

GEOMORFOLOGIE VRANÍCH HOR

Geomorphology of the Vraní hory Mts. (Norht-east Bohemia)

Jan VÍTEK

Pedagogická fakulta VŠP, V. Nejedlého 573, 500 03 Hradec Králové
e-mail: jan.vitek@vsp.cz

V příspěvku jsou shrnuty výsledky geomorfologického výzkumu Vraních hor - morfologicky výrazné hornatiny, tvořené z převážně části ryolitovými vulkanity permského stáří. Povrchové tvary jsou výsledkem terciérních a především kvartérních geomorfologických procesů (fluviálních, kryogenních a nivačních, gravitačních, antropogenních aj.). Vraní hory představují z přírodovědného a krajinytvorného hlediska hodnotné území, připravované k vyhlášení za *přírodní park*, dvě geomorfologicky významné lokality jsou navrhovány k ochraně v kategorii *přírodní památka*.

1. Úvod

Vraní hory jsou rozlohou nevelkou, ale v krajině nápadnou hornatinou, vystupující na severovýchodě Čech (při státní hranici s Polskem), v sv. části okresu Trutnov, asi 6 km východně od Žacléře. Nejbližšími obcemi jsou při z. úpatí Královec, Bernartice a Bečkov.

Předložený příspěvek, věnovaný geomorfologickým poměrům horopisné jednotky Vraní hory, je upraveným výtažkem elaborátu vypracovaného pro potřeby Referátu životního prostředí Okresního úřadu Trutnov (VÍTEK 1999), jakožto jeden z podkladů pro vyhlášení *přírodního parku Vraní hory*. Je shrnutím dosavadních literárních údajů a zejména výsledků terénních prací autora z let 1993, 1998 a 1999. Provedeno bylo geomorfologické mapování v měřítku mapy 1:10000 (s transkripcí do map na obr. 1 a 2), sestaveno 6 profilů (obr. 3 a 4) a byla pořízena fotodokumentace. Výsledkem terénního průzkumu a mapování je geomorfologická analýza Vraních hor, shrnutá do předloženého příspěvku, dokončeného v září 1999. Jedna ze závěrečných kapitol je věnována ochrannářské problematice - návrhu dvou zvláště chráněných území (v kategorii přírodní památka).

Podkladem pro terénní a mapovací práce byla Základní mapa ČR v měřítku 1:10000, listy: 03-42-10, 03-42-15, 04-31-06 a 04-31-11 a v měřítku 1:25000, listy 03- 422, 03-424, 04-311 a 04-313.

2. Regionální geologické a geomorfologické zařazení

Vraní hory jsou z hlediska regionálně geologického dělení Českého masívu součástí jednotky označované jako vnitrosudetská (respektive dolnoslezská či dolnoslezsko-česká) pánev, náležející v širším pojetí do "permokarbonských pánví" (SVOBODA et al. 1964), "limnického permokarbonu" (MÍŠAŘ et al. 1983), "svrchního karbonu a permu - sudetského (lugického) mladšího paleozoika" (CHLUPÁČ et ŠTORCH, edit. 1992) apod.

Z hlediska geomorfologického členění České vysočiny (CZUDEK, edit. 1972), jsou Vraní hory součástí celku Broumovská vrchovina. Ten náleží v rámci vyšších geomorfologických jednotek do Krkonoško-jesenické (Sudetské) soustavy, respektive do její Orlické oblasti (podsoustavy). V celku Broumovská vrchovina jsou Vraní hory jedním

ze čtyř okrsků podcelku Žacléřská vrchovina (DEMEK edit. 1987) a vystupují v jeho sv. části. Vrcholí kótou Královce Špičák 881 m, která je zároveň nejvyšším bodem celku Broumovská vrchovina.

3. Přehled geologických a petrologických poměrů

Vraní hory jsou produktem mladoprvohorního (spodní perm) vulkanizmu a představují jz. uzávěr vulkanického komplexu vnitrosudetské pánve, dosahujícího větší rozlohy na polském území. Stratigraficky náleží do broumovského souvrství (TÁSLER, in SVOBODA et al. 1964), v němž představují svrchní část noworudských vrstev (TÁSLER et al. 1979).

Geologické poměry zájmového území jsou zaznamenány na Přehledné geologické mapě ČSSR 1:200000, listy M-33-XVI Hradec Králové (ČEPEK et al. 1963), M-33-XVII Náchod (SVOBODA, CHALOUPSKÝ et al. 1961) a M-33-X Liberec (SVOBODA, CHALOUPSKÝ et al. 1962), na Přehledné geologické mapě broumovského výběžku (TÁSLER, PROUZA, edit. 1980) a na Základní geologické mapě ČR 1:50000 listy 03-42 Trutnov (TÁSLER et al. 1991) a 04-31 Meziměstí (TÁSLER et al. 1995), včetně vysvětlivek (MÜLLER, edit. 1997). Geologickým a petrologickým poměrům vulkanitů v české části vnitrosudetské pánve, včetně Vraních hor, věnovali pozornost zejména FEDIUK a SCHOVÁNKOVÁ (in TÁSLER et al. 1979). Mocnost vulkanického komplexu Vraních hor odhadují na 300-400 m, zmenšuje se směrem k J. Celé těleso je vcelku monotónní, tvoří jej kyselé vulkanity, které lze souhrnně označit jako ryolity. (Ve starší literatuře se běžně setkáváme s jejich označením porfyry nebo křemenné porfyry. Pro odlišení od neovulkanitů bývají uváděny někdy jako paleoryolity.)

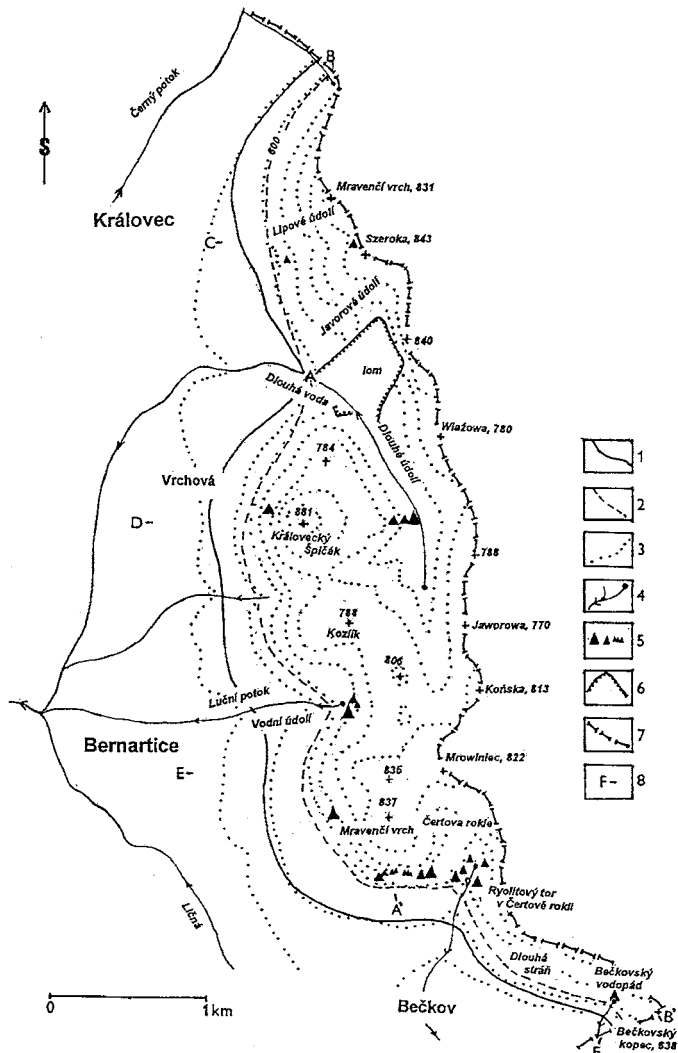
Ryolity v oblasti Vraních hor jsou vesměs lávového (efuzivního, respektive intruzivního) původu, bez doprovodu tufového materiálu, pouze lokálně (v. od Bečkova) se na bázi komplexu nachází poloha vulkanické brekcie (TÁSLER a kol. 1979, s. 96). Hornina je kompaktní, světle růžová až nařalovělá, převážně felzilitická.

