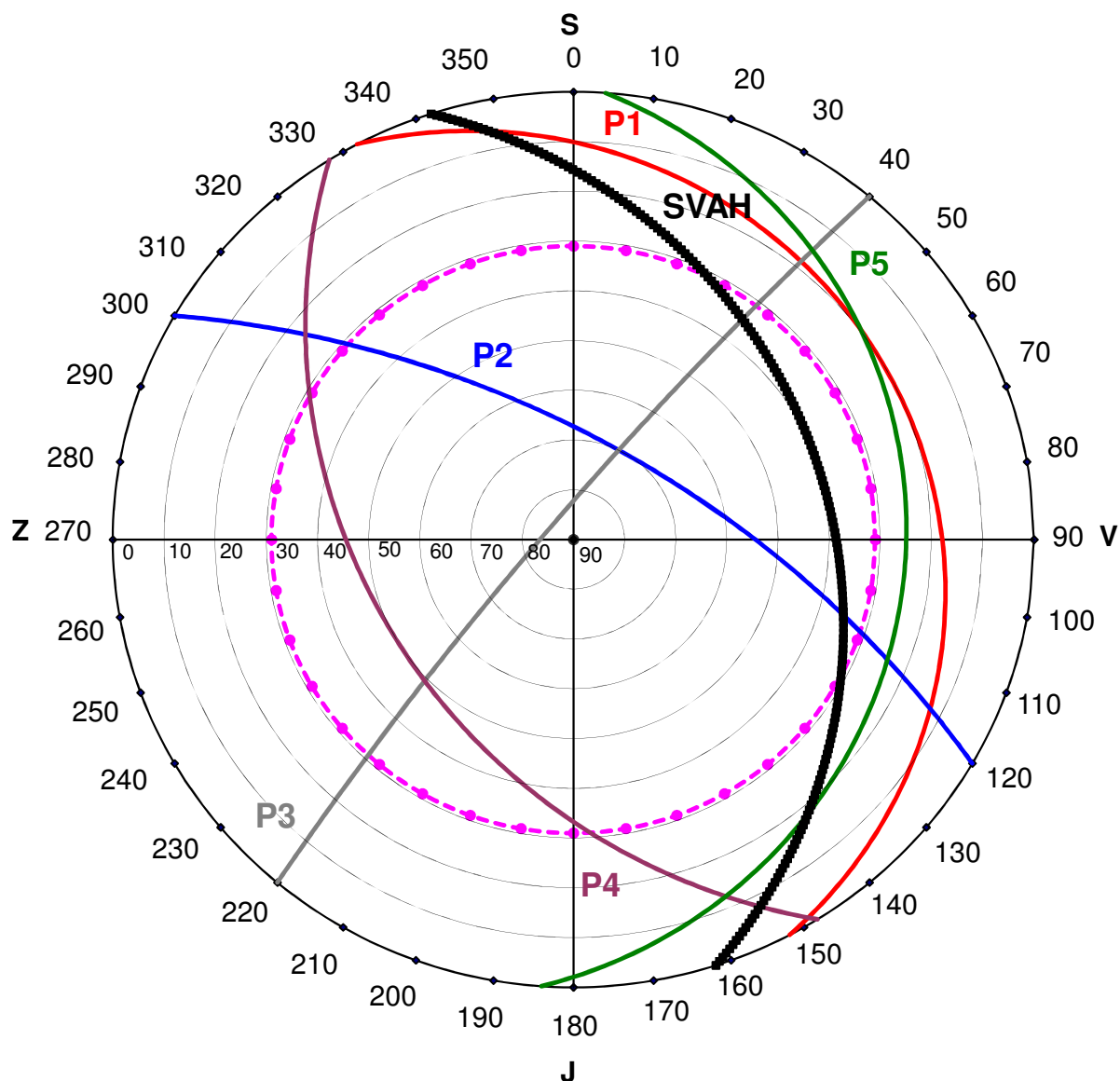
akce : Žst. Brno - Královo Pole - rekonstrukce, průzkum

zak.číslo : 2017 - 080

lokalizace: Skalní stěna v km 13.660 exponovaná k VSV

	směr spádnice (o)	sklon spádnice (o)
puklinový systém P1	62	20
puklinový systém P2	30	70
puklinový systém P3	310	85
puklinový systém P4	238	50
puklinový systém P5	94	25
rovina svahu	72	40
úhel tření na puklině		31

- - - úhel tření na puklině   
 — puklinový systém P1   
 — puklinový systém P2   
 — puklinový systém P3  
— puklinový systém P4   
 — puklinový systém P5   
 — rovina svahu



