

JAN JENÍK

PRŮKOPNICKÁ TEORIE NIVAČNÍCH A GLACIGENNÍCH PROCESŮ Z 18. STOLETÍ

J. Jeník: *A pioneer theory of nivation and glacial processes from 18th century.* — Sborník ČSGS, 91, č. 1, s. 42–52 (1986). — Thobias Gruber (*1744, †1806), a member of the expedition of the Czech Science Society to the Krkonoše range, two centuries ago, should be considered the founder of the physico-geographical research in the Sudeten Mountains, and a pioneer in geomorphological studies, mainly with respect to nivation and glacial modelling.

1. Úvod

Glaciologie a zejména geokryologie jsou obory poměrně mladé. Přesto ani u nich neznáme všechny počáteční kroky a teorie, které postupně vedly ke dnešním znalostem struktury sněhu a ledu a pochopení příslušných procesů na zemském povrchu. Nedávno Marcinek (8) načrtl historický vývoj glaciologie ve čtyřech etapách:

V první fázi, datované do 16. a 17. století, se objevily první zmínky o sněhu, firnu a ledu v Alpách. V druhé etapě, spadající do první poloviny 18. století, literatura zaznamenala první úvahu o příčinách pohybu ledovců, hlavně tzv. dilatační teorii, podle níž se led suně do údolí vlivem opakovaného zatékání a zamrzání vody v jeho puklinách (Scheuchzer 15). Třetí fáze vývoje glaciologie proběhla v druhé polovině 18. století a přinesla s sebou větší počet spisů, které vysvětlují vlastnosti ledu, kolísání délky a mechanismus pohybu ledovců, ledovcovou erozi atp.; význačným dílem tohoto období bylo čtyřsvazkové dílo o přírodě Alp od švýcarského badatele H. B. de Saussurea (H. B. de Saussure 14), v němž jsou již podrobnosti o rychlosti pohybu ledovců a první poukazy na bludné balvany, zanesené dřívějšími ledovci do nižších poloh údolí. Teprve v 19. století (= čtvrtá fáze glaciologie podle Marcinka) se prosadili alpská (Agassiz 1), skotská a posléze i středoevropská glaciologové, kteří prokázali rozsáhlé minulé zalednění i v krajinách, ležících daleko od současných ledovců. Do této etapy patří i popis a výklad minulého zalednění Sudet a Karpat, který zveřejnil Partsch (10, 11).

Při širokém pojetí glaciologie můžeme do první a druhé fáze vývoje tohoto oboru počítat také letmé zmínky o sněhu, ledovcových karech a jezerech v díle Schwenckfeldtově (16, s. 27, 32, 160 et 160): nejvyšší hřeben a vrcholy Krkonoše byly — díky nápadnému vysněžení v zimě — označovány obecným termínem „sněžné hory“ (Schneegebürge) a Jámy Malého a Velkého Rybníka byly popsány jako „divoká, pustá a zapadlá místa“, což možno dnes přetlumočit jako „oblast aktivních nivačních

procesů, v níž se nedaří vegetačnímu krytu“. Důležitější je, že Krkonoše byly objektem glaciologického výzkumu také v jeho třetí fázi — v druhé půlce 18. století. Z této doby totiž pocházejí výzkumy a tištěné výsledky expedice České společnosti nauk, z nichž je zvláště významná fyzicogeografická práce T. Grubera.

2. Expedice České společnosti nauk do Krkonoš

Po roce 1770 se v Praze začala scházet „Soukromá společnost v Čechách k pěstování matematiky, vlastivědné historie a přírodovědy“, která byla uznána císařským dekretem v roce 1784 a pojmenována jako „Česká společnost nauk“. V době veřejného prosazení byl hybnou pákou společnosti lékař a geograf Jan Mayer, který sám konal terénní výzkumy a byl autorem spisů o Šumavě, Krušnohoří a okolí lázní Libverda. Mayer podporoval plán Tobiáše (Abbé) Grubera, jednoho z nemnohých řádných členů společnosti, uspořádat po Čechách zeměpisné expedice a pořizovat při tom geologické mapy. První z těchto výprav směřovala v roce 1786 do Krkonoš. Jejimi účastníky byli T. Gruber (42 let, fyzický geograf), Jan Jirásek (32 let, geolog a kartograf), František Gerstner (30 let, matematik a zeměměřič) a Tadeáš Haenke (25 let, botanik). Expedice trvala pouhých 20 dní, avšak — díky dobré přípravě, výhodnému zastoupení oborů, doplňujícím výzkumům v dalších letech a dobře redigovanému sborníku — byla velmi úspěšná.

V době dvoustého výročí výpravy může být užitečné podívat se na heuristiku tohoto ojedinelého podniku ve výzkumu Čech a zkontrolovat, zda některé významné výsledky expedice nezůstaly ležet ladem a nevytratily se neprávem z dějin přírodních věd na českém území.

