

# GEOMORFOLOGIE BUDISLAVSKÉHO PLUTONU

## Geomorphology of the Budislav pluton (Eastern Bohemia)

Jan VÍTEK

Přírodovědecká fakulta UHK, Katedra biologie, Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové; e-mail: jan.vitek@uhk.cz, telefon: 493 331 179

Pod pojmem budislavský pluton je zahrnováno území, tvořené různými typy granitoidů v severovýchodní části Českomoravské vrchoviny a v přilehlém okraji České tabule. Předložený příspěvek podává geomorfologickou charakteristiku tohoto území a vybraných povrchových tvarů, které jsou výsledkem dlouhodobých geomorfologických procesů, zejména erozních a zvětrávacích, kontrolovaných strukturními, texturními a litologickými vlastnostmi magmatických hornin budislavského plutonu. V závěru článku jsou poznámky k ochraně zájmového území.

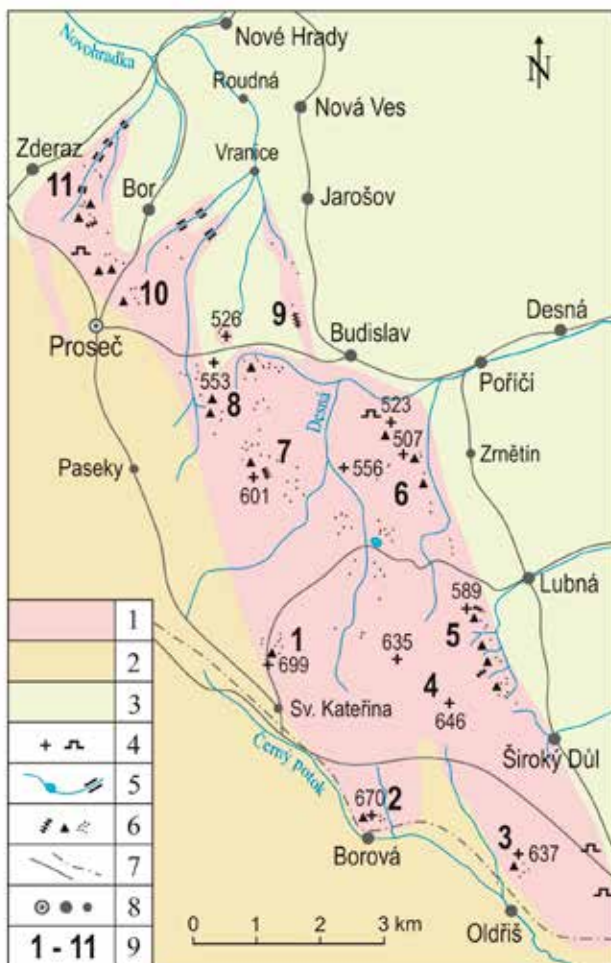
**Klíčová slova:** geomorfologie, budislavský pluton, granitoidy, poličské krystalinikum, česká křídová pánev, přírodní rezervace Maštale  
**Key words:** geomorphology, Budislav pluton, granitoids, Polička crystalline units, Czech Cretaceous basin, Maštale nature reserve

### 1. Úvod

Předložený článek je příspěvkem k interpretaci geomorfologických poměrů granitoidních území ve východních Čechách. Zaměřuje se na oblast budislavského plutonu, vyplňujícího severovýchodní okraj Českomoravské vrchoviny a zasahující do jihovýchodní části České tabule; zájmové území leží na rozmezí okresů Chrudim a Svitavy v Pardubickém kraji.

Geomorfologickým poměrům georeliéfu na granitoidech Českého masívu byla už věnována poměrně velká pozornost (viz např., DEMEK 1964, DEMEK et al. 1964, MIGOŇ 2006, IVAN, KIRCHNER 1998, CZUDEK 2005, PILOUS 2009 a řada dalších autorů). Geomorfologie budislavského plutonu dosud zpracována nebyla s výjimkou některých dílčích částí nebo samostatných lokalit (viz např. ČECH et al. 2005, HANŽL et al. 2008, VÍTEK 1994, aj.). Některé části tohoto území jsou též registrovány v evidenci „Geologických lokalit“ České geologické služby. Granitoidní území budislavského plutonu přímo navazuje na pískovcovou oblast Budislavských skal, chráněnou v přírodní rezervaci (dále PR) Maštale.

Příspěvek shrnuje výsledky geomorfologického výzkumu reliéfu na granitoidech budislavského plutonu, realizovaného autorem v několika etapách v letech 1975–2014. Aktuální terénní výzkum byl zaměřen na morfogenetické hodnocení povrchových tvarů reliéfu a na vyhotovení grafické a fotografické dokumentace. Při terénních pracích bylo využito mapových edicí Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního: Základní mapa ČR 1 : 50 000 (list 14-33 Polička), 1 : 25 000 (listy 14-331 Proseč, 14-332 Litomyšl, 14-333 Svratka a 414-334 Polička) a 1 : 10 000 (listy 14-33-07, 14-33-08, 14-33-12, 14-33-13, 14-33-14, 14-33-18, 14-33-19, 14-33-23 a 14-33-24). Z těchto mapových podkladů většinou vychází místopisné názvosloví a výškové údaje (výšky kót byly zaoкругhleny na celá čísla).



**Obr. 1:** Přehledná mapa území budislavského plutonu. Vysvětlivky: 1 – území na granoitoidech budislavského plutonu, 2 – území na metamorfitech poličského krystalinika, 3 – území na sedimentech svrchní křídy, 4 – kóta, lom, 5 – vodní tok, skalnaté koryto, 6 – skalní výchoz (skalní hřeben, izolovaná skála, shluk balvanů), 7 – silnice, železniční trať, 8 – městyis, ves, osada, 9 – vyznačení lokalit (1–11) popisovaných v textu. (Geologická situace dle STÁRKOVÁ, OPLETAL et al. 1998; geomorfologické tvary jsou vyznačeny jen na granoitoidech budislavského plutonu.)

**Fig. 1:** Synoptic map of the Budislav pluton area. Legend: 1 – territory on granitoids of Budislav pluton, 2 – territory on metamorphites of the Polička crystalline, 3 – territory on sediments of the Bohemian Cretaceous Basin, 4 – height spot, quarry, 5 – water stream, rocky river bed, 6 – rock outcrop (ridge, frost cliff, isolated rock, boulders), 7 – roads, railways, 8 – township, village, settlement, 9 – sites (1–11) mentioned in the text. (Geological conditions according STÁRKOVÁ, OPLETAL et al. 1998, landforms are marked on granitoids of the Budislav pluton only.)

## 2. Přehled geologických a petrografických poměrů

Budislavský pluton (respektive budislavský masív) je součástí poličského krystalinika, v regionálním geologickém dělení Českého masívu obvykle řazeného do bohemia (např. MÍSAŘ et al. 1983). Krystalinikum je tvořeno zejména metamorfovanými horninami s různým stupněm metamorfózy; hlavní zastoupení mají biotitické až dvojslídne pararuly (SVOBODA ed. 1962, MELICHAR 1993 a jiní). Významnou součástí poličského krystalinika jsou intruzivní plutonické horniny variského stáří (BURIÁNEK et al. 2003, ČECH et al. 2005, HANŽL ed. 2008). BURIÁNEK et al. (2003) rozděluje tyto magmatity dle petrografického složení, stáří a charakteru deformací do tří skupin (suit); nejstarší jsou drobnější tělesa bazických hornin (prostupující metamorfity poličského krystalinika, místy i níže uvedená intruzivní tělesa), hlavní zastoupení mají tonality až granodiority a mladším tělesem jsou tzv. zderazské granity. Souvislé území magmatitů tonalit–granodioritové a granitové suity tvoří tzv. budislavský pluton, respektive budislavský masív. (V souladu s novější interpretací, viz např. VONDROVIC 2008, VONDROVIC, VERNER 2010, dávám v tomto článku přednost pojmu *pluton* před pojmem *masív*.)

Budislavský pluton vyplňuje severovýchodní část poličského krystalinika; východní a severní hranici tvoří sedimenty české křídové pánve. Morfologicky výrazné vymezení obou geologických jednotek vytváří na východě (přibližně mezi Poříčím, Lubnou a Širokým Dolem) čelo kuesty ze svrchnokřídových sedimentů, v délce asi 10 km sledující směr SSZ–JJV, tj. průběh poličského zlomu (HANŽL ed. 2008, VAVŘIN 2006). Granitoidní těleso budislavského plutonu je ve směru SZ–JV 17 km dlouhé a až 4 km široké; dle morfotektonické interpretace (např. HANŽL ed. 2008) jde o část denudovaného jádra vracavské antiklinály.

Petrografickým poměrům budislavského plutonu byla věnována už poměrně velká pozornost, viz např. FIALA (1929), SVOBODA et al. (1962), BURIÁNEK et al. (2003), ČECH ed. (2005), HANŽL ed. (2008). Vnitřní stavbu plutonu nově studovali VONDROVIC (2008) a VONDROVIC, VERNER (2010), interpretovali postup krystalizace jednotlivých komponentů magmatitů a uvádějí stáří plutonu  $350 \pm 5$  Ma (dle stanovení metodou U/Pb na zirkonech). Dle výše uvedených autorů je převažující horninou podstatné části budislavského plutonu ambibol-biotitický tonalit až granodiorit. Tyto variabilní horniny se vyznačují převážně středně zrnitou strukturou a místy usměrněnou texturou (deformační foliaci), která je většinou konkordantní s foliací okolních metamorfítů (viz též FIALA 1929, SVOBODA et al. 1962, BURIÁNEK et al. 2003, ČECH et al. 2005, HANŽL ed. 2008 a jiní). V zastoupení živců převažuje andezin. Hojně jsou xenolity vápenato-silikátových hornin (BURIÁNEK et al. 2003, VONDROVIC 2008) a různě mocné (cm až desítky cm) světlé granitové (aplitové a pegmatitové) žíly, jejichž petrologickou analýzu provedl FIALA (1929). Tato hornina (tonalit až granodiorit, prostoupený granitovými polohami) je jakožto „budislavská žula“, těžena už od 19. století v lomu jv. od Budislavi.