FEDIUK a SCHOVÁNKOVÁ (in TÁSLER et al. 1979, s. 154-156) petrologicky dělí vulkanity Vraních hor do tří typů: 1. Celistvé ryolity (s velikostí zrna 0,01-0,025 mm), velmi slabě porfyrické (vyrostlice činí 1 %), s větším zastoupením Na-plagioklasu, ortoklasu a sanidinu a s převahou hypidiomorfních K-živců v základní hmotě. 2. Velmi jemnozrné ryolity (0,025-0,05 mm) s větším zastoupením plagioklasu v základní hmotě a s obdobným charakterem vyrostlic jako předchozí, místy s výraznou laminární texturou. 3. Jemnozrný ryodacit s převahou andezínu, ortoklasu a Na-plagioklasu a s hojnými pseudomorfózami po tmavých minerálech. Na Základní geologické mapě 1:50000 list 03-42 a 04-31 (TÁSLER et al. 1991, 1995) jsou některé polohy vulkanitů označeny jako trachyryolity.

Průměrné hodnoty minerálního složení vulkanitů Vraních hor v % (upraveno dle TÁSLER et al. 1979):

	ortoklas	albit	anortit	křemen	korund	hypersten	magnetit	ilmenit	apatit	hematit	pyrit
ryolit	35,81	21,75	3,22	34,18	1,55	1,30	1,35	0,23	0,12	0,61	0,06
ryodacit	27,19	30,60	4,73	18,03	2,58	12,47	3,13	1,12	0,62		0,03

Z hlediska litologických a texturních typů dělí FEDIUK a SCHOVÁNKOVÁ (in TÁSLER edit. 1979) těleso Vraních hor do dvou oblastí. Jižní, monotónnější (s celistvými ryolity), vzniklo patrně jako výlev několika proudových jednotek, severní partie je patrně složenou efuzí s příměsí ryodacitového (trachyryolitového) magmatu. Obě oblasti se liší i drobnou tektonikou, v s. části dominují pukliny SV-JZ s příkrým úklonem k SZ, v j. části převažují ve spodní partii příkré pukliny (s kolísavým úklonem k S a J) směru V-Z, ve svrchních partiích se stáčeji ke směru S-J s příkrým úklonem k V.



Obr. 1: Topografická mapa Vraních hor. Vysvětlivky: 1 - hranice geomorfologického okrsku Vraní hory, 2 - přibližné rozhraní permských vulkanitů a sedimentů, 3 - kóta a vrstevnice po 50 m, 4 - pramen a vodní tok, 5 - skalní výchozy, skalní sráz, 6 - kamenolom, 7 - státní hranice s Polskem, 8 - lokalizace profilů (na obr. 3 a 4).

Fig. 1: Topographical map of the Vraní hory Mts. Comments: 1 – border of the geomorphological region the Vraní hory Mts., 2 – approximate boundary between Permian volcanics and Permian sediments, 3 – elevation point and contour lines (interval 50 m), 4 – spring and water stream, 5 – rock outcrops, rock scarp, 6 – stone quarry, 7 – state boundary with Poland, 8 – locations of profiles (at fig. 3 and 4).

Na geologické stavbě Vraních hor se kromě dominujících vulkanitů (ryolitů) uplatňují menší mírou též klastické sedimenty spodního permu (broumovského souvrství – noworudských vrstev). V podloží vulkanitů tvoří spodní, zpravidla již povlovnější část svahu (viz též obr. 1 a 2). Převážují červenohnědé aleuropelity, pískovce, případně slepence, na něž místy navazují sedimenty bečkovských vrstev (TÁSLER et al. 1979, 1991). Permské sedimenty jsou na bázi vulkanického komplexu místy vmíšeny do vulkanické brekcie (TÁSLER et al. 1979, s. 96).

Výše uvedené vulkanity a sedimenty jsou převážně překryty kvartérmími zvětralinami a svahovinami.

4. Geomorfologické poměry

Z geomorfologického hlediska nebyla dosud Vraním horám věnována větší pozornost. Stručnou charakteristiku podal J. Sládek, který Vraní hory popisuje jako velmi nápadný hřbet budovaný tvrdými křemennými porfyry (SLÁDEK 1977) a v typologii je klasifikuje (SLÁDEK, in DEMEK, edit. 1987) jako plochou hornatinu na porfyrech se silně rozčleněným reliéfem tektonicky a litologicky podmíněných paleovulkanických struktur s výraznými strukturálními hřbety a suky. Na některé mezofomy reliéfu (zejména skalní výchozy) upozornil autor tohoto elaborátu (VÍTEK 1994).

4.1 Celková charakteristika

Jako Vraní hory je označována česká část morfologicky výrazné a z daleka nápadné hornatiny v krajině východního Podkrkonoší. Plošně rozsáhlejší (ale nižší) část hornatiny přechází za státní hranici na polské území jako Góry Krucze (součást Gór Kamiennych, viz KONDRACKI 1968). Strmým, více než 300 m vysokým západním svahem je masív Vraních hor výrazně oddělen od sousedního geomorfologického okrsku Žacléřské vrchoviny - Bernartické vrchoviny, tvořené převážně sedimenty svrchního karbonu.

Největší nadmořské výšky dosahují Vraní hory kótou *Královecký Špičák*, 880,6 m (obvykle zaokrouhlovanou na 881 m), výšku 800 m přesahují ještě na několika dalších místech. Nejmenší nadmořská výška (550 m) je při úpatí svahu Vraních hor, např. v s. části a v. od Bečkova. Rozdíl největší a nejmenší nadmořské výšky tedy dosahuje 330 m (viz též SLÁDEK 1977).

Pásmo Vraních hor je ve směru S-J (VJV) více než 6 km dlouhé a na české straně dosahuje největší šířky 2,5 km (viz obr. 4, profil D). Lze zde rozlišit dvě morfologicky odlišné části – protáhlý hraniční hřbet a od něho směrem k Z vyčleněný vnitřní hřbet s výraznými kupovitými elevacemi (včetně Královeckého Špičáku).

Hraniční hřbet, provázený státní hranicí, je ve směru S-J (VJV) více než 6 km dlouhý (viz obr. 3, profil B). Zvýrazňuje jej několik elevací, z nichž většina nemá české pojmenování (v následující části textu i v obrázkových přílohách jsou proto uvedeny jejich polské názvy). Na severu se terén od Královeckého sedla (v 520 m n.m.) postupně zvedá a po 250 m od geomorfologické hranice okrsku Vraní hory (v 550 m n.m.) dosahuje hraniční hřbet výšky 700 m, po dalších 350 m výšky 800 m (Mravenčí vrch, 831 m). Vrcholí kótou Szeroka (843 m), která je zároveň nejvyšším bodem v polské části hornatiny (Góry Krucze). I v následné části je zvládnutá vrcholová hladina hraničního hřbetu v nadmořské výšce převážně v rozmezí 750-800 m. Výraznějšími elevacemi (j. směrem od výše uvedených) jsou zde např.: kóta 840 m, Wiażowa (780 m), Jaworowa (770 m), Końska (813 m) a Mrowiniec (822 m). Pod nadmořskou výšku 750 m se hraniční hřbet ve své střední části snižuje jen výjimečně (např. v sedle 738 m), trvale pak až v j. až vjv. části, kde v partii

Dlouhé straně postupně klesá pod 700 m a na vjv. okraji dosahuje kótou Bečkovský kopec výšky 638 m (na polské straně Bogoria, 645 m).