Organizace expedice je podrobně vysvětlena v úvodě expedičního sborníku (Jirásek, Haenke, Gruber, Gerstner 6), který byl redigován pravděpodobně Gruberem. Všichni členové expedice se pro cestu uvolnili jen krátkodobě, v rámci možností, které jim dovolily služební povinnosti: Jirásek byl zemským inženýrem, Haenke asistentem na univerzitě, Gruber dvorním stavebním radou a Gerstner adjunktem na pražské hvězdárně. Česká společnost nauk tedy fungovala jen jako sponzor výpravy. Gruber a Gerstner si předem opatřili barometry, busoly a teploměry a zajistili souběžný chod meteorologických měření v Praze a v Cuxhavenu u Severního moře. Pro cestu získali doporučení k volnému cestování na panstvích, do nichž Krkonoše patřily. V průběhu expedice využívali místní průvodce a společnost se dělila na menší části podle potřeb měření a sběru přírodnin. Brzy po návratu byly výsledky předběžně shrnuty a referováno o nich na schůzi společnosti; v uznání za úspěšnou práci byli členové expedice vyznamenáni zlatou medailí. Zatímco Jirásek a Haenke brzy po expedici natrvalo opustili Čechy, Gruber a Gerstner podnikli doplňující výzkumy v Krkonoších a srovnávací studium literatury. Teprve na základě ověřených a ucelených poznatků přistoupili k vydání výsledků tiskem.

Sborník (op. c.) je vynikajícím dílem po stránce faktografické, teoretické i heuristické. Pod nenápadným titulem „Pozorování na cestách do Krkonoš“ jsou v něm zařazeny čtyři statě účastníků tak, že první je Jiráskův geologicko-mineralogický článek, úzce vázaný na trasu cesty

a studovaný region; druhým článkem je Haenkeho studie, popisující nejen květenu navštívených lokalit, nýbrž i nové druhy rostlin pro vědu, čímž daleko překračuje rámeček regionálnosti; v třetím pořadí je rozsáhlá fyzickogeografická stať Gruberova, která — vycházejíc z krkonošských pozorování — široce postihuje obecné otázky geologie, meteorologie a geografie pohoří (s přihlídnutím k tehdejší světové literatuře); nakonec je ve sborníku zařazena metodická stať Gerstnerova, která v přesných matematických vzorcích a nákresech popisuje novou vědeckou metodu barometrického měření nadmořských výšek. První věta v úvodu sborníku hlásá: „Horské pásmo, které tvoří obsah těchto listů, je při svém malém rozsahu tak bohaté, že může poskytnout nejen jednotlivé zkušenosti, nýbrž se stát — pokud na ně budeme hledět v souvislostech s okolím — klíčem pro řešení velkých přírodopisných problémů“. Takovým klíčem se Krkonoše — v zrcadle výsledků expedice — skutečně staly.

Jiráskovi (op. c., s. 3—30) se podařilo s pomocí dalších mineralogů a petrograřů v Praze určit nasbírané vzorky, vytvořit geologicko-mineralogický obraz celé trasy z Prahy do Krkonoš a sestavit geologickou mapu východní části Krkonoš — pravděpodobně první mapu tohoto druhu v tomto pohoří; i po stránce topografické byla tato mapa lepší nežli produkty soudobého tzv. josefského mapování. Haenkeho floristické seznamy, charakteristiky krkonošských nalezišť a popisy nových druhů



1 — Titulní list sborníku z první vědecké expedice do Krkonoš v r. 1786; mědirytina T. Grubera znázorňuje skalní stěnu pod vodopádem Labe.

(op. c., s. 31—159) se později staly trvalým a často citovaným zdrojem botanických údajů ve slezských a českých květenách. Grubeho stať s neobyčejně širokým záběrem navazovala na tehdejší fond poznatků o horské přírodě (zejména na spisy alpských autorů) a postihla rozmanité otázky hydrografické, geomorfologické, biogeografické a dokonce i etnografické (op. c., s. 163—270); mnohé názory v ní vyslovené značně předběhly dobu, ale později zapadly a nebyly patřičně oceňovány ve fyzicko-geografických oborech (viz např. Partsch 11, Šebesta et Tremml 18) ani při celkovém hodnocení expedičních výsledků (viz např. Sýkora et Vulterin 17, s. 216). Metodická stať Gerstnerova (op. c., s. 273—309) byla pochopitelně brzy překonána dalším rozvojem matematiky, fyziky a přístrojové techniky, o což se ostatně postaral sám Gerstner, pozdější zakladatel pražské polytechniky.

Jeví se proto žádoucí všimnout si při hodnocení krkonošské expedice České společnosti nauk především osobnosti a díla T. Grubera.

