

TADEÁŠ CZUDEK

## RELIÉF A FOSILNÍ ZVĚTRALINY V OKOLÍ BRUNTÁLU

T. Czudek: *Relief and fossil weathering products in the surroundings of the town of Bruntál*. — Sborník ČSGS 89:4:289–297 (1983). — The author describes geomorphological features and relief development as well as fossil weathering products in the surroundings of the town of Bruntál (Northern Moravia) in the area built of Devonian and Lower Carboniferous rocks. Among other he arrived at the conclusion, that tectonics played, indeed, an important role in the landscape evolution. Theplanation surface is an exhumed and remodelled basal front of weathering. The faults and joint zones have considerably influenced the valley pattern. The basin of Bruntál began to develop already before the Badenian (Miocene). The mean rate of the incision of the Moravice—River valley in the Pleistocene was 7 cm per 1000 years.

### Úvod

V roce 1980 jsem dokončil geomorfologický výzkum v širším okolí města Bruntálu v Nížkém Jeseníku. Terénní práce se soustředily hlavně do Bruntálské kotliny, která je výraznou sníženinou v oblasti paleozoických hornin na Moravě a její geneze nebyla předmětem novějších výzkumů. Naše poznatky vycházejí z geomorfologického mapování, vrtných prací u Moravského Kočova, provedených bývalou technickou skupinou Geografického ústavu ČSAV, a z výsledků nejnovějších geologických výzkumů. Geomorfologickou mapu v měř. 1 : 25 000 nebylo možno v této práci publikovat. Je uložena v archívu Geografického ústavu ČSAV v Brně.

### Základní rysy reliéfu

Město Bruntál leží ve výrazné terénní sníženině — v Bruntálské kotlině, která je ze všech stran obklopena až okolo 100 m vyšším terénem. Kotlina má velmi ploché dno a skládá se ze dvou částí. Severní část se táhne od obce Světlá Hora (její části Světlá) až k jižnímu okraji Bruntálu. Má směr SZ—JV a je protékána Černým potokem se široce rozevřeným úvalovitým údolím. Je založena na tektonické poruše a její směr je zcela rovnoběžný s morfotektonickou linií úseku údolí řeky Opavy sz. od Nových Heřminovů, Opavice sz. od Krnova a s horním úsekem údolí severně od Oborné, zvaným Uhlířský kout. Zároveň je kolmá na brantické poruchové pásmo (O. Kumpéra 1966, str. 77, J. Dvořák 1981), sledované neckovitým údolím řeky Opavy s velmi širokým dnem sv. od obce Nové Heřminovy. Typickým pro údolí Opavy jsou plošně velmi rozsáhlé, až okolo 15 m mocné akumulace vesměs hrubých sutí a svahových

hlín, které nejčastěji překrývají skalní konkávní úpatí svahů a říční terasy.

Jižní část Bruntálské kotliny má směr SSV — JJZ a táhne se až k obci Lomnice (její místní části Tylov). Dále k jihojihozápadu je výrazná morfologická linie (terénní sníženina) v hornobenešovském souvrství západně od Slunečné vrchoviny, sledovaná údolím Lomnického potoka (pravý přítok Moravice) a za velmi plochým hlavním evropským rozvodím ssv. od obce Dětrichov n. Bystřicí nejhořejším úsekem údolí řeky Bystřice. Údolí jsou v jižní části Bruntálské kotliny rovněž široce rozevřená, úvalovitá. Hlavní toky (Moravice a Černý potok) tvoří při vstupu do vyššího terénu Slunečné vrchoviny výrazná, poměrně úzká průlomová údolí s příkrými, místy skalnatými svahy. Obě průlomová údolí mají poměrně širokou nivu, místy asymetrické svahy a při jejich úpatí zejména v údolí Moravice výrazné úpatní haldy (např. u Nové Pláně, kde svahový materiál překrývá terasové šterky Moravice, resp. šterky kuzele potoka Ryžovník, které se nacházejí na povrchu terénu ve výšce zhruba 15 m nad nivou Moravice). Východní svah popisované části Bruntálské kotliny a zároveň celé terénní sníženiny západně od Slunečné vrchoviny je značně výraznější než západní svah.

