

## Geomorfologické mapování a inventarizace tvarů



## Geomorfologie vrcholové oblasti Keprnické a Pradědské hornatiny

Martin Adamec, Renáta Svobodová

*Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta Ostravské univerzity  
v Ostravě, Chittussiho 10, 710 00 Slezská Ostrava*

V období 2001 až 2002 proběhlo ve vrcholových partiích Keprnické a Pradědské hornatiny (omezení izohypsou o 1000 m n. m.) podrobné geomorfologické mapování v měřítku 1 : 10 000. Obě studovaná území tvoří páteř pohoří Hrubého Jeseníku. Dané území nebylo v podstatě nikdy předmětem podrobnějšího a komplexnějšího výzkumu, jedinou obsáhlejší prací zaměřenou na geomorfologické mapování je kandidátská práce Marie Prosové z 50. let minulého století, zaměřená na periglaciální tvary a kvartér v této oblasti. Vzhledem k této skutečnosti bylo rozhodnuto provést podrobný komplexní geomorfologický výzkum se zaměřením na periglaciální tvary reliéfu.

Základní geologické znaky pohoří byly dány variskou orogenezí, ale pro dnešní geomorfologické rysy jsou podstatnější příčné a podélné zlomy pravděpodobně kaledonského stáří. Podél zlomů docházelo k poklesům a výzdvihům, a v neogénu tak vznikla charakteristická hrást'ová stavba. (POUBA, Z., ET AL., 1962). V celkové stavbě pohoří jsou v terénu dobře patrné základní geologické jednotky. Ramzovská dislokace a Koutská porucha se výrazně projevují ve sníženinách Ramzovského a Červenohorského sedla, vrcholové partie jsou tvořeny příslušnými klenbami: Keprnickou a Desenskou.

Jak již bylo zmíněno výše, endogenní tvary reliéfu se v základní stavbě pohoří projevují zřetelně. Podél geologických zlomů a přesmyků je orientována v Keprnické hornatině většina hlavních rozsoch. Lze uvést např. rozsochy Čerňavy, Šumárníku a Suché hory. Naopak některé zlomy a přesmyky, byť geologicky ověřené v terénu patrné nejsou. Pro zakreslení zlomových svahů do mapy byly kladeny tyto předpoklady: existence nápadného terénního stupně bez strukturní a erozně denudační příčiny, existence dvou výškových úrovní předkvartérního zarovnaného povrchu nad a pod terénním stupněm (přičemž byl brán ohled na periglaciální modelaci terénu – úrovně kryoplanačních teras), záznam zlomu či přesmyku v použité geologické mapě nebo směrově odpovídající pokračování takového záznamu.

O silné tektonické predispozici území svědčí v mnohých případech také charakter říční sítě. Paralelní typ nalezneme např. na JV svazích vysokoholského hřbetu, kde je podmíněn rovnoběžnou sítí tektonických poruch a velkým sklonem přímých svahů. Pravoúhlý typ je častější a vyvinul se v převážné části Pradědské a částečně v Keprnické hornatině.

Velkou část vrcholových partií zabírají předkvartérní zarovnané povrchy které jsou v pradědské části rozlehlejší. Zvláště nápadné jsou plošiny na Vysoké holi, Máji a Mravenečniku. Původní předpoklady o existenci zbytku paleogenního zarovnaného povrchu nebyly potvrzeny, neboť v dnešní době i na poměrně rozsáhlých plochách s malým sklonem nebyly nikdy nalezeny kaolinické zvětraliny. Proto tyto plošiny nelze pokládat za zbytky paleogenního zarovnaného povrchu, v nejlepším případě je to obnažená bazální zvětrávací plocha starého povrchu, tj. etchplain. (DEMEK, J., 1971).