3. Tobiáš (Abbé) Gruber

V době konání výpravy do Krkonoš v roce 1786 byl Tobiáš Gruber jediným řádným členem České společnosti nauk (F. Gerstner se jím stal až v průběhu zpracování výsledků). Z titulu řádného členství, díky podpoře sekretáře společnosti J. Mayera a na základě seniorátu, se Gruber stal vedoucí osobností chystané výpravy a — jak potvrdil její průběh a zásluhy o vydaný sborník — zůstal jím až do závěrečného zhodnocení. Toto postavení nebylo formálně naznačeno ani pořadím autorů, ani udáním redaktora na titulní straně vydaného sborníku (op. c.). Snad také vlivem méně oslnivé kariéry v dalším životě T. Gruber zůstal ve stínu svých mnohem mladších expedičních druhů. Životopisy Jana Jiráka (*1754), Františka Gerstnera (*1756) a Tadeáše Haenkeho (*1761) jsou uváděny i v novějších slovnících a encyklopediích (viz např. Ottův naučný slovník, 9, 1896 a 1898, i moderní encyklopedie ČSAV), zatímco poslední stopa po T. Gruberovi je až v Riegerově slovníku (12). S Gruberovým jménem se později setkáváme již jen v seznamech členů první „akademie“ na našem území (Ottův naučný slovník, 9, 1. díl, 1888).

Tobiáš Gruber se narodil ve Vídni v roce 1744. Byl vychován v jezuitském klášteře (odtud titul „Abbé“, kterým je označeno též autorství práce o Krkonoších), ale po jeho zrušení v roce 1773 — tedy ve svých 29 letech — se orientoval na civilní zaměstnání se zaměřením matematickým a hydrografickým. Stal se nejprve zástupcem ředitele plavby na Dunaji a po roce 1780 stavebním ředitelem českých kamerálních statků. Záhy po svém příchodu do Prahy byl členem nevelké soukromé společnosti, která tvořila první etapu ve vzniku výše zmíněné České společnosti nauk. Ve zprávách této společnosti je T. Gruber jmenován v lichotivém sousedství 20 prominentních českých učenců, jakými byli např. geolog I. Born, astronom A. Strnad, matematik J. Tesánek, lékař J. Mayer, historikové J. F. Dobner a F. M. Pelcl, slavista J. Dobrovský, z nichž mnohé počítáme za buditele českého národa. Gruber vstoupil do literatury fyzicko-geografickým spisem o Kraňsku (1781), na který se ve sborníku o Krkonoších vícekrát odvolává. Později vydal více geografických pojednání ve spisech Královské české společnosti nauk a ke konci

života spis „Unterricht in der Fernkunde“ (1804). Gruber zůstal po celou svou tvůrčí životní dráhu v Praze, kde v roce 1806 též zemřel.

Trvalé působení v Praze a dlouhodobé členství v Královské české společnosti nauk přispěly k tomu, že Gruber mohl dovést výsledky krkonošské expedice do úspěšného závěru. Záhy po společné cestě totiž Jirásek byl povolán do Salzburgu, Haenke odešel do Jižní Ameriky a Gerstner začal náročnou kariéru profesora matematiky, při níž studie v Krkonoších byla jen malým odbočením.

Nedlouho po krkonošské výpravě zemřel vlivný prezident České společnosti nauk K. E. Fürstenberg. Společnost se pak dostala do stagnace, neobnovovala členskou základnu a ustala ve vydávání publikací. Později nastalo oživení činnosti, když dvorským dekretem z roku 1790 společnost získala přívlastek „královská“ a obnovila se i její ediční činnost. Gruber a Gerstner si mezi tím ověřili krátkodobá pozorování a výškoměrné údaje z doby expedice dalšími studii v terénu. Na základě náčrtů z terénu Gruber též dokončil předlohy mědirytin, kterými věcně ilustroval i vyzdobil chystaný rukopis sborníku; námětem rytin je vodoпад Labe, Obří důl, Sněžka a Sněžné jámy. Do tabulky barometrických měření nadmořské výšky Gerstner přiřadil i nové výsledky z roku 1788. Sepsáním úvodu Gruber pravděpodobně sám dovedl přípravu rukopisu do konce a sborník mohl být nákladem Královské české společnosti nauk vydán ve Waltherově dvorním nakladatelství v Drážďanech.

Lze tedy shrnout, že T. Gruber měl hlavní zásluhu na uskutečnění a vědeckém zhodnocení prvního a na dlouhou dobu jediného kolektivního přírodovědeckého podniku v českých pohořích. Tuto dosud přehlíženou zásluhu je nutno Gruberovi přiznat, avšak především je třeba ocenit jeho závažný přínos v oboru fyzické geografie Krkonoš a studia pohoří všeobecně. Jeho originální meteorologické popisy oblačnosti, větru a mechanické i termické turbulence si v budoucnu zaslouží větší pozornost. Byl průkopníkem v sudetské biogeografii — např. při popisu alpské hranice lesa. Na tomto místě chceme vytáhnout ze zapomnění Gruberovy pionýrské úvahy o nivačních a kryogenních procesech při modelaci údolí.

