

GEOTECHNICAL AND GEOPHYSICAL STUDY OF THE STABILITY OF THE ROCK BRIDGE "PRAVČICKÁ BRÁNA"

B. Svoboda*, K. Hrubec**

Summary: *We determined some breaks in the rock massif of the Pravčická brána using georadar which were caused by the concrete fill of the ruptures and close the temperature dilatation.*

1. Úvod

- Úkolem geologického a geofyzikálního průzkumu bylo posoudit geologické poměry na lokalitě Skalní most Pravčická brána u Hřenska z hlediska zjištění nehomogenit a posoudit její stabilitu. Lokalita je výjimečný geologický útvar, který si zaslouží, aby byl zachován pro další generace (obr.1).
- Pevná pískovcová deska mostu funguje jako prostý nosník s jednou dilatací - jedna puklina je zabetonována a spojena ocelovými kolejnicemi (obr. 3).
- V minulosti fungoval jako nosník volně uložený s dvěmi dilatacemi v puklinách skalního masívu.



Obr. 1 Pravčická brána – celkový pohled

*RNDr Bohumil Svoboda CSc Geodyn s.r.o Tiskařská 10 Praha 10, tel/fax 234054165, eurotel 602337869, e-mail: svoboda_dr@mbox.vol.cz, geodyn@email.cz

**RNDr Karel Hrubec G IMPULS Praha spol. s.r.o. Nerudova 232, 25261 Jeneč, tel. 266712779 e-mail: post@gimpuls.cz

3. Geologické poměry na lokalitě

Na lokalitě se nacházejí kvádrové pískovce vyššího středního turonu. Erozivní činností vznikl skalní most v kvádrových pískovcích, které jsou rozpukány sítí svislých trhlin. Tyto trhliny fungují jako teplotní dilatace, neboť tato horninová deska o délce 26 m (obr. 2) je těmito trhlinami omezena. Jižní trhlina je otevřená (obr. 3), severní je vyplněna betonem a spojena ocelovými kolejnicemi (obr. 10).

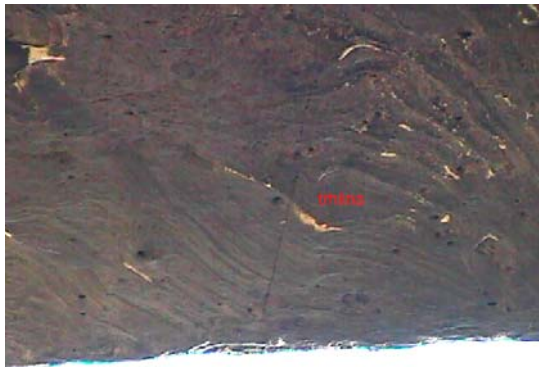


Obr.2 Pravčická brána



Obr. 3 Jižní trhlina

- Prohlídkou byla zjištěna trhlina na spodní straně desky v metráži 4-4,5 m která je vyznačena na Obr.4 a zjištěna na všech georadarových řezech. Tato trhlina byla zjištěna i pod mostem a slouží jako přirozený propustek (Obr.5)
- Krátká trhlinka ve staničení 2 m nebyla viditelná, neboť byla pod skalkou.



Obr.4 Trhlina na spodní straně mostu



Obr. 5 Trhlina

4. Měřením georadarem byly zjištěny následující skutečnosti :

- Průzkum byl proveden georadarem SIR s anténou 500 MHz. Přístroj patří G Impuls Praha (obr. 6,7).
- Byly provedeny čtyři řezy vyznačené na obr. 8
- Výsledky jsou uvedeny na přílohách obr. 9 a obr.10.
- **Jednotlivé nehomogenity zakreslené na obr. 8 a zjištěné v řezech georadarem na obr. 9 a 10 jsou následující:**
 - Ve staničení 4-4,5 m šikmá trhlina zjištěná fotodokumentací. Trhlina končí 0,5 m pod horním povrchem desky. V hloubce 3 m vznikla protiklonná trhlina, která rovněž končí 0,5 m pod povrchem horní desky.

