

PŘÍSPĚVEK KE GEOMORFOLOGII POTŠTEJNSKÉHO MASÍVU

Contribution to the geomorphology of the Potštejn Massif, 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

Príspevok podáva geomorfologickú charakteristiku povrchových tvarů na granitoidoch (granodioritech až tonalitách) potštejnského masívu v jižním až západním okolí Potštejna. Studované území při středním toku Divoké Orlice náleží ke geologicko-tektonicky nekomplikovanějším a geomorfologicky nejčlenitějším partiím ve východočeském Podorlicku. Jeho součástí jsou partie jak do značné míry poznamenané činností člověka (hradní vrch Potštejn, etážový lom Černá skála), tak jen obtížně přístupné a díky tomu dochované ve stavu blízkému původní přírodě (např. území s přírodní rezervací Modlivý důl). Popisované tvary v granitoidech potštejnského masívu jsou zejména mezoformy reliéfu (mrazové sruby, akumulace hranáčů, nivační deprese atd.), vzniklé kryogenním zvětráváním a svahovými procesy především v pleistocénu, v menší míře též v současnosti.

Klíčová slova: geomorfologie, Kozlovský hřbet, potštejnská antiklinála, potštejnský masív, granitoidy, kryogenní tvary, PR Modlivý důl

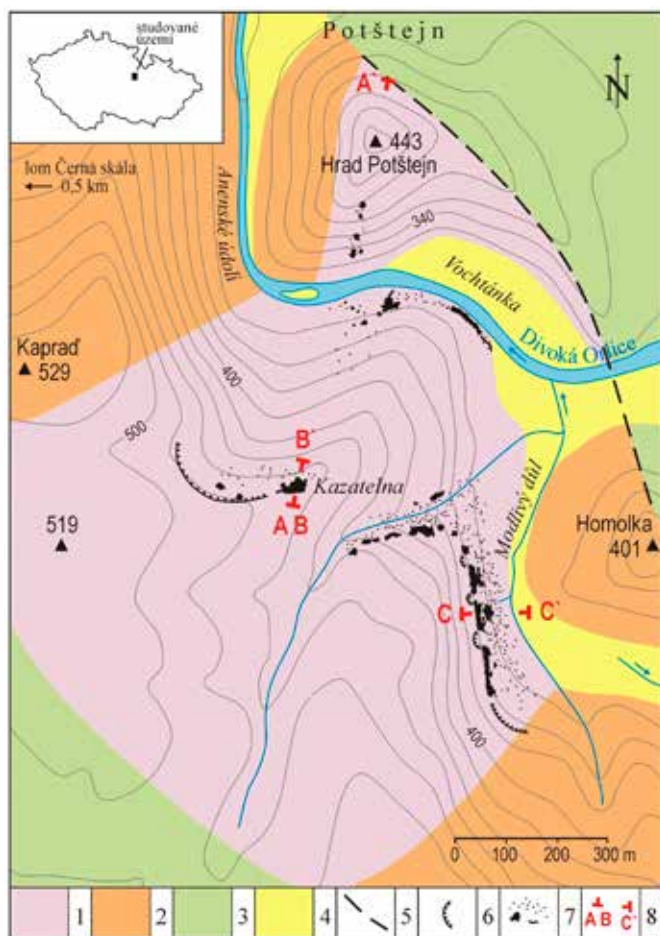
Keywords: geomorphology, Kozlov ridge, Potštejn anticline, Potštejn Massif, granitoids, cryogenic forms, Nature reserve Modlivý důl

1. Úvod

Předložený článek je příspěvkem ke geomorfologické charakteristice žulových (granitoidních) území ve východních Čechách. Popisované území je součástí členité a působivé podorlické krajiny při středním toku Divoké Orlice, v bezprostřední blízkosti hradu Potštejn a stejnojmenné obce. Vyznačuje se strukturně denudačním reliéfem, významně ovlivněným tektonickými a litologickými poměry. K morfologicky nejvýraznějším patří partie na granitoidech potštejnského masívu. Jde o nevelké intruzivní těleso, tvořící spolu s dalšími krystalickými horninami (metamorfity) odkryté jádro potštejnské antiklinály.

Geomorfologickým poměrům mnohých žulových území Českého masívu už byla věnována poměrně velká pozornost (např. DEMEK 1964, DEMEK et al. 1964, MIGOŇ 1996, IVAN, KIRCHNER 1998, CZUDEK 2005 a řada dalších autorů), ale o povrchových tvarech potštejnského masívu jsou v literatuře jen dílčí zmínky (např. REŽNÝ 1976, 1979, VÍTEK 1991 aj.). Předložený příspěvek shrnuje výsledky geomorfologického výzkumu, realizovaného v několika časových etapách v letech 1985–2015 a zaměřeného zejména na kryogenní a svahové tvary reliéfu. Výsledkem geomorfologického mapování (do mapy v měřítku 1 : 5 000) a dokumentace je mapa povrchových tvarů (obr. 1), sestaveno bylo několik profilů (obr. 4, 6, 10).

Zkratky světových stran, používané v následujícím textu: S – sever, V – východ, J – jih, Z – západ; SV severovýchod, SSV – severoseverovýchod; s. – severní, severně, sv. – severovýchodní, severovýchodně, ssv. – severoseverovýchodní, severoseverovýchodně a tak podobně.