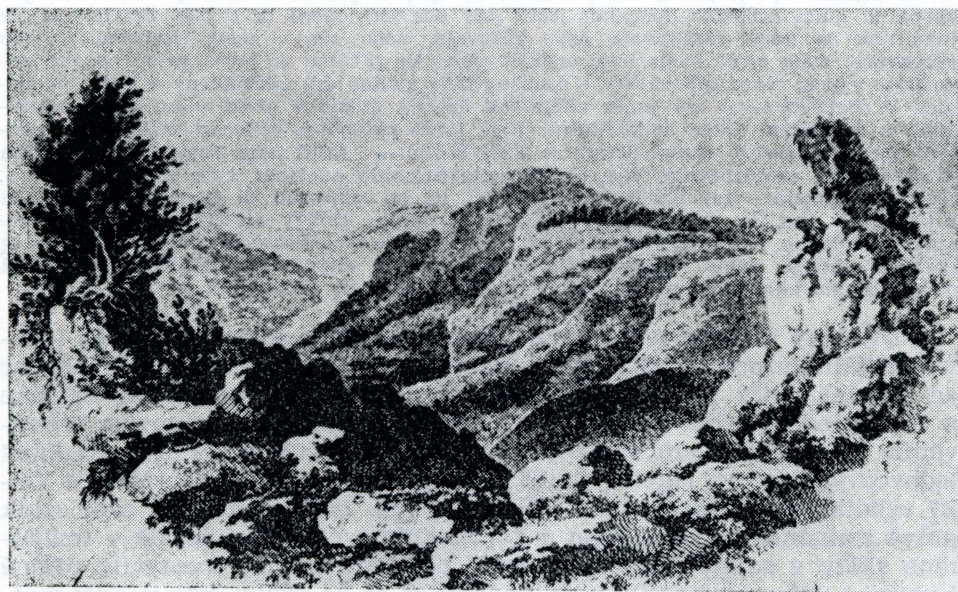
4. Gruberova teorie nivační a glacienní modelace

Gruber je prvním autorem, který se věcně vyjadřuje o sněhu a ledu v Krkonoších. Ve spojení se jménem a nadmořskou výškou nejvyšší hory Sněžky Gruber píše (op. c., s. 165—166), že Krkonoše nepatří k pohořím s věčným sněhem, i když na jejich vrcholcích leží sníh po větší část roku. S odkazem na měření Bouguera v jihoamerických Andách propočítává, že sněžná čára („der Luftstrich des ewigen Schnees“) by ležela o 320 m výše nežli vrchol Sněžky, který byl Gerstnerem stanoven na 1587 m. Přesto však Gruber předpokládá, že v několika hlubokých roklích na severní straně přetrvávají menší sněžová pole (Schneelager) od jedné zimy do druhé. Takovým místem je podle tohoto autora Sněžná jáma na slezské straně pohoří, která pravděpodobně odvozuje své jméno podle této vlastnosti. V jiných kapitolách své práce Gruber píše o sněhu, který je v zimě smetáván z planin v „neuvěřitelném množství“ a ve skalnatých roklích hromaděn do „neuvěřitelné výšky“ (op. c., s. 202 et 233). Dodává ještě, že sněžové závěje zasypávají horalské boudy čas-

to tak, že jejich polohu vyznačují jen kouřící komíny; zasypaní obyvatelé mají spojení s venkem vyhrabanými tunely a při chůzi na zasněžených pláních používají sněžnice — sítě potažené obruče o šířce 14 palců. Silné zasněžení Gruber dokládá ohýbáním a padáním vysokokmenných lesů pod zátěží sněhu.

Prvenství v sudetské literatuře mají Gruberovy poznámky o lavínách. Hned na začátku své stati [op. c., s. 163—164] uvažuje o původu jména „Riesengebirge“ a odvozuje jej od jihoněmeckých slov „Schneeriesen“ a „Bergriesen“, která dříve znamenala totéž, co dnešní výraz „sněhová lavina“. Na stejném místě a přesvědčivěji i jinde (op. c., s. 234) prozrazuje svou představu — shodnou s tehdy převládajícím názorem, že laviny se tvoří tak, že se sníh postupně nabaluje a kutálí po svahu dolů. Strmé sněhové převěje a převisy na hranách krkonošských jam Gruber nazývá „sněžné stěny“ a považuje je za hlavní zdroj lavin na konci zimy, kdy je postupně podemelou tavné vody. Popisuje též zasypaní horalů lavinami a jejich tragické poučení, kde nestavět trvalá obydlí.

