

JAN VÍTEK

KRYOGENNÍ TVARY V ORLICKÝCH HORÁCH

Na vývoji reliéfu a zejména středních povrchových tvarů se výrazně podílela kryogenní modelace, jejíž největší intenzita spadá do chladných období pleistocenních glaciálů. S jejími produkty se setkáme i v Orlických horách, kde pro poměrně sporadické výskyty a celkovou nenápadnost dosud unikly pozornosti geomorfologů, ve srovnání se sousedními horskými oblastmi (S. Chábera 1956, T. Czudek, J. Demek 1961, M. Prosová 1963, J. Sekyra 1964, V. Král 1968, J. Demek 1969 atd.); na některé upozorňuje K. Režný (1975). V tomto příspěvku je podán přehled kryogenních tvarů v Orlických horách, jejich morfologie a geneze.

Geologický a geomorfologický přehled

Orlické hory představují nejvyšší část Středních Sudet, budovanou zejména proterozoickými horninami komplexu orlicko-kladské klenby. Geologickou stavbu zde studoval především F. Pauk (1948), přehled podávají J. Svoboda, J. Chaloupský a kol. (1961). Kostru horského hřbetu tvoří migmatity spolu s jemnozrnými dvojslídnyými ortorulami gieraltowského typu a čočkovitými rulami sněžnického typu. Mezi nimi jsou vklíněny (směr SZ-JV) dva výrazné pruhy granatických svorů a pararul série stroňské s lokálními výskyty muskovitických a grafitických kvarcitů, krystalických vápenců, erlanů a amfibolitů. Sz. okraj Orlických hor spolu s jz. podhůřím buduje zábřežská série se svorovými rulami a svory. Vedle metamorfitů se v Orlických horách zachovaly těž denudační zbytky křídových sedimentů. V údolní depresi horní Divoké Orlice to jsou písčité slínovce spodního turonu (na SZ) a glaukonitické cenomanské pískovce (JV), které se vyskytují též vých. od Rokytnice, již. od Bartošovic a v okolí Čiháku.

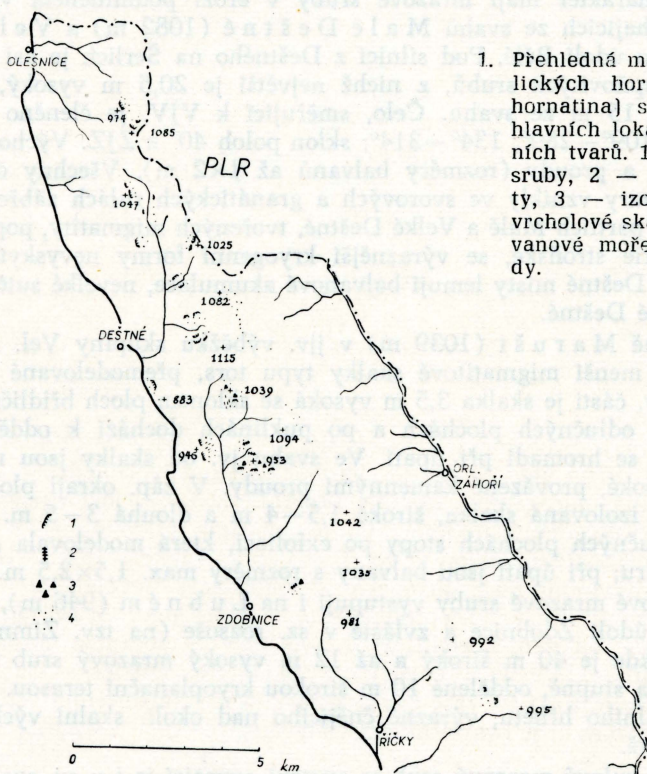
Geomorfologickou charakteristiku Orlických hor podali J. Sládek (1965), B. Řezáč (in J. Svoboda, J. Chaloupský a kol. 1961), T. Czudek a kol. (1972), K. Režný (1975) atd. Oblast je charakterizována morfologicky jako vyzdvížená a denudovaná paleogenní parovina, orograficky jako plochá hornatina s převládající výškovou členitostí 300–500 m; střední výška je 713,0 (max. 1115 m, min. 419 m), střední sklon 8°48' (T. Czudek a kol. 1972). Největší význam pro utváření terénu měla saxonská tektonika, jež vyvolala zdvih jádra klenby podle stupňovitých zlomů (prohloubení deprese mezi Orlickými a Bystřickými horami; vých. omezení hornatiny). Největší výšky dosahuje hornatina v sz. části (Velká Deštná 1115 m), v epigenetických údolích Divoké a Tiché Orlice se snižuje pod 500 m a na jv. zase zvyšuje na 995 m. Na dnešním vzhledu se podílela především tercierní a kvarterní modelace.

