

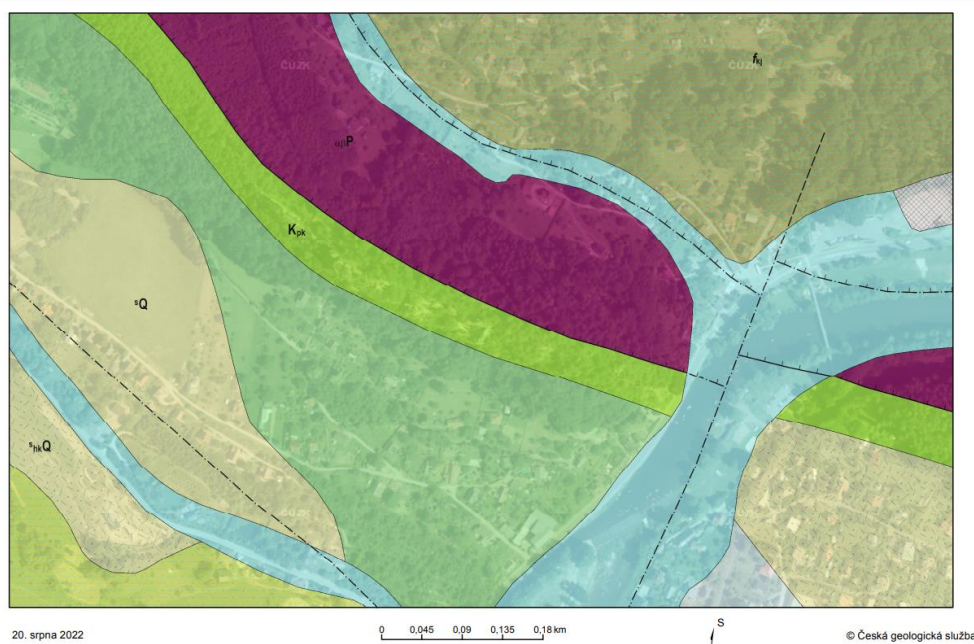
Skalní hrad Vranov - situace skalních nestabilit u zděné schodové brány

Odborné stanovisko k možným příčinám a návrhy opatření

Ageologie

1. Geologické poměry

Zřícenina hradu je situovaná na ostrém skalním hřbetu tvořeném relikty spodně křídových vrstev pískovců (perucko-korycanské souvrství, cenoman, obr.1). Na daném území jsou geologická stavba i geomorfologie rozhodujícím způsobem ovlivněny lužickou poruchou, mající charakter přesmyku, jehož důsledkem je i překocení vrstev korycanských, tvořících podloží památky hradu Vranov - Pantheonu. Jedná se obecně o světlé jemnozrnné marinní křemenné pískovce a příměsemi jílového a glaukonitického tmelu (facie kvádrových pískovců). Místy lze pozorovat vrstvy obohacené železem, tvořící okrové až rezavé polohy náchylnější ke zvětrávání. Podobně, lze pozorovat účinky zvětrávání na puklinových poruchách a to zvětrávání mrazové i chemické (solné), charakterizované tvorbou skalních kůr a výkvětů. Oba typy jsou na lokalitě přítomny, přičemž k posunům bloků přispívá primárně mrazové zvětrávání podporované kořenovými systémy oportunistických dřevin. Z geologicko-historického hlediska, k nejvýznamějším pohybům, dislokacím a deformacím, které lokalitu ovlivňovaly, docházelo v obdobích terciéru a kvarterních glaciálů. Současné pohyby jsou z tohoto hlediska minoritní, ovšem vliv sezónních i dlouhodobých klimatických výkyvů, tepelné změny a působení biologických faktorů, včetně antropogenní činnosti při stavbě a rekonstrukcích hradu vznik dislokací a pohyby na nich ovlivnily a ovlivňují. V dobách historických, nepochybně k významným pohybům skalních bloků docházelo, o čemž svědčí zásahy ve formě výstavby opěrných a stabilizujících zdí na mnoha místech zřícenin hradu - Pantheonu.