Obr. 1: Mapa podstatné části potštejnského masívu. Vysvětlivky: 1 – území na granitoidech (granodioritech a tonalitech) potštejnského masívu; 2 – území na metamorfitech (místo prostoupených granitoidy) potštejnského krystalinika; 3 – území na svrchnokřídových sedimentech; 4 – údolní niva; 5 – linie tektonického zlomu; 6 – vymezení nivační deprese; 7 – skalní výchozy (mrazové sruby, skalní stěna), akumulace hranáčů, balvany; 8 – lokalizace profilů A–A' (na obr. 4), B–B' (na obr. 10), C–C' (na obr. 6). Geologická situace zjednodušená dle ČECH et al. (1996); geomorfologické tvary jsou vyznačeny jen na území potštejnského masívu.

Fig. 1: Synoptic map of the Potštejn Massif area. Legend: 1 – territory on granitoids of the the Potštejn Massif; 2 – territory on metamorphites of the Potštejn crystalline; 3 – territory on the Upper Cretaceous sediments; 4 – fluvial plain; 5 – tectonic fault trace; 6 – nivation hollow; 7 – rock outcrops (frost cliff, rock wall and accumulation of angular stones); 8 – localization of profiles presented in Fig. 3 (A–A'), Fig. 6 (C–C') and Fig. 10 (B–B'). Geological conditions according ČECH et al. (1996), landforms are marked on granitoids of the Potštejn Massif only.

2. Geomorfologické zařazení a přehled geologických poměrů

Popisované území se nachází na sv. okraji geomorfologické soustavy Česká tabule, respektive jejich dílčích jednotek (DEMEK, MACKOVČIN, eds. et al. 2014, BÍNA, DEMEK 2012): podstouštavy Východočeská tabule, celku Svitavská pahorkatina, podcelku Českořebovská vrchovina a okrsku Kozlovský hřbet (Baldský vrch, 691 m); v potštejnské části tohoto okrsku vystupuje nejvýše vrch Kaprad' (528,8 m). V bezprostředním sv. okolí zájmového území prochází hranice geomorfologické jednotky Krkonošsko-jesenická soustava s Orlickou podstoustavou, celkem Podorlická pahorkatina, podcelkem Žamberská pahorkatina a okrskem Litický hřbet.

Z geologického hlediska je Kozlovský hřbet součástí potštejnské antiklinály. Tato morfostruktura tvoří výraznou elevaci, ve směru přibližně SSZ–JJV asi 60 km dlouhou (MALKOVSKÝ 1979) a přecházející z východních Čech až na západní Moravu. Nejvýraznější je v ssz. části hřbetu, tj. v okolí Potštejna, podle něhož antiklinála dostala pojmenování. V těchto partiích bylo tektonickými a erozními procesy odkryto podloží svrchnokřídových (místy i permských) sedimentů krystalického jádra antiklinály, označované též potštejnské krystalinikum (např. PROKOP 1957). Vyplňuje území ve směru SZ–JV asi 5,5 km dlouhé a JZ–SV 1,6 km široké a jeho součástí je i granitoidní potštejnský masív (např. MARTINEC 1977, MALKOVSKÝ 1979). Jde o menší plutonické těleso, navazující na východě (tj. za sníženinou orlickoústecké synklinály) na rozsáhlejší litický masív, odkrytý v jádru litické antiklinály. Magmatity obou masívů bývají někdy sdružovány pod pojem „litická žula“, „litický granodiorit nebo granit“ apod. (např. SVOBODA J., CHALOUPEK J. et al., 1961, ČECH et al. 1996).

Převažující horninou potštejnského masívu je biotitický granodiorit až tonalit (křemenný diorit) patrně variského stáří (MARTINEC 1977). Jeho petrografickou charakteristiku podali např. PROKOP (1957), MARTINEC, REŽNÝ (1974), MARTINEC (1977) aj. Podle uvedených autorů jde o horninu značně variabilní, a to jak z hlediska petrografického složení, tak i některých vlastností. I na krátkých úsecích se zde střídají polohy horniny světlé a tmavé, šedé nebo nařůžovělé, se středně až hrubě zrnitou (místy však i jemnozrnnou a porfyrickou) strukturou a všesměrnou, případně částečně usměrněnou texturou. V minerálním složení jsou zastoupeny živce (převažují plagioklasy albit a oligoklas nad draselnými živci ortoklasem a mikroklinem), křemen, biotit, v proměnlivém množství též amfibol; akcesoriemi jsou zirkon, apatit, rutil a hematit (MARTINEC, 1977). Horninou prostupují četné aplitové a pegmatitové (křemenné a živcové) žíly, mocné od několika cm po desítky cm.

Granitoidy přecházejí do metamorfitů, což jsou zejména výrazně usměrněné, dvojslídne až perlové ruly zábřežské skupiny (ČECH a kol. 1997), které zaujímají hlavně jv. a sz. část potštejnského krystalinika. Také tyto metamorfity jsou prostoupeny křemennými a živcovými žilami, místy byly migmatitizovány a mnohde – např. na hradním vrchu Potštejn a zejména v kamenolomu Černá skála u obce Proruby – se v kratších intervalech střídají s polohami granitoidů (např. MARTINEC 1977, REŽNÝ 1979, ČECH et al. 1996, LUDVÍK et al. 2010 aj.).