Kryogenní tvary

Významným prvkem reliéfu Orlických hor jsou kryogenní tvary. Nejnápadnější jsou mrazem přemodelované horninové výchozy, vystupující na vrcholových plošinách, hřebetech, svazích a údolních stráních v podobě mrazových srubů a srázů, izolovaných skal a skalních hřbetů. Jím je věnována hlavní pozornost v tomto příspěvku; ve studované oblasti se mi nepodařilo zjistit jiné výraznější kryogenní tvary (např. půdní formy). Hlavní období jejich vývoje spadá do pleistocenních glaciálů (oblast leží v periglaciální zóně), ve zmenšené míře dochází k destrukci horniny a vzniku novotvarů i v současné době mírně humidního klimatu. T. Czudek a kol. (1972) člení orografický celek Orlické hory do tří podcelků (Deštenská hornatina, Mladkovská vrchovina, Bukohorská hornatina), pro lepší přehlednost se v následujícím popisu přidržuji tohoto členění.

1. Deštenská hornatina

Tvoří sz., nejvyšší (Velká Deštná 1115 m) a plošně nejrozsáhlejší (174 km²) část Orlických hor. V oblasti vrcholového hřebetu (Vrchmezí 1085 m, Šerlich 1025 m, Jelenka 1082 m, Koruna 1094 m, Tetřevce 1052 m, Kunštátská kaple 1035 m, Komáří vrch 992 m, Anenský vrch 995 m) se s kryogenními tvary setkáme v takové koncentraci, jako na plošinách a svazích dílčích, erozí pramených toků Bělé, Zdobnice a Řičky zvýrazněných, slemenných rozsokách (Sedloňovský vrch 1047 m, Maruša 1039 m, Lubný 946 m, Kamenec 951 m atd.).



1. Přehledná mapa části Orlických hor (Deštenská hornatina) s vyznačením hlavních lokalit kryogenních tvarů. 1 — mrazové sruby, 2 — skalní hřbety, 3 — izolované nebo vrcholové skály, 4 — balvanové moře nebo proudy.

V sz. cípu hornatiny lemuje vrcholovou část *Ostružník* (974 m) asi 200 m široká soustava mrazových srubů se SV a V expozicí. Největší mohutnosti dosahuje v sz. části, kde jsou výchozy 50 m široké a až 30 m vysoké ve třech stupních (horní je 16 m vysoký, dolní a střední lemuji rozsáhlé balvanové sutě). Čelo srubů sleduje směr 154° – 334° , charakteristické jsou převisy vzniklé oddělováním břidličnatých poloh skloněných 10 – 25° k Z. Selektivní mikrodenudaci se tvoří voštinové jamky s křemennými přepážkami. V jv. ukončení se mrazové sruby snižují na 12 m a 2,5 m.

Ojedinelé výchozy se nacházejí i ve svazích *Vrch mezi* (1084 m) např. v sev. svahu jsou 1–4 m vysoké mrazové sruby se sev. expozicí (směr čela 92° – 272°), místy úplně zarostlé vegetací. Na *Sedloňovském vrchu* (1047 m) je soustava nízkých stupňovitých mrazových srubů (max. 2 m vysokých) s expozicí k V, vytvářející v linii hlavního hřebetu (J–S) nevyrazný skalní hřbítok. Díky značné břidličnatosti horniny (sklon 45 – 50° k Z a ZJZ) se nevytvořily akumulace velkých balvanů. V již. části vrchu (930 m n. m.) vystupuje 2,5–3 m vysoký a 12 m široký srub (směr čela 163° – 343°) provázený balvanovou sutí.

Také na *Šerlichu* (1025 m) je zsz. od vrcholu řada menších (max. 2 m vysokých) srubů se SSV expozicí. Místy přecházejí v mrazové srázy splývající s lesním porostem. Výraznější výchozy jsou ve svazích erozní rýhy potoka (levý přítok Bělé) pod chatou na Šerlichu. Nad pravým břehem se postupně zvyšují na 12 m, člení je výčnělky (s náznakem vývoje izolovaných skal a výklenky, modelované destrukcí břidličnatých desek (sklon k ZJZ) po puklinách 106° – 286°). Podrobný charakter mají mrazové sruby v erozi podmíněném vyklínění dvou údolíček sbíhajících ze svahů *Malé Deštné* (1082 m) a *Velké Deštné* (1115 m) do údolí Bělé. Pod silnicí z Deštného na Šerlich je asi 100 m široká soustava stupňovitých srubů, z nichž největší je 20,5 m vysoký, 13 m široký a vystupuje 15 m ze svahu. Čelo, směřující k VJV, je členěno po puklinách 62° – 242° , 109° – 289° , 134° – 314° ; sklon poloh 40° k ZJZ. Výchozy lemuji balvanové sutě a proudy (rozměry balvanů až 1×2 m). Všechny dosud popsané kryogenní tvary vznikly ve svorových a granatických rulách zábrežské série. Ve vrcholových partiích Malé a Velké Deštné, tvořených migmatity, popř. svory a pararulami série stroňské, se výraznější kryogenní formy nevyskytují. Jv. a sv. úbočí Velké Deštné místy lemuji balvanové akumulace, nevelké sutě jsou ve vých. svazích Malé Deštné.