Severně od linie přibližně Kamenné Sedliště u Budislavi–Proseč–Zderaz přecházejí magmatity tonalit–granodioritové suity bez ostrého ohraničení do tzv. granitové intruze, tvořící menší s. část budislavského plutonu, zvanou též zderazský granit. Převažující horninou je světlý muskovit-biotitický granit s draselným živcem a oligoklasem (STÁRKOVÁ, OPLETAL et al., 1998). Tato hornina se vyznačuje jemnozrnnou až středně zrnitou strukturou a zčásti usměrněnou texturou. Největším odkryvem je lom Zderaz (při silnici z Proseče do Zderazi) s někdejší těžbou kamene pro výrobu dlažebních kostek a s nynější občasnou těžbou kameniva. Přirozené výchozy „zderazského granitu“ byly odkryty erozí a odnosem nadložních cenomanských pískovců (korycanských vrstev), např. ve spodní části a na dně skalnatých roklí pískovcové oblasti v PR Maštale; jejich vymezení je místy též tektonické (viz STÁRKOVÁ, OPLETAL et al. 1998, ADAMOVIČ 2010).

V zájmu stručnosti budou v následující části textu variabilní magmatické horniny budislavského plutonu většinou sdružovány pod obecnější pojem granitoidy.

### **3. Geomorfologické poměry**

#### **3.1. Regionálně geomorfologické zařazení**

Z hlediska regionálně geomorfologického dělení České vysočiny leží území budislavského plutonu na rozmezí dvou geomorfologických soustav: Česko-moravské a České tabule. Podstatná část náleží do první jmenované soustavy, respektive její podsoustavy Českomoravská vrchovina, kde vyplňuje nejsevernější část celku Hornosvratecká vrchovina, podcelku Žďárské vrchy a okrsku Borovský les. V soustavě Česká tabule zasahují výběžky budislavského plutonu do jihovýchodního okraje podsoustavy Východočeská tabule, respektive jejího celku Svitavská pahorkatina, podcelku Loučenská tabule a okrsků Novohradská stupňovina a Poličská tabule (DEMEK, MACKOVČIN, eds. et al. 2006, BÍNA, DEMEK 2012).

Územím prochází hlavní evropské rozvodí. Převážná část náleží do povodí Labe a je odvodňována Loučnou, respektive dvěma jejími levými přítoky, které v zájmovém území pramení – Novohradkou (v sz. části) a Desnou (v sv. části). Jižní a jv. část území v povodí Dunaje je odvodňována Bílým potokem (a jeho pravou pobočkou Černým potokem), což je levý přítok Svatky.

#### **3.2. Celková geomorfologická charakteristika**

Pro území na granitoidech budislavského plutonu je charakteristický sklon terénu převážně k SSZ až SZ. Nejvýše položené partie jsou na jz. a j. okraji území – na hranici magmatitů a metamorfitů poličského krystalinika, kde vrch Skalka vystupuje do 699 m n. m. (zaokrouhleno z 698,8 m n. m.), naopak asi 10 km vzdálené granitové dno údolí Prosečského potoka (Všivické rokle) pod souvrstvím křídových pískovců na severu území je přibližně v 370 m n. m.

Georeliéf na granitoidech budislavského území je převážně málo členitý (jde o plochou pahorkatinu), výraznějším členěním se vyznačují některé partie na v. a jz. okrajích, které jsou členitou pahorkatinou. Pro převážnou část území jsou typické strukturně denudační elevace (oblé hřbety, exfoliační klenby, výjimečně též ostrovní „hory“), místy zvýrazněné erozi toků a mnohde modelované kryogenními i jinými zvětrávacími a odnosovými procesy se vznikem skalních výchozů (mrazových srubů a hřebců), balvanů a souvislých balvanových akumulací atd.

Území budislavského plutonu je známé dlouhodobou těžbou kamene („žuly“). Současná těžba (realizovaná firmou Granita, s. r. o.) se omezuje na zpracování drceného kameniva v lomu Budislav (s těžbou ve 4 etážích) a v menší míře v lomu Zderaz; menší opuštěné lomy jsou též u obcí Borová (navrší Štamberk) a Široký Důl, stopy po občasném lámání kamene nesou i mnohá další návrší a skalní výchozy prakticky na celém území.

#### **3.3. Geomorfologická charakteristika vybraných lokalit**

Vzhledem k specifikám jednotlivých partií georeliéfu na granitoidech budislavského plutonu bude v následující části příspěvku podána geomorfologická analýza 11 vybraných lokalit (respektive částí území). Postupováno je od jihozápadu (tj. od nejvýše položených partií) k nejnižším partiím v severní části; lokalizace viz obr. 1.

##### **Lokalita 1 – Skalka (699 m) u Svaté Kateřiny**

Navrší pojmenované podle vrcholového skalního útvaru je nejvýše situovaným místem (v 699 m n. m.) budislavského plutonu (obr. 2). Vystupuje asi 400 m sz. od osady



**Obr. 2:** Návrší Skalka nad Svatou Kateřinou je nejvýše situovanou částí budislavského plutonu.

**Fig. 2:** Skalka hill above the settlement of Svatá Kateřina is the highest part of the Budislav pluton.



**Obr. 3:** Tonalitový skalní hřeben na vrcholu Skalky u Svaté Kateřiny.

**Fig. 3:** Tonalite rocky ridge on top the Skalka hill near the settlement of Svatá Kateřina.

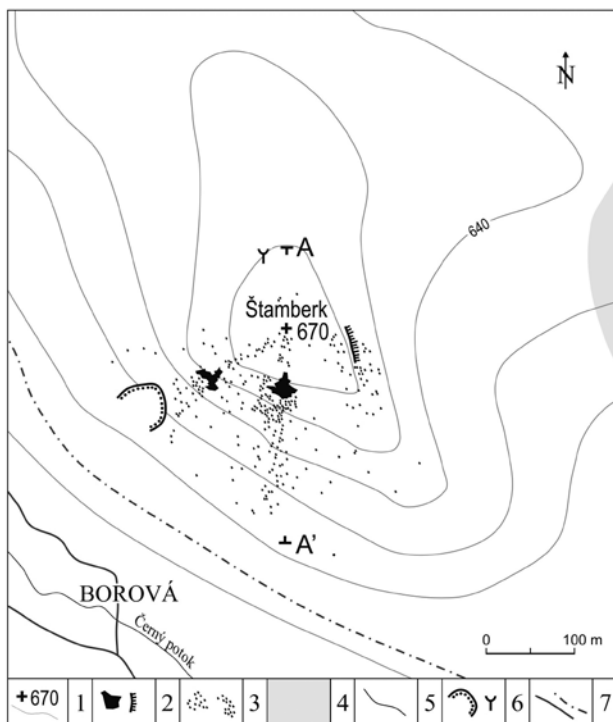
Svatá Kateřina, kde je součástí hlavního evropského rozvodí a vytváří hřbet protáhlý ve směru JJV–SSZ. Jeho vrcholovou část tvoří skalní hřeben z granitoidů (tonalitu až granodioritu) budislavského plutonu, kdežto bezprostřední z. okolí je již z metamorfítů (pararul) poličského krystalinika. Granitoidy se vyznačují usměrněnou texturou a prostupují jimi světlé granitové a aplitové žíly (HANŽL ed. 2008). Vrcholový skalní hřeben (obr. 3) je 15 m dlouhý (ve směru hřbetu), 3–7 m široký a převážně 3–5 m vysoký. Na jv. až v. stranu spadá 8 m vysokou skalní stěnou, tvořenou dvěma stupni, oddělenými úzkou kryoplanační lištou. Ostrohranné výchozy a zřícené hranáče svědčí o tom, že skalní výchoz byl modelován zejména kongelifrakcí dle puklin, případně foliačních ploch. Hlavní směry puklin jsou totožné se směrem hřbetu, tj. JJV–SSZ (v rozmezí 153°–172°) se strmým úklonem k VSV; početné jsou též pukliny směrů SV–JZ (např. 48°, 55°), V–Z (84°, 90°, 107°) aj. Pod v. až sv. úpatím skalního hřebenu (mrazového srubu) je kryoplanační terasa, z větší části pokrytá hranáči (průměrně 1–2 m velkými), samostatné balvany leží po obvodu celého výchozu a též v nižší části sv. až s. svahu. J. část skalního výchozu je do značné míry pozměněna někdejší lámáním kamene.

Jz. až z. svah hřbetu Skalky je mírný a přechází do zarovnaného povrchu (přibližně ve výšce 680 m n. m.) na hlavním evropském rozvodí s mělkými humolitovými pánevčkami (zvanými Černá bahna) v pramenné partii Desinky (levý přítok Desné v úmoří Severního moře) a s prameništěm Haďáčku (pravý přítok Černého potoka v úmoří Černého moře).

### **Lokalita 2 – Štamberk (670 m) u obce Borová**

Výrazný vrch (typu ostrovní hora) na jz. okraji budislavského plutonu vystupuje nad levým břehem Černého potoka v. a s. od obce Borová (vrch je někdy uváděn také pod místním názvem Stanov). Převažující horninou je amfibol-biotitický granodiorit, místy prostoupený světlými žilami (granit s písmenkovou strukturou), spodní část v. svahu je tvořena již pararulami poličského krystalinika. Návrší (viz obr. 4, 5) je protáhlé 0,7 km ve směru JV–SZ–SSZ. V podélném řezu je asymetrické; na SSZ zvolna přechází do mírně zvlněného zarovnaného povrchu (s plochým sedlem v 645 m n. m., přecházeným silnicí č. 34), kdežto j. (jz. až jz.) je strmý a dno údolí Černého potoka převyšuje na vzdálenosti 0,4 km o 70 m.