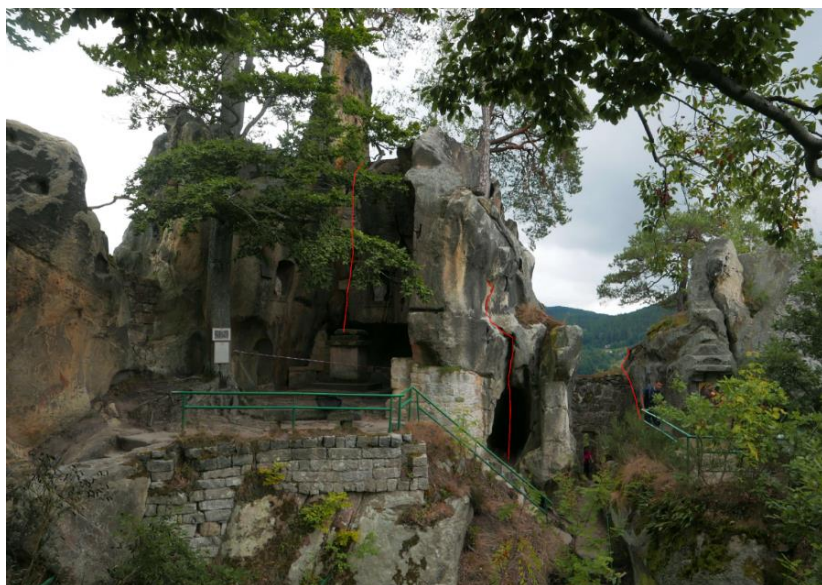
Obr.1 Korycanské vrstvy vyznačené zeleně, hrad situován zhruba ve středu obrázku v zeleném poli s indexem K_{pk}. Výřez z geologické mapy 1:25000 (ČGS).

2. Situace skalních nestabilit a poškození malé zděné brány

Okolí malé kamenné brány na schodišti je tvořeno vícero oddělenými bloky horniny, přičemž některé sedí na plochách s kritickými sklony a jejich dislokace vyplňují spadané balvany, suť, půda a kořenové systémy dřevin. Rozložení bloků oddělených dislokacemi je patrné z náčrtů obr.2-3.



Obr.2 Pohled směrem od stánku s občerstvením



Obr.3 Pohled od středověké části hradu

V centrální části za schodištěm vedoucím k bráně je oblast kde jsou velké bloky rozlámány na menší bloky až kameny. Na jednotlivých blocích jsou evidentní známky posunů. Pukliny související s deformacemi konstrukce zděné brány nejsou novým jevem, ovšem, v květnu 2022 deformace brány postoupily natolik, že znemožnily funkčnost osazených vrátek. Na základě odhadu z viditelných puklin a výpovědí osob pracujících v objektu, budou velké bloky zřejmě vykazovat posuny řádově do 1 mm za rok. Nelze však vyloučit skokové posuny blížící se řádu 10 mm. U objektu zděné brány nadále dochází k rozvoji puklin a hrozí riziko vypadávání jednotlivých kamenů. Klenba není v dobrém stavu. U brány je zjevný posun levé části nadol (z pohledu situace na obr.2). Je to v souvislosti z oblastí kde jsou bloky rozlámány na menší bloky až jednotlivé malé kameny. V této oblasti je i nejvíce narušená konstrukce opěrné zdi v kaverně níže na levé straně od brány (obr.4-5).



Obr.4 Zřícená opěrná zídka v kaverně pod skalním blokem nalevo od brány (viz obr.2)