Od hraničního hřbetu je ve střední části Vraních hor vyčleněn morfologicky výraznější a členitější vnitřní hřbet s dominujícími elevacemi Královecký Špičák (881 m) na severu a Mravenčí vrch (837 m) na jihu. Ve směru S-J je asi 3,5 km dlouhý (viz obr. 3, profil A). Královecký Špičák je i se svojí s. rozsochou (784 m) oddělen od hraničního hřbetu hlubokým zářezem Dlouhého údolí. Na J přechází do sedla (753 m), vymezeného údolními zářezy, z něhož pokračuje vnitřní hřbet zprvu směrem k V (Kozlík, 788 m), posléze k JV až J (kóta 806 m). Asi po 1 km přechází do dvojvrcholové elevace Mravenčího vrchu, jejíž severní kóta 835 je od hlavní, jižní kóty (837 m) vzdálena asi 250 m. V s. části vybíhá Mravenčí vrch k Z 0,5 km dlouhou rozsochou (819 m) a ve v. části volně přechází do hraničního hřbetu (Mrowiniec, 822 m). V j. části je Mravenčí vrch oddělen od hraničního hřbetu hlubokými zářezy Čertovy rokle.

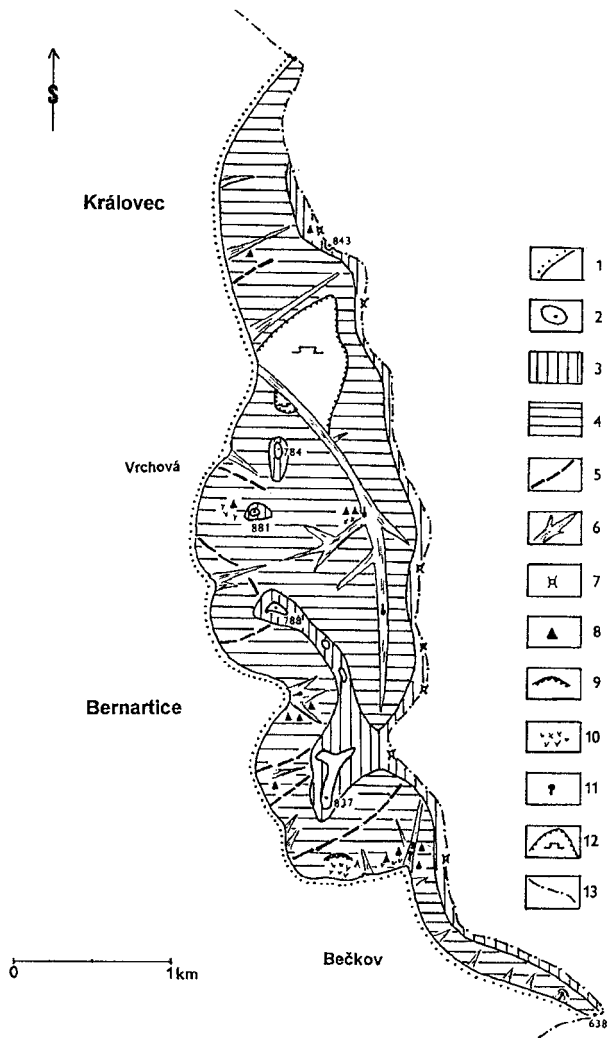
Přes hřbet Vraních hor přechází hlavní evropské rozvodí. Podstatná část hornatiny náleží k úmoří Severního moře a je odvodňována levými pobočkami Ličné (k nimž patří ve směru od S např. Dlouhá voda, Luční potok aj.), v j. části zdrojnicemi Bečkovského potoka (pravá pobočka Petříkovského potoka). Pouze s. část Vraních hor náleží k úmoří Baltského moře a je odvodňována pravými pobočkami Černého potoka (pravý přítok Bobru), z nichž je výraznější pouze Hraniční potok.

4.2 Morfostruktura

Morfostrukturně jsou Vraní hory poměrně jednoduché. Pasivní morfostrukturu (např. v pojetí DEMKA 1987) představuje zejména mohutné těleso permských vulkanitů, především ryolitů (v menší míře i ryodacitů a trachyryolitů), spočívající alespoň v okrajových partiích (při úpatí svahu) na méně kompaktních permských sedimentech (viz 3. kapitola). Současný masív Vraních hor nepochybně představuje už jen denudační trosku, respektive západní okraj, původně mnohem rozsáhlejšího ryolitového příkrovu. Dle hypotetické rekonstrukce permského vulkanizmu ve vnitrosudetské pánvi (viz TÁSLER et al. 1979, str. 165) leželo vulkanické centrum ryolitové efuze na jihu Polska, přibližně v poloviční vzdálenosti mezi Vraními horami a Pásmem Lesisté.

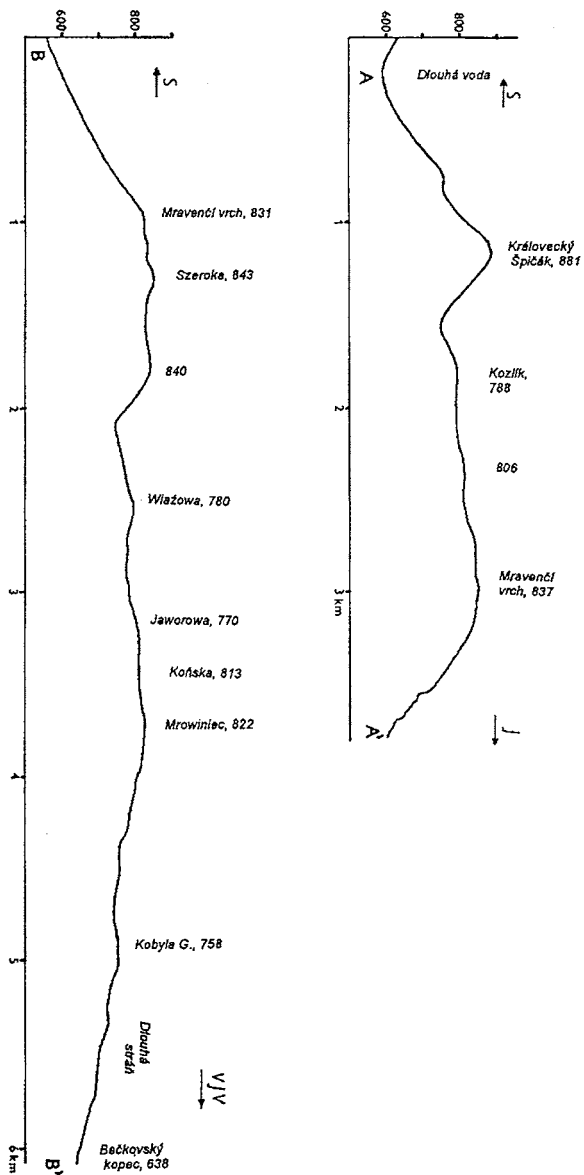
Na geologických mapách zahrnujících oblast Vraních hor (TÁSLER, PROUZA, edit. 1980, TÁSLER et al. 1991, 1995) je vyznačen průběh tektonických zlomů. Sledují směry převážně SZ-JV (např. mezi Královeckým Špičákem a jeho s. rozsochou, na z. svahu Kozlíku), ZJZ-VSV až JZ-SV (např. na jz. svahu Kozlíku, na sz. a jv. svahu Mravenčího vrchu, 837 m, na jz. svahu Szeroké aj.). Pro jednoznačné zařazení těchto poruch k aktivní morfostrukturuře (se zřetelným pohybem horninových komplexů dle zlomů v důsledku neotektoniky) se zatím nedostává zřetelnějších důkazů. Svědectvím mladého zdvihu masívu Vraních hor zřejmě je místy výrazně nevyrovnaná spádová křivka některých toků se stupňovitými skalními prahy.

Za nejvýznamnější aspekty vlivu struktury pro vývoj povrchových tvarů Vraních hor lze považovat: litologické složení hornin (velice kompaktní, ale místy dle puklin aj. ploch odlučnosti rozpadavé ryolity, málo kompaktní sedimenty), úložné poměry (výrazná, několik set metrů mocná efuze, představující nyní denudační okraj vulkanického příkrovu), střídání hornin různé geomorfologické hodnoty (masivní ryolity spočívají alespoň na okrajích tělesa na nekompaktních klastických sedimentech) a přítomnost tektonických zlomů.