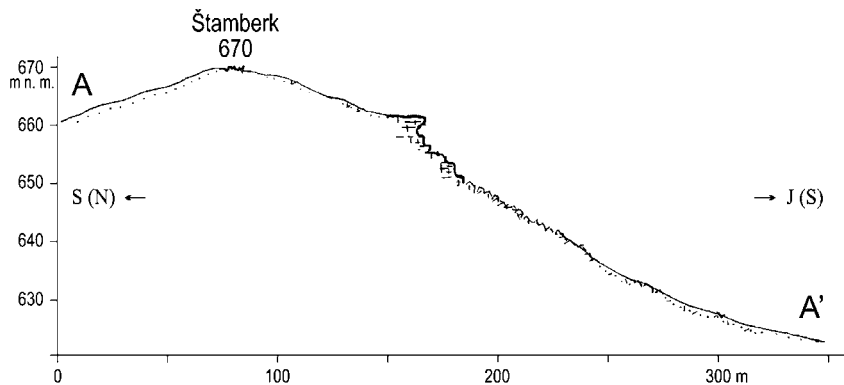
Vrcholová část Štamberku (670 m) je v podstatě exfoliační klenbou, na j. a jz. svahu výrazně modelovanou kryogenními procesy. Přímou na vrcholku leží až 2 m velké, převážně ostrohranné balvany, na některých oblých balvanech jsou zřetelné deskvamační šupiny. Konvexní průběh j. svahu je asi 60 m od vrcholku přerušen skalní stěnou členitého, místy až hradbovitého mrazového srubu (obr. 6), stupňovitě 8–13 m vysokého a vystupujícího až 25 m ze svahu; jeho skalní čelo je dlouhé v horní části 8 m, ve spodní části až 35 m (včetně boční hranáčové sutě). Skalní výchozy se vyznačují velkou členitostí ve svislém i vodorovném směru. Kongelifrakci podporuje hustá síť subvetrikálních puklin směrů V–Z až VJV–ZSZ (v rozmezí 88°–112°), SV–JZ (30°–43°) a JJV–SSZ (142°–167°) a také přítomnost subhorizontálních puklin (skloněných k SSV) a exfoliačních ploch. Zejména v z. části je mrazový srub členěný do věžovitých výčnělků (obr. 6), převislých výklenků apod., odčleněním vodorovné ploché desky (mocné asi 0,5 m) ve v. boku vznikl „skalní stůl“, jehož spodní (odlučná) plocha přechází do dutiny (typu basis-tafone), hluboké 1,2 m, široké až 1 m a vysoké 14 cm. Čelní stěnu mrazového srubu a přílehlou kryoplanační terasu pokrývá několik metrů mocná vrstva hranáčů, přecházejících v nižší části svahu do balvanového proudu (dlouhého asi 50 m a širokého 15–25 m).



**Obr. 4:** Mapa vrchu Štamberk (670 m) sv. od obce Borová s vyznačením povrchových tvarů. Vysvětlivky: 1 – kóta, vrstevnice po 10 m, 2 – skalní výchoz (skalní hřeben, mrazový srub nebo mrazový sráz), 3 – balvany, suť, balvanový proud, 4 – území na metamorfitech poličského krystalinika, 5 – potok, 6 – lom, telekomunikační věž, 7 – silnice, železniční trať. A–A` = lokalizace profilu na obr. 5.

**Fig. 4:** Map of Štamberk hill (670 m) NO from the Borová village; showing the landforms. Explanations: 1 – height spot, contour lines at 10 m, 2 – rock outcrop (rocky ridge, frost riven cliff or scarp), 3 – boulders, debris, boulder stream, 4 – territory on metamorphites of the Polička crystalline, 5 – brook, 6 – quarry, telecommunication tower 7 – road, railway. A–A` = localization of profile on fig. 5.

Také na jz. svahu vrchu Štamberk vznikly výrazné kryogenní tvary. V horní konvexní části svahu jde o méně výrazné mrazové srázy pokryté balvany a asi 100 m od vrcholku přechází asi 2 m vysoký skalní hřebínek do mohutného mrazového srubu. Vystupuje až 15 m ze svahu a jeho skalní stěna je 6 m až 10 m vysoká (včetně spodních stupňů pokrytých balvany) a s bočními výčnělky až 40 m dlouhá. Také tento skalní výchoz je výrazně členěný kongelifrakcí dle subvertikálních puklin (např. směřů v rozmezí  $92^{\circ}$ – $111^{\circ}$ ,  $36^{\circ}$ – $54^{\circ}$ ) a též subhorizontálních až šikmých puklin. Zejména v z. boku jsou patrné recentní mrazové trhliny, podle nichž dochází od oddělování a řízení skalních bloků. Úpatní šikmou kryoplanační terasou pokrývá několikametrová vrstva hranáčů, přecházející do balvanového proudu. V nižší části téhož svahu je jáma někdejšího kamenolomu. Obě výše popsané mrazové sruby vzájemně odděluje svahový úpad, řídce pokrytý balvany.



**Obr. 5:** Profil vrchem Štamberk u obce Borová; lokalizace A–A' viz obr. 4.

**Fig. 5:** Cross-sections of the Štamberk Hill near the Borová village. Location of the profile (A–A') see fig. 4.

Od vrcholku Štamberku vybíhá směrem k JV oblý hřbet, místy řídké pokrytý ostrohrannými nebo částečně zaoblenými balvany. Jeho sv. svahem prochází v délce asi 100 m mrazový sráz, tvořený asi 2–4 m vysokou příkřejší částí svahu (se sklonem 60°–70°), se souvislým pokryvem balvanů.



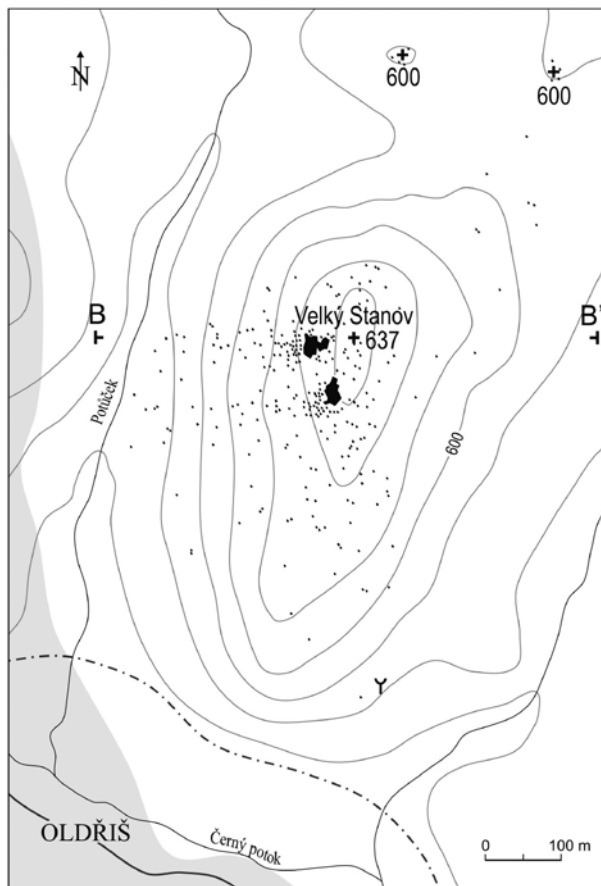
**Obr. 6:** Mrazový srub na jižním svahu vrchu Štamberk.

**Fig. 6:** Frost riven cliff on the southern slope of Štamberk hill.



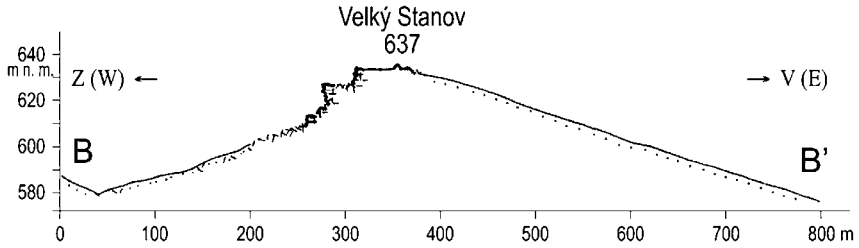
### Lokalita 3 – Velký Stanov (637 m) u obce Oldřiš

Další z výrazných návrší (typu ostrovní hora), vystupujících na jz. okraji budislavského plutonu je od předchozího (Štamberk, 670 m) odděleno asi 1,5 km širokým pásem z pararu poličského krystalinika (např. vrch Zelinka, 653 m). Velký Stanov (obr. 7, 8) je v podstatě širokým hřbetem, protáhlým asi 0,8 m ve směru J–S. Na S se zvedá nad mírně zvlněným zarovnaným povrchem (přibližně v 600 m n. m.) s drobnými elevacemi a samostatnými balvany. (Poněkud výraznější elevace, 603 m, souvisle pokrytá balvany a porušená někdejším lámáním kamene, vystupuje 0,6 km ssv. směrem v bezprostřední blízkosti silnice č. 34.) J. svah klesá k levému břehu Černého potoka (v 570 m n. m) a erozní zářezy jeho levých přítoků zvýrazňují též strmější v. a z. svahy.



**Obr. 7:** Mapa vrchu Velký Stanov (637 m) u obce Oldřiš s vyznačením povrchových tvarů. Vysvětlivky viz obr. 3. B–B' = lokalizace profilu na obr. 8.

**Fig. 7:** Map of Velký Stanov Hill (637 m) near the Oldřiš village; showing the landforms. Explanatory see Fig. 3 = localization profile B–B' in fig. 8.



**Obr. 8:** Profil vrchem Velký Stanov (637 m); lokalizace B–B' viz obr. 7.

**Fig. 8:** Cross-sections of the Velký Stanov Hill; location of the profile (B–B') see fig. 7.

Směr vrchu Velký Stanov S–J sleduje i úzký vrcholový hřbítek, který je patrně reliktem exfoliační klenby, výrazně modelované kryogenními procesy. Na vrcholku a v okolí leží až 2 m velké balvany, přecházející na zjz. a jjz. temeni do balvanového proudu. Balvany jsou většinou ostrohranné, některé jsou zčásti zaoblované deskvamací (na odlučných plochách se tvoří štěrbinovité prohlubně basis-tafoni). Tvar exfoliační klenby (obr. 9) je patrný i na jjz. temeni (asi 70 m od vrcholu) se slupkovitě prohnutými skalními výchozy, rozvolněnými do balvaniště. Celková výška této partie je 10 m, délka a šířka přibližně 40 m. Balvany odtud pokrývají svah (ve spodní části už řídce) až do údolí Potůčku, což je levý přítok Černého potoka.