Poznámka : promítáno na spodní polokouli

# Puklinový diagram

DB - 3

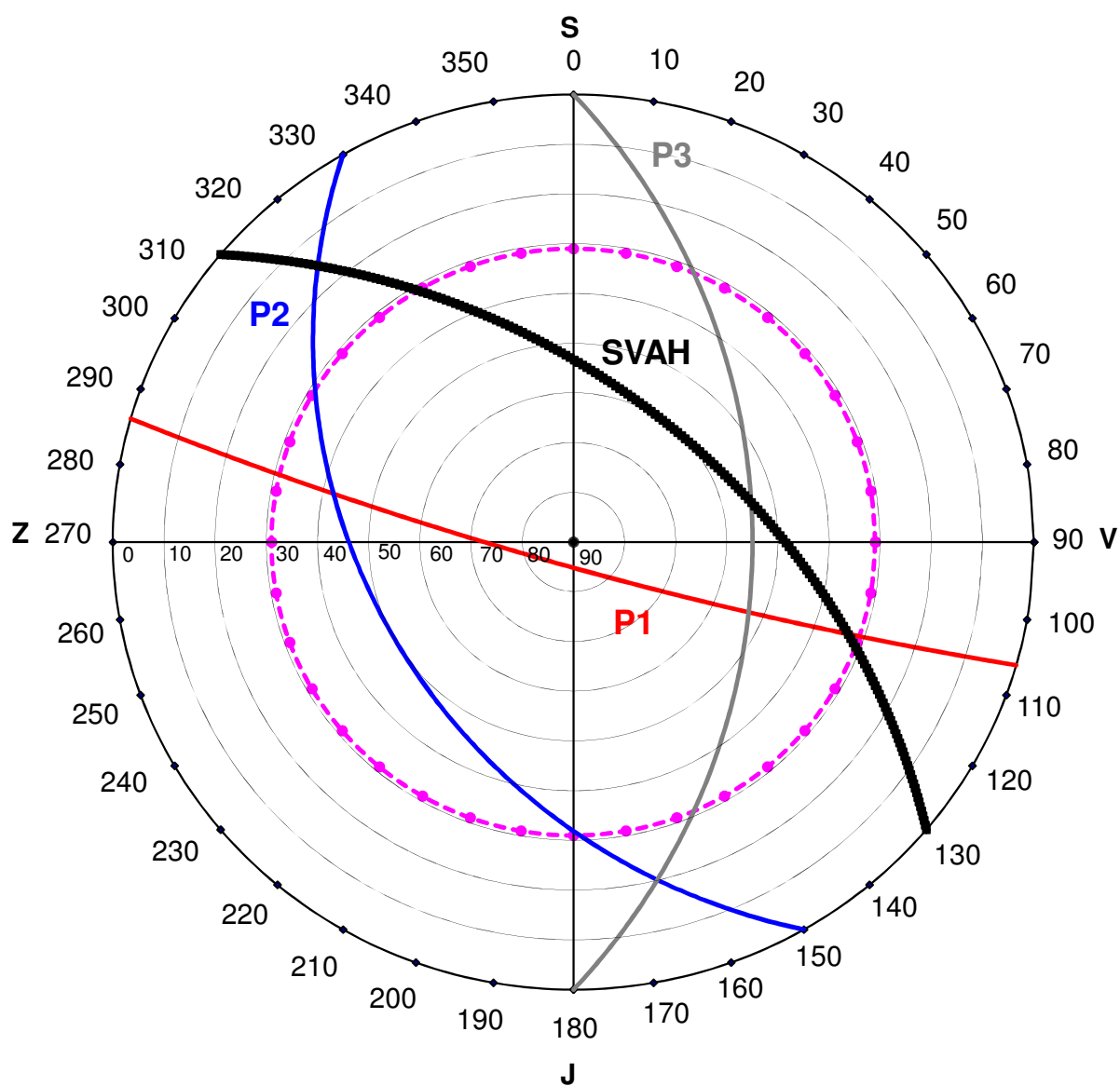
akce : Žst. Brno - Královo Pole - rekonstrukce, průzkum

zak.číslo : 2017 - 080

lokalizace: Skalní stěna v km 13.820 exponovaná k SV

	směr spádnice (o)	sklon spádnice (o)
puklinový systém P1	196	85
puklinový systém P2	240	50
puklinový systém P3	90	55
rovina svahu	40	60
úhel tření na puklině		31

- - - úhel tření na puklině     
 — puklinový systém P1     
 — puklinový systém P2  
— puklinový systém P3     
 — rovina svahu



Poznámka : promítáno na spodní polokouli