Horniny potštejnského krystalinika byly v jádře potštejnské antiklinály odkryty v důsledku tektonických a erozních procesů. Oproti přilehlé ústecké brázdě je zájmová část Kozlovského hřbetu výrazně vymezena zlomovou poruchou (VALIGURSKÝ, ČECH 2003), označovanou též jako potštejnský zlom (MALKOVSKÝ 1979). Ta v blízkosti Potštejna mění směr ze SZ–JV na SSZ–JJV až S–J. Vliv strukturních a tektonických poměrů se petrograficky a morfologicky významně projevuje např. na hradním vrchu Potštejn (443 m) a sousedním návrší Homolka (401 m). Zatímco Homolka je tvořena metamorfity (rulami) a zčásti svrchnokřídovými sedimenty, geologická stavba hradního vrchu Potštejn je komplikovanější (viz též obr. 1) – kromě převažujících granitoidů se na ní uplatňují metamorfity a tektonicky značně porušené svrchnokřídové slínovce.

3. Geomorfologické poměry

3. 1. Stručná geomorfologická charakteristika

Potštejnská část Kozlovského hřbetu, respektive potštejnské antiklinály, patří z geologického a geomorfologického hlediska k pozoruhodným územím. Tvoří je členitý strukturně denudační reliéf, místně zvaný Potštejnské vrchy (případně Potštejnská skupina, viz např. PÍLOUS 2005). Vznikl rozčleněním ssv. části hřbetu v důsledku tektonické predispozice a erozí Divoké Orlice a jejích přítoků (obr. 1, 2). Nejvyšší partie jsou součástí vlastního hřbetu, vrcholícího kótou Kaprad' (528,8 m) sv. od obce Proruby, a s dalšími elevacemi – jižně od Kapradě s kótou 519 m a v sz. pokračování hřbetu s kótami 516 m a 509 m (Černá skála s etážemi kamenolomu). Východní svah Kapradě klesá na vzdálenosti asi 300 m strmým, 210 m vysokým svahem k levému břehu Divoké Orlice. Ssz. okraj Kozlovského hřbetu (tvořený již metamorfity) je rozčleněn údolními zářezy levých přítoků Divoké Orlice do dílčích hřebítků hradního vrchu Velešov (472 m) a Bílé skály.

Od strmého v. svahu Kozlovského hřbetu jsou hlubokými údolními dislokována dvě morfologicky výrazná návrší, navzájem oddělená údolím Divoké Orlice – Homolka (401 m) a hradní vrch Potštejn (443 m), zvaný též Potštejn (DEMEK, MACKOVČIN eds. a kol., 2014), Potštejnský hradní vrch (PÍLOUS 2005) apod. Tyto izolované elevace bývají obvykle považovány za okrouhlíky v jádře dřívějších zaklesnutých meandrů; PÍLOUS (2005) se přiklání k názoru, že vznikly „prostým odříznutím“ od hlavního hřbetu. Homolku (zvanou též Horka) odděluje od Kozlovského hřbetu boční údolní zářez Modlivý důl, patrně založený pleistocenním tokem Divoké Orlice (SLÁDEK 1977), hradní vrch Potštejn (obr. 3) je od v. svahu Kapradě oddělen hlubokým údolím Divoké Orlice (obr. 4) se dvěma na sebe navazující úseky – širší Vochtánkou a úzkým Anenským údolím. Obecně přijímanému názoru o antecedentním původu tohoto průlomového údolí nasvědčují mimo jiné rulové skalní prahy v říčním korytě v s. části tohoto úseku, tj. mezi hradním vrchem Potštejn a Kapraděm.



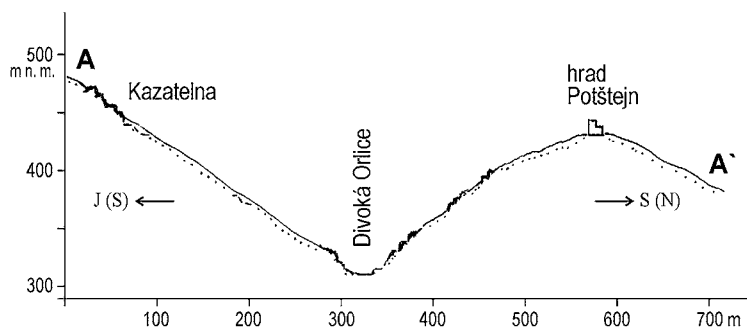
Obr. 2: Partie Potštejnských vrchů nad údolím Divoké Orlice; uprostřed je vrch Kaprad', vpravo hradní vrch Potštejn.

Fig. 2: Potštejn hills with above the Divoká Orlice river valley with Kaprad' hill (middle part) and Potštejn castle hill (right site).



Obr. 3: Pohled z vrcholu Kapradě na hradní vrch Potštejn a přes Ústeckou brázdu na Litický chlum.

Fig. 3: View from the top of Kapradě hill on the Potštejn castle hill and Litický chlum hill.



Obr. 4: Profil severní části potštejnského masívu v partii průlomového údolí Divoké Orlice.

Fig. 4: Cross-section of northern part of the Potštejn Massif with the Divoká Orlice antecedent river valley.

3. 2. Reliéf na granitoidech potštejnského masívu

Granitoidy (biotitické granodiority až tonality) potštejnského masívu zaujmají především střední část potštejnského krystalinika (tj. denudovaného jádra potštejnské antiklinály). Souvislé granitoidní území zaujímá nejširší část (1,6 km) krystalinika mezi Proruby a Potštejnem. Nesouvislé pruhy a úzké průniky granitoidů prostupují též „rulovou částí“ krystalinika,



Obr. 5: Největší skalní výchoz granitoidů potštejského masívu – stupňovitý mrazový srub uprostřed Modlivého dolu.