V souvislosti se sněhovými akumulacemi a lavinami Gruber píše o velkých skalnatých zářezech (Steinbusen), které byly otevřeny mocnými odlomy a řícením velkých skal (op. c., s. 164). Termín „Steinbusen“ Gruber zřejmě používal ve smyslu dnešního termínu „srub“ nebo pro celý „kar“, i když souběžně používá termín „Grube“ atp. Autor se pokouší vysvětlit mechanismus postupného vzniku této makroformy (op. c., s. 202—204). Za hlavní příčinu dosud se dějících skalních řícení (op. c., s. 197—198) považuje pukliny ve skalách, do nichž vniká povrchová voda, která vlivem střídajícího se zmrzání a tání dále trhá horninu. Důkazy Gruber vidí na stěnách Labské a Úpské jámy, kde obnažené skalní plochy



2 — Mědirytina T. Grubera ukazuje kar Úpské jámy a neckovitý Obří důl.

8 až 10 sáhů vysoké jsou přelévány pramenitou vodou. Vlivem shora dopadajících proudů vody jsou plněny i skryté a hluboké trhliny a v zimě při tuhém mrazu led dále rozevívá skalní trhliny, dělá nové trhliny a celkově narušuje soudržnost hornin. V době jarního tání se uvolňují obrovské skalní hmoty a s výrazným rachotem padají na dno. Zvětrávací pochody v krkonošských karech Gruber vysvětluje ještě výrazněji v 6. kapitole nazvané „Poznámky o vzniku údolí říčních koryt a rovin“, kde za nejúčinnější faktor eroze svahů a prohlubování údolí považuje spojené účinky vody, sněhu a ledu v pramenných trychtýřích. Tuto část „nivační“ teorie T. Grubera doložíme překladem celého odstavce (op. c., s. 202—204):

„V pohoří, kde má voda největší spád, mohou být tyto účinky [eroze] neobyčejně prudší a mít větší dopad. Nejsilnější rozrušování se událo pravděpodobně tam, kde se spojují první prameny a vzniká horská bystřina. V Krkonoších lze tomuto soutoku s jistotou přisoudit zahloubení velkých skalních zářezů [Steinbusen]. Vnikání pramenů do rozpukaných vrstev na jaře působí ještě dnes řícení obrovských skalních stěn, jako vzpomenu v paragrafu 20. Následující zimu sněh, sfoukaný z náhorních planin a hromadící se v neuvěřitelném množství, překryje ledem ze stékající vody roztržitěné balvany, které uvízly na šikmém svahu, kde se již samy nemohly sesouvat. Čím větší je zima a čím déle trvá, tím výše narůstá ledová a sněhová kůra. Jestliže se v minulosti vzduch nad osluněnými hřebeny náhle oteplil, pak na horských pláních sněhová pokrývka roztála a voda bez překážky najednou stékala ze všech stran. Spečené masy ledu a kamení na dně údolí byly vodami nadzdvíženy, drceny a vršeny přes sebe. Největší kusy [balvany], které mohly vzdorovat unášivé síle proudu v létě, byly nyní mnohem lehčeji hnány celým přívalem dál, protože buď již spocívaly na vrstvě ledu, která je zvedla, nebo — i při nejlepšímu vzduchu — vytvářely led na svém celém povrchu, protože — vzhledem ke své hustotě — se hned nedostaly do rovnováhy s okolní vzdušnou teplotou a tím si ještě dlouho podržely chlad způsobující tvorbu ledu. Bylo by sotva jinak pochopitelné, jak mohly být kolosální kusy [balvany] zaneseny skalními soutěskami na míle daleko až na dno horských údolí, metrákové kusy sneseny do údolí v předhoří a několik liber těžké kameny dopraveny do nížin z jejich původního místa výskytu, které leží na nejvyšších hřebenech, jestliže by to nemělo být připsáno ledu, s nímž ve spojení plavou i kameny. Při tomto pochodu si lehce můžeme domyslet ještě jiné události, které tu a tam vznikaly podle toho, jak se údolí rozšiřovala nebo zužovala, nebo zda v cestě ledovému proudu [Eisstrom] stála tvrdá skála nebo měkká půda. Na začátku se tento proud nemohl nepodobat výlevu lávy. Ledové kry a kameny byly zvolna dál odvalovány v husté míchanici. V soutěskách se tato směs vršila tak daleko, dokud jí příští vodní příval neprolomil a neroztrhal. Úzké údolní brány byly tímto způsobem většinou rozšiřovány, protože ohromné [boční] skalní útvary se řítily a dno — i když samo tvrdé — se odíráním přinejmenším prohlubovalo. Vše, co této síle nemohlo odolávat, bylo strženo s sebou, rozbito, zaoblono a tak unášeno dlouho dál, až to vyklouzlo ze zpomaleného proudu a kleslo na dno. To jest téměř jediný způsob, jakým se řeky zařizly hluboko do skalnatých údolí tak, že se musíme divit, že když na obou stranách údolí vidíme ve vrstvách [hornin] shodné směry a mezihmotu stejné horniny shledáváme celou odstraněnu až na současnou hloubku, z čehož nás na mnohých místech jímá závrať.“

Uvedený citát se tedy dotýká kongelifrakce a nivace v karech i fluvioglaciální eroze v návazných údolích; na některých místech Gruber se značně blíží představě skutečných ledovců, mechanismu exarace a tvorbě ledovcových morén. Vznik morén intenzivním mrazovým zvětráváním a nivačními procesy Gruber vykládá v souvislosti s krkonošskými ledovcovými jezery (op. c., s. 198): „malý a černý Rybník“ [Malý a Velký rybník] na slezské straně Krkonoš podle autora vděčí za svůj vznik právě zmíněnému fluviálnímu a kryogennímu pochodu. Sesuté a roztržitěné skály v soutěskách údolí, jimiž odtékaly potoky, postavily příčné kamenné hráze a přinutily vodu nadržet se až do výšky, kde je opět možnost odtoku „v mezerách mezi nepořádně nastavenými kameny“.