**Obr. 9:** Část exfoliační klenby na jjz. temeni vrchu Velký Stanov.

**Fig. 9:** Relict of an exfoliation dome on the SSW top of the hill Velký Stanov.

Západní hranu kryoplanační plošiny vrcholového hřebítku utíná (35 m od vrcholku) výrazný mrazový srub. Ve dvou stupních je 14 m vysoký, se skalním čelem až 45 m dlouhým. Asymetrické výchozy (sledující sklon granitoidů 40°–60° k VSV) jsou výrazně členité v subvertikálním i subhorizontálním směru; skalní plochy sledují směry puklin JV–SZ až JJV–SSZ (v rozmezí 146°–162°) odpovídající směru čela mrazového srubu, příčné směry puklin jsou např. 46°, 65°, 82°, 110° aj. Na úpatí je mírně skloněná kryoplanační terasa, pokrytá hranáči a přecházející do svahu údolí Potůčku. Drobné skalní výchozy a balvany jsou též na povrchu oblého j. hřbetu Velkého Stanovu směrem do údolí Černého potoka v obci Oldříš.

#### **Lokalita 4 – Malé Paseky a Královec**

Jihovýchodní část budislavského plutonu je mírně zvlněným územím (obr. 10), postupně klesajícím a klínovitě se zužujícím směrem k JV do blízkosti Poličky. Nad úroveň zarovnaného povrchu (holoroviny) zde vystupuje několik nevýrazných elevací a zejména ploché, ve směru JV–SZ 1,5 km dlouhý hřbet, vrcholící v jv. části kótou Malé Paseky (646 m). Povrch nevýrazného hřbetu je pokrytý zvětralinou, ze které byly spíše ojediněle exhumovány oblé balvany do velikosti 1,5 m. Samostatné balvany (až 2 m velké, zaoblované deskvamací), vzácněji i malá seskupení balvanů, pokrývají též mírně skloněné svahy v sz. části plochého hřbetu (635 m) v partii zvané Královec. Na jeho z. svahu leží pramenná pánvička zdrojnic Desné, vyplněná s. od osady Hatě rašeliništěm, patrně nejrozsáhlejším (3 ha, viz HANŽL ed. 2008, str. 28) v popisovaném území.

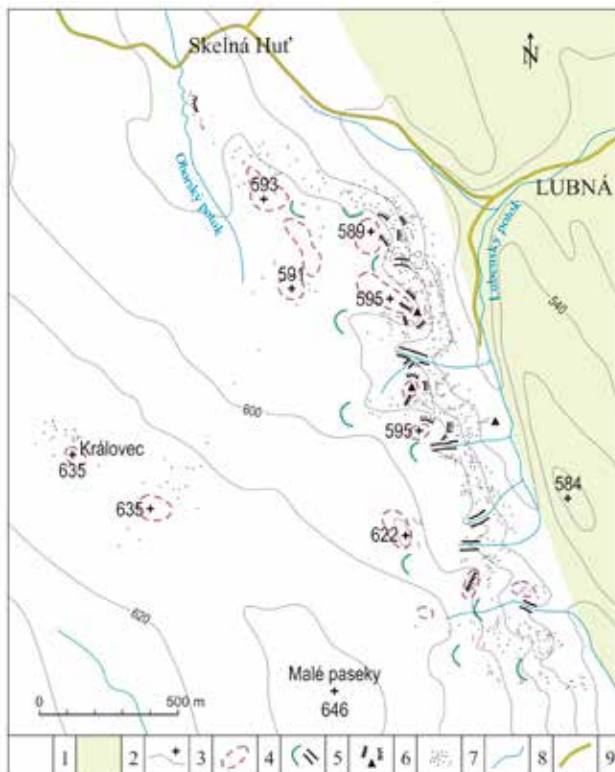


**Obr. 10:** Mírně zvlněný zarovnaný povrch (holorovina) s ojedinělými balvany v jižní části budislavského plutonu.

**Fig. 10:** Slightly undulated planation surface (etchplain) with some boulders in the southern part of the Budislav pluton.

### Lokalita 5 – Lubenské vrchy

Pod tímto pojmem bývá uváděna asi 1,5 km dlouhá partie na v. okraji území budislavského plutonu z. až jz. od obce Lubná (obr. 11). Ohraničení oproti území na sedimentech svrchní křídý (cenoman a spodní turon) je zde tektonické dle poličského zlomu (HANŽL ed. 2008) a morfologicky jej vymezuje jednak členité pásmo granitoidních Lubenských vrchů, jednak erozní čelo kuesty (584 m) svrchnokřídových pískovců a slínovců. Jejich vrstvy jsou



**Obr. 11:** Geomorfologická mapa východní části budislavského plutonu. Vysvětlivky: 1 – území na granitoidech budislavského plutonu, 2 – území na sedimentech svrchní křídý, 3 – kóta, vrstevnice po 20 m, 4 – vymezení strukturální elevace, 5 – nivační sníženina nebo úpad, erozní rýha, 6 – skalní výchoz (skalní hřeben, mrazový srub, izolovaná skála), 7 – balvany, balvanový proud, 8 – vodní tok, 9 – silnice, železniční trať (Geologická situace dle STÁRKOVÁ, OPLETAL et al. 1998; geomorfologické tvary jsou vyznačeny jen na granitoidech budislavského plutonu.)

**Fig. 11:** The geomorphological map of the eastern part of the Budislav pluton. Explanations: 1 – territory on the granitoids of the Budislav pluton, 2 – territory on the Upper Cretaceous sediments, 3 – height spot, contour lines at 20 m, 4 – limits of the structural elevation, 5 – nivation hollow or dell, gully, 6 – rock outcrop (rocky ridge, frost riven cliffs, tor), 7 – boulders, boulder stream, 8 – water stream, 9 – road, railway (Geological situation after STÁRKOVÁ, OPLETAL et al., 1998; land forms are marked granitoids of the Budislav pluton only).

zde skloněné kolem 30° k SV (HANŽL ed. 2008, VAVŘÍN 2006). Obě geologické jednotky jsou odděleny údolím Lubenského potoka a jeho levé pobočky (před jejich soutokem však cenomanské pískovce „překračují“ i na levý břeh Lubenského potoka), v j. části území (směrem k obci Široký Důl) též údolím levého přítoku Jalového potoka. Geomorfologickým poměrům tohoto území byla už zčásti pozornost věnována (VÍTEK 1994), takže zde budou shrnuty pouze některé základní a novější informace.

Pásmo Lubenských vrchů tvoří soustava strukturních elevací (většinou protáhlých hřbítků), spadajících strmým, až 50 m vysokým svahem k V do údolí Lubenského potoka (v j. části též do údolí levé zdrojnice Jalového potoka). Ve směru od S k J na sebe navazují elevace s kótami: Lubenský kopec (589 m a 595 m), 590 m, 595 m, 622 m, 628 m a j. Vzájemně jsou odděleny hlubokými erozními zářezy přítoků výše uvedených toků, které začínají svahovými úpady nebo pramennými pánvičkami a v dalším průběhu většinou přecházejí do skalnatých roklí, s korytem vyplněným hranáči. Elevace Lubenských vrchů plynule přecházejí z. svahem do zarovnaného povrchu (s celkovým sklonem k SV), převýšeného pouze několika nevýraznými elevacemi (např. s kótami 593 m, 590 m, 591 m atd.), řídce pokrytými balvany.

Granitoidy – převážně granodiority a tonality, prostoupené světlými aplitovými žilami – vystupují na strmých svazích Lubenských vrchů ve skalních výchozech, které patří k nejvýraznějším kryogenním tvarům studovaného území. Většinou jde o mrazové sruby až hřebeny, místy přecházející do izolovaných skal (svahových torů). Kongelifrakce probíhá zejména dle puklin, jejichž hlavní směry jsou SV–JZ (v rozmezí 47°–55°, 62°–75°), V–Z (92°–103°), JV–SZ (114°–137°) a S–J (166°–178°, 2°), jen výjimečně jsou odlučnou plochou též aplitové žily nebo plochy foliace. Skalní výchozy jsou lemovány sutěmi hranáčů, které místy tvoří souvislý pokryv; některé balvany jsou až 4 m velké.

Na prvním návrší ve směru od S (Lubenský kopec, 589 m) prochází v. až jv. svahem asi 50 m dlouhý mrazový srub, jiv. svahem sousedního návrší (595 m) sestupuje členitý skalní hřeben (až 7 m vysoký), přecházející ve spodní části do převísleho toru. K největším (stupňovitě až 15 m vysokým) skalním výchozům patří soustava mrazových srubů na v. a s. výběžku elevace 595 m, přibližně uprostřed pásma Lubenských vrchů. Jejich skalní stěny jsou až 40 m dlouhé, stupňovitě až 15 m vysoké; jednotlivé stupně oddělují úzké kryoplanační terasy (respektive lišty) pokryté hranáči. Na tuto skalnatou elevaci navazuje ve spodní části v. svahu (v podstatě už v nivě údolí Lubenského potoka) skalnatý kamýk, porušený lámáním kamene. Podobný charakter má i j. část Lubenských vrchů na svazích a strukturních hřbítcích elevací 622 m a 629 m, oddělených erozními zářezy pramenných toků Lubenského potoka a levé zdrojnice Jalového potoka.