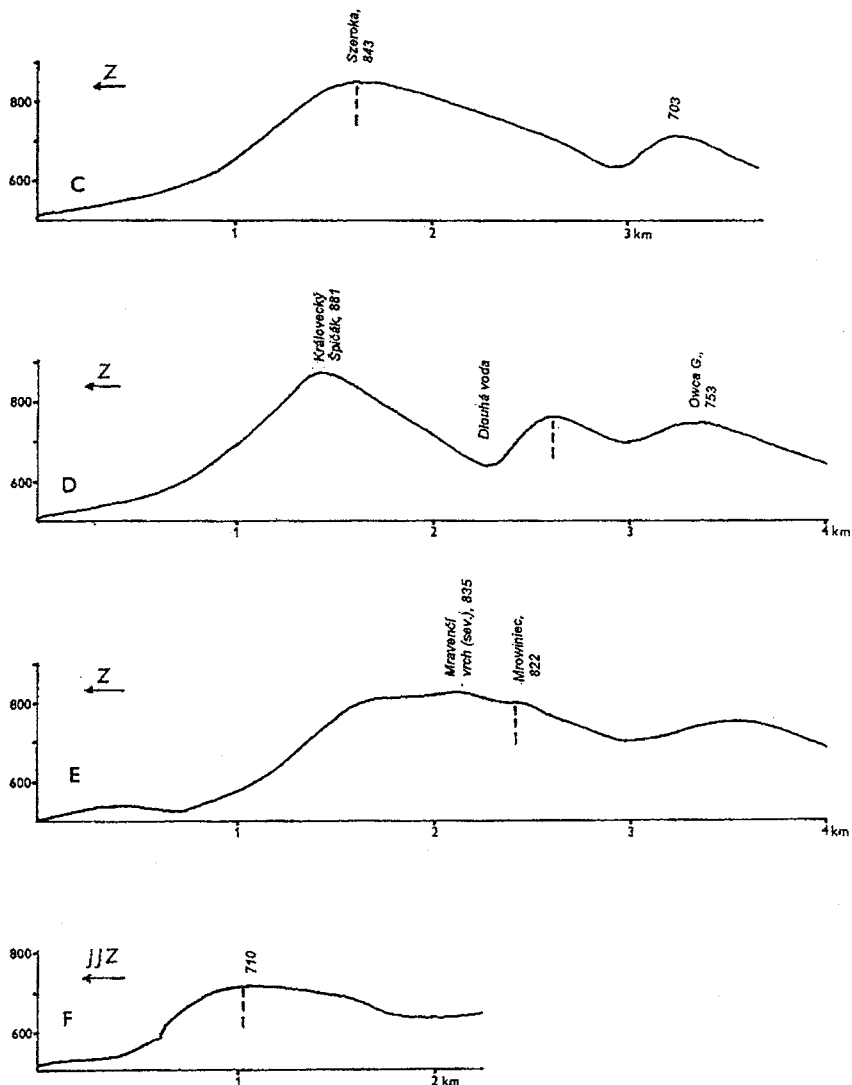
Obr. 2: Geomorfologická mapa Vraních hor. Vysvětlivky: 1 - rozmezí permských vulkanitů (převážně ryolitů) a sedimentů, 2 - vrcholový zarovnaný povrch (se sklonem do 2°), 3 - mírný svah (se sklonem 2-10°), 4 - strmý svah (se sklonem 10-45°), 5 - linie zlomu, 6 - údolní tvary, 7 - suky (kamýčky), 8 - skalní výchozy, 9 - skalní sráz, 10 - akumulace hranáčů, suť, kamenný proud, 11 - pramen, 12 - kamenolom, 13 - státní hranice.

Fig. 2: Geomorphological map of the Vraní hory Mts. Comments: 1 - approximate boundary between Permian volcanics (especially rhyolites) and Permian sediments, 2 - top graded surface (a 2° slope), 3 - slight slope (2-10°), 4 - steep slope (10-45°), 5 - fault line, 6 - valley forms, 7 - knobs, 8 - rock outcrops, 9 - rock scarp, 10 - accumulation of angular blocks, 11 - spring, 12 - stone quarry, 13 - state boundary.



Obr. 3: Podélné profily vnitřním hřbetem (A – A') hraničním hřbetem (B – B') Vraních hor. Lokalizace viz obr. 1.

Fig. 3: Longitudinal profiles of the internal ridge (A-A') and the border ridge (B-B') of the Vraní hory Mts. For location see fig. 1.



Obr. 4: Příčné profily (C, D, E, F) Vraními horami. Lokalizace viz obr. 1, svislé čárkování označuje státní hranici.

Fig. 4: Transversal profiles (C,D,E,F) of teh Vraní hory Mts. For location see fig. 1, a dashed line indicates the state boundary.

4.3 Popis povrchových tvarů

4.3.1 Hřbety a jiné elevace

Masív Vraních hor je v podstatě tvořen soustavou hřbetů, vymezených v okrajových částech nebo v údolích strmými svahy. Hřbety jsou v příčném profilu výrazně asymetrické (viz též obr. 4) se strmějším z. (případně jz.) svahem. Jak bylo již uvedeno (viz subkapitola 4. 2), lze v české části Vraních hor vymezit dva základní hřbety – hraniční a vnitřní. Navzájem jsou vyčleněny údolními zářezy (v s. části Dlouhé vody, v j. části Čertovy rokle), pouze v blízkosti s. vrcholu (835 m) dvojevrcholového Mravenčího vrchu (837 m) na sebe volně navazují. Hraniční hřbet je celkem souvislý (v délce 6,3 km), za krátké, v podstatě strukturální hřbety lze považovat i výrazné kupovité elevace vnitřního hřbetu – Královeckého Špičáku (881 m), Mravenčího vrchu (837 m) aj.

Královecký Špičák je poměrně souměrnou kuželovitou kupou jen ve své horní části (nad vrstevnicí 800 m), kdežto v nižších partiích vybíhá postupně se snižujícím hřbetem k V do údolí Dlouhé vody (U Kamily, 660 m) a zejména k S až SZ rozsochou 784 m. Součástí strukturálních hřbitků směru J JV-SSZ a SZ-JV až J je též elevace Kozlík (788 m), spadající výraznými svahy jen k Z, SZ a JV. Ještě složitější soustavou na sebe navazujících hřbetů (směru přibližně Z-V a S-J) je dvojevrcholový Mravenčí vrch (837 m, 835 m) v j. části vnitřního hřbetu.

Svahy hřbetů, ať už v okrajových partiích Vraních hor nebo v údolních zářezech, jsou velmi strmé a sklon nezdřídka dosahuje v podstatné části profilu svahu 30°. Příklady sklonů svahů ve směru od S: z. svah hraničního hřbetu (Mravenčí vrch, 831 m): 32°, z. svah Královeckého Špičáku (881 m): 35°, sz. svah Kozlíku (788 m): 26°, jz. svah Mravenčího vrchu (837 m): 38°, z. svah Dlouhé stráně (700 m): 31°. Pouze v horních částech hřbetu je svah mírnější (sklon 2-10°). Vrcholové partie hřbetů a elevací se sklonem do 2° lze považovat za plošiny (viz též obr. 2).

Vrcholové plošiny dosahují na hřbetech a elevacích Vraních hor jen malé rozlohy a obvykle jsou protáhlé ve směru hřbetu. Malá, lidskou činností patrně pozmeněná plošina (o rozloze přibližně 30 x 20 m) je i na vrcholu Královeckého Špičáku, menší zarovnané povrchy se zachovaly na Kozlíku, ojediněle i jinde na vrcholcích vnitřního a hraničního hřbetu (např. na Szeroké aj.). Největší rozlohy pak dosahují ve vrcholových partiích Mravenčího vrchu, a to v okolí kót 837 m a zejména 835 m (přibližně na ploše 120x120 m), v místě styku dvou hřbetů směru V-Z a S-J. Vzhledem k tomu, že horninový podklad je překryt pouze tenkou vrstvou zvětralín, lze tento typ zarovnaných povrchů (zejména na Mravenčím vrchu, Kozlíku aj.) považovat za etchplén (holorovinu).