Mezi údolím Černého potoka a údolím Důlního (též Kočovského) potoka je dno jižní části Bruntálské kotliny velmi ploché. Jeho osu tvoří dolní úsek široce rozevřeného údolí pravého přítoku Černého potoka a obdobné, prakticky suché údolí, které se spojuje s údolím Důlního potoka. Mezi oběma bezejmennými údolími je východně od Moravského Kočova velmi mělké sedlo. Východně od tohoto sedla jsme v roce 1973 provedli řadu sond, které spolu s ostatními vrty různých institucí mimo jiné ukázaly, že spodnokarbonské horniny jsou na dně jižní části popisované kotliny intenzívně zvětralé do hloubek až několika desítek metrů.

Povrch terénu v nejbližším okolí Bruntálské kotliny se vyznačuje především tím, že západně od Bruntálu se pozvolna sklání k jihovýchodu až jihojihovýchodu a území Slunečné vrchoviny k severoseverovýchodu. Hranicí mezi oběma terény je jižně od Bruntálu jižní část Bruntálské kotliny a výše zmíněná sníženina směru SSV—JJZ západně od Slunečné vrchoviny. U Bruntálu přechází Slunečná vrchovina plynule do okolní krajiny. Zatímco v území jihozápadně od Bruntálu jsou rozvodní části terénu tvořeny převážně více nebo méně rozsáhlými, místy téměř rovnými sečnými plošinami a široce zaoblenými rozvodními hřbety, jsou vrcholové partie terénu severovýchodně od jmenovaného města značně členitější. Tvoří je četné, většinou zalesněné izolované vyvýšeniny víceméně kruhovitých a oválných tvarů a úzké, v podélném profilu členité hřbety, které vesměs výrazně vyčnívají nad své okolí. Některé z nich (např. Zadní vrch 713 m u Razové, Velký Tetřev 674 m u Milotic nad Opavou, Křížový vrch 500 m u obce Zátor) nesou na svém povrchu skalní útvary, popř. kryoplanační terasy vzniklé v periglaciálních podmínkách pleistocénu. Popsané tvary vytváření tzv. kupovitý reliéf a jeho izolované vyvýšeniny lze považovat za přemodelované zbytky převážně strukturně podmíněných vyvýšenin původní (předpleistocenní, resp. předpliocenní) bazální zvětrávací plochy.

Morfologicky významné jsou v blízkém okolí Bruntálu mladé sopečné tvary Velký Roudný (780 m), Malý Roudný (771 m), Uhlířský vrch (672 m) a Venušina sopka (655 m). Q těchto sopkách je rozsáhlá literatura. Protože naše výzkumy nepřinášejí, pokud jde o jejich morfolo-

gické problémy, zatím mnoho nového, odkazujeme na dřívější geologické a geomorfologické publikace. Za zmínku však stojí nejnovější radiometrické datování sopečné činnosti. Venušina sopka a Uhlířský vrch jsou datovány na okolo 1,8 a 1,9 mil. let BP (V. Šibrava — P. Havlíček 1980, str. 138). Lávový proud Velkého Roudného v Chříbském lese u Slezské Harty překrývá 40 m terasu řeky Moravice, jejíž minimální stáří se udává poměrně vysoko na 1,3 mil. let, báze lávového proudu na  $1,46 \pm 0,15$  mil. let (V. Šibrava — P. Havlíček 1980, str. 133). Protože stáří svrchní části lávového příkrovu je podle uvedených autorů na základě datování v U. S. Geological Survey  $1,28 \pm 0,4$  mil. let, lze rychlost zahlabování Moravice u Slezské Harty (maximální hloubka údolí je zde 90 m) určit na 0,054 — 0,102 mm/rok, tj. v průměru 0,07 mm/rok, tedy na 7 cm za 1 000 let.