Na studovaném území se nachází několik sesuvů podmíněných antropogenním odlesněním svahu. Vzhledem k povaze zvětralinového pláště se jedná spíše o plošné, mělce založené pomalé pohyby typu creep (ploužení), které v případě přívalových srážek vytváří malé blokovobahenní proudy (v rozměrech řádově metrů), jež znemožňují opětovné zalesnění. Výjimkou je starý a již asanovaný sesuv na Z svahu Červené hory. Jeho vznik ve 20. letech minulého století byl podmíněn náhlou a velmi intenzívní srážkou, geologickým podkladem (sutě), smrkovou monokulturou a velkým sklonem svahu. Na rozloze asi 200 x 500 m sjel do údolí vodou nasycený suťový pokryv, který způsobil značné škody i ztráty na životech.

Důsledkem dlouhodobého postavení Hrubého Jeseníku v předpolí ledovce, vznikla zvláště ve vrcholových oblastech skupina tvarů podmíněná působením periglaciálního klimatu. Nejnápadnější jsou tyto tvary právě ve vrcholových oblastech, kde jsou zastoupeny ve formě kryoplanačních teras, mrazových srubů a srázů, torů a kryogenních půd.

Kryoplanační terasy najdeme jednak na svazích, jednak na vrcholových plošinách. Rozsáhlé vrcholové kryoplanační terasy jsou vyvinuty např. u Petrových kamenů, Pradědu, na Břidličné hoře, Peci, Keprníku a Červené hoře. Na Trojáku byla nalezena svahová dvoustupňová terasa oddělená mrazovým srubem. V případě, že dojde k protnutí kryoplanačních teras na protilehlých svazích, vznikne tzv. kryoplén, nad jehož plochý povrch ční izolovaná skaliska – tory. Typickým příkladem tohoto vývoje je např. Vozka, Obří kameny, SZ výběžek Černé stráně a lokalita V Žalostné na území Keprnické hornatiny. V Pradědské části je snad nejznámější tor Petrových kamenů.

Doprovodným prvkem kryoplanačních teras jsou mrazové sruby nebo srázy. Mrazových srubů bylo ve zkoumaném území nalezeno poměrně velké množství a společně s tory tvoří často dominanty krajiny. Dosahují průměrné výšky od 2 do 20 m. Pravděpodobně největším a také nejdelším mrazovým srubem jsou skalní útvary v JZ svahu rozsochy Šeráku a Čerňavy. Dosahují maximální výšky až 30 m a jejich délka v zájmové oblasti je zhruba 400 m, pokračují však do níže položených území až do celkové délky asi 2 km (PROSOVÁ, 1958). Další rozsáhlé sruby najdeme na Trojáku, Šumárníku, Keprníku a Červené hoře, v Pradědské hornatině např. na SZ svazích Vysoké hole, Břidličné a Pecného. Vlivem selektivního zvětrávání byly mrazové

sruby přemodelovány v různé bizarní tvary (skalní hříby, hradby, viklany, miniatury skalních oken). Na toru v lokalitě Žalostná byla objevena malá skalní mísa o průměru asi 30 cm (VÍTEK, 1986), v jiných skalních útvech voštiny apod.

Velmi nápadným tvarem pleistocénního klimatu jsou také balvanová moře. Jsou rozšířena po všech hřbetech Pradědské a Keprnické hornatiny. Poměrně výrazné omezení výskytu balvanových moří je způsobeno těsnou závislostí těchto tvarů na horninovém podkladu (křemence, ortoruly). Tyto horniny jednak částečně podminily vznik balvanových moří, jednak umožnily jejich zachování. Hrubě bloková (menší bloky pouze na Břidličné, Máji a Vysoké holi) balvanitá moře Hrubého Jeseníku jsou vesměs exponována na západ a jihozápad. Toto umístění je možno spojit s účinkem regelace, která je na teplejších svazích vždy větší. Sklony svahů jsou ve všech balvanových mořích průměrně stejné (kolem 25°), ani jeden svah nemá sklon takový, aby umožňoval řízení podmíněné pouze gravitačně nebo posunování velkých bloků normálními svahovými pohyby. Materiál byl dodáván přímo obnaženými skalami po celém povrchu svahu. Bloky byly od podkladu odtrženy trhavými účinky mrazu (smršťování a zvětšování objemu) a regelace. Takto nadzdvížené a při odtání ledových čoček různě pootočené a nakupené bloky byly sekundárně, působením soliflukce a intersticiálního ledu, přemísťovány.