Na plošině *Maruši* (1039 m) v jjv. výběžku skupiny Vel. Deštné se nacházejí dvě menší migmatitové skalky typu tors, přemodelované mrazovou destrukcí. V jv. části je skalka 3,5 m vysoká se sklonem ploch břidličnatosti 5 – 30° k ZSZ. Na odlučných plochách a po puklinách dochází k oddělování větších desek, které se hromadí při úpatí. Ve svahu jv. od skalky jsou mrazové sruby 5–8 m vysoké, provázené kamennými proudy. V záp. okraji plošiny je druhá, 4 m vysoká izolovaná skalka, široká 1,5–4 m a dlouhá 3–5 m. V horní části jsou na odlučných plochách stopy po exfoliaci, která modelovala skalku do hřibovitého tvaru; při úpatí jsou balvany s rozměry max. $1,5 \times 2,5$ m.

Migmatitové mrazové sruby vystupují i na *Lubném* (946 m), jednak v pravém svahu údolí Zdobnice a zvláště v sz. rozsoše (na tzv. Zimním vrchu nad Deštným), kde je 40 m široký a až 12 m vysoký mrazový srub s JV expozicí. Tvoří jej dva stupně, oddělené 10 m širokou kryoplanační terasou. Uprostřed vybíhá do skalního hřebetu, výrazně čnějícího nad okolí; skalní výchozy provázejí kamenné sutě.

Ojedinelý rulový mrazový srub se severní expozicí je i v sv. svahu *Jelenky*

(1032 m) nad osadou Bedřichovkou. Je modelován po puklinách směru SSV—JJZ; VJV—ZSZ a sklonem břidličnatých poloh 50° — 80° k J (vznik menších převisů). Na úpatí 7,5 m vysokého a 10 m širokého srubu je kryoplanáční plošina (sklon 15° k S) pokrytá balvanovou sutí zarůstající vegetací.

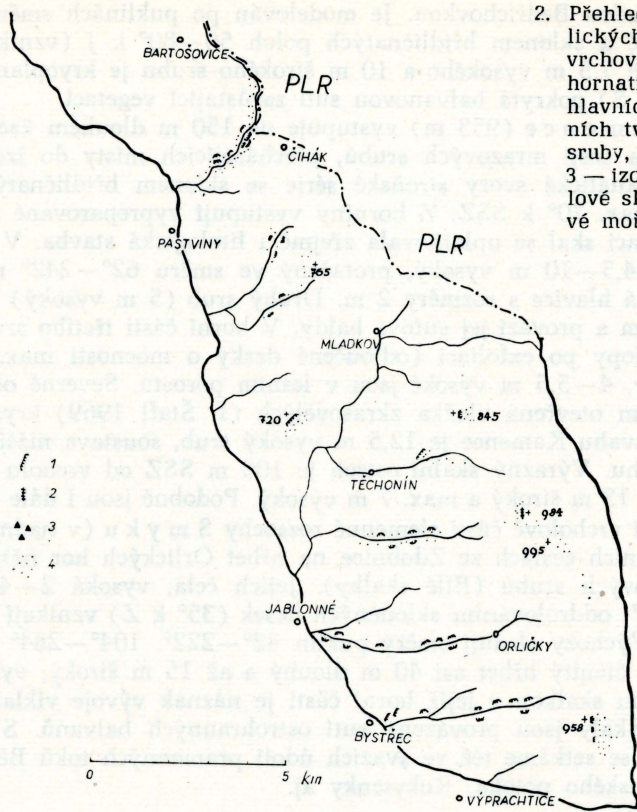
Při vrcholu K a m e n c e (953 m) vystupuje na 150 m dlouhém úseku (směr JJV—SSZ) skupina šesti mrazových srubů, přecházejících místy do izolovaných skal. Tvoří je granátické svory stroňské série se sklonem břidličnatých ploch 18° — 25° k Z a max. 70° k SSZ. Z horniny vystupují vyparepované křemenné žíly — při modelaci skal se uplatňovala zřejmě i litologická stavba. V jiv. části je mrazový srub 4,5—10 m vysoký, protažený ve směru 62° — 242° na 15 m; nahoře je hřibovitá hlavice s rozměry 2 m. Druhý srub (5 m vysoký) je značně rozvolněný mrazem a provází jej suťové haldy. V horní části třetího srubu (4 m vysokého) jsou stopy po exfoliaci (odloučené desky o mocnosti max. 0,5 m). Poslední tři sruby, 4—5,5 m vysoké jsou v lesním porostu. Severně od vrcholu Kamence je lomem otevřená vložka zkrasovělých (I. Štafl 1969) krystalických vápenců. V záp. svahu Kamence je 12,5 m vysoký srub, soustava nižších skalek je i v j. a jz. svahu. Výrazný skalní ostroh je 100 m SSZ od vrcholu kopce; je 170 m dlouhý, až 13 m široký a max. 7 m vysoký. Podobné jsou i dále ve svahu.

V sev. ukončení vrcholové části slemenné rozsochy S m y k u (v nadmoř. výšce 900 m) je při lesních cestách ze Zdobnice na hřbet Orlických hor několik migmatitových mrazových srubů (Bílé skalky). Jejich čela, vysoká 2—4 m, jsou exponovaná k JJV; oddrolováním skloněných desek (35° k Z) vznikají charakteristické převisy. Výchozy sledují směry puklin 42° — 222° , 104° — 284° atd. Největší srub vytváří členitý hřbet asi 40 m dlouhý a až 15 m široký; vybihá 6 m vysokou izolovanou skalkou v jejíž horní části je náznak vývoje viklanu s rozměry $1,5 \times 2$ m. Skály jsou provázány sutí ostrohranných balvanů. S menšími mrazovými sruby se setkáme též ve svazích údolí pramenných toků Bělé, Zdobnice, Řičky, Anenského potoka, Rokytenky aj.