Nutno ještě dodat, že Gruberovým dílem se prolínají úvahy o celkovém vývoji reliéfu Krkonoš. V 5. kapitole (op. c., s. 196) píše o „stoupách vodní revoluce“, která se projevovala zářezy, sesuvy a proudy „podivuhodně velkých hmot hornin“. První velkou revoluci [katastrofu] Gruber pravděpodobně uvažoval daleko v geologické historii (v dnešním smyslu snad „předkvartérní“), avšak některé jeho úvahy vyznívají jako vize minulých ledových dob, které v Krkonoších doložil až po sto letech Partsch. Na str. 240 až 241 citované práce Gruber píše:

„Hned po epoše, v níž tato pohoří dostala jejich nynější podobu, mohla se vypínat k nebi jen holá temena, hřbety a vrcholky. Vyrytá údolí a doly, které dosud na svém dně mají rozpadlé masy kamení, nynější vrcholky, na nichž ještě roztroušeně leží ohromné skalní balvany, nám říkají, že zde musela projít jakási rušivá povodeň, která toto pohoří zpřeházela a zcela zbavila pokryvu úrodné půdy...“

Dále je přiblížení k ledovcovým stopám v Krkonoších větší (op. c., s. 241):

„Všechno, co nynější ledové proudy [Eisgänge] a dešťové přívaly způsobují, se nedá srovnat s dřívějšími proudy, což právě dosvědčují tak mnohé viditelné důkazy, jako odnesené skalní útvary, jimiž se řeky musely propracovávat od údolí k údolí“.

Termín „ledovec“ Gruber používá jen jedenkrát (op. c., s. 234), když srovnává „sněhopády“ v Krkonoších s podobnými jevy ve Štýrsku, Korumanech a Švýcarsku; připomíná, že Scheuchzer píše o lavinách ve spojitosti s „Gletscher“ nebo „Eisberg“. Z toho plyne, že o existenci alpských ledovců Gruber věděl, i když je zřejmě sám neviděl.

5. Význam a ohlas Gruberovy práce

V osobě T. Grubera geografické a geologické poznatky přeskočily z Alp do sudetského pohoří. Výměna poznatků mezi těmito horskými systémy probíhala dříve spíše ve sféře laické (prospektoři rud a drahých kamenů, kořenáři) a ani krátkou návštěvu Matthioliho v roce 1565 nelze považovat za počátek informačního toku. Jako rozený Vídeňák Gruber znal východní výběžky Alp, protože sněhová pole Vídeňského Sněžníku jsou viditelná již z vyhlídky na Leopoldsbergu. Prošel vápencová pohoří Kraňska a v době, kdy byl ředitelem plavby v Banátě, snad viděl i nejzápadnější výběžky Transylvánských Alp. Gruber znal dobře literaturu o Alpách — v té době již dosti rozsáhlou. Znal například spisy Scheuchzera i svého současníka H. B. Saussurea, jehož původně francouzsky vydané dílo vycházelo i v německém překladu. Zřejmě však sám nikdy nepoznal věčný sníh a led ve Vysokých Taurách ani jinde v Alpách a ani do Krkonoš se nedostal v zimě (všechny tři cesty do Krkonoš absolvoval v srpnu). I když v tomto pohoří viděl sněhová pole a zažil letní sníh, musel projevit značnou schopnost představit si mrazové zvětrávání, účinky sněhových lavin a fluvio-glaciální modelaci do podrobností, které později popsal ve sborníku expedice.

V souhlase s primitivním stavem glaciologie v 18. století Grubera pochopitelně nenapadla možnost, že by se v Krkonoších mohly v minulosti vyskytovat ledovce, srovnatelné s těmi, které popisovali Scheuchzer nebo de Saussure z Alp. Posledně jmenovaný sice již považoval

bludné balvany v nižších úrovních údolí za dílo dřívě větších ledovců, avšak glaciální usazeniny v předhoří Jury nadále měl za dílo katastrofální potopy. Není proto divu, že při náčrtu velkých vývojových změn v Krkonoších se Gruber taktéž utíkal k představě obrovské záplavy. Na místech, kde podrobněji uvažuje o modelaci svahů a údolí, však již bere v úvahu spojené mechanické účinky vody a ledu. Na příslušných místech jeho článku jsou popsány procesy, které v dnešní terminologii označujeme jako regelace, kongelifrakce, nivace, kryogenní resp. glacienní modelace, svahové procesy, fluvio-glacienní procesy atp. Nutno samozřejmě dodat, že v době Gruberových studií nebyl znám rozdíl mezi fyzikálními vlastnostmi povrchového ledu a ledu vzniklého pod obrovským tlakem ledovce. Gruber však nebyl vzdálen představě skutečného ledovcového splazu, transportujícího kamení a balvany do svého předpolí. Na důkaz ledovců z minulé doby si Krkonoše musely počkat ještě celé století.