Cílem mapování bylo také ověření a zdokumentování nálezů různých typů kryogenních půd. Kryogenní půdy se považují za jeden z nejvýznamnějších tvarů reliéfu, který dokazuje existenci permafrostu v periglaciálních podmínkách chladného období kvartéru. Při jejich vzniku se uplatňuje celá řada periglaciálních procesů, z nichž nejvýznamnější reprezentuje mrazové třídění. V současné době je akceptována terminologie WASHBURNA (1979), která je založena na geometrii kryogenních půd a na přítomnosti nebo absenci mrazového třídění jejich materiálu. Hlavními geometrickými formami jsou: kruhy (*circles*), polygony (*polygons*), pruhy (*stripes*), sítě (*nets*) a stupně (*steps*). Tyto základní geometrické formy jsou dále klasifikovány podle stupně mrazového třídění materiálu na tříděné (*sorted*) a netříděné (*unsorted*). Ve studované oblasti kulminačního hřbetu Pradědské a Keprnické hornatiny byly mapovány tyto následující druhy kryogenních půd: tříděné polygony, tříděné stupně, tříděné a netříděné pruhy, sítě. Na základě studia literatury a terénních prací lze konstatovat těsnou vazbu výskytu kryogenních půd na litologii krystalického podloží silezika. Je pravděpodobné, že během chladných období glaciálů vznikaly kryogenní půdy v rozsahu celého území. Do dnešní doby se však dochovaly pouze formy vzniklé na nehomogenních zvětralinách nejodolnějších litologických komplexů. V Pradědské hornatině bylo nejvíce lokalit výskytů kryogenních půd nalezeno na podloží devonských kvarcitů, které ostrůvkovitě lemují kulminační hřbet mezi Petrovými kameny (1 438 m) a Ztracenými skálami (1 151 m). Na fylitech

budujících větší část hřbetu mezi Vysokou holí (1 464 m) a Ztracenými skalami (1 151 m) nebyly kryogenní půdy zjištěny díky malé odolnosti hornin s převažující jemnou zvětralinou a nepřítomnosti hrubé frakce. Výjimku tvoří lokality na širokém hřbetu sv. od Vysoké hole, kde se nachází nedokonale vyvinuté polygony na fylitech (ADAMEC, 2003). V Keprnické hornatině byly potvrzeny nálezy sítí (v české literatuře thufury) na kryoplanační vrcholové plošině Keprníku a Červené hory. Sítě jsou zde vyvinuty ve skupinkách a vytvářejí tak pole, výška jednotlivých kopečků kolísá mezi 40 cm na Červené hoře a 80 cm na Keprníku, průměr kopečků je od 50 do 100 cm. Na JV svahu Keprníku byly pod vrcholovou plošinou nalezeny netříděné pruhy. V podstatě se jedná o spojení sítí vlivem sklonu svahu. Jejich délka je zhruba 40 m, šířka jednotlivého pásu činí asi 60 až 80 cm. Nejnižší nadmořská výška, kde byly kryogenní půdy mapovány, se pohybuje kolem 1 000 m n. m. V nižších nadmořských výškách se tyto tvary v pleistocénu buď nevyvinuly nebo byly v pozdější době zcela rozrušeny díky méně vhodným klimatickým podmínkám a činnosti člověka. Vegetační kryt se v rozšíření kryogenních půd může uplatňovat svými destrukčními procesy (kořenový systém stromů), tato skutečnost je patrná na pruzích v lokalitě Keprníku. Z tohoto důvodu je situována většina lokalit nad horní hranicí lesa. Činnost člověka limitovala výskyt studovaných tvarů v důsledku opakovaného zalesňování některých oblastí, dále se nevhodně uplatňuje veškerá mechanizovaná činnost člověka a turistický ruch v území. (HRADECKÝ, J., ET AL, 2002)