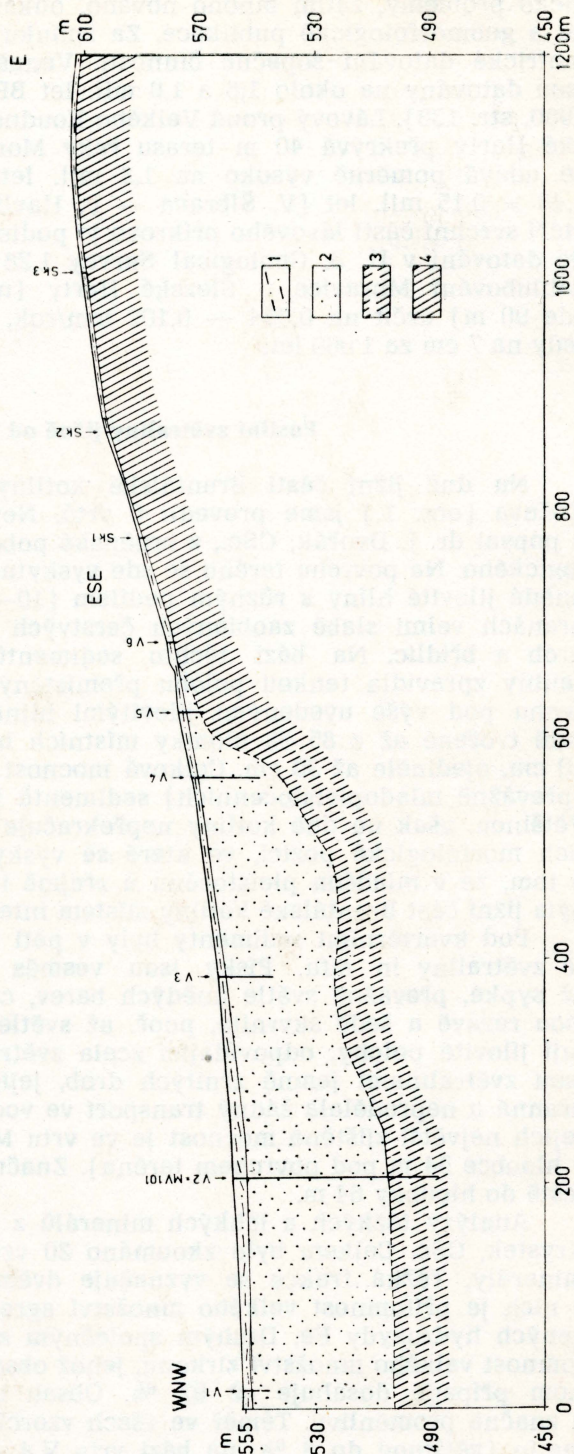
### Fosilní zvětraliny jižně od Bruntálu

Na dně jižní části Bruntálské kotliny východně od Moravského Kočova (obr. 1.) jsme provedli 6 vrtů. Nejhlubší vrt MV 101 situoval a popsal dr. J. Dvořák, CSc., z brněnské pobočky Ústředního ústavu geologického. Na povrchu terénu se zde vyskytují sprašové hlíny nebo světle hnědé jílovité hlíny s různým podílem (10—40 %) ostrohranných a na hranách velmi slabě zaoblených čerstvých úlomků spodnokarbonských drob a břidlic. Na bázi těchto sedimentů nacházíme na dně sníženiny zpravidla tenkou polohu přemístěných písčitých zvětralin a na svahu pod výše uvedenými jílovitými hlínami hnědých odstínů barev sutě tvořené až z 85 % úlomky místních hornin velikosti převážně do 10 cm, ojediněle až 30 cm. Celková mocnost výše popsaných kvartérních (převážně mladopleistocenních) sedimentů kolísá od 1,40 m do 5,00 m. Většinou však na dně kotliny nepřekračuje 3 m, což je vzhledem k jejich morfologické pozici, ve které se vyskytují, velmi málo. Svědčí to o tom, že v mladším pleistocénu a zřejmě i po dobu celého pleistocénu byla jižní část Bruntálské kotliny místem intenzivního odnosu.

Pod kvartérními sedimenty byly v pěti vrtech zjištěny mocné písčité zvětraliny in situ. Písky jsou vesměs jemnozrné, slabě jílovité až sypké, převážně světle hnědých barev, celkově značně úlehlé. Místa jsou rezavě a šedě skvrnitá, popř. až světle šedá. Jen zřídka se vyskytují jílovité polohy, odpovídající zcela zvětřalým vložkám břidlic. Písky jsou zvětřalinami jemně zrnitých drob, jejich zrna jsou vesměs ostrohranná a neprodělala žádný transport ve vodním ani eolickém prostředí. Jejich největší zjištěná mocnost je ve vrtu MV 101, kde činí 49 m (báze v hloubce 54 m pod povrchem terénu). Značně navětřalé droby pokračují ještě do hloubky 64 m.