Fig. 5: The largest rock outcrop of granitoids in the Potštejn Massif – frost cliff in the central part of Modlivý důl valley.

tj. v s. a sz. pokračování hřebtu Kapradě a v z. polovině hradního vrchu Potštejn (ČECH et al. 1997). Na mírnějším jz. až zjz. svahu potštejské části Kozlovského hřebtu (v okolí obcí Proruby a Polom) se granitoidy noří pod sedimenty svrchní křídý (cenomanské pískovce), výjimečně též permské sedimenty (ČECH et al. 1997), na opačném vsv. svahu hřebtu jsou granitoidy odkryty v hlubokém údolí Divoké Orlice a jeho levé pobočky (Modlivý důl).

Povrchové tvary byly studovány na území souvislého výskytu granitoidů (obr. 1) potštejského masívu. Výrazné mezoformy reliéfu jsou součástí zejména strmých svahů Modlivého dolu, navazujícího svahu údolí Divoké Orlice pod vrchem Kapradě a hradního vrchu Potštejn. Tyto partie jsou v následující geomorfologické charakteristice rozděleny v zájmu přehlednosti do tří úseků (ve směru od jihu k severu).

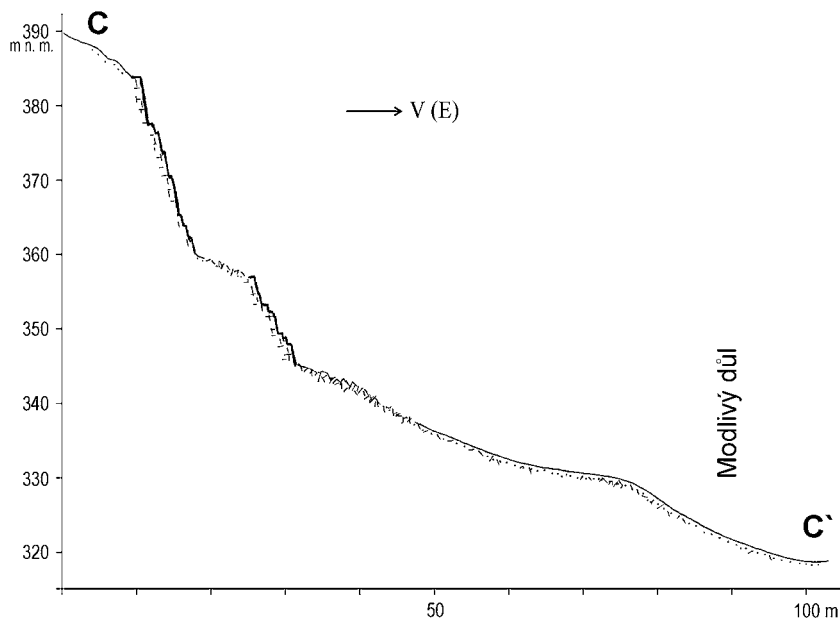
3. 2. 1. Partie Modlivého dolu

Jako Modlivý důl je označována údolní partie levého přítoku Divoké Orlice a několika jeho dílčích, vesměs levých poboček. Potok pramenící (přibližně ve 410 m n. m.) se zařezává do sv. svahu Kozlovského hřebtu a posléze využívá údolí pleistocenního toku Divoké Orlice (SLÁDEK 1977), čímž odděluje návrší Homolku (401 m).

Levý, velice strmý svah údolí Modlivého dolu je na úseku 0,5 km dlouhém až 150 m vysoký a jeho podstatnou část zaujímá přírodní rezervace (dále PR) Modlivý důl. Důvodem jejího vyhlášení (v roce 1956 o výměře 6,45 ha), byla snaha o zachování přírodě blízkých

společenstev květnaté a suťové bučiny (FALTYSOVÁ et al. 2002). Svah s v. až vsv. expozicí je tvořen granitoidy, s převahou tmavošedých granodioritů až tonalitů, které zde vystupují v soustavě skalních výchozů. Ty patří k nejvýraznějším kryogenním tvarům v krystalických horninách (mimo horských oblastí) ve východních Čechách. Jde o soustavu na sebe navazujících mrazových srubů až hřebenů, vzniklou destrukcí původně souvislé skalní stěny. Skalní výchozy vystupují v horní, případně střední části výšky svahů a v několika stupních jsou vysoké desítky metrů (viz níže). V příčném profilu jsou asymetrické (obr. 5 a 6), s úklonem horniny 10–20° k Z až ZJZ. Kongelifrakce probíhala zejména podle subvertikálních, místy i subhorizontálních puklin; mnohde je proto zřetelný kvádrovitý rozpad horniny. Čelní plochy výchozů sledují pukliny směrem blízkých S–J až SSZ–JJV (např. v rozmezí 162–168°, 140–153°), boční plochy sledují pukliny směrem v rozmezí 67–72°, 81–88°, dále 109–113° atd. Na čele některých výchozů jsou zřetelné též „slupkovitě prohnuté“ tahové a exfoliační trhliny (viz obr. 7); k destrukci výchozů dochází též v polohách prostoupených pegmatitovými a aplitovými žilami. Kongelifrakce a skalním řícením se tvoří rozsáhlé akumulace hranáčů, vyplňují do výšky několika metrů úpatí skal i dno strží mezi výchozy. Průměrná velikost hranáčů je 0,5–1 m, ale některé jsou až 4 m velké. Suť z hranáčů souvisle pokrývá též spodní část svahu pod skalami, pod stržemi se místy hromadí do valů, vysokých až několik metrů; při dolním okraji balvanových akumulací se tvoří suťové prameny.