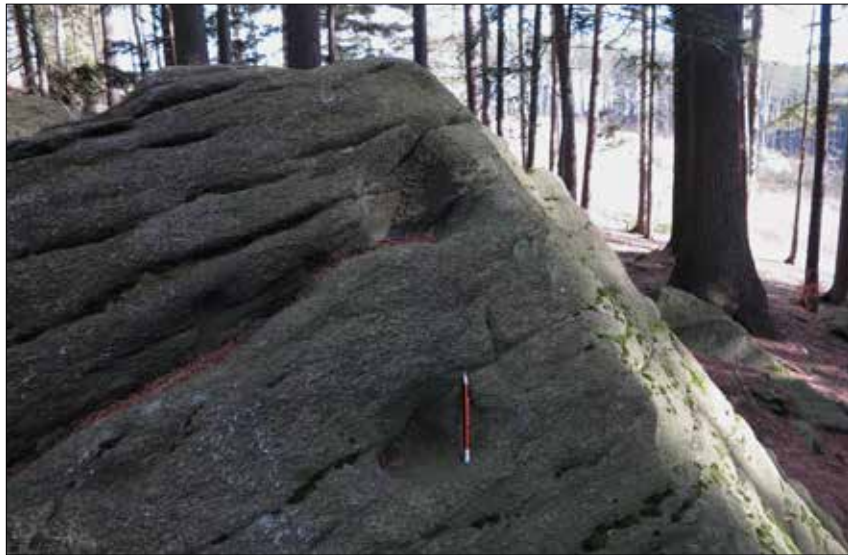
### **Lokalita 6 – Obory a Poříčský les**

Zahrnuje území budislavského plutonu přibližně s. od silnice mezi Lubnou a lesním rybníkem Zimka směrem k obcím Poříčí a Budislav; částečně navazuje na předchozí partii Lubenských vrchů. Na V ohraničuje toto území hluboko zařiznuté údolí Oborského potoka (pravý přítok Desné v osadě Obory). Jeho levý svah ze z granodioritů a tonalitů, pravý svah je součástí strmého čela kuesty (Na Hůrách, též Štimberk, 547 m) z křídových sedimentů (pískovce perucko-korycanského souvrství a slínovce bělohorské souvrství). Geologická hranice zde sleduje průběh poličského zlomu (HANŽL ed. 2008). (Skalní výchozy pískovců korycanských vrstev jsou zde v blízkosti tektonického zlomu prostoupeny zřetelnými limonitovými polohami.)

Levý, asi 2 km dlouhý granitoidní svah údolí Oborského potoka je místy zbrzděný úpady a erozními zářezy, z nichž některé jsou vyplněné balvany. V s. části údolí (na úseku

1–0,6 km j. od soutoku Oborského potoka a Desné) jsou součástí tohoto svahu strukturní elevace z tonalitů a granodioritů, prostoupených světlými pegmatitovými žilami, mocnými až 0,5 m. Svahy jižnější elevace (517 m) a jejího sv. výběžku člení kryoplanační lišty a menší blokovitě výchozy, výraznější kryogenní modelaci se vyznačuje severnější elevace (507 m). Jde o skalnatý strukturní hřbet, protáhlý asi 100 m ve směru JJV–SSZ, široký 35 m a vystupující 18 m nad břehem potoka; také okolní partie údolního svahu převyšuje nejméně o 8 m. Vsv. svahem prochází téměř 50 m dlouhá soustava mrazových srubů, ve dvou stupních (oddělených kryoplanační terasou) až 12 m vysokých. Obdobnou kryogenní modelaci se vyznačuje také j. až jz. svah téže elevace s mrazovými sruby stupňovitě 7 m vysokými. Skalní výchozy jsou velice členité (s blokovitým rozpadem horniny) a lemované sutěmi hranáčů. Plochy výchozů sledují směr puklin zejména v rozmezí 12°–16°, 23°–45°, 110°–117°, 153°–163° atd., kongelifrakce probíhá i podél subhorizontálních a exfoliačních ploch i v polohách pegmatitových žil. Přítomnost odolnějších aplitových žil určuje též vznik a průběh nevýrazných žlábkových škrápů.

Na dolním úseku (u osady Obory) se Oborský potok zařezává pouze do granitoidů, které zde zejména na pravém svahu vystupují v mrazových srážech a srubech, stupňovitě až 7 m vysokých a většinou rozpadlých do balvanů. Menší skály jsou i na protějším levém svahu, takže údolí zde v délce asi 100 m vytváří skalnatou soutěsku s korytem vyplněným zřícenými balvany. Pravý svah údolí je součástí granitoidního hřbítku (v pokračování linie výše uvedených strukturních hřbetů 517 m a 507 m nad levým údolním svahem), odděleného mělkou sníženinou (asi 30 m širokou) od pískovcové skalní stěny v sz. sousedství novější pískovny. Tento strukturní hřbítek je ve směru JJV–SSZ asi 200 m dlouhý a také jeho vrcholová část je skalnatá. Např. přímo z vrcholku (476 m) vystupuje blokovitě



**Obr. 12:** Drobné skalní dutiny na tonalitovém bloku v partii Obory.

**Fig. 12:** Small rock hollows on the tonalite block at the site Obory.

mrazový srub až tor, vysoký 3,5 m (s nižšími stupni na jz. temeni až 6,5 m) a asi 8 m dlouhý. V souladu s úklonem horniny (prům. 40° k SV) je asymetrický, poměrně hustě prostoupený subverikálními, šikmými i sféricky prohnutými puklinami. Plochy výchozů sledují směr puklin SV–JZ (např. 35°, 41°, 48°), JV–SZ (např. 125°, 137°, 140°), S–J (176°, 2°) aj. Do jz stěny se zahlubují dvě oválné skalní dutiny (obr. 12); dutina 160 cm nad úpatím skály je široká 14,5 cm, vysoká 15 cm a hluboká 8,5–11 cm, dutina 185 cm nad úpatím je 28 cm široká, 24 cm vysoká a až 17,5 cm hluboká.

Západně až jz. od dolního toku Oborského potoka se reliéf na granitoidech vyznačuje zarovnaným povrchem (s celkovým sklonem k S až SV), jen místy převýšeným nízkými elevacemi (patrně exfoliačními klenbami) a strukturními hřbítky. Jeden z nejvýraznějších (523 m) vymezují údolní zářezy pravých poboček Desné mezi osadou Obory a budislavským kamenolomem. Je protáhlý ve směru S–J a jeho vrcholovou partii tvoří asi 2 m vysoký asymetrický skalní hřeben (se sklonem 55° k VSV), kryogenně rozvolněný dle puklin S–J (178°, 3°, 12°), VJV–ZSZ (103°, 112°, 134°), SSV–JJZ (28°, 33°), JJV–SSZ (143°, 151°, 156°) aj. Oblý hřbet přechází k J až JV do zarovnaného povrchu; při hraně levého svahu údolí Oborského potoka (nad elevací 507 m) leží několik balvanů (až 2 m velkých), do jejichž boků se zahlubují drobné skalní dutiny.

Také výše položenou, j. částí svahu v partii Poříčského lesa (směrem ke Královci, viz lokalita 4) prochází několik strukturních hřbítků, zvýrazněných erozními zářezy Desné a přítoků, místy s drobnými skalními výchozy a řídkým pokryvem balvanů (až 2,5 m velkých). Nejvýraznější hřbítkec (594 m), převyšující okolí asi o 20 m, vystupuje mezi Desnou a Oborským potokem v. od lesního rybníčku Zimka.

### Lokalita 7 – Sedlišťský les

Tato část budislavského plutonu zaujímá území (nazvané podle části obce Budislav Kamenné Sedliště) z. od předchozího a s. od partie pod vrchem Skalka (viz lokalita 1). Území má sklon (prům. 10°) k SSV až S a v tomto směru jím protékají též horní toky Desné, Desinky a Novohradky. Průběh těchto toků a jejich mělkých údolí je do značné míry kontrolován strukturními poměry (viz též ČECH ed. 2005 a HANŽL ed. 2008).

Také pro tuto část reliéfu na tonalitech a granodioritech jsou charakteristické strukturní hřbítky, zvýrazněné erozí výše uvedených toků a kryogenními procesy (partie s kryoplanačními terasami, mrazovými sruby a srázy, úpady a hranáči). Příkladem je partie svahu (přibližně v 600 m n. m.), sklánějící se k SV až V do údolí Desinky. Pod příkrějším, 4 m vysokým terénním stupněm je svah pokrytý balvany (1–2,5 m velkými), které zde tvoří několik balvanových proudů (souvisle 20–40 m širokých a přes 100 m dlouhých). Některé balvany jsou „rozštípnuté“ kongelifrakcí dle puklin nebo aplitových žil, na povrchu mnohých dalších jsou deskvamační šupiny nebo drobné voštinové jamky. Balvany jsou kongeliflukcí přemístěny i do nižší části svahu a vyplňují též koryto Desinky.

Součástí této partie je strukturní hřbítkec (601 m), ve směru JJV–SSZ asi 120 m dlouhý, s výraznou kryogenní modelací. Jeho vrcholovou partii tvoří skalní hřebínek, strmější vsv. až s. svah člení nivační deprese a zejména stupňovitě mrazové sruby a srázy, oddělené asi 12 m širokou kryoplanační terasou. Skalní výchozy do značné míry rozrušila kongelifrakce do úpatních sutí a balvanových proudů; hranáče jsou až několik metrů velké (např. v balvaništi na s. svahu hřbetu má největší blok rozměry 5,5 × 3 × 2,5 m), mnohde rozrušené dle puklin. Do povrchu výchozů a balvanů se zahlubují voštinové jamky. Stupňovitě mrazové srázy pokryté balvany jsou i v dalším s. pokračování svahu (např. na strukturním hřbítku, 580 m).

V sv. části Sedlišťského lesa vystupuje plochá elevace Kozmín (556 m), jejíž jz. výběžek (strukturní hřbítok) protíná erozní zářez Desné. Na strmém jz. svahu hřbítoku vystupuje mrazový srub, vysoký 3 m, dlouhý 12 m (s bočním balvaništěm až 25 m). Sklon výchozu je průměrně 35° k SSV, což se odráží i v celkovém tvaru výchozu s výrazným převisem nad úpatím. Skalní plochy sledují směr subvertikálních a šikmých puklin S–J (2°–14°), SZ–JV (131°–149°) až SSZ–JJV (162°–168°), V–Z (84°–88°) aj. Elevace Kozmín (556 m) směrem k S (k osadě Kamenné Sedliště a kamenolomu Budislav) přechází do zvlněného zarovnaného povrchu (holoroviny), s řídké rozmístěnými balvany v lučinatém terénu; větší seskupení balvanů jsou součástí remízků.