2. Mladkovská vrchovina

Představuje střední, nejnižší (Adam 765 m) a plošně nejmenší část Orlických hor. Geomorfologicky je charakterizována (T. Czudek a kol. 1972) jako členitá vrchovina. Kryogenní tvary se vyskytují na dvou význačných lokalitách.

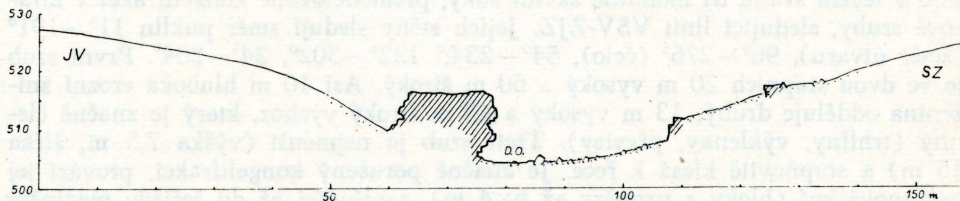
Zvláště výrazné jsou v průlomovém údolí Divoké Orlice (Zemská brána) nad Kláštercem n. Orlicí. Divoká Orlice, oddělující svým horním tokem hřbety Orlických a Bystřických hor, se u Čiháku stáčí k J až JJZ a protíná snížený horský hřbet hlubokým epigenetickým údolím (J. Sládek 1965). Vznik skalnaté soutěsky a peřejí vysvětluje K. Režný (1975) velkou odolností migmatitů (prosyených zvrásněnými křemennými a živcovými žilkami) a předpokládanou antedependenci. V úseku 200 m dlouhém pod silničním mostem u Čiháku jsou v levém svahu tři mohutné skalní suky, přemodelované kongelifrakcí v mrazové sruby, sledující linii VSV—ZJZ. Jejich stěny sledují směr puklin 11° — 191° (směr útvaru), 96° — 276° (čelo), 54° — 234° , 122° — 302° , 24° — 204° . První srub je ve dvou stupních 20 m vysoký a 60 m široký. Asi 10 m hluboká erozní sníženina odděluje druhý, 13 m vysoký a 40 m široký výchoz, který je značně členitý (trhliny, výklenky, převisy). Třetí srub je nejmenší (výška 7,5 m, šířka 15 m) a stupňovitě klesá k řece. Je značně porušený kongelifrakcí, provází jej balvanová suť (bloky s rozměry až 6×4 m), zasahující až do řečiště; ojedinělý výskyt erozních tvarů zjistil K. Režný (1975). V pravém svahu údolí jsou skalní výchozy zprvu menší, postupně se zvyšují na 10 m. Další větší výchoz (výška



2. Přehledná mapa části Orlických hor (Mladkovská vrchovina, Bukovohorská hornatina) s vyznačením hlavních lokalit kryogenních tvarů. 1 — mrazové sruby, 2 — skalní hřbety, 3 — izolované nebo vrcholové skály, 4 — balvanové moře a proudy.

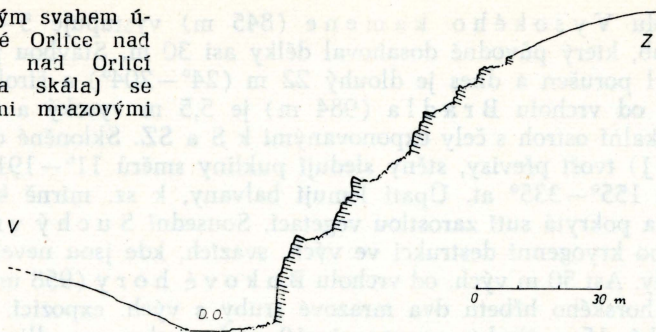
8 m, šířka 40 m) je asi 0,5 km níže (při tzv. Pašerácké lávce) ve vyústění boční rokle zprava. V jeho sev. boku je svislá poloha tektonicky porušeného břidličnatého materiálu, jehož zvětváním a odnosem vznikla menší sluj.

V dalším průběhu údolí se nízké výchozy objevují střídavě na obou svazích (většinou nad nárazovými břehy) a nad Kláštercem n. Orl. dosahují největší mohutnosti tzv. Ledříčkovou skálou. V útvaru přes 100 m širokém vystupují mrazové sruby stupňovitě 64 m vysoko (hloubka údolí je zde 80 m). Nejvyšší (23 m) je dolní stupeň, jehož prostřední část má vzhled podkovovitého nivačního karu délka 40 m, šířka 15 m). Svislé a šikmé stěny výchozů sledují směry puklin $28^{\circ}-208^{\circ}$, $73^{\circ}-253^{\circ}$, $48^{\circ}-228^{\circ}$ aj.; oddrolováním horniny se uprostřed dolního stupně vytvořil skalní výklenek s rozměry 3×5 m. Mrazové sruby jsou