Na vrcholcích hřbetů (zejména v oblasti hraničního hřbetu) místy vystupují nad okolní úroveň vrcholové hladiny drobné, obvykle několik metrů vysoké elevace tvarů suků nebo kamýků. Jen zdřídka jsou skalnaté, jejich ostré vymezení svědčí o strukturální povaze těchto povrchových tvarů.

4.3.2 Údolí a jiné fluvialní tvary

K výrazným povrchovým tvarům v oblasti Vraních hor patří údolí. Většina z nich začíná v horních částech svahů hřbetů mělkými úpady, jejichž dno je záhy prohloubeno erozní rýhou. Místy tak vznikají výrazné strže se skalním dnem, založené na puklinách nebo méně odolných polohách hornin. Příkladem je jz. až j. svah hraničního hřbetu v partii Dlouhé stráně v. od Bečkova. Sklon údolních svahů je strmý, místy dosahuje 45°.

Nejvýraznější údolí sledují sj. nebo vz. směr. Platí to i pro nejdelší údolí Vraních hor, příznačně zvané Dlouhé údolí, protékané Dlouhou vodou. Jeho horní a střední úsek (asi 2 km dlouhý) směřuje k S, spodní úsek (0,8 km dlouhý) k Z. Údolí začíná úpadem v

800 m n.m., v rozmezí 750-700 m n.m. se na úseku asi 200 m dlouhém vyznačuje zřetelně nevyrovnanou spádovou křivkou, prakticky po celé délce má v profilu tvar sevřeného V. Úzká niva vznikla pouze na spodním úseku, kde je však údolí do značné míry pozměněno přítomností kamenolomu.

Rovněž nejvýraznější údolí v j. části Vraních hor – Čertova rokle, vyhloubená Bečkovským potokem – sleduje směr S-J. Vzniká spojením dvou erozních strží, začínajících úpady pod hranou hraničního a vnitřního hřbetu (pouhých 250 m j. od pramenné partie Dlouhého údolí). V Čertově rokli vzniklo několik soutěskovitých úseků. Nejvýraznější, se skalními výchozy na svazích a se stupňovitými prahy na dně (modelovanými nejen erozí, ale také zvětráváním kostkovitě se rozpadajícího ryolitu dle puklin v rozmezí 8-23° a 109-118°), je asi 150 m s. od posledního stavení v Bečkově. Asi 300 m dlouhá partie údolního dna mezi spojením dvou větví Čertovy rokly a s. okrajem Bečkova se vyznačuje pozoruhodnou pseudokrasovou hydrografií se střídavými vývěry a ponory potoka ve skalním dně prostoupeném puklinami (výše uvedených směrů) a v kamenitopísčítých nánosech.

Podobný charakter má i tzv. Vodní údolí, vyhloubené Lučním potokem mezi j. svahem Kozlíku a sz. svahem Mravenčího vrchu. Údolí vzniká spojením několika erozních zářezů a ve střední části (v 630 m n.m.) vytváří v ryolitech skalnatou soutěsku. Prameny v nižší části jsou podchyceny vodárnou, výrazný pramenný horizont je i na bázi ryolitů (v 570 m n.m.), kde při vstupu do permských sedimentů potok vyhloubil strž (typu ovrag) a ve skalních prazích vytváří kaskádu.

Z hydrografického hlediska patří k nejzajímavějším partiím ve Vraních horách soustředný pramen, kaskáda a vodopád ve v. části Dlouhé stráně, asi 1 km v. od Bečkova. Je součástí sníženiny (v podstatě pravou větví rokly) vyčleňující Bečkovský kopec. Ve spodní části strmého svahu (v 590-600 m n.m.) vystupuje asi 40 m dlouhá a až 10 m vysoká skalní stěna. Asi 2 m nad úpatím, patrně na kontaktu ryolitů s vulkanickou brekcií (s úlomky podložních permských sedimentů), je výrazný soustředný pramen (s vydatností asi 10 l.s-1), který lze považovat za pseudokrasovou vývěračku. Voda vytéká z trhliny asi 20 cm široké (dle pukliny směru 135°), kaskádovitě spadá dolní částí stěny na dno údolí. Trhliny s náznakem erozních "rouř" jsou i ve vyšší poloze nad současným pramenem a sledují směr puklin přibližně směrů V-Z, S-J a výše uvedeného. Pramen je puklinového typu a jeho neobvykle velkou vydatnost lze vysvětlit vhodnými strukturálními podmínkami, umožňujícími soustředění a svod podzemní vody systémem puklin patrně z rozsáhlého areálu horninového masívu (vrcholová část hřbetu nad touto partií je v 700 m n.m.). Pod pramennou stěnou potok odtéká balvanitou strží (typu ovrag), ostře zaříznutou již v permských klastických sedimentech. Několikametrové skalní bloky zřícené ze stěny leží až ve vzdálenosti 50 m pod pramenem, kde částečně přehrazují dno rokly. Potok v této partii vytváří 2,4 m vysoký vodopád, jehož hlavní 2 m vysoký stupeň padá svisle, bez kontaktu se stěnou bloku. Jde o nejvyšší a v podstatě jediný stálý vodopád ve Vraních horách. Lokalita, zahrnující vydatný soustředný pramen (připomínající krasovou vývěračku) a vodopád, je navrhována k ochraně pod názvem "*Bečkovský vodopád*" (viz 5. kapitola).

4.3.3 Kryogenní tvary

Destrukční a akumulární kryogenní mezoformy reliéfu patří k běžným povrchovým tvarům ve Vraních horách. Převážně jde o tvary vzniklé v pleistocénu v periglaciální zóně krkonošského zalednění, procesy mrazového zvětrávání a ohnusu se nepochybně uplatňují i v současnosti. K morfologicky nejvýraznějším kryogenním tvarům patří skalní výchozy (mrazové sruby a hřebeny, tory aj.) modelované mrazovým zvětráváním a většinou doprovázené kryoplanačními terasami nebo lištami.

Několik skalních výchozů vystupuje ve spodní partii Čertovy rokle s. od Bečkova, tj. na jv. svahu Mravenčího vrchu a protějším svahu hraničního hřbetu. Např. na levém svahu (asi 25 m nad dnem údolí, přibližně v 630 m n.m.) vystupuje blokovitý (6 m dlouhý i široký) mrazový srub, v horní části vybihající do izolované skály - svahového toru. Skalní výchoz převyšuje okolní svah o 5,5-9 m nahore je zvýrazněn hrotovitě se zužující, 1,5-3 m vysokou "věžičkou". Vznikl v masivním, puklinami prostoupeném ryolitu (s úklonem horniny 30° k SV). Útvar je protažený ve směru SSV-JJZ (na zvýšené frekvenci puklin v rozmezí 9-27°), směry dalších výrazných puklin jsou 63°, 108°, 142° atd. Tento jeden z morfologicky nejvýraznějších skalních výchozů ve Vraních horách je navrován k ochraně pod názvem "*Ryolitový tor v Čertově roklí*" (viz 5. kapitola).

Také ve vyšší části obou svahů Čertovy rokle vystupují mrazové hřebeny a sruby. Např. pravým svahem (tj. jv. svahem Mravenčího vrchu) sestupuje skalnatý hřeben (v 710-660 m n.m.), stupňovitě až 10 m vysoký, místy zúžený do skalní zdi. Kongelifrakce zde probíhala v poloze s hustší frekvencí puklin v rozmezí směrů 30-40°, 63-72°, 153-161° atd. Při úpatí výchozu je úzká kryoplanační terasa, kryoplanační lišty oddělují i jednotlivé stupně mrazového srubu. Podobné skalní hřebeny, ukončené mrazovým srubem jehlanovitého tvaru, vystupují i v okolí, jsou též součástí soutěsky Bečkovského potoka ve spodní části Čertovy rokle (viz 4.3.2) s. od Bečkova.