Mrazové sruby a hřebeny jsou vzájemně odděleny více či méně výraznými stržemi až roklemi, které jsou většinou suché (trvale protékané rokly jsou jen v j. a s. části Modlivého dolu). Strže začínají v horní části svahu více či méně zřetelnými nivačními depresemi, v některých případech vyplněnými pramennou mokřinou. Voda, která z nich



Obr. 6: Profil skalnatým svahem v prostřední části Modlivého dolu.

Fig. 6: Cross-section of the rocky slope in the central part of Modlivý důl valley.



Obr. 7: Tahová trhlina rozšířená kongelifrakcí na čele mrazového srubu ve střední části Modlivého dolu.

Fig. 7: Tensile fracture on head-wall of the frost cliff in central part of the Modlivý důl valley.

občas (po deštích a tání sněhu) vytéká, obvykle záhy mizí v balvanovém proudu na dně roklí. Větší nivační deprese vznikla na j. okraji svahu Modlivého dolu; jde o podkovovitou sníženinu, širokou a dlouhou asi 100 m, jejíž dno řídice pokryté hranáči prohlubuje erozní rýha protékaná občasným potokem.

Tato sníženina s petrografickým rozmezím granitoidů a metamorfitů (a zároveň s jižní hranicí PR Modlivý důl), přechází směrem k S až SSZ do asi 300 m dlouhé partie se skalními výchozy – mrazovými sruby (viz též obr. 1). Začíná ve vyšší části svahu téměř souvislou, více než 100 m dlouhou a stupňovitě 15–25 m vysokou skalní stěnou, místy vybíhající členitými mrazovými sruby do střední části svahu. Její úpatí lemují zřícené bloky (až 3 m velké) a sutě hranáčů.

Na skalní stěnu navazují v horní části svahu nejmohutnější skalní výchozy nejen v Modlivém dolu, ale v celém zájmovém území (viz obr. 5 a 6). Jde o mrazový srub, dlouhý 55 m, stupňovitě téměř 50 m vysoký a v bocích vymezený strmými stržemi. Stěna horního stupně je 25 m vysoká, nižší stupně jsou odděleny úzkými kryoplanečnými lištami nebo příkrým suťovým srázem. Spodním stupněm (vysokým 5–14 m) prochází aplitová žíla (15–55 cm mocná), jejíž mezní plochy jsou místy těž plochami odlučnosti horniny. Úpatí spodního stupně přechází do srážného svahu, pokrytého hranáči. Severní (boční) stěna těchto výchozů je zároveň skalnatým svahem příkré strže, pokryté balvanovým proudem, který se v nižší části deltovitě rozšiřuje.

Také následující (směrem k S) skalní výchoz je mrazovým srubem až hřebenem, vystupujícím asi 30 ze svahu a směrem k vrcholku se hrotovitě zužujícím. Jeho hlavní



Obr. 8: Malé kaskády mezi granodioritovými balvany v severní části Modlivém dolu.

Fig. 8: Small cascades between granodiorite boulders in northern part of the Modlivý důl valley.



Obr. 9: Mrazový srub s jeskynním výklenkem (vpravo) a akumulacemi hranáčů na svahu rokle v severní části Modlivého dolu.

Fig. 9: Frost cliff with cave niche (right) and accumulation of angular stones in northern part of the Modlivý důl valley.

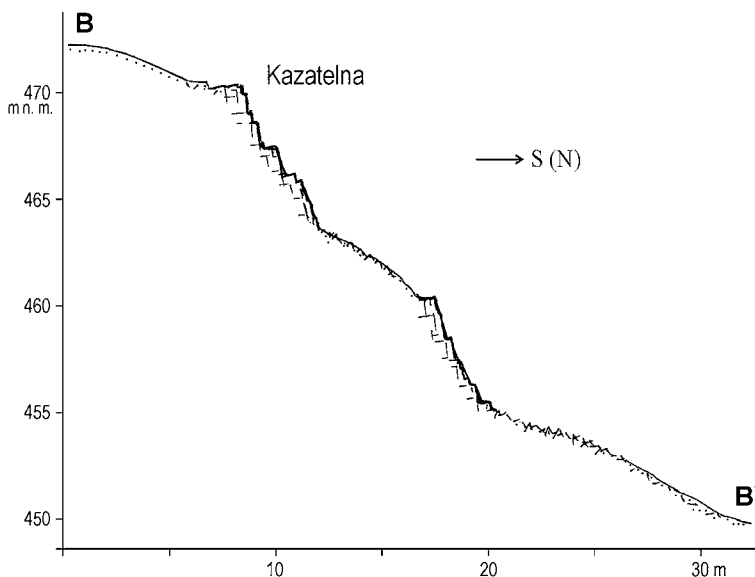
stupeň je 16 m vysoký, ale menší výchozy klesají i do nižší části svahu. Jsou do značné míry rozčleněny kongelifrakcí, zřícené balvany (největší je 3,8 m dlouhý a 1,5 m vysoký i široký) pokrývají i spodní část svahu, kde vytvářejí val, převyšující bezprostřední okolí o několik metrů. Mocnost akumulace hranáčů zde dosahuje až 4 m. Za méně výraznou strží, pokrytou menšími hranáči, následuje ve vyšší části svahu další mrazový srub, který se směrem vzhůru hrotovitě zužuje a stupňovitě je 7 m vysoký (jednotlivé stupně však nepřesahují výšku 2 m). Svah pod úpatím nesouvisle pokrývají balvany.