Výraznými prvky v reliéfu jsou také rašeliniště a vrchoviště. Vyskytují se hojně na většině plochých hřbetů. Zvláštní biogenní formu reliéfu představuje mraveništní pole nalezené v okolí Ostružné.

Antropogenní činností vznikly v terénu nápadné komunikační zářezy, základové valy, militární formy (krátery, zákopy), parkoviště, štoly a lomy, doprovodné tvary sjezdových tratí. Snad nejvíce nápadným antropogenním tvarem je stavba přečerpávací elektrárny Dlouhé Stráně na vrcholu Mravenečníku.

Výsledkem terénního výzkumu je geomorfologická mapa v měřítku 1 : 10 000 resp. 1 : 15 000, zpracována v prostředí ArcMap 8.2. V případě Pradědské i Keprnické hornatiny byly ruční vektorizací vytvořeny jednotlivé vrstvy (geologie, vodní toky a plochy, bodové, liniové a plošné tvary reliéfu), doplněné atributovými tabulkami a fotografiemi připojenými k mapě hyperlinkem. Vrstevnicový podklad ZABAGED II je doplněn o vrstvu sklonu, vytvořené v GIS laboratoři Správy CHKO ČR ve Žďáru nad Sázavou analýzou digitálního modelu terénu zkoumaného území ve formě GRID.

Na vrcholové částech hornatin můžeme sledovat charakteristické znaky vývoje reliéfu od terciéru až po recent. Zvláště výrazně zde zůstaly zachovány tvary pleistocénního periglaciálního klimatu. Ve vrcholových oblastech jsou tyto tvary zachovány bez výrazného přemodelování, na údolních svazích dochází k jejich destrukci či preparaci vlivem snižování povrchu terénu. Na



základě morfologických poměrů a výsledků geofyzikálního měření byla zvýšena pravděpodobnost existence zarovnaného povrchu typu etchplain, jehož relikty tvoří vrcholové plošiny hlavních hřbetů Pradědské hornatiny. Tento povrch je rozčleněn, pravděpodobně neotektonicky, do několika výškových úrovní a částečně přemodelován periglaciálními pochody. Od počátku 19. století narůstá antropogenní zátěž území především rozvojem turistického ruchu a lesním hospodářstvím. Důsledkem je pronikání antropogenních tvarů reliéfu s jejich negativními důsledky do cenného, přírodě blízkého území.

## **Literatura**

ADAMEC, M. (2003). Geomorfologie vrcholové oblasti Pradědské hornatiny, Diplomová práce, Pff OU, Ostrava

DEMEK, J., (1971). O vzniku povrchových tvarů Hrubého Jeseníku. Campanula. Ostrava, Krajské středisko památkové péče a ochrany přírody, č. 2, s. 7–19.

HRADECKÝ, J., PÁNEK, T. & DUŠEK, R. (2002). Stanovení a kartografické vyhodnocení rozšíření kryogenních půd v NPR Praděd a jeho okolí. Zpráva dílčího úkolu grantu VaV 610/10/00 za rok 2002, AOPK Praha – Vliv hospodářských zásahů na změnu biologické diverzity ve zvláště chráněných územích. Katedra geografie a geoekologie, Pff OU, Ostrava.

POUBA, Z., ET AL., (1962). Vysvětlivky ke geologické mapě ČSSR 1 : 200 000 M-33-XVIII Jeseník. Praha, Ústřední ústav geologický, ČSAV.