V Gruberově průkopnické práci můžeme vidět i cenný příspěvek do teorie svahových procesů a stále otevřené diskuse o preglaciální modelaci dnešních sudetských karů. Faktory, uvedené jím do souvislosti se vznikem krkonošských jam, lze dnes souborně označit jako nivaci v širším smyslu (sensu Berger 2). Podle našeho názoru (Jeník 5, s. 163—165) do celkové argumentace chybí pouze faktory ekologické — extirpace stromové a posléze travinné vegetace i následná ztráta jejich půdoochranného vlivu ve srubu. Gruber tedy ve své práci vyslovuje první hypotézu o faktorech vzniku nejvýraznější makroformy sudetského reliéfu — karu. Partsch (10, s. 186—190) se ve své hypotéze odvolával na severské a alpské práce, ale Gruberovu práci neznal. Z neznalosti podrobností Gruberovy práce jsem dřívě předpokládal (Jeník 5, s. 152), že nejstarší teorii vzniku krkonošských karů vyslovil správce vrchlabského panství Fuss (3, s. 18) v popisu topografie a geografie Krkonoš. Z úvodu sborníku krkonošské expedice (op. c., XII) plyne, že Fuss měl rukopis Gruberovy práce k nahlédnutí a že jej využil v práci, která shodou okolností vyšla tiskem ve stejném roce jako sám expediční sborník.

Bude nutno ještě zkoumat ohlas Gruberovy práce na přelomu století. Byl-li však jaký, neměl dlouhého trvání. Např. v několika vydáních Hoserových zeměpisných knih o Krkonoších (např. Hoser 4) nejsou žádné známky vlivu Gruberových ideí. Kořistka (7, s. 33) nadále považoval morénové valy v krkonošských karech za důsledek napadaných skalních úlomků. Partsch (11, s. 191) předpokládal, že ledovcové kotle byly již do značné míry hotové před ledovou dobou, ale účinky nivace jako Gruber nevysvětlil. Teorii pramenných trychtýřů a preglaciální predispozice karů rozvinul Roth (13) bez návaznosti na průkopnické názory T. Gruber. Šebesta a Treml (18, s. 10) začínají svůj náčrt historie výzkumu glacienní a nivační modelace Krkonoš teprve odkazem na práce J. Partsche.

6. Závěr

V expedici České společnosti nauk do Krkonoš, podniknuté před dvěma stoletími, byl vůdčí postavou Tobiáš Gruber. Z rozboru historických pramenů vyplývá, že Gruber byl pravděpodobně iniciátorem a or-

ganizátorem cesty a redaktorem sborníku, který z výpravy vzešel. Jeho fyzickogeografická stať obsahuje množství originálních poznatků a názorů z oboru horské meteorologie, geomorfologie a biogeografie, jimiž autor značně předběhl dobu a stal se — nejen pro sudetská pohoří — průkopníkem moderního vývojového myšlení. Pozornost si zasluhují zejména Gruberovy úvahy o modelaci krkonošských údolí; autor je považuje za produkt — v dnešní terminologii — nivace, kryogenní resp. glaciogenní modelace a fluvio-glaciálních procesů. Vznik srubů v krkonošských karech vysvětluje jako souhru činitelů působících v pramenných trychtýřích, které jsou v zimě hluboce zasněžené a na jaře vyplněné ledem a tavnou vodou. Při popisu erozní, transportní a sedimentační role ledu se Gruber značně přiblížil představě údolního ledovcového splazu. Heuristika expedice z roku 1786 naznačuje, že v osobě Gruberově do Sudet přeskočily moderní poznatky soudobých alpských geografů a Krkonoše se poprvé staly modelovým pohořím přírodních věd. Žel, Gruberova práce upadla do zapomnění — ke škodě jeho následovníků, kteří museli někdy objevovat již objevené.