Za touto partií následuje vyústění nejvýraznější levé boční rokly Modlivého dolu, kudy je vedena severní hranice PR Modlivý důl (a také turisticky značená trasa). Roklí protéká stálý potok, pramenící již na mírně svažité vrcholové části hřbetu poblíž obce Polom, a na spodním úseku vytvářející hluboký zářez se skalnatými svahy. Na tomto soutěskovitém, asi 200 m dlouhém úseku dosahuje spád koryta potoka převýšení 65 m. Dno rokly je zcela vyplněno balvany, přes které potok stéká soustavou kaskád (obr. 8) nebo mizí v suti. Výraznější výchozy granodioritů až tonalitů vystupují na pravém svahu rokly. Největší mrazový srub krátce před vyústěním rokly do hlavního údolí Modlivého dolu spadá 4,5–11 m vysokou skalní stěnou a ve směru ZSZ–V–JV je asi 45 m dlouhý. Do spodní části jeho sz. stěny se zahlubuje jeskynní výklenek (obr. 9), asi 3,3 m hluboký (S–J), 5,2 m široký a 1,1–1,85 m vysoký. Vznikl kongelifrací podle puklin směrů 168–175°, 116–120°, 73°, 88° aj., strop a stěny výklenku tvoří skloněné plochy dle šikmých puklin (sklon 60° k V a 25° k ZJZ). Svah pod mrazovým srubem je až na dno rokly souvisle pokrytý hranáči.

3. 2. 2. Údolí Divoké Orlice a partie Kazatelny

Modlivý důl krátce po připojení výše popsané boční rokle ústí zleva do údolí Divoké Orlice, které do tohoto místa přichází z partie tvořené tektonicky porušeným souvrstvím svrchnokřídových sedimentů (slínovců). Následující (směrem k Z) asi 400 m dlouhý údolní úsek, zvaný Vochtánka, se vyznačuje až 100 m širokou nivou. Levý nárazový břeh Divoké Orlice je zde provázen příkrým srázem a v délce asi 80 m též granodioritovou skalní stěnou. Je až 10 m vysoká a od vyšší části údolního svahu ji odděluje terasovitý stupeň, patrně vyhloubený pleistocenním tokem Divoké Orlice. Skalní stěna přechází v z. části do strmého údolního svahu se soustavou mrazových srubů. Největší (asi 6 m nad korytem Divoké Orlice) je stupňovitě 7,5 m vysoký a 35 m dlouhý, nižší členité výchozy, provázené akumulacemi hranáčů, pokračují i v následující části svahu. Ta už je součástí průlomového úseku údolí Divoké Orlice, místně zvaného Anenské údolí, v němž skalní výchozy granitoidů procházejí ve stejném směru (JJV–SSZ) i na protilehlém svahu hradního vrchu Potštejn (viz kapitola 3. 2. 3.).

Významným povrchovým tvarem na levém svahu údolí Divoké Orlice je boční sníženina, která má ve vyšší části tvar amfiteátru, širokého asi 300 m. Na JV ji vymezuje úzký, místy skalnatý hřbet Kazatelna, v z. až sz. části východní výběžek vrchu Kaprad' s hranicí rozšíření granoitoidů a metamorfitů. Tuto sníženinu lze považovat za nivační depresi. Vyznačuje se s. až sv. expozicí, z jejího svahu vystupují mrazové sruby a srázy, provázené nevýraznými kryoplanacními terasami, sutěmi hranáčů, balvanovými proudy apod. Nejvýraznější mrazový srub, místně zvaný Kazatelna (obr. 10, 11), navazuje na horní hranu svahu asi v 470 m n. m. V několika stupních je 17 m vysoký; nejvyšší (6,5 m) je horní stupeň, vyčnívající (ve směrech S–J a VJV–ZSZ) až 8 m ze svahu. Skalní výchoz je v důsledku sklonu tělesa granitoidů (až 20° k J) v příčném profilu asymetrický a dle subvetrikálních



Obr. 10: Profil mrazovým srubem Kazatelna mezi vrchem Kaprad' a údolím Divoké Orlice.

Fig. 10: Cross-section of the frost cliff Kazatelna between Kaprad' hill and Divoká Orlice river valley.



Obr. 11: Členitý mrazový srub Kazatelna nad údolím Divoké Orlice.

Fig. 11: Frost cliff Kazatena above of the Divoká Orlice river valley.

a subhorizontálních puklin značně členitý. Hlavní pukliny sledují směry blízké S–J (3° , 5° , 18° , 170 – 178°), V–Z (70° , 85 – 88° , 98 – 110°), JV–SZ (130° , 141 – 147°) atd.

Menší mrazové sruby (do výšky 5 m) a srázy vystupují i na řadě dalších míst na svazích nivační deprese z. od skalních výchozů Kazatelny a v nižší části svahu. Tam se směrem k řečišti Divoké Orlice sníženina zužuje do údolního zářezu, souvisle pokrytého balvanovým proudem, a ústícího do Divoké Orlice naproti stálému šterkovému ostrůvku v řečišti. V této partii údolí Divoké Orlice pravoúhle mění svůj směr k S a následující část jeho levého svahu (tj. východního svahu vrchu Kaprad') je již tvořena metamorfity (rulami) potštejského krystalinika (viz též obr. 1).