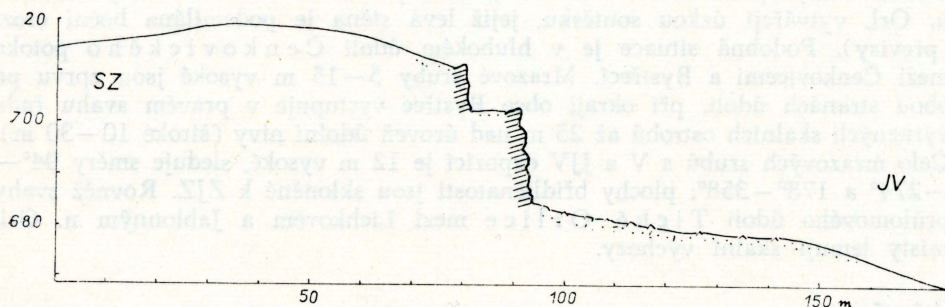
3. Průřez průlomovým údolím Divoké Orlice u Čiháku (Zemská brána) s kryogenními tvary.

4. Profil pravým svahem údolí Divoké Orlice nad Kláštercem nad Orlicí (Ledříčková skála) se stupňovitými mrazovými srubů.



v bocích a při úpatí provázeny balvanovými sutěmi a proudy. V obou svazích údolí Divoké Orlice pokračují menší skalní výchozy až nad horní část Klášterce n. Orl.

Další výskyt kryogenních forem je ve vrcholové části Studenského horního lesa (720 m) v již. výběžku hřbetu Adamu (765 m). V jv. expozici je 8–15 m pod vrcholem asi 0,5 km dlouhá soustava (SSV–JJZ) migmatitových srubů. Od SSV se postupně zvyšují (7 m, 14 m, 18 m); nejvyšší (27 m) vytváří dva stupně – horní zvýrazňuje 3 m vysoká skalní hlavice. Nejmohutnější mrazový srub vytváří přes 100 m širokou a max. 26 m vysokou skalní stěnu, členěnou trhlinami a výklenky. K jv. se sruby snižují (poslední je 7,5 m vysoký a 13 m široký), několik jich vystupuje i níže ve svahu. Hornina je prostoupena sítí puklin (hlavní směry 37° – 217° , 116° – 296°), podle kterých docházelo k modelaci výchozů; sklon břidličnatosti je 20 – 40° k SZ. Pod mrazovými sruby (tzv. Studenské skály) je 50 m široká kryoplanační plošina mírně klesající (12°) k JV.



5. Profil vrcholovou částí Studenského horního lesa (720 m) s kryogenními tvary.

(Kreslil J. Vítěk)

3. Bukovohorská hornatina

Tvoří jv. část Orlických hor s rozlohou 96 km^2 a max. výškou 995 m (Suchý vrch). Je charakterizována (T. Czudek a kol. 1972) jako plochá hornatina s prudkým, tektonicky podmíněným (J. Sládek 1965. K. Režný 1975) vých. svahem a mírnějšími záp. svahy, zbrázděnými erozí levých přítoků Tiché Orlice do několika dílčích rozsok. Kryogenní tvary se nacházejí jednak ve vrcholových partiích horského hřbetu a hlavně v údolních svazích. Jsou tvořeny rulami a migmatity s výjimkou mrazového srubu v údolí Těchonínského potoka.

Při vrcholu *Vysokého kamene* (845 m) vystupuje 5–8 m vysoký mrazový srub, který původně dosahoval délky asi 30 m. Stavbou předválečného opevnění byl porušen a dnes je dlouhý 22 m (24° – 204°) a široký 12 m. Asi 200 m sev. od vrcholu *Bradla* (984 m) je 5,5 m vysoký a 32 m dlouhý (JZ–SV) skalní ostroh s čely exponovanými k S a SZ. Skloněné desky horniny (15° – 45° k J) tvoří převisy, stěny sledují pukliny směru 11° – 191° , 24° – 204° , 112° – 292° , 155° – 335° at. Úpatí lemují balvany, k sz. mírně klesá kryoplačná plošina pokrytá sutí zarostlou vegetací. Sousední *Suchý vrch* (995 m) nese stopy po kryogenní destrukci ve vých. svazích, kde jsou nevelké balvanové sutě a proudy. Asi 50 m vých. od vrcholu *Bukové hory* (958 m) jsou v okraji plochého horského hřbetu dva mrazové sruby s vých. expozicí. Severní srub je 8 m vysoký, 15 m široký a vystupuje 10 m do svahu; rozsedlinou je od něho oddělen druhý, 6,5 m vysoký a 9 m široký srub. V porušené hornině (sklon ploch břidličnatosti 45° – 60° k ZJZ) se tvoří převisy, úpatí srubů lemuje balvanová suť. Menší mrazové sruby pokračují i v jižním směru.