Literatura:

1. AGASSIZ, L.: Untersuchungen über die Gletscher. — Solothurn, Jent et Gakman, 1841, 326 s.
2. BERGER, H.: Vorgänge und Formen der Nivation in den Alpen: ein Beitrag zur geographischen Schneeforschung. — Klagenfurt, 1964.
3. FUSS, F.: Versuch einer topographischen Beschreibung des Riesengebirges mit physikalischen Beschreibungen. — Dresden, Waltherische Hofbuchhandlung, 1791, 62 s.
4. HOSER, J. K.: Das Riesengebirge und seine Bewohner. — Prag, F. Ehrlich, 1841, 292 + XXXIV s.
5. JENÍK, J.: Alpínská vegetace Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku. Teorie anemo-orografických systémů. — Praha, Naklad. ČSAV, 1961, 409 s.
6. JIRÁSEK, J., HAENKE, T., GRUBER, Abbé, GERSTNER, F.: Beobachtungen auf Reisen nach dem Riesengebirge. — Dresden, Waltherische Hofbuchhandlung, 1791, 309 s.
7. KORISTKA, C.: Das Iser- und das Riesengebirge mit ihren südlichen und östlichen Vorlagen. — In: Archiv f. d. naturwiss. Landesdurchforschung von Böhmen, 2, Prag, F. Řivnáč, 1877, s. 1—212.
8. MARCINEK, J.: Gletscher der Erde. — Leipzig, Edition Leipzig, 1984, 214 s.
9. Ottův naučný slovník. Vol. 1, 10 et 13, Praha, J. Otto, 1888, 1896, 1898, 870 + 1025 + +1113 s.
10. PARTSCH, J.: Die Gletscher der Vorzeit in den Karpathen und den Mittelgebirgen. — Breslau, W. Koebner, 1882, XI s. + 197 s.
11. PARTSCH, J.: Die Vergletscherung des Riesengebirges zur Eiszeit. — In: Forsch. z. d. Landes- und Volkskunde. Vol. 6, Stuttgart, J. Engelhorn, 1894, č. 2, s. 103—194.
12. RIEGER, F. L.: Slovník naučný. Vol. 3, Praha, I. L. Kober, 1868, 1169 s.
13. ROTH, Z.: Skalní proudy, ledovcové kary a ledovce. — In: Rozpravy II. tř. České Akad., 54, Praha, 1944, č. 3, s. 1—30.
14. SAUSSURE, H. B. de: Voyages dans les Alpes, précédés d'un essai sur l'histoire naturelle des environs de Genève. 4 vols. — Neuchâtel et Genf, 1779—1796.
15. SCHEUCHZER, J. J.: Beschreibung der Naturgeschichten des Schweizerlands. 7 vols. — Zürich, 1706—1708.
16. SCHWENCKFELDT, C.: Hirschbergischen Warmen Bades, in Schlesien unter dem Riesen Gebirge gelegen, kurze und einfältige Beschreibung. — Görlitz, J. Rhammbaw, 1607, 236 s.
17. SÝKORA, B., VULTERIN, Z.: Vědecký výzkum v Krkonoších. — In: Sýkora B. et al.: Krkonošský národní park, s. 215—222, Praha, Stát. zeměd. nakl., 1983, 276 s.
18. ŠEBESTA, J., TREML, V.: Glaciogenní a nivační modelace údolí a údolních uzávěřů Krkonoš. — In: Opera corcontica, 13, Praha—Vrchlabí, Stát. zeměd. naklad., s. 7—44.

Summary

A PIONEER THEORY OF NIVATION AND GLACIGENIC PROCESSES FROM 18th CENTURY

Composed of four distinguished scholars, an expedition of the ancient Czech Science Society explored the Krkonoše range, the Sudeten Mountains, in 1786. Thobias Gruber (born 1744, died 1806), the expedition's leader and editor of its proceedings (published in 1791) carried out multiple observations with regard to meteorology, geomorphology and biogeography, partly interpreting his data on the background of references to the Alps. For the first time, topics like duration of the snowpack, the occurrence of avalanches, the weathering of rocky headwalls, the modelling of mountain valleys, damming up of lakes, the origin of erratic boulders, etc., were discussed in the Sudeten. Among a number of original views, Gruber's description of nivation and cryogenic/glacigenic processes deserves our attention. Possibly still under the influence of Scheuchzer's dilatation theory, Gruber explained the development of large rocky hollows (cirques) in the Krkonoše range as a result of the coincidence between associated spring heads and accumulated snow drifts swept down from the snow-rich mountain tops. In spring, melt-water fills up and ice extends the crevices of rock faces, snow and ice lubricate the debris at their foot, and lava-like flows of ice and boulders creep down the valley bottoms. In some aspects Gruber anticipated actual Glacial Age, but his ideas fell into oblivion and the glacial modelling of the Krkonoše range was rediscovered by Partsch only a century later.

Fig. 1 — Title-page of a collection of papers from the first scientific expedition to the Krkonoše range in 1786; a copper engraving by T. Gruber depicting a rock wall under the Elbe waterfall.

Fig. 2 — A copper engraving by T. Gruber depicting a cirque in Úpská jáma and the trough-shaped Obří důl (Giant's Valley).

*(Pracoviště autora: Botanický ústav ČSAV, Dukelská 145, 379 82 Třeboň.)
Došlo do redakce 6. 8. 1984.*