3. 2. 3. Svah hradního vrchu Potštejn

Hradní vrch Potštejn (433 m), dislokovaný údolním zářezem Divoké Orlice od východního svahu Kapradě na ssv. okraji Kozlovském hřbetu, se i na malém prostoru vyznačuje složitou geologickou stavbou. Severní svah a převážnou část východního až jv. úzkého hřbetu tvoří tektonicky porušené slínovce spodního turonu (ČECH a kol. 1996), západní svah (ve výšce od JZ k SZ) je z metamorfitů (dvojslídnych a perlových rul) a zbývající část hradního vrchu, včetně vrcholové partie a zčásti i v. hřbetu, tvoří granitoidy) potštejského masivu.



Obr. 12: Kryogenně modelované granodioritové výchozy a balvany na svahu hradního vrchu Potštejn. Vše foto: Jan Vítek

Fig. 12: Cryogenic modelation of the granodiorite rock outcrops and boulders on the slope of the Potštejn castle hill. Photos by Jan Vítek.

V granitoidech (zde převážně granodiorrech) vznikly výraznější povrchové tvary zejména na j. až jv. svahu. Morfologicky výrazný je zejména hřbítek (směru přibližně S–J), sestupující téměř celou výškou svahu (tj. s převýšením přes 100 m) až k pravému břehu Divoké Orlice, a to k počáteční partii průlomového úseku údolí (viz též obr. 1). Hřbítek je do značné míry rozrušen kryogenním zvětráváním do mrazových srubů, tvořících na svahu skalní stupně, případně izolované skalní pilíře (vysoké až 6 m). Většina výchozů už byla destruována do hranáčů, včetně bloků s několikametrovými rozměry (obr. 12). Dokumentovány byly např. členité výchozy – stupňovité mrazové sruby – v horní polovině výšky svahu. Kryogenní modelace v nich proběhla zejména podle šikmých puklin směru 100° (sklon 80° k S), 178° (sklon 70° k V), 33° (sklon 65° k Z) a 42° (sklon 75° k Z).

4. Morfogenetický souhrn

Jako potštejnský masív je označováno malé granitoidní těleso patrně variského stáří (MARTINEC 1977), odkryté spolu s dalšími krystalickými horninami (metamorfity) v jádře potštejnské antiklinály. Granitoidy – zejména biotitický granodiorit až tonalit (křemenný diorit) – se uplatňují na geologické stavbě potštejnské části Kozlovského hřbetu (DEMEK, MACKOVČIN 2014), včetně části hradního vrchu Potštejn (443 m), odděleného od vlastního hřbetu (Kaprad', 528,8 m) průlomovým údolím Divoké Orlice. Morfologicky výrazné jsou především kryogenní tvary reliéfu na příkrém v. svahu hřbetu, který je zároveň údolním svahem levé pobočky Divoké Orlice, zvané Modlivý důl. Četné skalní výchozy, stupňovité vysoké několik desítek metrů (až 50 m) a dlouhé kolem 100 m, jsou typické mrazové sruby až hřebeny. Jsou výrazně modelované kongelifrakcí dle subvertikálních i subhorizontálních puklin, případně dle ploch aplitových a pegmatitových žil. Zřícené hranáče pokrývají úpatí skal, včetně obvykle úzké kryoplanační terasy, a v nižší části svahu (kam byly přemístěny patrně kongeliflukcí) tvoří souvislý pokryv, na některých místech balvanové proudy a deltovitě uspořádané valy, vysoké až několik metrů. Mrazové sruby jsou vzájemně odděleny úzkými stržemi až skalnatými roklemi, jejichž dno je rovněž souvisle pokryto hranáči. Strže začínají pod hranou svahu podkovovitou sníženinou, místy s mokřinovým dnem. Tyto sníženiny, a zejména větší amfiteátry (např. na j. okraji Modlivého dolu a v údolí Divoké Orlice z. až sz. od skály Kazatelny), lze považovat za nivační deprese. Výše uvedené tvary reliéfu jsou výsledkem pleistocenních periglaciálních procesů, ale kryogenní destrukce skalních výchozů (mrazových srubů), případně balvanů, nepochybně pokračuje během regelačních období i v současnosti.

Granitoidy tvoří též skalní stěnu nad levým nárazovým břehem Divoké Orlice v údolní partii Vochtánka a skupinu mrazových srubů na svahu v navazujícího úseku průlomového údolí. Strukturní, rovněž kryogenně modelovaný skalnatý hřebínek sestupuje také jiv. svahem hradního vrchu Potštejn. Morfologicky se v podstatě neliší od hřebene ze stupňovitých mrazových srubů, tvořených již metamorfity (rulami), v bezprostředním z. sousedství, v partii zvané Bendlovka.

Ve studovaném území nebyly na povrchu skalních výchozů granitoidů zjištěny mikroformy zvětrávání a odnosu, poměrně běžně se vyskytující v jiných žulových oblastech Českého masívu (viz např., DEMEK et. al. 1964, MIGOŇ 1996, CZUDEK 2005 a jini). Příčina je patrně nejen ve strukturně litologických vlastnostech granitoidů potštejnského masívu, ale i v poměrně velké dynamice současného vývoje skalního povrchu výchozů (kryogenní destrukce, řícení apod.).