Řada kryogenních tvarů provází svahy údolí levých přítoků Tiché Orlice. Říčky se značně nevyrovnaným podélným profilem se hluboko zařezávají do horninového podkladu, na který intenzívně působí exogenní vlivy, zvláště mrazové zvětvávání. V pravé stráni údolí *Těchoninského* potoka je v lese nad *Těchonínem* mohutný mrazový srub vytvořený v muskovitických kvarcitech. Čelo (expozice k V až VJV) je přes 100 m široké a až 11 m vysoké, se sklonem 10° – 25° k JV. Hornina se rozpadá v tenkých deskách, při úpatí srubu se hromadí suťové haldy (max. rozměry balvanů 0,5–1 m). Ve středním úseku údolí *Černovického* potoka vystupují ze svahu 7–10 m vysoké stupňovité sruby, vytvářející na jednom místě 15 m širokou kaňonovitou soutěsku. Také svahy údolí *Orlíčkovského* potoka mezi *Orlíčkami* a *Jablonným n. Orli.* lemují mrazové sruby až 60 m široké a 8 m vysoké. V dolní části údolí (tzv. *Hradiska*) se zvyšují na 12 m, čela sledují směr puklin 57° – 237° . Před *Jablonným n. Orli.* vytvářejí úzkou soutěsku, jejíž levá stěna je podemilána boční erozí (převisy). Podobná situace je v hlubokém údolí *Čenkovického* potoka mezi *Čenkovicemi* a *Bystřecí*. Mrazové sruby 5–15 m vysoké jsou zprvu po obou stranách údolí, při okraji obce *Bystřec* vystupuje v pravém svahu řada výrazných skalních ostrohů až 25 m nad úroveň údolní nivy (šířoké 10–30 m). Čelo mrazových srubů s V a JJV expozicí je 12 m vysoké, sleduje směry 94° – 274° a 178° – 358° ; plochy břidličnatosti jsou skloněné k ZJZ. Rovněž svahy průlomového údolí *Tiché Orlice* mezi *Lichkovem* a *Jablonným n. Orli.* místy lemují skalní výchozy.

Z á v ě r

V příspěvku jsou popsány kryogenní tvary v oblasti *Orlických hor*, především mrazem přemodelované skalní výchozy v podobě mrazových srubů a srázů. Vyskytují se na svazích a vrcholcích horských hřbetů, ještě rozšířenější jsou v hlubokých říčních údolích, kde byl jejich vznik podmíněn jednak hloubkovou říční erozí a zejména výraznou kongelifrakcí. Mrazové sruby mají asymetrický tvar s příkrým čelem (často stupňovitým nebo naopak převislým), sledujícím směry puklin, sklon srubů bývá shodný se sklonem ploch břidličnatosti. Při genezi a modelaci skalních výchozů se díky různé litologické a strukturní stavbě krystalických břidlic uplatňovala též selektivní destrukce; zachovaly se především odolnější partie. Při úpatí mrazových srubů a srázů jsou mírně skloněné (5° – 15°) kryoplačná plošiny pokryté sutěmi ostrohranných balvanů a ka-

menů. V migmatitech se obvykle nacházejí balvany větších rozměrů než ve svorech a rulách, popř. kvarcitech. Kryogenní tvary se v celkové tvářnosti reliéfu Orlických hor nepodílejí tak výrazně, jako v některých sousedních pohorích, jsou však důkazem působení periglaciálního klimatu i v této části České vysočiny. V podstatě jde o tvary fosilní, jejich současný vývoj je zřejmě nepatrný.

Za cenné informace děkuji doc. dr. Karlu Režnému.

Literatura

- CZUDEK T., DEMEK J. (1961): Význam pleistocenní kryoplanace na vývoj povrchových tvarů České vysočiny. *Anthropos* 14 (N. S. 6):57—69, Brno.
- CZUDEK T. a kol. (1972): Geomorfologické členění ČSR. *Studia Geographica* 23, 138 str., Brno.
- DEMEK J. (1969): Cryoplanation Terraces, their Geographical Distribution, Genesis and Development. *Rozpravy ČSAV, řada MPV*, 79 (4), 80 str. Praha.
- DEMEK J. (1972): Klasifikace a terminologie kryogenních tvarů. *Sborník ČSZ*, 77: 303—309, Praha.
- CHÁBERA S. (1956): Kamenná moře na jižní straně vrcholové části Králického Sněžníku. *Přírodovědecký sborník Ostravského kraje*, 17:412—415, Opava.
- KRÁL V. (1968): Geomorfologie vrcholové části Krušných hor a problém paroviny. *Rozpravy ČSAV, řada MPV*, 78 (9), 65 str., Praha.
- PAUK F. (1948): Zpráva o mapování krystalinika v Orlických horách a na Králickém Sněžníku. *Věstník Státního geologického ústavu* 23:155—160, Praha.
- PROSOVÁ M. (1963): Periglacial Modelling of the Sudetes Mts. *Sborník geologických věd. Anthropozoikum, řada A*, sv. 1:51—62, Praha.
- REŽNÝ K. (1975): Geologické vycházky okresu Ústí n. Orlicí. 44 str. OPS Ústí nad Orlicí.
- SEKYRA J. (1960): Působení mrazu na půdu. *Geotechnica* sv. 27, 164 str., Praha.
- SEKYRA J. (1964): Kvartérné geologické a geomorfologické problémy krkonošského krystalinika. *Opera Corcontica* 1:7—24, Vrchlabí.
- SLÁDEK J. (1965): Orlické hory. In: DEMEK J. a kol.: *Geomorfologie Českých zemí*, str. 107—108, Praha.
- SVOBODA J., CHALOUPSKÝ J. a kol. (1961): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200 000, M-33-XVII (Náchod), 185 str., Praha.
- ŠTAFL I. K. J. (1969): Krasové jevy pod Kamencem v Orlických horách. *Acta Musei Reginaehradecensis S. A. (Sc. Nat.)* 10: 17—21. Hradec Králové.