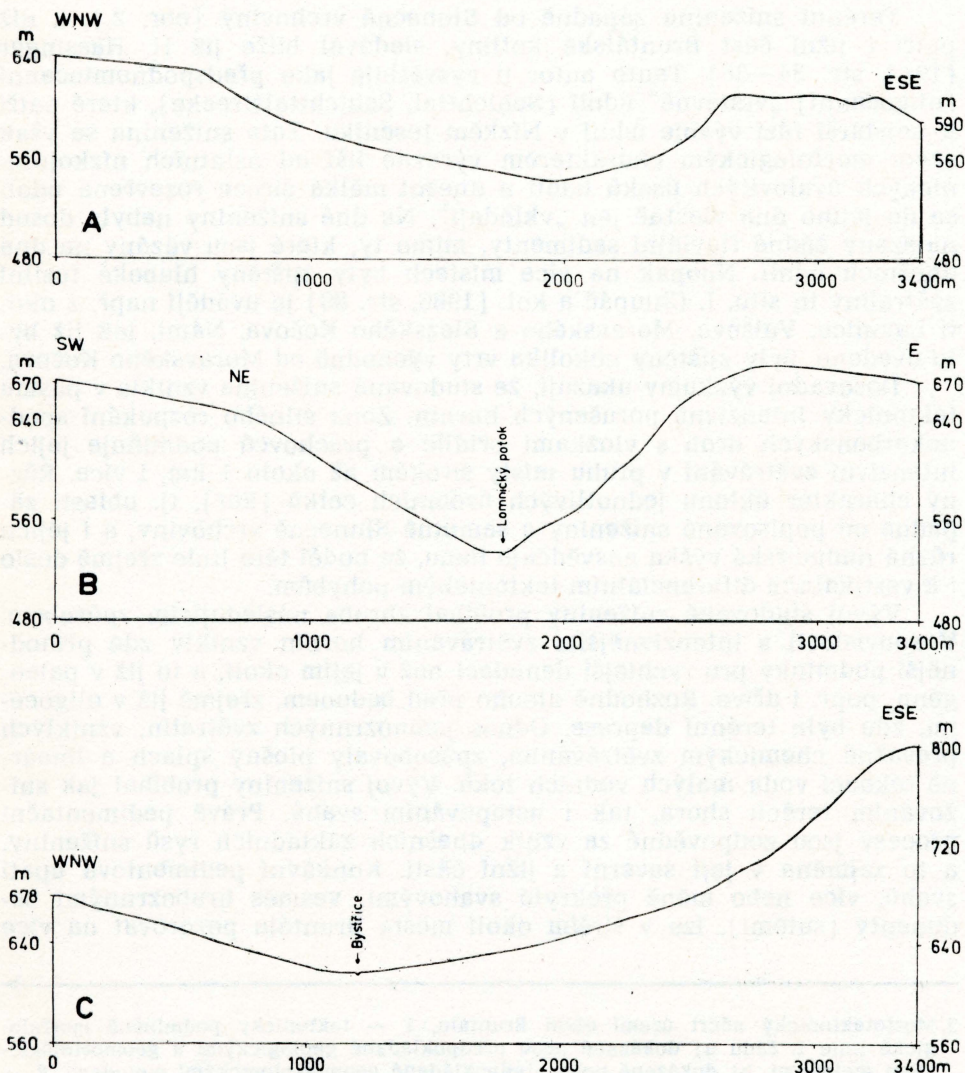
Analýzy těžkých a lehkých minerálů z pěti vrtů provedl doc. dr. I. Krystek, CSc. Celkem bylo zkoumáno 20 vzorků na těžké a 5 na lehké minerály. Těžká frakce se vyznačuje dvěma společnými znaky. První z nich je přítomnost velkého množství agregátů slíd, často silně zabarvených hydroxydy Fe. Druhým společným znakem všech vzorků je přítomnost velkého množství zirkonu, jehož obsah neklesá pod 79 % a v jednom případě dosahuje až 97 %. Obsah ostatních minerálů je malý a značně proměnlivý. Téměř ve všech vzorcích se objevuje granát a turmalín (většinou do 3 %, na bázi vrtu V 4 v jednom vzorku až 14 %).