#### **Lokalita 8 – Posekanec**

Tato partie vyplňuje území v okolí lesnické usedlosti Posekanec, a to přibližně mezi obcí Budislav na V, údolím Novohradky na Z a pískovcovou skalní oblastí Maštale na S; na J volně navazuje na předchozí. Také zde patří k morfoloicky výraznějším povrchovým tvarům strukturní elevace, tvořené jednak cenomanskými pískovci (kóty 553 m a 551 m z. od usedlosti Posekanec), jednak granitoidy (tonalit-granodioritem a granitem). Granitoidy, místy prostoupené až 30 cm mocnými světlými živcovo křemennými žilami (obr. 13) zde tvoří dva nízké strukturní hřbítoky.

Hřbítok směru SSZ–JJV přímo navazuje na výše uvedené pískovcové elevace a převyšují jej tři skalnaté kamýky – skalní hřebínky a mrazové sruby (až 3 m vysoké). Mají hrotovitý tvar, daný průběhem subvertikálních a šikmých puklin směrů SSZ–JJV (143°–159°) až S–J (173°–4°), SV–JZ (35°–44°) až VSV–ZJZ (63°) atd. Výchozy jsou



**Obr. 13:** Granodioritový mrazový srub (prostoupený světlými granitovými žilami) v partii Posekanec.

**Fig. 13:** Granodiorite frost riven cliff (with light granite vein) near the site Posekanec.



z větší části rozpadlé do hranáčů, které směrem k pravému břehu Novohradky tvoří asi 40 m dlouhý balvanový proud.

Strukturální hřbítok, vybihající od plochého sedla (v 540 m n. m.) s usedlostí Posekanec asi 0,5 km směrem k JV, je sevřený mezi dvěma levostrannými pobočkami Desné. Vystupuje z něho několik skalnatých nebo balvany pokrytých kamýků, převyšujících bezprostřední okolí až o 6 m. Nejvýraznější je první (549 m) ve směru od SZ se skupinou blokovitých výchozů, až 2 m vysokých, částečně zaoblených deskvamací a zároveň rozčleněných „čerstvými“ mrazovými trhlinami (směrů 132°–146°, 44–50°, 17°–20°, 78°, 91°–103° aj.). Sv. svahem strukturálního hřbítoku prochází strmý mrazový sráz (asi 5 m vysoký), pokrytý hranáči, které kongeliflukce přemístila i do nižší části svahu. Mnohé výchozy a balvany nesou stopy po příležitostní těžbě kamene.

Pozoruhodná partie z granitoidů vystupuje asi 0,5 km s. od usedlosti Posekanec (a silnice z Budislavi do Boru) a je zcela obklopena cenomanskými pískovci skalní oblasti Maštali. Dle geologické mapy (STÁRKOVÁ, OPLETAL et al., 1998) je tento výskyt granitu dán tektonicky (dle systému zlomů směrů S–J a VJV–ZSZ). Geomorfologicky jde o plochou elevaci (526 m), protáhlou asi 0,5 km ve směru mírného sklonu k SZ. Na jejím svahu jsou nízké výchozy (téměř splývající s úrovní terénu) a řídice zde leží i balvany.

#### **Lokalita 9 – Údolí V Kvíčalnici (PR Maštale)**

Pod názvem V Kvíčalnici se uvádí nejvýchodnější údolí převážně pískovcové skalní oblasti PR Maštale. Jeho horní (jižní) okraj je u samoty Borek v sz. části Budislavi, odkud v délce asi 1,5 km vystupují pod souvrstvím cenomanských pískovců granitoidy (převážně muskovit-biotitický granit) a místy též pararuly. Jižní vymezení krystalinika oproti cenomanu je zřejmě tektonické (viz STÁRKOVÁ, OPLETAL et al., 1998) a morfologicky se projevuje s. od Borku strmějším terénním stupněm (asi 30 m vysokým) s významným pramenným horizontem na bázi pískovců.

Výchozy granitoidů se omezují jen na strukturální hřbítok (420 m) asi 0,5 km s. od Borku, zvládnutý erozí potoka V Kvíčalnici a jeho levé pobočky. V sz. části je ukončen skalním hřebínkem, dlouhým 16 m (J–S), širokým 10 m až 6 m vysokým. Skalní plochy granitu sledují směry puklin S–J (174°–1°, 6°–9°), SV–JZ (52°–59°), V–Z (99°–118°) atd. Svahy a úpatí hřbítoku pokrývají hranáče (až 1 m velké), granitové balvany leží i jinde ve spodní části údolních svahů a místy vyplňují koryto potoka.

#### **Lokalita 10 – Údolí Novohradky a Karálky (PR Maštale)**

Na území převážně pískovcové skalní oblasti Maštale jsou granitoidy (zejména muskovit-biotitický granit) odkryty také v sousedících údolích Novohradky (tzv. Vranické údolí) a Karálky (údolí protékané potokem s různými názvy, např. Farský, Borský nebo Voletínský potok). V j. části, tj. přibližně mezi městysem Proseč a rekreační osadou Borka, granit tvoří souvislou partii mezi oběma údolními, kdežto v hluboko zaříznutých úsecích údolí je místy odkrytý pod cenomanskými pískovci.

Souvislé granitové území mezi horními úseky obou údolí je zarovnaným povrchem (holorovinou) s mírným sklonem k SV, převýšeným několika nízkými elevacemi (patrně exfoliačními klenbami). V převážně lučinatém terénu jsou některé z těchto elevací (např. 508 m, 482 m, 493 m, 496 m j.) součástí remízků a mnohé porušené někdejšími lámáním kamene.

V následujících partiích obou údolí (od osady Borka až do blízkosti osady Vranice) je granit odkrytý ve spodní část svahů (pod pískovcovými skalními stěnami). V širších úsecích tvoří dno údolí niva (široká 5–20 m), vyplněná naplaveninami a také deluviem

s granitovými kameny a balvany. Potoky zde protékají erozní rýhou (hlubokou až 3 m) a místy tvoří volné meandry s odkrytými balvany v nárazovém břehu. Užší úseky údolního dna vznikají tam, kde pod pískovcovým souvrstvím potoky protínají strukturální granitové hřbítky, procházející napříč směru údolí. Nárazové břehy provázejí skalní výchozy, odkryté erozí a modelované kryogenními procesy (na úpatí výchozů a v korytu leží balvany).

Pozoruhodným úsekem v údolí Novohradky (asi 0,5 km sv. od osady Borka) je část pravého údolního svahu, navazujícího na z. svah pískovcového návrší (496 m). Granit zde vytváří strukturální, místy skalnatý hřbítok, asi 20 m dlouhý (J–S), a 2,5 m vysoký, bezprostředně navazující v j. části na spodní patro pískovcových skalních stěn. Pravděpodobně jde o vymezení tektonické. (Cenomanské pískovce zde mají sytě okrové zbarvení a prostupují jimi četné železité inkrustace, což je i typické i pro ostatní výchozy pískovců v blízkosti tektonických poruch; viz též ADAMOVIČ et al. 2010.)

Podobný charakter má i sousední skalnaté údolí Karálky, kde potok pod pískovcovými stěnami (až 50 m vysokými) proráží oblé granitové hřbítoky např. v blízkosti tzv. Mojžíšova pramene (0,8 km sv. od obce Bor). Asi 100 m nad pramenem (vzniklém na bázi cenomanských pískovců) prochází napříč spodní částí údolí oblý strukturální hřbítok, asi 40 m dlouhý a převyšující dno údolí asi o 4 m. Potok v něm vyhloubil na úseku 20 m dlouhém skalní koryto 0,5–2 m široké a 2,5 m hluboké se stupňovitými, až 1 m vysokými prahy. Eroze a následná kongelifrakce byla kontrolována průběhem puklin (jejich směry jsou v podstatě totožné s níže uvedenými). Asi 100 m pod Mojžíšovým pramenem prochází dnem údolí další strukturální hřbítok se skalním korytem (asi 12 m dlouhým 0,5–3 m širokým



**Obr. 14:** Granitové skalní koryto v roklí Karálky (pod Mojžíšovým pramenem) s téměř pravouhlymi změnami směru.

**Fig. 14:** Granite rocky riverbed in a ravine Karálky (under Mojžíšov pramen – Moses spring) with nearly orthogonal direction changes.

a až 3 m hlubokým), s téměř pravouhlým střídáním krátkých úseků (obr. 14) dle směru puklin přibližně J–S (např. 7°, 32°, 162°, 172°, 179°) a V–Z (např. 77°, 83°, 88°, 97°); příčné směry puklin (patrně např. ve skalním prahu na dně koryta) jsou např. 135°, 111° aj.

### **Lokalita 11 – Údolí Všivice (PR Maštale)**

Granitoidy (převážně muskovit-biotitický granit) zaujímají také významnou část rozlehlého údolí Všivice, protékaného Prosečským potokem a jeho pobočkami, mezi městysem Proseč na J, obcí Zderaz na Z a osadou Polánka na S (kde Prosečský potok ústí zleva do Novohradky). V jv. části navazuje toto území plochým rozvodním hřbetem (se silnicí z Proseče do Boru) na předchozí partii, tj. lokalitu č. 10.

V j. části (tj. zhruba mezi Prosečí, usedlostí Pasička a Zderazí) se toto souvislé granitoidní území vyznačuje mírně zvlněným zarovnaným povrchem (holorovinou) s mírným sklonem k S. Terén místy převyšují oblé elevace (exfoliační klenby) a strukturními hřbítky, mnohde částečně porušené drobnou těžbou kamene. Příkladem jsou elevace (492 m aj.) v blízkém s. okolí Proseče a ve v. okolí samoty Pasička. Např. elevaci 487 m tvoří několik strukturních hřbítků (směru V–Z a J–S) pokrytých balvany a v sv. a s. části navazujících na další oblé hřbítky, zvýrazněné erozí pravých poboček Prosečského potoka. Vystupují na nich drobné skalnaté kamýky; např. na elevaci 470 m jsou modelované kryogenním zvětráváním břidličnatě rozpadavého granitu, prostoupeného hustými puklinami směru V–Z (v rozmezí 75°–110° s výrazným sklonem k J, J–S (v rozmezí 175°–10°) aj. Několik obdobných elevací vystupuje i blíže k obci Zderaz v lesní partii Karasín, zejména na rozvodním hřbítku (456 m) mezi mělkými údolímí Prosečského potoka a jeho levou pobočkou. Z vrcholové části tohoto oblého hřbetu vystupuje asi 25 m (ZJZ–VSV) dlouhý a 5–18 m široký skalnatý hřeben, rozpadlý (dle puklin ve frekvencích 102°–117°, 9°–20° aj.) do několikametrových bloků. Skalnatý je i kamýk (451 m) na sv. okraji téhož hřbetu. Tvoří jej hrotovité výchozy (s výrazným sklonem k ZJZ), modelované kongelifrací dle husté frekvence puklin směru 160°–177° a rozpadlé do souvislého balvaníště.