CRYOGENIC FORMS IN THE ORLICKÉ MOUNTAINS

The relief of the Orlické Mountains, north-east Bohemia, similarly as other parts of the Bohemian Highlands shows cryogenic forms. Most frequent are rock outcrops re-modelled by frost occurring on the summit plateaus, ranges, slopes and valley sides in the form of frost cliffs and abrupt walls, isolated rocks and rocky ridges. They are predominantly composed of crystalline schists (migmatites, orthogneiss, paragneiss, garnetic mica schists, quartzites, a. o.). Due to a different lithological and structural composition of the rock also the selective destruction influenced the development and the modelling of the rocky outcrops. Consequently, only more resisting parts have survived. Frost cliffs are of asymmetrical profiles with abrupt foreheads (arranged in grades or overhanging) situated along fissures. Their gradient is usually identical with the gradient of the planes of schistosity. At the foot of the frost cliffs cryoplanes occur with mild gradients of 5—15 ° covered with waste of sharp-edged boulders. On the summit flat range of the Orlické Mountains cryogenic forms are not so frequent as on smaller ridges. Most often they occur in deep river valleys where they are due to the erosion activity of the river as well as to a strong frost splitting. Large rocky outcrops occur in the slopes of the schistosity of the fault gap of the Divoká Orlice above Klášterec n/O. Similar outcrops may be found in the valleys of the rivers and tributaries, such as the Bělá, the Zdobnice, the Říčka, the Tichá Orlice a. o.

Even if cryogenic forms are not typical of the relief of the Orlické Mountains, they have been produced in this area by the periglacial climate. Most of them are fossil forms whose recent development is negligible.

To the figures in the text:

1. General map of a part of the Orlické Mountains (Deštná Highlands) with marked localities of occurrence of cryogenic forms. 1 — frost cliffs, 2 — rocky ridges, 3 — isolated rocks, 4 — boulder fields and streams.
2. General map of a part of the Orlické Mountains (Mladkov Highlands, Bukové Hory Highlands) with marked localities of occurrence of cryogenic forms. 1 — frost cliffs, 2 — rocky ridges, 3 — isolated rocks, 4 — boulder fields and streams.
3. Section of fault gap of the Divoká Orlice near Čihák (Zemská brána) with cryogenic forms.
4. Profile of right valley slope of the Divoká Orlice above Klášterec n/O (Ledříčková skála) with grades frost cliffs.
5. Profile of summit part of Studenský horní les (720 m) with cryogenic forms.

(Drawings by J. Vitek)

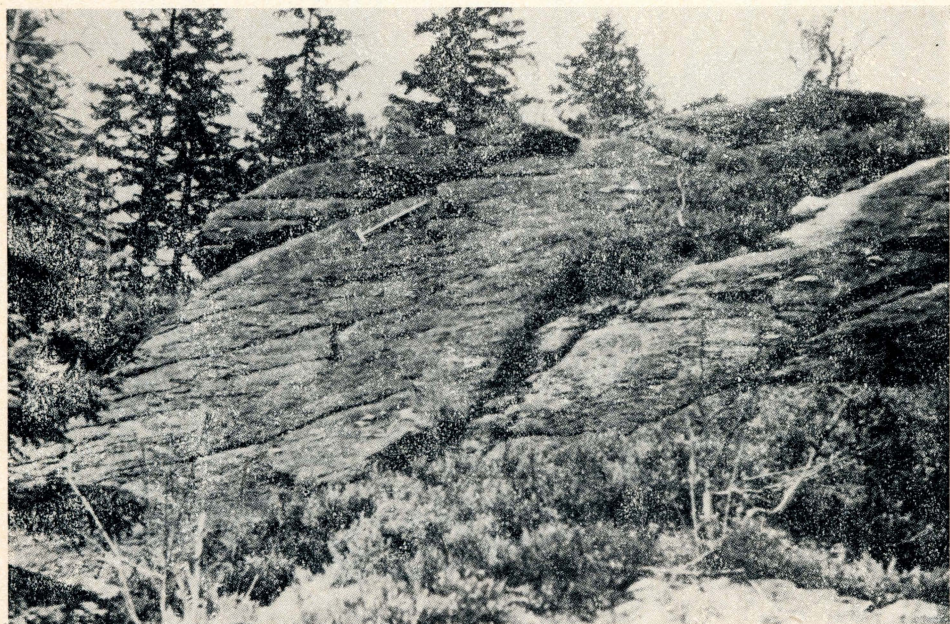
To the photos:

1. Frost cliff on Kamenec projecting in an isolated rock.
2. Forehead of frost cliff on Kamenec showing traces of exfoliation.
3. Mushroom-shaped rock of tor type on Maruše with waste at its foot.
4. Frost cliff (Bílá skalka) in the slope of Smyk above Zdobnice.
5. Studenský horní les (view from Těchonín), occurrence of frost cliffs marked with arrow.
6. Graded frost under summit of Studenský horní les.