1. Profil části Bruntálské kotliny východně od Moravského Kočova v místě rozvodí mezi Černým potokem a Kočovským potokem. 1 — svahové sedimenty (sprašové hlíny, jílovité hlíny s úlomky místních hornin, úlomky spodnokarbonských hornin promíšené hlinítem, přemístěné předkvartérní písčité zvětraliny) (převážně mladší pleistocén). 2 — písčité zvětraliny spodnokarbonských drob s ojedinelými jílovitými polohami zvětralých břidlic (fossilní, předkvartérní zvětraliny). 3 — silnější tektonicky porušené hornobenešovské souvrství (ve svrchních partiích značně navětrané jemně zrnité droby s ojedinelými vložkami břidlic a prachovců). 4 — slaběji tektonicky porušené hornobenešovské souvrství (masivní jemně zrnité droby s ojedinelými vložkami břidlic a prachovců). V1 — V6 = vrty, Sk 1 — Sk 3 = kopané sondy. *Konstruoval T. Czudek.*





Disthen, apatit a titanit se vyskytují v polovině vzorků v obsahu kolem 1 %. Sporadicky je zastoupen anatas, epidot, rutil a staurolit. Vzájemné poměry jednotlivých TM ve zvětralinách a v čerstvých hornobenešovských drobách svědčí o převládající chemické destrukci mezostabilních minerálů (granát, titanit, epidot, apatit). Díky tomu je obsah ultrastabilního zirkonu ve zvětralinách ve srovnání s čerstvými drobami vysoký. Lehké minerály jsou zastoupeny z 94—97 % křemenem; živec tvoří 3—6 %.



2. Příčné profily terénní sníženinou západně od Slunečné vrchoviny. A — Profil jižní části Bruntálské kotliny u Slezského Kočova. B — Profil ve střední části sníženiny na severním okraji Tylova. C — Profil v jižní části sníženiny při severním okraji Dětrichova n. Bystřicí. Konstruoval T. Czudek.

Celkový charakter popsaných písků svědčí o tom, že jde o předkvartérní zvětraliny, zcela odlišné od převládajícího mechanického zvětrávání procesu v periglaciálních podmínkách pleistocénu. Jsou to zřejmě buď bazální polohy fosilních zvětralin nebo zvětraliny vzniklé za současného působení silné předkvartérní denudace, kdy jejich svrchní partie byly poměrně rychle odnášeny.