Výrazný mrazový srub vystupuje (v 680 m n.m.) na z. svahu Mravenčího vrchu (637 m). Vybihá asi 15 m ze svahu, kde dosahuje délky 12 m a výšky až 11 m. Na čele se hrotovitě zužuje (dle sbíhajících se puklin směrů 55° a 155°), deskovitě odlučný ryolit je prostoupen puklinami převažujících směrů v rozmezí 111-125°, 132-146° (směr čela výchozu) a 29-34°, 46-63° (boční stěny). Pozoruhodným povrchovým tvarem na j. temeni Mravenčího vrchu (637 m) je příkrý sráz tvaru asi 200 m širokého a až 30 m vysokého amfiteátru (v 750-720 m n.m.), tvořeného nízkými skalními stupni a pokrytý hranáči a kamennými proudy. Morfologicky připomíná mrazový sráz, patrně však jde o odlučnou plochu sesuvu (viz 4.3.5).

Skupina mrazových srubů sestupuje spodní částí (700-660 m n.m.) východní rozsochy Královeckého Špičáku, tj. na levém svahu údolí Dlouhé vody. Nejvýraznější je spodní výchoz (8 m vysoký, 15 m dlouhý a vystupující až 10 m ze svahu) nad hladinou rybníčka proti lesnímu srubu U Kamily. Tyto výchozy, oddělené kryoplanačními terasami, vznikly v kostkovitě rozpadavém ryolitu s hlavními směry puklin v rozmezí 24-40°, 117-125° a 156-168°. Také z j. až jjz. hrany vrcholové plošinky Královeckého Špičáku vystupuje nízký (1,5 m) a asi 10 m dlouhý skalní srub, patrně částečně uměle upravený. Několik malých mrazových srubů vystupuje i na na z. svahu Královeckého Špičáku.

Výraznější výchozy jsou součástí Vodního údolí, tedy na sz. svahu Mravenčího vrchu a jv. svahu Kozlíku. Dolní částí levého svahu (v 630 m n.m.) sestupuje skalní hřeben, ve směru k JZ až JJZ 45 m dlouhý, nejvíce 5,5 m vysoký a 8 m široký. Deskovitě odlučný ryolit je prostoupen puklinami (např. směrů 4°, 10°, 31°, 64°, 72°, 121°, 143° atd.). Další mrazové sruby až hřebeny (stupňovitě až 6 m vysoké) vystupují z obou svahů téhož údolí (zejména v jeho levé větvi), kde jsou příčinou vzniku soutěskovitého úseku. Neobvykle členitou povrchovou modelací se zde vyznačuje stěna asi 2,5 m vysokého srubu ve spodní části levého svahu (podrobněji viz 4.3.4).

Menší kryogenní skalní výchozy byly zjištěny na hraničním hřbetu v oblasti vrchu Szeroka (843 m). Z jeho sz. předvrcholu (v 835 m n.m.) vybihá k JJZ asi 20 m dlouhý kamýk, ukončený 3 m vysokým mrazovým srubem. Plochy výchozů sledují směr puklin v rozmezí 38-54° a 84°, 137°, 174° atd. Také v nižší části hřbetu (asi v 700 m n.m.) vystupuje na levém svahu Lipového údolí 4 m vysoký a 8 m dlouhý mrazový srub asymetrického tvaru (sledujícího strukturu ryolitu se sklonem 35° k V).

Pro počáteční úseky řady údolních tvarů v horních, mírně skloněných partiích hřbetů jsou typické úpady, patrně rovněž vzniklé již v periglaciální zóně. Jejich dna jsou nyní v linii odtoku proříznutá erozními rýhami až stržemi. Některé pramenné pánvičky a jiné sníženiny na svazích mezi hřbety a kryogenními skalními výchozy byly zřejmě modelovány též nivací. Dnes jde však převážně o tvary polygenetické.

Z akumulčních kryogenních tvarů mají největší rozšíření sutě z hranáčů, pokrývající většinu svahů. Převážně jsou překryté jemnými zvětralinami a půdou, místy však tvoří i holé plochy, např. na svazích Královeckého Špičáku, Mravenčího vrchu, Dlouhé stráně aj. Některé větší balvany jsou přemístěny kongeliflukcí do nižších částí svahů, na některých místech jsou úlomky proudovitě uspořádány ve směru sklonu svahů. Typické kamenné proudy (s hranáči velkými 20–40 cm, výjimečně přes 1 m) sestupují příkrým svahem (srázem) na j. svahu Mravenčího vrchu. Dosahují délky až 30 m a šířky kolem 5 m. Při mrazových srubech a jiných skalních výchozech jsou běžné úpatní hranáčové sutě, pokrývající též povrch kryoplančních teras.

4.3.4 Mikroformy skalního povrchu

Ve velmi odolných ryolitech nebyly zjištěny mikroformy zvětrávání a odnosu hornin, typické např. pro žulový reliéf, tedy litologicky v podstatě shodném typu hornin. Příčinou jsou patrně zcela odlišné strukturní a texturní vlastnosti ryolitů, nevhodné pro vývoj např. skalních mís, dutin, žlábkových škrapů apod.

Soubor konvexních a konkávních mikroform, vzhledem připomínajících žlábkové škrapy, vznikl v dolní polovině stěny asi 2,5 m vysokého skalního výchozu na levém svahu Vodního údolí. V důsledku odlučnosti ryolitu (podpořené kongelifrakcí) vznikly na střetu sbíhajících se puklin (směrů SSV-JJZ a SZ-JV, částečně též V-Z) téměř svislé žlábky (až 20 cm hluboké a 60 cm vysoké) ostře vymezené hrotovitě se sbíhajícími plochami.

4.3.5 Gravitační tvary

Gravitační svahové procesy měly nepochybně velký význam pro formování reliéfu Vraních hor. Jejich účinky byly nejvýraznější zejména v okrajových partiích hřbetů a jiných elevací, kde sice masivní, ale puklinami prostoupené ryolity spočívají na méně kompaktních permských sedimentech.

Morfologicky výrazná sesuvná oblast se nachází např. na j. svahu Mravenčího vrchu (837 m) asi v 680–760 m n.m. Tvoří ji jednak skalní sráz (připomínající přítomností hranáčů, kamenných proudů apod. mrazový sráz, viz 4.3.3), v místě odlučné plochy sesuvu asi 200 m dlouhý a až 30 m vysoký, jednak vlastní sesuv s dnes už málo zřetelným valem, konsolidovaným a přerostlým lesem. K sesutí části svahu zde došlo na rozmezí ryolitů a permských sedimentů, které zde vystupují do vyšší části svahu (až téměř do 700 m n.m.). Sráz v odlučné partii je vymezen nízkým skalním lemem z ryolitu, drobné výchozy (modelované kongelifrakcí a řícením) téže horniny jsou i na jeho strmém svahu.

Procesy postupného řícení horninových bloků modelovaly skalní stěnu (asi 40 m dlouhou a až 10 m vysokou) v partii výrazného pramene (pseudokrasové vyvěračky) na strmém svahu Dlouhé stráně asi 1 km V od Bečkova (viz též 4.3.2). Horní část skalní stěny tvoří ryolit, ve spodní části vystupuje méně kompaktní vulkanická brekcie s přimíšením permských sedimentů. Erozní činnost vyvěrajícího potoka a kongelifrace narušují stabilitu skalní stěny, čímž dochází k řícení balvanů a skalních bloků (největší má rozměry 6x5,5x4,5 m), ležících na svazích a dně rokle až několik desítek metrů od stěny v partii Bečkovského vodopádu.