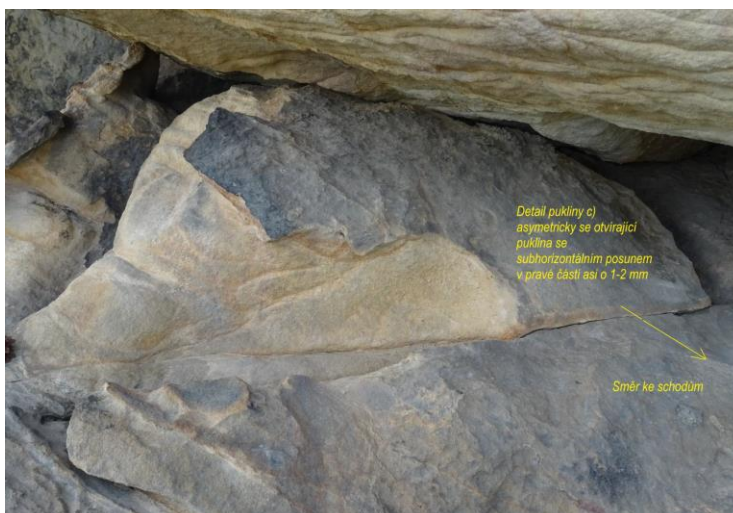
Obr.5 Detail porušení kamene opěrné zídky na styku s dosedajícím blokem. Bohaté solné výkvěty a krusty jsou patrné na původních blocích pískovce i opěrné zdi.

3. Rozbor předpokládaných působení dislokovaných bloků na konstrukci brány a sousední blok

Na základě pozorování směru otvírání skalních trhlin v horní části masivu a puklin v konstrukci brány lze konstatovat, že významná část tlaku působícího dislokace pochází z hmoty bloků nad bránou, které jsou již z velké části odělené a nesoudržné. V obdobích zimy a jara, kdy dochází k periodickému zatékání a zamrzání vody do prostorů trhlin, nepochybně dochází k dalšímu otvírání trhlin v důsledku objemové expanze vody ve fázovém přechodu na led (cca. 9%). Na oddělování a posuny bloků má podružný vliv i tvorba kořenů a hmotnost dřevin rostoucích v trhlinách mezi jednotlivými bloky. Nelze vyloučit i vliv chemického zvětvávání a tvorby solí, které narušují povrch skály zejména v oblastech chráněných před atmosférickými srážkami (v kavernách a puklinách). Hmoty sedajících si horních bloků tlačí na překlad brány a potažmo sousední blok, což je patrné z poklesů a tvorby trhlin v konstrukci brány na kontaktu s tímto níže položeným blokem. Vnitřní rozlámané části bloku poklesávají, jak je patrné z destrukce opěrné zdi v kaverně (obr.4-5). Interpretaci působení hlavních sil a indikátory hlavních pohybů zobrazují obr. 6-7.



Obr.6 a) vektory sil působících na překlad branky a velký skalní blok, b) smysl předpokládaných pohybů bloků, c) prasklina indikující možnou rotaci bloku, d) praskliny u branky



Obr.7 Puklina na bázi velkého kamenného bloku pod bránou vedle kaverny s opěrnou zdi. Otvírá se subhorizontálně v řádu mm s posunem směrem ke schodišti.

4. Návrhy opatření

Stav stability jednotlivých bloků a brány není v dobrém stavu. V případě ponechání bez adekvátního řešení problému lze očekávat:

V horizontu přibližně 0 – 3 roky vypadávání jednotlivých kamenů ze zdiva brány.

V horizontu přibližně 0 – 15 let lze očekávat akceleraci pohybů jednotlivých bloků, případně až řícení, některých exponovaných částí.

V dohledné době je proto nutné obnovit tmel v bráně, a obnovit opěrné zdivo pod branou v kaverně, pokud možno v zesílené podobě. Zároveň je žádoucí v těchto, i jiných místech souvisejících s ohroženými bloky zřídit několik měřících míst aby se zmapovaly rychlosti a směry posunů. Při sanačních pracích je nezbytné postupovat obezřetně. Brána přenáší zatížení z bloků nacházejících se nad ní. Nevhodné zásahy tedy mohou způsobit jejich uvolnění. Shrnutí:

- Renovace a zpevnění původní opěrné stěny pod skalním blokem
- Renovace a zpevnění brány
- Monitoring deformací na trhlinách souvisejících s nestabilitou bloků
- Vypracování návrhů pro další možné způsoby stabilizace kritických bloků.
- Vypracování a realizace projektu pro stabilizaci uvolněných bloků s ohledem na bezpečnostní rizika i možného zachování historické konstrukce a přírodního rázu památky.

Přílohy:

fotodokumentace, prezentace PowerPoint

Odborné stanovisko vypracovali Mgr. Vladimír Strunga a Mgr. Ján Studenec (ageologie.cz), srpen 2022.