### Vývoj sníženiny západně od Slunečné vrchoviny

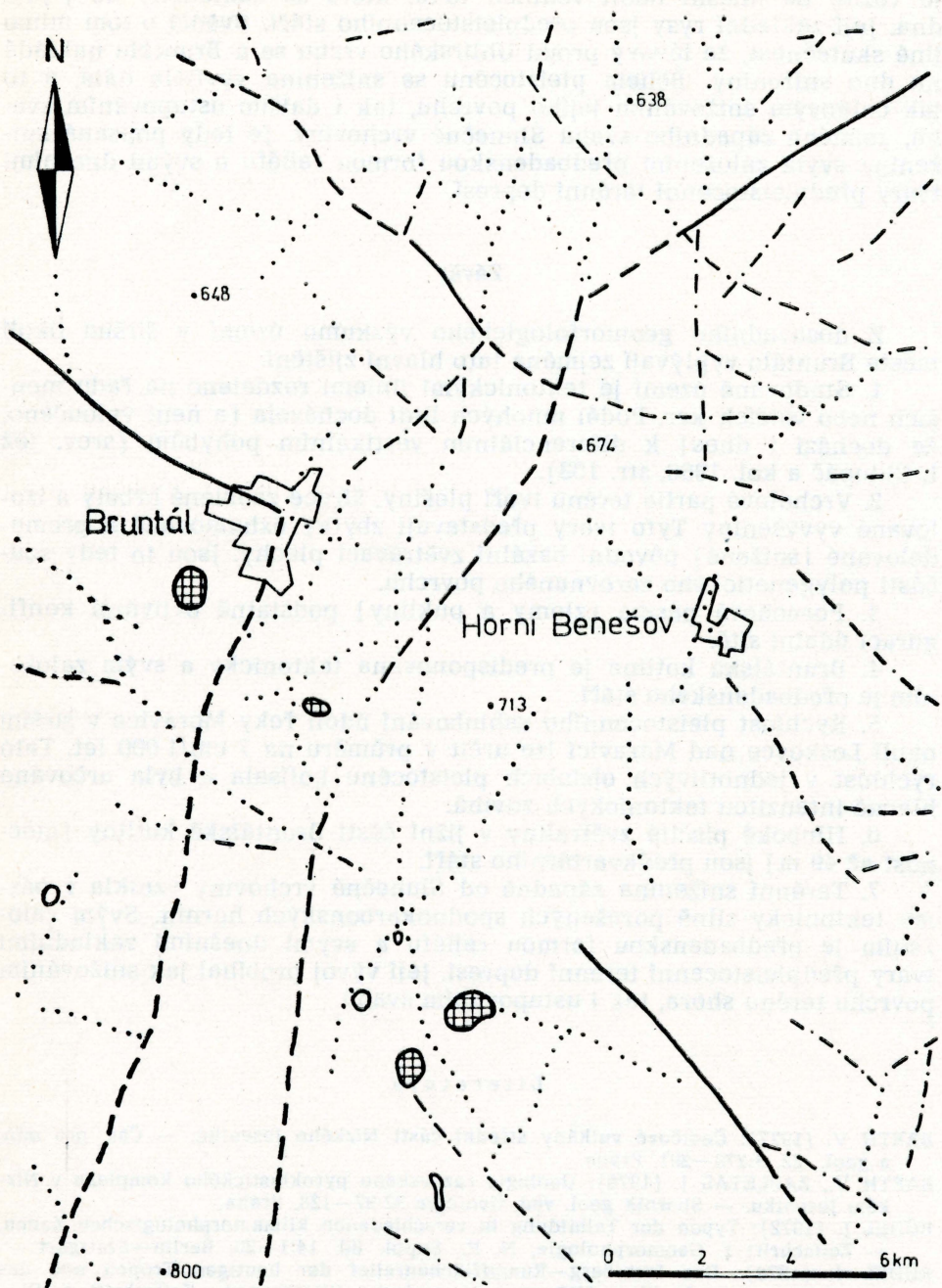
Terénní sníženinu západně od Slunečné vrchoviny (obr. 2.), k níž patří i jižní část Bruntálské kotliny, sledoval blíže již H. Hassinger (1914, str. 34—36). Tento autor ji vysvětluje jako předspodnomiocenní (oligocenní) „vrstevně“ údolí (Schichttal, Schichttalstrecke), které patří k nejstarší fázi vývoje údolí v Nížkém Jeseníku. Tato sníženina se však svým morfologickým charakterem výrazně liší od ostatních nízkojesenických úvalovitých úseků údolí a dnešní mělká široce rozevřená údolí se do jejího dna vlastně jen „vkládají“. Na dně sníženiny nebyly dosud nalezeny žádné fluvialní sedimenty, mimo ty, které jsou vázány na dna dnešních údolí. Naopak na více místech byly zjištěny hluboké fosilní zvětraliny in situ. I. Chlupáč a kol. (1966, str. 89) je uvádějí např. z okolí Lomnice, Valšova, Moravského a Slezského Kočova. Námi, jak již bylo uvedeno, byly zjištěny několika vrty výhodně od Moravského Kočova.

Dosavadní výzkumy ukazují, že studovaná sníženina vznikla v pásmu tektonicky intenzivně porušených hornin. Zóna silného rozpukání spodnokarbonských drob s vložkami břidlic a prachovců podmiňuje jejich intenzivní zvětrávání v pruhu místy širokém až okolo 1 km, i více. Různý charakter úklonu jednotlivých územních celků (ker), tj. oblasti západně od popisované sníženiny a samotné Slunečné vrchoviny, a i jejich různá nadmořská výška nasvědčuje tomu, že podél této linie zřejmě došlo i k vertikálním diferenciálním tektonickým pohybům.