4.3.6 Antropogenní tvary

Nejvýraznějším antropogenním tvarem v oblasti Vraních hor je ryolitový kamenolom "Královec". Několika etážemi se zahlubuje do jz. až z. svahu hraničního hřbetu (pod kótou 840 m) a zaujímá více než 0,5 km dlouhou část pravého svahu Dlouhého údolí. V současné době zde probíhá intenzivní těžba a zpracování kamene. Drobné pozůstatky po dřívější těžbě kamene jsou i na jiných místech, např. na levém svahu Dlouhého údolí, ve spodní části Vodního údolí i přímo ve vrcholové partii Královeckého Špičáku.

K dalším antropogenním tvarům patří zářezy komunikací, zejména lesních cest. Z důvodu probíhajících lesních prací (těžba a svoz dřeva) jsou budovány široké cesty, zařízené pod zvětřalinami a svahovinami až do skalního podkladu. Ve zvětřalinách dochází (nad i pod cestou) ke stružkovému splachu se vznikem ronových rýh. Příkladem je cesta na j. až jv. svahu Královeckého Špičáku, neúměrně rozšířeny jsou i cesty při státní hranici nad Bečkovem a v s. části Mravenčího vrchu (v okolí kóty 835 m), kde při křižovatce cest dosahuje šířka komunikace 30 m.

Stavební úpravy terénu se (s výjimkou prostoru kamenolomu) dotkly pouze vrcholové partie Královeckého Špičáku (881 m), kde jsou v současné době dva menší objekty s telekomunikační věží, vodárenské objekty jsou ve střední části údolí Lučního potoka (Vodní údolí), chatová zástavba je ve spodní části Vodního údolí.

5. Návrh ochrannářských opatření

Předložený příspěvek používá na celou řadu geomorfologických pozoruhodností v oblasti Vraních hor, navrhované k vyhlášení za **přírodní park Vraní hory**. Mnohé z nich (např. většina skalních výchozů) zasluhují ochrannářské evidence jakožto **významný krajinný prvek**.

Domnívám se, že nejméně dvě lokality jednoznačně splňují podmínky (dle Zákona č. 114/1992 Sb.) pro zřízení maloplošného chráněného území. Na zřízení zvláště chráněného území v kategorii **přírodní památka** lze navrhnout lokality pod názvem:

1. Přírodní památka **Ryolitový tor v Čertově rokli**, zaujímající ryolitový skalní útvar na levém svahu údolí Čertova rokle (asi v 630 m n.m.), asi 200 m severně od okraje obce Bečkov. Jde o morfoloicky výrazný, nejdokonaleji vyvinutý věžovitý skalní útvar (svahový tor) na území Vraních hor, vzniklý mrazovým zvětřáváním ryolitů (paleovulkanitů permského stáří) dle puklin. (Lokalizace je na obr. 1, bližší popis viz 4.3.3) V bezprostřední blízkosti navrhované přírodní památky se na dně údolí nachází další pozoruhodný jev: pseudokrasové vývěračky a ponory (bližze viz 4.3.2). Pokud by bylo reálné zahrnout i tuto lokalitu do navrhovaného zvláště chráněného území, pak by byl vhodnější název přírodní památky: *Čertova rokle u Bečkova*.

2. Přírodní památka **Bečkovský vodopád**, zaujímá pramennou partii krátkého, ale výrazného údolního zářezu asi 1 km východně od Bečkova. Významnými přírodními jevy jsou zde jednak skalní stěna s vydatným soustředným pramenem (pseudokrasovou vývěračkou) a kaskádou, jednak vodopád na dně rokle, vzdálený 50 m od pramenné stěny. Ten je výškou 2,4 m nejvýraznějším vodopádem nejen ve Vraních horách, ale patrně v celé oblasti tvořené paleovulkanity v české části vnitrosudetské pánve. Tato hodnotná a působivá lokalita vznikla přirozenými přírodními procesy (erozí, říčením atd.) na rozmezí různých hornin permského stáří: ryolitů, vulkanické brekcie a klastických sedimentů. (Lokalizace je na obr. 1, podrobnější popis viz 4.3.2).

6. Závěr

Příspěvek se zabývá geomorfologií *horopisného okrsku* a stejnojmenného *přírodního parku Vraní hory* v z. části Broumovské vrchoviny na severovýchodě Čech. Vraní hory představují v krajině východního Podkrkonoší plošně nevelkou, ale morfologicky výraznou hornatinu, v podstatné části tvořenou vulkanity (převážně velice kompaktními ryolity) permského stáří.

K hlavním velkým tvarům (makroformám) reliéfu patří hřbety a kupovité elevace (včetně vrcholové části Královeckého Špičáku, 881 m), oddělené údolními zářezy. Ke středním tvarům (meziformám) náleží zejména skalní výchozy a jiné kryogenní a gravitační tvary. Ve velmi odolných ryolitech prakticky nevznikly drobné tvary (mikroformy) zvětrávání a odnosu, známé ze sousedních oblastí (např. z žulových výchozů v Krkonoších a pískovcových skal Broumovské vrchoviny). Reliéf Vraních hor byl formován zejména třetihorními a čtvrtihorními geomorfologickými (erozně denudačními) procesy v úzké závislosti na struktuře. Zvláště výrazně se uplatnily periglaciální kryogenní procesy v průběhu pleistocenních glaciálů. Některé geomorfologické fenomény jsou významné i z hlediska ochrany přírody a krajiny.

Summary

The Vraní hory Mts. are an outstanding mountain range upland in the north-eastern part of Bohemia (district of Trutnov). It consists of Permian volcanics (especially rhyolites) and, in a lower degree, of Permian sediments. The contribution presents the geomorphological characterization of land forms: ridges and other elevations, valleys, rock outcrops and shapes forms created by fluvial, weathering, slope and other processes. In the conclusion there is a proposal for the foundation of two landscape protected areas (natural monuments).

Literatura

- CZUDEK T., edit. (1972): Geomorfologické členění ČSR. *Studia geographica*, 23, GgÚ ČSAV, Brno, 138 s.
- ČEPEK L. et al. (1963): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200000, list M-33-XVI Hradec Králové. Praha, 202 s.
- DEMEK J. (1987): *Obecná geomorfologie*. Praha, 480 s.
- DEMEK J., edit. (1987): *Hory a nížiny*. *Zeměpisný lexikon ČSR*. Praha, 584 s.
- FEDIUK F., SCHOVÁNKOVÁ D. (1979): Svrchnopaleozoický vulkanismus vnitrosudetské pánve. In: Tásler R. et al. (1979), s. 145-165.
- CHLUPÁČ I., ŠTORCH P., edit. (1992): Regionálně geologické dělení Českého masívu na území ČR. *Časop. pro mineralogii a geologii*, 37, Praha, s. 257-275.
- KONDRACKI I. (1968): Fizycznogeograficzna regionalizacja Polski i krajów sąsiednich w systemie dziesiętnym. *Práce Geograficzne*, 69, Warszawa, s. 13-41.
- MÍŠAŘ Z. et al. (1983): *Geologie ČSSR I, Český masív*. Praha, 336 s.
- MÜLLER, V., edit. (1997): Vysvětlivky k souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů, listy 04-31 Meziměstí, 04-32 Broumov, 04-33 Náchod, 04-34 Martínkovice. ČGÚ, Praha, 85 s.
- SLÁDEK J. (1977): Zeměpisné vymezení a regionální členění. In: *Příroda Orlických hor a Podorlicka*, Praha, s. 13-87.
- ŠVOBODA J. et al. (1964): *Regionální geologie Československa I, Český masív 2*, Praha, 544 s.
- ŠVOBODA J., CHALOUPSKÝ J. et al. (1961): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR, list M-33-XVII Náchod. Praha, 185 s.
- ŠVOBODA J., CHALOUPSKÝ J. et al. (1962): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR, list M-33-X Liberec. Praha, 124 s.