V následující s. části tohoto údolí vystupuje granit už v podloží cenomanských pískovců, v nichž Prosečský potok s řadou přítoků (zejména pravých) vyhloubily skalnatou rokli Všivice, tvořící z. část PR Maštale. (Pravou částí údolní partie prochází silnice z Proseče a Boru k chatě Polánce, levým svahem silnice ze Zderazí k Polánce.) Dno hlavního údolí i některých větších poboček vyplňují granitové balvany, tvořící spolu s i naplaveninami nivu, širokou až několik desítek metrů. Dnem údolí (tj. v podloží cenomanských pískovců) místy procházejí granitové elevace – morfologicky výrazné oblé hřbítky, které Prosečský potok proráží krátkými skalními soutěskami s kaskádovitými prahy v říčním korytu.

Nejvýraznějším, asi 300 m dlouhým úsekem s granitovými skalními koryty a prahy, jsou tzv. Kupadla, přibližně v poloviční vzdálenosti mezi Zderazí a Polánkou (v 394–382 m n. m.). Pískovcové skalní stěny v horní části svahů zde poněkud ustupují do stran a na dně údolí se Prosečský potok postupně zařezává do několika granitových hřbítků. V prvním úseku (dle směru toku) odkrývá nad pravým břehem asi 25 m dlouhou a 5 m vysokou skalní stěnu a protéká úzkým korytem, s ostrými změnami směru (dle puklin JZ–SV, JJZ, SSV až JV) a se skalními prahy.

Za širším úsekem (asi 70 m dlouhým) potok protíná další granitový hřbítke a vytváří výraznější soutěsku s „vlastními“ Kupadly. Souvislá skalní stěna (dlouhá 30 m a vysoká až 5 m) zde tvoří pravý břeh, kdežto levý břeh se stupňovitě zvedá do granitové elevace, vyplňující zde podstatnou část údolního dna. V ssv. části tohoto úseku tvoří dno koryta skalní prahy (obr. 15), spadající dvěma stupni (na úseku dlouhém 4,5 m celkem 2,2 m

vysokými) do širšího „jezírka“. Ve skalním dně mezi oběma stupni vzniklo vývařisko – erozně-evorzní prohlubeň (nedokonale vyvinutý obří hrnec) s rozměry 1,2 m a hloubkou do 0,5. Na modelaci skalních prahů se však uplatňuje zejména kongelifrakce dle puklin směru zhruba S–J ( $178^{\circ}$ – $2^{\circ}$ ), V–Z ( $97^{\circ}$ – $103^{\circ}$ ,  $118^{\circ}$ ),  $22^{\circ}$ – $26^{\circ}$ ,  $36^{\circ}$ – $42^{\circ}$  atd. „Jezírko“ (dlouhé i široké asi 10 m) vzniklo umělým přehrazením potoka (dříve sloužilo ke koupání, což dalo lokalitě pojmenování Kupadla). Bezprostředně pod ním potok „naráží“ na další granitovou elevaci. (Ta je odtud součástí rozsáhlejšího rozvodního hřbetu mezi údolním Prosečského potoka a jeho pravé pobočky; dno údolí převyšuje až o 10 m.) Dochází zde nejen k téměř pravouhlé změně směru toku ve skalním korytu (vyplněném zřícenými balvany a kameny) k Z, ale též ústupu části pravého údolního svahu v opačném směru. Skalní stěna na pravém břehu koryta je stupňovitě 5 m vysoká, výrazně modelovaná kongelifrakcí dle puklin výše uvedených směrů. Obdobná situace nastává v z. části tohoto asi 35 m dlouhého úseku, kde opět dochází k prudké změně směru koryta k SSV až SV (a ke krátkému, ale zřetelnému ústupu údolního svahu). Dno koryta vyplňují balvany, v místě ohybu a bezprostředně pod ním jím vystupují schodovité skalní prahy (celkem 2,5 m vysoké) s kostkovitým rozpadem granitu dle puklin  $42^{\circ}$ ,  $144^{\circ}$ ,  $85^{\circ}$ ,  $94^{\circ}$ ,  $112^{\circ}$ ,  $26^{\circ}$ ,  $2^{\circ}$  aj.

Po dalším, asi 50 m dlouhém a mírně rozšířeném úseku (s korytem vyplněným kameny a šterkem) následují ještě dvě partie (vzdálené od sebe asi 40 m) se skalními prahy a vývařisky (tzv. „dolní Kupadla“). Prahý jsou široké i dlouhé 3–5 m, stupňovitě až 2 m vysoké a přecházejí do erozně-evorzních vývařisek, dlouhých a širokých kolem 4 m. Směr skalních prahů (a puklin v nich) na dně koryta není všude totožný se směrem údolí (tj. k S), ale mnohde je zcela příčný ( $30^{\circ}$ – $48^{\circ}$ ,  $113^{\circ}$ – $135^{\circ}$  aj.).



**Obr. 15:** Skalní prahy s drobnými kaskádami a erozně-evorzními tvary v korytu Prosečského potoka (partie Kupadla v rokli Všivice). Foto J. Vítek.

**Fig. 15:** Rock bars with small cascades and erosion and evorsion form in the bed of the brook Prosečský potok (site Kupadla in the gully Všivice). Photos by J. Vítek.

#### 4. Morfogenetický souhrn

Budislavský pluton, vyplňující sv. část poličského krystalinika na sv. okraji Českomoravské vrchoviny a jv. okraji České tabule, patří k menším variským magmatickým tělesům Českého masívu. V podstatě jej tvoří dva typy granitoidů (FIALA 1929, BURIÁNEK et al. 2003, ČECH ed. 2005, HANŽL ed. 2008, VONDROVIC 2008 aj.) – převážuje „tmavší“ ambibol-biotitický tonalit až granodiorit (místy prostoupený aplitovými až pegmatitovými žilami), přecházející v severní části do „světlého“ muskovit-biotitického granitu. Oba typy granitoidů se vyznačují středně zrnitou nebo jemnozrnou strukturou, mnohde usměrněnou texturou (deformační foliací) a jsou prostoupeny puklinami (až puklinovými zónami) převážně směrů SSZ–JJV až SZ–JV, V–Z až VSV–ZJZ, případně S–J atd. Je zřejmé, že vývoj georeliéfu na granitoidech budislavského plutonu byl do značné míry kontrolován strukturálně tektonickými poměry. Při porovnání povrchových tvarů v obou uvedených typech granitoidů není zřejmý rozdíl v morfogenezi mezoforem reliéfu, kdežto mikroformy byly registrovány (viz níže) pouze na výchozech hornin tonalitové a granodioritové suity.

Budislavský pluton na S zasahuje do okrajů české křídové pánve, tvořených zde zejména cenomanskými pískovci (perucko-korycanské souvrství). Hranice obou geologických jednotek je jednak erozní (území budislavského plutonu je považováno za denudované jádro vraclavské antiklinály, viz např. HANŽL ed. 2008), jednak tektonická, na východě vymezená pásmem kuest dle poličského zlomu, místy též dle dílčích zlomů (viz ŠTÁRKOVÁ, OOLETAL et al. 1998, ADAMOVIČ 2010 aj.).

Povrch na magmatitech budislavského plutonu je skloněný od J k SSZ až SZ, tj. od území ležícím již v oblasti Českomoravské vrchoviny (Skalka, 699 m), k odkrytým granitům na dně roklí pískovcového území Maštálí na okrajích České tabule (v 370 m n. m.). Převážná část souvislejšího povrchu na granitoidech je jen málo členitá, tvořená jednak partiemi s větším sklonem terénu (např. téměř souvislý sklon 10–15° na vzdálenosti 1,5 km mezi údolím Desné a její levé pobočky Desinky), jednak územím (zarovnaným povrchem – holorovinou) s nepatrným sklonem. Výraznějším členěním se vyznačují partie se strukturálně denudačními elevacemi nebo erozními zářezy toků.

Elevace jsou převážně protáhlé ve směrech JV–SZ až J–S a jejich průběh je zřejmě kontrolován strukturálně litologickými podmínkami (zejména směrem puklin a texturními poměry). Většinou jde o oblé hřbety, převyšující na všech stranách okolí o několik metrů, nebo v horní části navazující na průběh svahu. Zejména na jz. a v. okrajích území budislavského plutonu jde o výraznější návrší se strmějšími svahy a převyšující okolí o několik desítek metrů; v ojedinělých případech lze tyto vrchy (např. Štamberk, 670 m a Velký Stanov, 637 m) považovat za „ostrovní hory“ (typu bornhardt). Naopak nad úroveň mírně zvlněné granitoidní holoroviny místy vystupují malé elevace, převyšující okolí jen o několik metrů; většinou jde o drobné exfoliační klenby (typu ruwar) a v krajinně nápadné jsou např. v nezalesněném terénu v s. až sv. okolí Proseče, v j. okolí Budislavi, v jv. části zájmového území aj.

Granitové elevace jsou místy odkryté erozí též v s. části území, a to podloží cenomanských pískovců ve spodní části některých skalnatých roklí v oblasti Maštálí. Potoky se do nich zařezávají krátkými soutěskovitými úseky (se skalními prahy a nedokonalými evorzními tvary), které lze považovat za iniciální stadia vývoje epigenetického údolí (viz též VÍTEK 1991); v případě tektonického zdvihu těchto elevací, tj. dílčích granitových „ker“, by bylo možno považovat tyto soutěskovité úseky za antecedentní (tato interpretace by však vyžadovala podrobnější morfotektonickou analýzu).