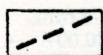
Vývoj studované sníženiny probíhal zhruba následujícím způsobem. V souvislosti s intenzivnějším zvětráváním hornin vznikly zde příhodnější podmínky pro rychlejší denudaci než v jejím okolí, a to již v paleogénu, popř. i dříve. Rozhodně dlouho před badenem, zřejmě již v oligocénu, zde byla terénní deprese. Odnos jemnozrnných zvětralin, vzniklých převážně chemickým zvětráváním, způsobovaly plošný splach a lineárně tekoucí voda malých vodních toků. Vývoj sníženiny probíhal jak snižováním terénu shora, tak i ustupováním svahů. Právě pedimentační procesy jsou zodpovědné za vznik dnešních základních rysů sníženiny, a to zejména v její severní a jižní části. Konkávní pedimentová úpatí svahů, více nebo méně překrytá svahovými, vesměs hrubozrnnými sedimenty (sutěmi), lze v širším okolí města Bruntálu pozorovat na více

- 
3. Morfotektonický náčrt území okolí Bruntálu. 1 — tektonicky podmíněné morfologické linie I. řádu a) dokázané nebo předpokládané geologickými a geomorfologickými metodami, b) dokázané nebo předpokládané geomorfologickými metodami. 2 — tektonicky podmíněné morfologické linie II. řádu a) dokázané nebo předpokládané geologickými a geomorfologickými metodami, b) dokázané nebo předpokládané geomorfologickými metodami. 3 — vulkanické kupy (Velký a Malý Roudný, Venušina sopka, Uhlířský vrch). 4 — výskyty hornin čedičové formace (Břidličná, Volárenský vrch, Křišťanovice, výskyt sz. od Roudna). *Konstruoval T. Czudek.*

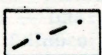




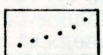
1a



1b



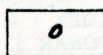
2a



2b



3



4

místech. Dnešní povrch a morfologický charakter studované sníženiny je vázán na dnešní údolí vodních toků, které se zahloubily do jejího dna. Její základní rysy jsou předpleistocenního stáří. Svědčí o tom mimo jiné skutečnost, že lávový proud Uhlířského vrchu se u Bruntálu nakládá na dno sníženiny. Během pleistocénu se sníženina vyvíjela dále, a to jak celkovým snižováním jejího povrchu, tak i dalším ustupováním svahů, zejména západního svahu Slunečné vrchoviny. Je tedy popsána sníženina svým založením předbadenskou formou reliéfu a svými dnešními tvary předpleistocenní terénní depresí.

### Závěr

Z dosavadního geomorfologického výzkumu území v širším okolí města Bruntálu vyplývají zejména tato hlavní zjištění:

1. Studované území je tektonickými liniemi rozděleno na řadu menších nebo větších ker. Podél mnohých linií docházela (a není vyloučeno, že dochází i dnes) k diferenciálním vertikálním pohybům (srov. též I. Chlupáč a kol. 1966, str. 103).

2. Vrcholové partie terénu tvoří plošiny, široce zaoblené hřbety a izolované vyvýšeniny. Tyto tvary představují zbytky exhumované a přemodelované (snížené) původní bazální zvětrávací plochy. Jsou to tedy součástí polygenetického zarovnaného povrchu.

3. Poruchová pásma (zlomy a pukliny) podstatně ovlivňují konfiguraci údolní sítě.

4. Bruntálská kotlina je predisponována tektonicky a svým založením je předbadenského stáří.

5. Rychlost pleistocenního zahlubování údolí řeky Moravice v širším okolí Leskovce nad Moravicí lze určit v průměru na 7 cm/1 000 let. Tato rychlost v jednotlivých obdobích pleistocénu kolísala a byla určována hlavně intenzitou tektonických zdvihů.

6. Hluboké písčité zvětralinové terasy v jižní části Bruntálské kotliny (mocnost až 49 m) jsou předkvartérního stáří.

7. Terénní sníženina západně od Slunečné vrchoviny vznikla v pásmu tektonicky silně porušených spodnokarbonských hornin. Svým založením je předbadenskou formou reliéfu a svými dnešními základními tvary předpleistocenní terénní depresí. Její vývoj probíhal jak snižováním povrchu terénu shora, tak i ustupováním svahů.