(Photo by J. Vitek)

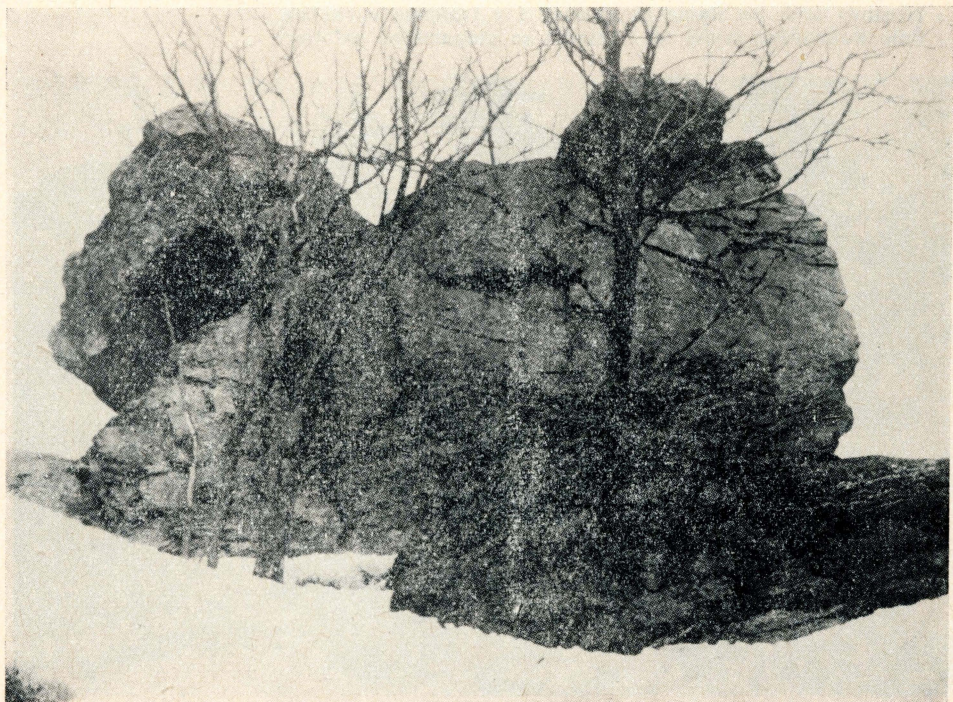


1. Mrazový srub na Kamenci vyběhající v izolovanou skalku.
2. Čelo mrazového srubu na Kamenci se stopami po exfoliaci.

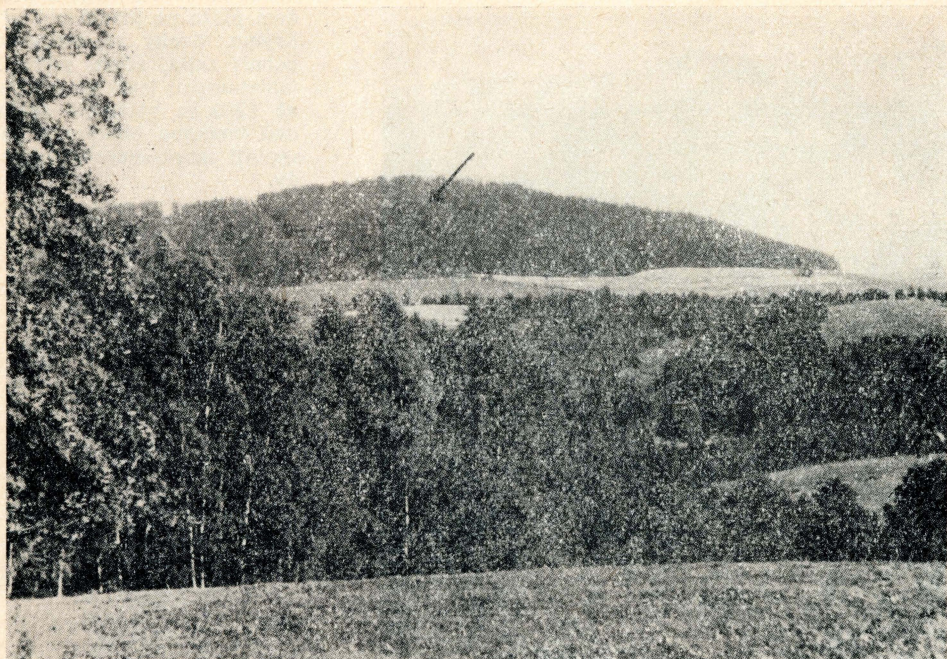




3. Hřibovitá skalka typu tor na Maruši s úpatní sutí.



4. Mrazový srub (Bílá skalka) ve svahu Smyku nad Zdebnicí.



5. Studenský horní les (pohled od Těchonína), šipka označuje výskyt mrazových srubů.



6. Stupňovitý mrazový srub pod vrcholem Studenského horního lesa.

(Foto 1—6 J. Vitek)