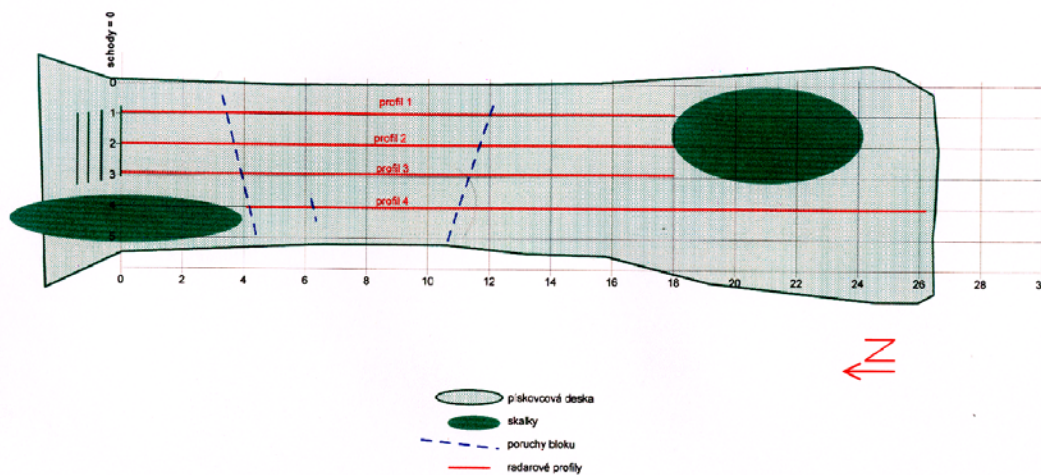
- Ve staničení 7 m je krátká trhlina, která byla zjištěna 4. řezem.
- Ve staničení 11-12 m je systém protiklonných trhlin od 3 m hloubky ke spodnímu okraji, který není zvenku pozorovatelný