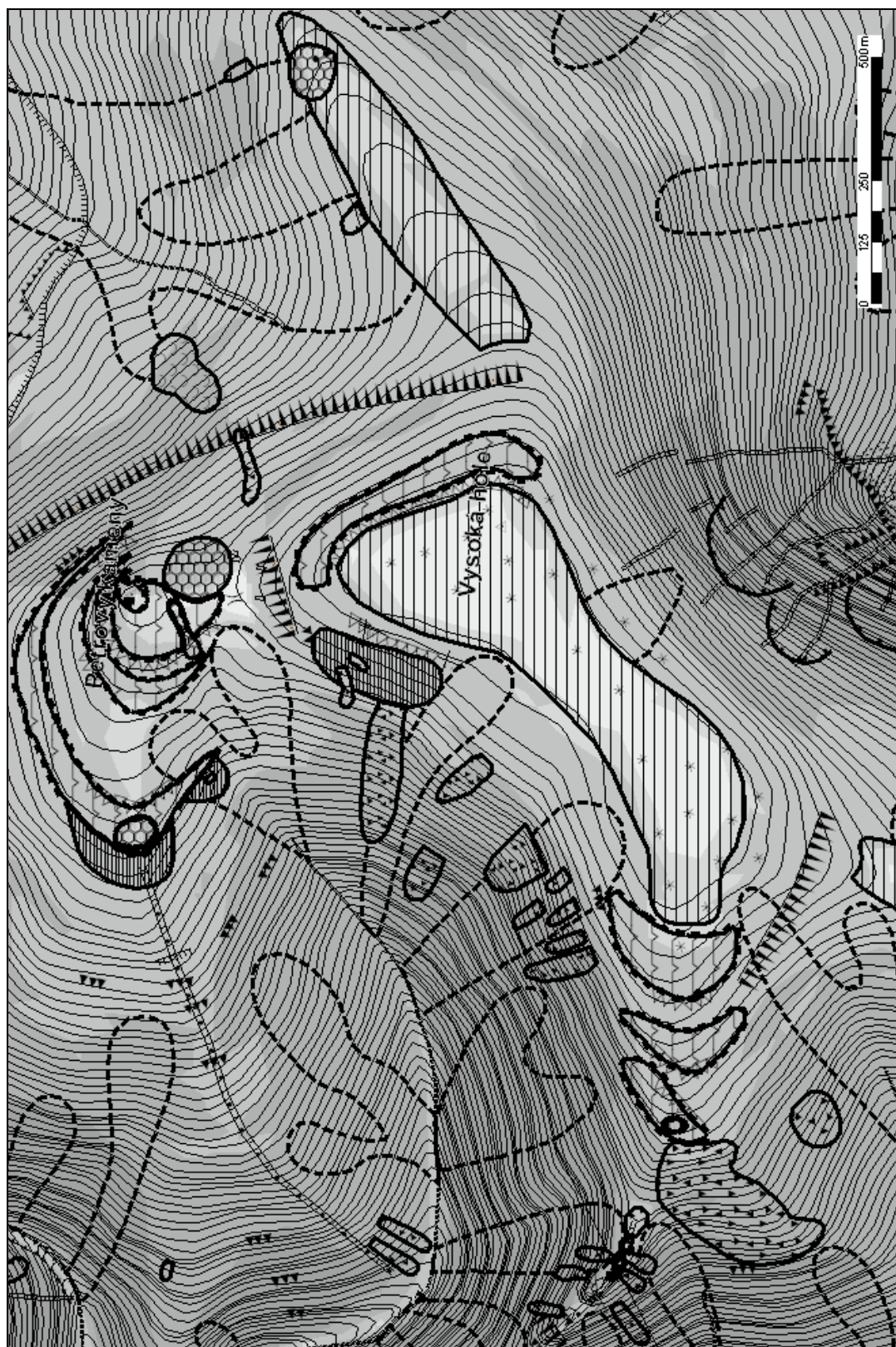
PROSOVÁ, M., (1958). Kvartér hrubého Jeseníku (vrcholová část hlavního hřbetu). Závěrečná aspirantská práce. Praha, Katedra geologie, Geologicko-geografická fakulta UK.