### Literatura

- BARTH V. (1977): Čedičové vulkány střední části Nízkého Jeseníku. — Čas. pro min. a geol., 22, 3:279—291, Praha.
- BARTH V., ZAPLETAL J. (1978): Geologie razovského pyroklastického komplexu v Nízkém Jeseníku. — Sborník geol. věd, Geologie 32:97—128, Praha.
- BÜDEL J. (1972): Typen der Talbildung in verschiedenen klimamorphologischen Zonen. — Zeitschrift f. Geomorphologie, N. F., Suppl. Bd. 14:1—20, Berlin—Stuttgart.
- BÜDEL J. (1978): Das Inselberg—Rumpfflächenrelief der heutigen Tropen und das Schicksal seiner fossilen Altformen in anderen Klimazonen. — Zeitschrift f. Geomorphologie, N. F., Suppl. Bd. 31: 79—110, Berlin—Stuttgart.
- DEMEK J. a kol. (1965): Geomorfologie Českých zemí — 336 pp. Praha.
- DVOŘÁK J. (1981): Odkrytá geologická mapa Jeseníků (1:100 000). — MS, archiv po-bočky Ústředního ústavu geologického v Brně.



- FREJKOVÁ L. (1952): Příspěvek k poznání moravskoslezských sopek Nízkého Jeseníku. — Přírodov. sborník Ostravského kraje, 13, 3—4:315—334, Opava.
- HASSINGER H. (1914): Die mährische Pforte und ihre benachbarten Landschaften. — Abhandlungen der k. k. Geogr. Gesellschaft in Wien, XI, 2, 313 pp., Wien.
- CHLUPÁČ I. a kol. (1966): Vysvětlivky ke geologické mapě list Bruntál (M—33—83—D) 1 : 50 000, geologická část. — 156 pp. MS Geofond, Praha.
- KRÁL V. (1955): Pedogeologický výzkum Uhlířského vrchu u Bruntálu. — Přírodov. sborník Ostravského kraje, 16:40—45, Opava.
- KREJČÍ J. (1953): Nové poznatky o geomorfologii Moravy a Slezska. — Sborník Čs. spol. zem., 56:45—55, Praha.
- KUMPERA O. (1966): Stratigraphische, lithologische und tektonische Probleme des Devons und Kulms am Nordrand der Sternberk—Horní Benešov — Zone. — Freiburger Forschungshefte, C 204, Geologie, 106 pp., Leipzig.
- MAREK F. (1973): Palaeomagnetism of the inner Sudeten series of volcanoes of the basalt formation of the Nízký Jeseník Mts. — Sborník geol. věd, ř. UG, 11:31—66, Praha.
- SIBRAVA V., HAVLÍČEK P. (1980): Radiometric age of Plio-Pleistocene volcanic rocks of the Bohemian Massif. — Věstník Ústř. úst. geol., 55, 3:129—139, Praha.
- ZAPLETAL J. (1969): K výskytu miocénu v okolí Bruntálu v Nízkém Jeseníku. — Acta Univ. Palackianae Olomucensis 1970, Fac. rerum nat., Tom. 29, Geographica-Geologica X:159—163, Praha.

## Zusammenfassung

### RELIEF UND FOSSILE VERWITTERUNGEN IN DER UMGEBUNG VON BRUNTÁL

Das untersuchte Gebiet der Umgebung von Bruntál, das aus devonischen und unterkarbonischen Grauwacken und Schieferen aufgebaut ist, liegt im westlichen Teil des Nízký Jeseník (Gesenke) in Nordmähren. Es ist durch tektonische Linien in verschiedenen große Schollen getrennt. Entlang vieler solcher Linien kam es zur differenzierten vertikalen Krustenbewegungen. Es ist nicht ausgeschlossen, aber auch nicht mit Sicherheit nachgewiesen, daß diese Bewegungen auch in der Gegenwart fortsetzen. Die Störungszonen (Verwerfungen und Klüften) haben die Konfiguration des Talnetzes wesentlich beeinflusst. Das Becken von Bruntál sowie die Geländedepression westlich des Hochlandes von Slunečná wurden tektonisch prädisponiert und vor dem Badenien (früher Torton) angelegt. Ihre heutigen Oberflächenformen sind der vorpleistozänen Zeitperiode zuzuschreiben. Bei der Bildung des Beckens von Bruntál und der Geländedepression westlich des Hochlandes von Slunečná waren sowohl Vorgänge die für die Tieferlegung der Oberfläche, als auch diejenigen die die Hangrückverlegung verursacht haben, verantwortlich. Der Fluß Moravice (Mohra) hat seinen Talboden in der weiteren Umgebung des Dorfes Leskovec nad Moravicí während der letzten 1,3 Millionen Jahren um 90 m tiefergelegt. Das entspricht einer Taleintiefung im Durchschnitt 7 cm in 1 000 Jahren.