5. Závěr

Území na granitoidech (granodioritech až tonalitech) potštejnského masívu je sice malé rozlohou, ale morfologicky patří k nejvýraznějším a krajinářsky nejhodnotnějším partiím

při středním toku Divoké Orlice v podhůří Orlických hor. Zároveň jde o místa významná i z kulturně historického, vlastivědného a ochrannářského hlediska. Vrcholovou partii vrchu Potštejn zaujímají objekty středověkého hradu (přístupného veřejnosti), poněkud odlehle partie bočního údolí Modlivý důl zase v době pobělohorského náboženského útlaču sloužily k tajným setkáním Českých bratří (pro pomníček ve vstupní části byl použit větší balvan ze zdejších granitoidů). Příkré svahy Modlivého dolu, porostlé květnatou a suťovou bučinou s hodnotným podrostem, jsou od roku 1956 stejnojmennou přírodní rezervací. Její území s blízkým sz. okolím je zároveň partií s nejvýraznějšími povrchovými tvary – mrazovými sruby, sutěmi hranáčů, nivačními depresemi atd. – na granitoidech potštejnského masívu.

Za překreslení grafických příloh srdečně děkuji panu RNDr. Janu Bínovi, CSc.

Summary

The paper brings a geomorphological characteristic of landforms on granitoids of the Potštejn Massif in the Eastern Bohemia. Granitoids of Variscan age include mainly granodiorites and tonalites. The studied area is situated on the north-eastern margin of the Bohemian Plateau and in the foothills of Orlické hory Mts. Geologically the area belong to the Potštejn anticline in the northern part of the Kozlovský hřbet Ridge (Kaprad' hill, 528,8 m). The deep antecedent valley of the Divoká Orlice river separates from the main ridge the castle hill Potštejn (443 m).

Significant surface landforms in granitoids – rocky outcrops (frost-riven cliffs), accumulation of angular stones, nivation hollows, etc. – are located mainly in a side valley with the Nature reserve Modlivý důl. These shapes are the result of the kryogenic weathering and other periglacial processes in the Pleistocene and their development continues even now in the regelation periods.

Literatura

- BÍNA J., DEMEK J., 2012: Z nížin do hor. Geomorfologické jednotky České republiky. 344 pp. *Academia, Praha*.
- CZUDEK T., 2005: Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru. 224 s. *Moravské zemské muzeum, Brno*.
- ČECH S. a kol., 1996: Geologická mapa ČR, 1 : 50 000, list 14–13 Rychnov nad Kněžnou. *ČGÚ, Praha*.
- DEMEK J., 1964: Slope development in granite areas of Bohemian Massif. *Zeit. f. Geomor., Suppl.*, 5: 82–106.
- DEMEK J., MACKOVČIN P. (eds.) et. al., 2014: Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny, díl 1 a 2, 610 pp. *Mendel. univ., 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*.
- FALTYSOVÁ H., MACKOVČIN P., SEDLÁČEK M. et al., 2002: Královéhradecko. Chráněná území ČR, sv. 5, 410 s. *AOPK ČR a EkoCentrum, Brno, Praha*.
- IVAN A., KIRCHNER K., 1998: Granite landforms in South Moravia (Czech Rep.). *Geografia Fisica e Dinamica Quater.*, 21: 23–26.
- LUDVÍK V. et al., 2010: Oznámení o posuzování vlivu na životní prostředí. Kamenolom Černá skála – plán otvírky, přípravy a dobývání od roku 2010. 136 s. *Nepublikovaný elaborát, Ekoteam, Hradec Králové*.
- MÁLKOVSKÝ M., 1979: Tektogeneze platformního pokryvu Českého masívu. 176 s. *ÚÚG, Academia, Praha*.
- MARTINEC P., 1977: Geologické poměry. In: Roček Z., ed.: *Příroda Orlických hor a Podorlicka*, s. 105–215. *SZN, Praha*.
- MARTINEC P., REŽNÝ K., 1974: Geologicko-zeměpisná vycházka z České Rybné do Častolovic. 7 s. *OŠ ONV a MOH, Rychnov nad Kněžnou*.
- MIGOŇ P., 1996: Evolution of granite landscapes in the Sudetes (Central Europe): some problems of interpretation. *Proceed. of the Geologists' Associat.*, 107: 25–37.

- PILOUS V., 2005: Východočeské hory od Jizery po Tichou Orlici. 240 s. *Baset, Praha*.
- PROKOP F., 1957: Geologické poměry přehradních míst na českých tocích, I Povodí Divoké a Tiché Orlice. *Geotechnica*, sv. 22, 84 s. *NČSAV, Praha*.
- REŽNÝ K., 1976: Rychnovsko – zeměpisné vycházky. 118 s. *OŠ ONV, Rychnov nad Kněžnou*.
- REŽNÝ K., 1979: Skalní tvary v Orlických horách a Podorlicku. 48 s. *Okr. muzeum Orlických hor, Rychnov nad Kněžnou*.
- SLÁDEK J., 1977: Zeměpisné vymezení a regionální členění. In: Roček Z., ed.: *Příroda Orlických hor a Podorlicka*, s. 13–87. *SZN, Praha*.
- SVOBODA J., CHALOUPSKÝ J. et al., 1961: Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1 : 200 000, list M-33-XVII Náchod. 186 s. *ÚÚG v NČSAV, Praha*.
- VALIGURSKÝ L., ČECH S., 2003: A Model of the Morphotectonic Development of the Ústecká Brázda Furrow. *Geolines*, 16: 106–107.
- VÍTEK J., 1991: Ke geomorfologii PR Modlivý důl. *Sborník ČGS*, 96:4:254–256.

Došlo: 15. 3. 2016