VÍTEK, J. (1986). Geomorfologie skalních útvarů v Keprnické hornatině. Časopis Slezského muzea. Série A. Opava, č. 35, str. 259–272.

## **Summary**

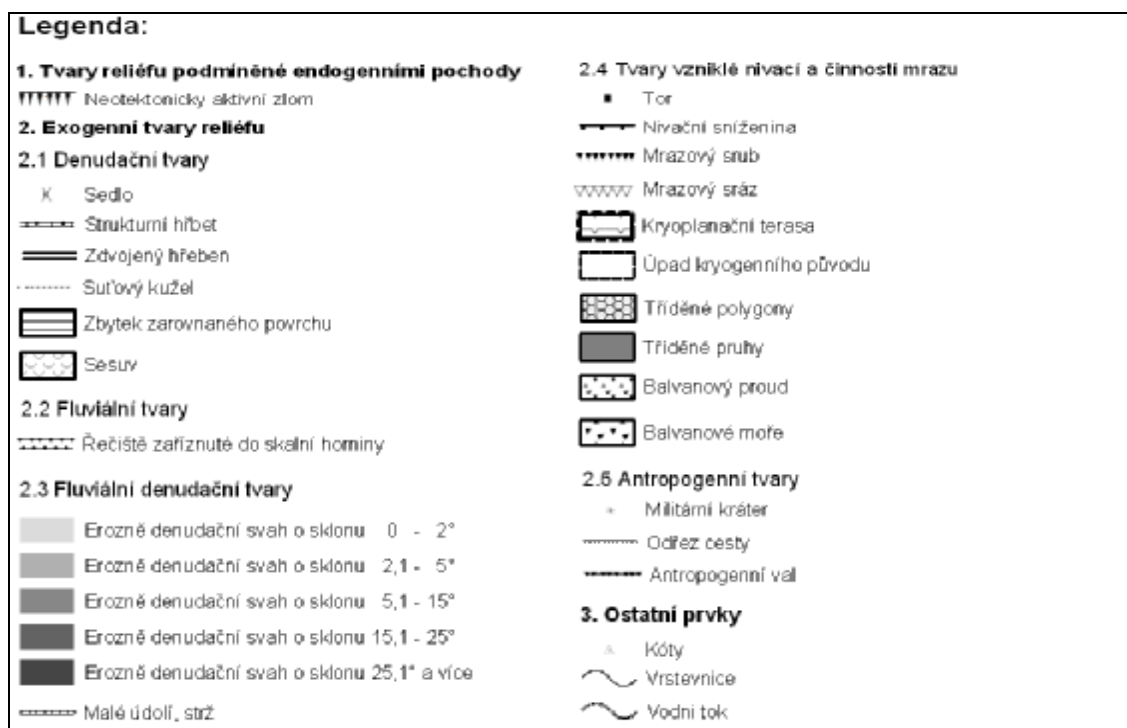
### **Geomorphology of the ridge areas of the Pradědská and Keprnická hornatina Mts.**

In 2001–2002 geomorphological research was carried out of the ridge areas of the Pradědská and Keprnická hornatina Mts. Relief of studied areas is characterized by prevailing of the structural-denudational and periglacial relief forms. Topography of these areas includes these typical landforms: summit plains (probably type of etchplain), tectonic slopes, tors, frost cliffs, cryoplanation terraces, block fields and streams, patterned ground (polygons, stripes, steps and nets) and moorlands.



**Obr.1:** Ukázka geomorfologické mapy vrcholové oblasti Pradědské hornatiny zpracované v prostředí ArcGis 8.





**Obr. 2:** Legenda ke geomorfologické mapě vrcholové oblasti Pradědské hornatiny zpracovaná v prostředí ArcGis 8.