Na souvislejší granitoidním území tvoří horní toky zdrojnic Novohradky, Desné a dalších potoků jen málo výrazná údolí. Prameniště jsou buď součástí humolitů (na výše

položeném plochem terénu) nebo vyplňují úpady a nivační sníženiny. Také na následujících úsecích mají údolní svahy jen mírný sklon a plynule přecházejí do nivy, široké až několik desítek metrů a vyplněné písčitohlinitým deluviem s balvany a kameny, přemísťnými kongeliflukci z vyšších částí svahů. V nivě se místy tvoří volné meandry, jejichž výsepní břehy jsou často zpevněné obnaženými balvany. Na členitějších v. a sv. okrajích budislavského plutonu se toky zařezávají i do skalního podkladu, ve kterém tvoří krátké soutěskovitě úseky (např. mezi elevacemi Lubenských vrchů, v partii Obory aj.).

Svahy většiny elevací a některých údolí jsou výrazně modelované kryogenními procesy. Kongelifrakci dle puklin (případně foliačních ploch) se ve vrcholových partiích strukturálních hřbítků tvoří členité skalní hřebeny, na svazích kryoplanační terasy s mrazovými sruby. Kryogenní skalní výchozy jsou provázeny sutěmi hranáčů. Samostatné balvany (s rozměry 0,5–1 m, nežádka však i několika metrů), případně souvislejší balvanová (kamenná) moře a balvanové proudy pokrývají svahy i na mnoha dalších místech. Původ balvanů je v podstatě dvojitý. Převážující ostrohranné balvany (hranáče) jsou produktem kongelifrakce a od místa vzniku (kryogenního skalního výchozu) byly do nižší části svahu přemístěny kongeliflukci, zaoblené balvany jsou patrně produktem podpovrchových zvětrávacích procesů a na povrch byly exhumovány odnosem sypké zvětraliny. (U těchto balvanů je ovšem původ problematický, protože jsou zaoblovány též recentní deskvamací.) „Žulová“ zvětralina (saproilit, respektive grus) sice pokrývá převážnou část povrchu území na granitoidech budislavského plutonu, ale její mocnost – pokud lze posoudit z nemnoha odkryvů – zřídka přesahuje 1 m.

Kryogenní tvary v krystalických horninách na území Českého masivu jsou obvykle považovány za produkt zejména pleistocenních periglaciálních procesů (např. DEMEK 1964, DEMEK et. al. 1964, CZUDEK 2005, aj.). Mnohé z kryogenních mezoforem a mikroforem v granitoidech budislavského plutonu jsou však nepochybně též recentní. Svědčí o tom četné „čerstvé“ mrazové trhliny, propustující skalními výchozy a balvany, současná kongelifrakce se výrazně uplatňuje i na modelaci skalních práhů v korytech na dně roklí (např. v Karálkách, Všivících aj.) ve skalní oblasti Maštálí. O vlivu pleistocenních a holocenních kryogenních procesů svědčí i četné úpady a nivační sníženiny, místy tvořící iniciální (pramenné) partie údolí.

Pro mnohá granitoidní území Českého masivu je charakteristický výskyt mikroforem zvětrávání a odnosu (skalních mís, skalních dutin, voštin, žlábkových škrapů atd.). V oblasti budislavského plutonu byly registrovány pouze drobné dutinové tvary na subvertikálních plochách skalních výchozů nebo balvanů, a to takřka výhradně na magmatitech tonalit-granodioritové suity. Skalní jamky (s rozměry několik cm) a dutiny (s rozměry a hloubkou přesahující 10 cm) se vyskytují např. na výchozech a balvanech v partii Sedlišťského lesa, Lubenských vrchů a Obory u Poříčí; patrně jsou produktem výběrového zvětrávání méně odolných komponentů v hornině. Součástí výchozů na exfoliačních klenbách místy jsou subhorizontální štěrbinovité dutiny (typu basis-tafoni), tvořící se zvětráváním dle odlučných slupkovitě prohnutých exfoliačních ploch. Vzácnější je výskyt nevýrazných žlábkových škrapů na skloněných skalních plochách tonalitových a granodioritových výchozů, prostoupených souběžnými granitovými (aplitovými) žilami. Mezi tyto odolnější polohy se soustřeďuje odtok srážkové vody, čímž dochází k postupnému prohlubování žlábků.

## 5. Závěr

Předložený článek je příspěvkem k poznání geomorfologických poměrů budislavského plutonu. Ten je součástí pozoruhodného a z mnoha hledisek (přírodovědných, krajinnotvorných, kulturně historických aj.) hodnotného území na rozmezí Českomoravské vrchoviny

a České tabule. Nedaleko od jižních okrajů popisované oblasti prochází hranice CHKO Žďárské vrchy, severní výběžky již zasahují do převážně pískovcové skalní oblasti PR Maštale a do východní části Geoparku Železné hory. Také některé další partie a lokality budislavského plutonu zasluhují pozornost z hlediska ochrany přírody a krajiny (např. morfologicky výrazná návrší Štamberk a Velký Stanov, Lubenské vrchy, případně údolí Oborského potoka). Vhodné by bylo vyhlášení podstatné části území budislavského plutonu (např. v přímé návaznosti na PR Maštale nebo Geopark Železné hory) za *přírodní park Budislavsko*.

### Summary

The paper brings geomorphological characteristics of the relief on granitoids (on granodiorite, tonalite and granite) of the Budislav pluton in the Eastern Bohemia. The studied belongs geologically to the Polička crystalline and is situated on the north-eastern margin of the Bohemian-Moravian Highland and on the south-eastern margin of the Bohemian Plateau composed especially by the Cenomanian sandstones. The granitoid area dips to the NNW up to NW. More undulated surface exhibits areas with structural-erosional elevations or dissected by the river valleys. Direction of the most river valleys and elevation is controlled by structural-lithological conditions (especially by direction of fissures and textural conditions). Some elevations are exfoliation domes, exceptionally inselbergs. Forms of cryogenic weathering and removal, as cryoplanation terraces with frost-riven cliffs, rocky ridges and tors, accumulation of angular stones, nivation hollows, dells etc., are their parts. Small weathering forms (rock hollows, basis-tafoni, etc.) develop on rocks surfaces. Granitoids of the Budišlav pluton are exposed by erosion at the base of the Cenomanian sandstones in the northern part of the studied area. Landforms of the erosion and cryogenic origin developed also on these exposures.

### Literatura

- ADAMOVIČ J. (2010): Maštale. In: *Adamovič J., Mikuláš R., Čílek V.: Atlas pískovcových skalních měst České a Slovenské republiky*, pp. 356–357. *Academia, Praha*
- BÍNA J., DEMEK J. (2012): Z nížin do hor. Geomorfologické jednotky České republiky. 344 pp. *Academia, Praha*.
- BURIÁNEK D., NĚMEČKOVÁ M., HANŽL P. (2003): Petrology and geochemistry of plutonic rocks from the Polička a Zábřeh crystalline units (NE Bohemian Massif). *Bull. Czech Geol. Survey*, 78: 1: 9–22.
- CZUDEK T. (2005): Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru. 224 pp. *MZM, Brno*.
- ČECH S. ed. (2005): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČR 1 : 25 000, list 14–334 Polička. 93 pp. *ČGS, Praha*.
- DEMEK J. (1964): Slope development in granite areas of Bohemian Massif. *Zeit. Geomor., Suppl.*, 5: 82–106.
- DEMEK J., MACKOVČIN P. (eds.) et. al. (2006): Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČR. 582 pp. *AOPK, Brno*.
- DEMEK J., MARVAN P., PANOŠ V., RAUŠER J. (1964): Formy zvětrávání a odnosu žuly a jejich závislost na podnebí. *Rozpravy ČSAV, ř. MPV, 74 : 4: 1–59*.
- FIALA F. (1929): Petrografické poměry křídového podloží v jihovýchodním okolí Proseče. *Věst. Král. Čes. Spol. Nauk, Tř. mat.-přír.*, 1: 1–87.
- HANŽ P. ed. (2008): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČR 1 : 25 000, list 14–333 Svratka. 72 pp. *ČGS, Praha*.
- IVAN A., KIRCHNER K. (1998): Granite landforms in South Moravia (Czech Rep.). *Geografia Fisica e Dinamica Quater.*, 21: 23–26.
- MELICHAR R. (1993): Přehled geologických výzkumů poličského a svrateckého krystalinika. *Vlastivěd. Sb. Vysočiny*, 11: 27–73.
- MIGOŇ P. (2006): Granite Landscapes of the World. 384 pp. *Oxford Univ. Press, Oxford*.
- MISAŘ Z. et al. (1983): Regionální geologie ČSSR I, Český masiv. 336 pp. *SPN, Praha*

- PILOUS V. (2009): Skalní útvary Jizerských hor. In: *Karpaš R. et al.: Jizerské hory o mapách, kamení a vodě*, pp. 297–341. Nakl. RK, Liberec.
- STÁRKOVÁ, I., OPLETAL M. et al. (1998): Geologická mapa ČR, list 14–33 Polička. ČGÚ, Praha.
- SVOBODA J. ed. (1962): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě 1 : 200 000, list M–33–XXIII Česká Třebová. NČSAV, Praha.
- VAVŘÍN J. (2006): Geomorfologické mapování Novohradské stupňoviny. *Diplom. práce podaná na Přír. f. OU, 70 pp. ms. Ostrava.*
- VÍTEK J. (1991): Chráněný přírodní výtvar Maštale. *Památky a příroda*, 16: 10: 633–637.
- VÍTEK J. (1994): Geomorfologie Lubenských kopců. *Vč. Sb. přír., Práce a studie*, 2: 3–10.
- VONDROVIC L. (2008): Záznam strukturního vývoje magmatických hornin poličského krystalinika. *Diplom. práce podaná v Ústavu petrologie a sturturní geologie, Přír. f. UK, 73 pp. ms. Praha.*
- VONDROVIC L., VERNER K. (2010): The record of structural evolution and U-Pb zircon dating of the tonalite intrusions (Policka Crystalline Unit, Bohemian Massif). *Trabajos de Geología* 30, 1, 316–321. ISSN 0474-9588.

*Došlo: 16. 1. 2014*