Obr.6 Georadar SIR



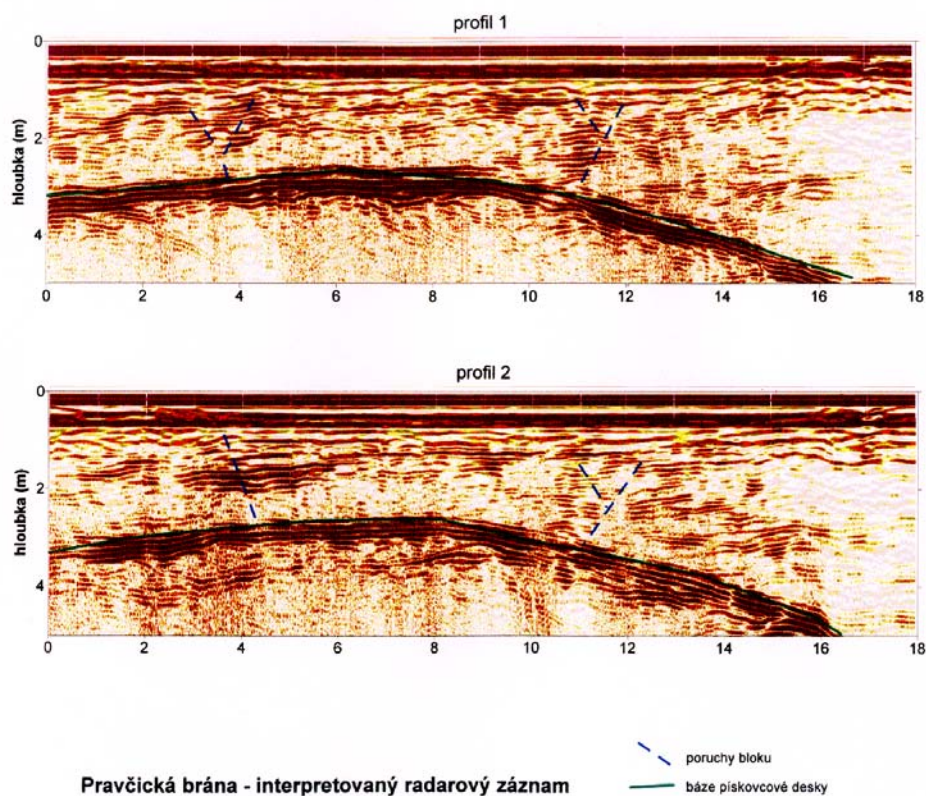
Obr. 7 Použití georadaru SIR



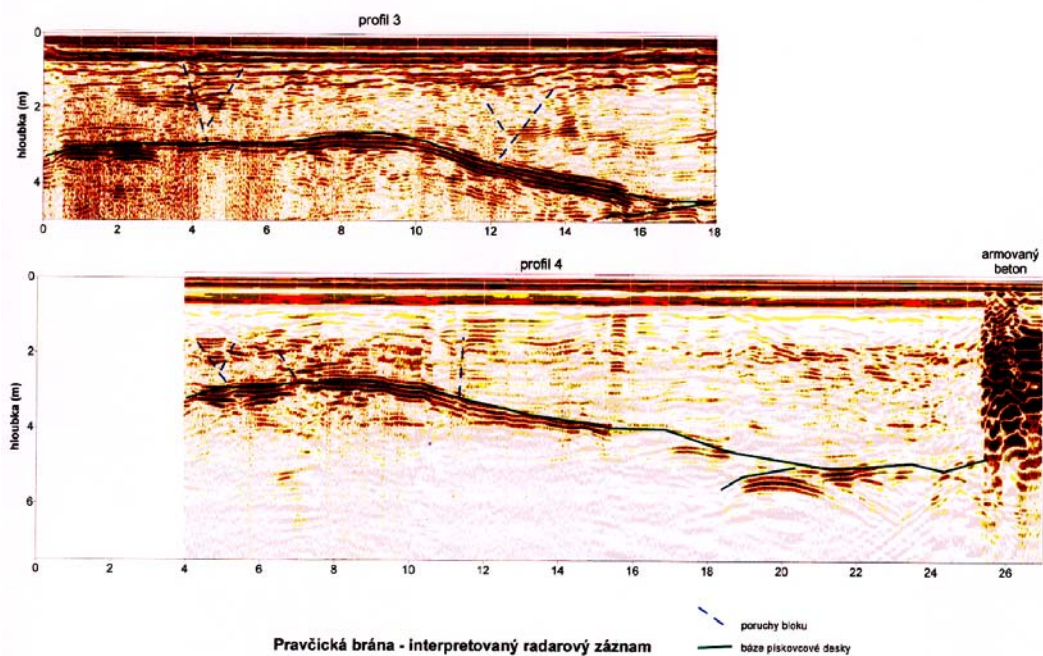
Pravčická brána - schéma radarových profilů a průběh detekovaných poruch bloku

Obr. 8 Schema provedených řezů

- Deska je porušena dvěma systémy protiklonných trhlin, z nichž pouze jeden je pozorovatelný zvenčí. Tato trhlina je vázána na trhlinu pod mostem
- Deska v současnosti funguje jako prostý nosník, který je zatížen vlastní vahou a jehož jediné ložisko je zřejmě málo funkční a proto pohyby povrchu desky při tepelné roztažnosti jdou vzhůru (což prozrazuje orientace trhlin)
- V minulosti, kdy fungovala jako volně ložený nosník byly pohyby poloviční a deska lépe vyrovnávala tepelnou dilataci.
- Tloušťka desky zjištěná z řezů georadarem je 3-4 m



Obr. 9 Záznam radaru v řezech 1 a 2



Obr. 10 Záznam radaru v řezech 3 a 4

5. Technický závěr

- Skalní most je namáhán tepelnou roztažností s frekvencí, která závisí na ročním období.

- energii těchto procesů dříve spotřebovaly pohyby mezi jednotlivými puklinami.
- Nyní je spotřebována na ohýbání skalního bloku a to vzhůru (podle orientace puklin)
- Jelikož pevnost horniny v tahu je cca 25x menší než v tlaku, tyto trhliny se budou neustále zvětšovat, pokud nedojde k sanaci.
- Je nutný podrobnější průzkum a to seismickou tomografií, která zjistí moduly pružnosti po celém tvaru desky, popřípadě dynamickou modální analýzu.
- Pak bude možno provést statický výpočet celé soustavy a navrhnout sanaci.
- Sanace bude zřejmě spočívat v obnovení původního stavu, tj. volně loženého nosníku odstraněním betonu a kolejnic v dilataci vytvořené přírodou. Toto rozhodnutí je však nutno ověřit provedením výše uvedených průzkumných prací.

6. Literatura

Svoboda, B. (2002) Znalecký posudek 76/02

Hrubec, K. (2002) G IPULS s.r.o. Výsledky georadarového měření Pravčická brána