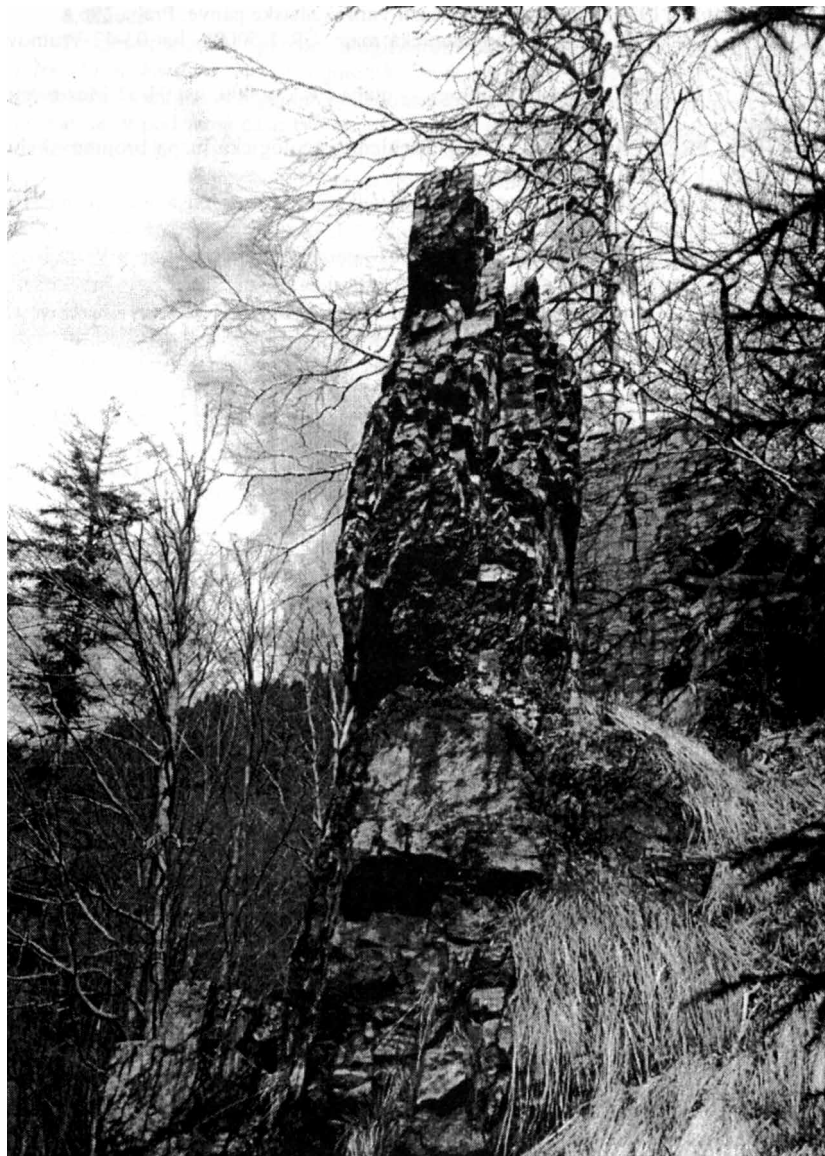
- TÁSLER R. et al. (1979): Geologie české části vnitrosudetské pánve. Praha, 296 s.
- TÁSLER R. et al. (1991): Základní geologická mapa ČR 1:50000, list 03-42 Trutnov. Praha.
- TÁSLER R. et al. (1995): Základní geologická mapa ČR 1:50000, list 04-31 Meziměstí. Praha.
- TÁSLER R., PROUZA V., edit. (1980): Přehledná geologická mapa broumovského výběžku, 1:100000. ÚUG, Praha.
- VÍTEK J. (1994): Skalní výchozy permských vulkanitů v Javořích a Vraních horách. Ochrana přírody, 49, Praha, s.146-149.
- VÍTEK, J. (1999): Geologické a geomorfologické poměry přírodního parku Vraní hory. RŽP OÚ Trutnov, Ms. 48 s.

Došlo: 1.12.1999



Obr. 5: Pohled na Vraní hory od Bernartic. Uprostřed je Královecký Špičák, vpravo Kozlík a v pozadí hraniční hřbet.

Fig. 5: A view of the Vraní hory Mts. from Bernartice, a village. There is Královecký Špičák hill in the middle, Kozlík hill on the right side and the border ridge in the background.



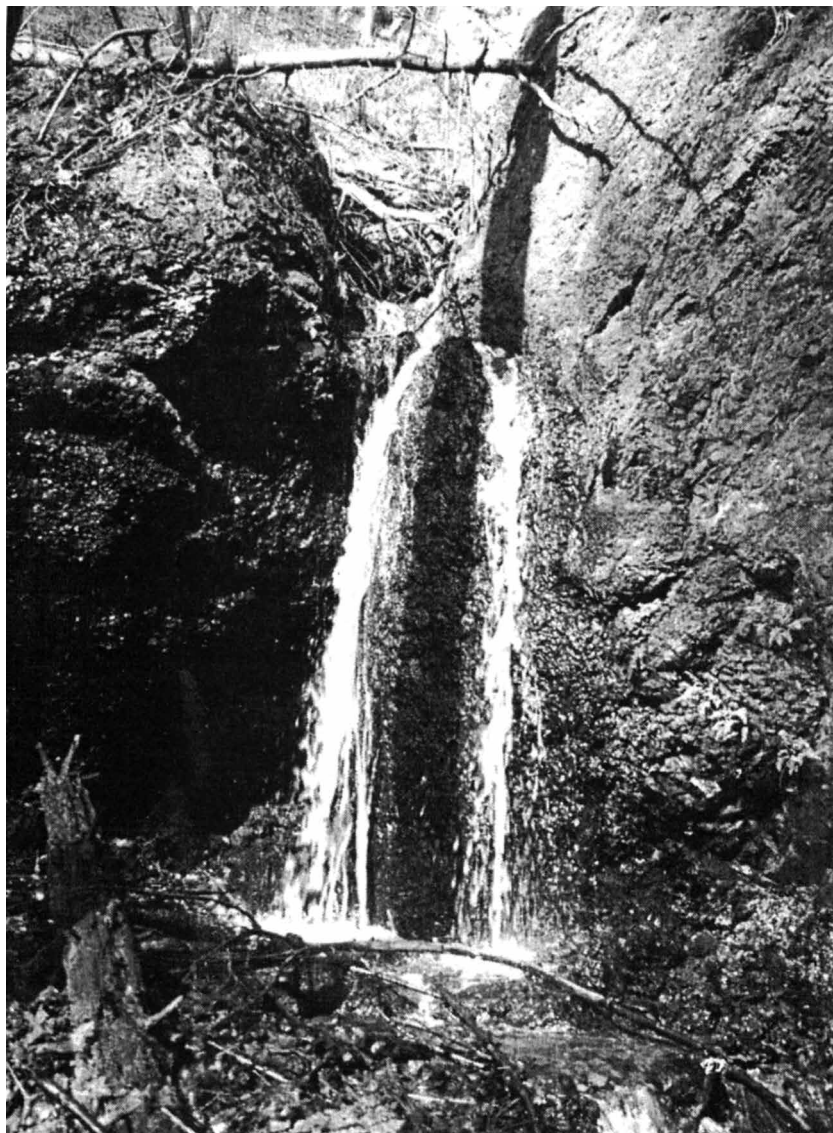
Obr. 6: Ryolitový tor v Čertově rokli – mrazový srub s izolovanou skalní věží na levém svahu údolí u Bečkova.

Fig. 6: Rhyolite tor in Čertova rokle valley – frost cliff with isolated rock tower on the left slope of a valley near Bečkov.



Obr. 7: Puklinový pramen (pseudokrasová vyvěračka) ve skalní stěně východně od Bečkova.

Fig. 7: Crack spring (pseudokarst flowing opening) in a rock wall eastwards from Bečkov.



Obr. 8: Bečkovský vodopád východně od Bečkova (všechna foto Jan Víték).
Fig. 8: The Bečkov waterfall eastwards from Bečkov, a village (all photos by the autor).