

ZDENĚK LOCHMANN

GEOMORFOLOGICKÝ VÝVOJ OBLASTI BĚLÉ NAD RADBUZOU*Věnováno univ. prof. dr. Josefu Kinskému, DrSc., členu korespondentu ČSAV,
k 65. narozeninám***Úvod a přehled dosavadních výzkumů**

Studované území v rozloze asi 97 km² zabírá sz. část Chodské pahorkatiny v povodí horní Radbuzy a její přechod do reliéfu jižního výběžku Tachovské brázdy (foto 1). Geologicky leží na rozhraní domažlického krystalinika a moldanubika. Dělítkem je český křemenný val, probíhající od Šitboře přes Újezd Sv. Kříže na Pavlíkov a odtud dále do Tachovské brázdy (Z. Vejnár 1965).

Geomorfologicky nebylo toto území doposud podrobně a systematicky zkoumáno. Studie R. Sokola (1911 a, b; 1916 a, b; 1917; 1923) se soustřeďují především do jižní části Chodské pahorkatiny (Domažlicko) nebo do Českého lesa. Obsáhlé práce M. Mayra (1910), H. v. Staffa (1910), K. Schneidera (1908) a L. Puffera (1910) se týkají převážně Českého lesa a Šumavy. Práce M. Kaulferschové (1916) je zaměřena na geomorfologickou problematiku Sedmihoří a přilehlého území podél mariánskolázeňského zlomu mezi Horšovským Týnem a Planou. Studie A. Dudka (1957) přispívá k řešení otázky geneze Sedmihoří. Pouze okrajově sem zasahuje studie B. Balatky z r. 1956 (in B. Balatka - J. Novotný 1956), v níž autor zpracoval terasy Radbuzy mezi ústím Černého potoka (nad Horšovským Týnem) a jeho soutokem s Úhlavou. Jen přehledně se reliéfem Chodské pahorkatiny zabývá též autor v rámci souboru prací autorského kolektivu o geomorfologii Českých zemí (B. Balatka 1965 — in J. Demek a spolupracovníci 1965). Přehledný fyzicko-geografický obraz území podává J. Kinský (1968).

Geomorfologie

Severozápadní a severní část Chodské pahorkatiny, která jako úpatní sníženina Českého lesa je vklíněna mezi Český les na západě a mezi Holýšovskou pahorkatinu na východě, od níž je oddělena strukturním svahem na linii mariánskolázeňského zlomu, náleží orograficky k Jihočeské vysočině (J. Hromádka 1956). Část území severně od čáry Bezděkov—sev. okolí Pavlíkova—Dehetné—Borek—Boječnice přiřazuje J. Hromádka k jižní části Tachovské brázdy. Přechod členitějšího reliéfu Chodské pahorkatiny do plochého reliéfu jižního cípu Tachovské brázdy přibližně v úseku Bezděkov—Dehetné není geomorfologicky zcela výrazný, takže uvedená hranice má v těchto místech poněkud konvenční charakter.

Základní geomorfologické formy reliéfu celé oblasti byly dány jednak roz-

dílnou odolností hornin ve stavbě domažlického krystalinika, jednak tektonickými pohyby v průběhu geologických dob. Účinky zlomové tektoniky se odrazily v pozdějším vývoji říční sítě. Eroze a denudace dokreslily dnešní morfologickou tvářnost krajiny.

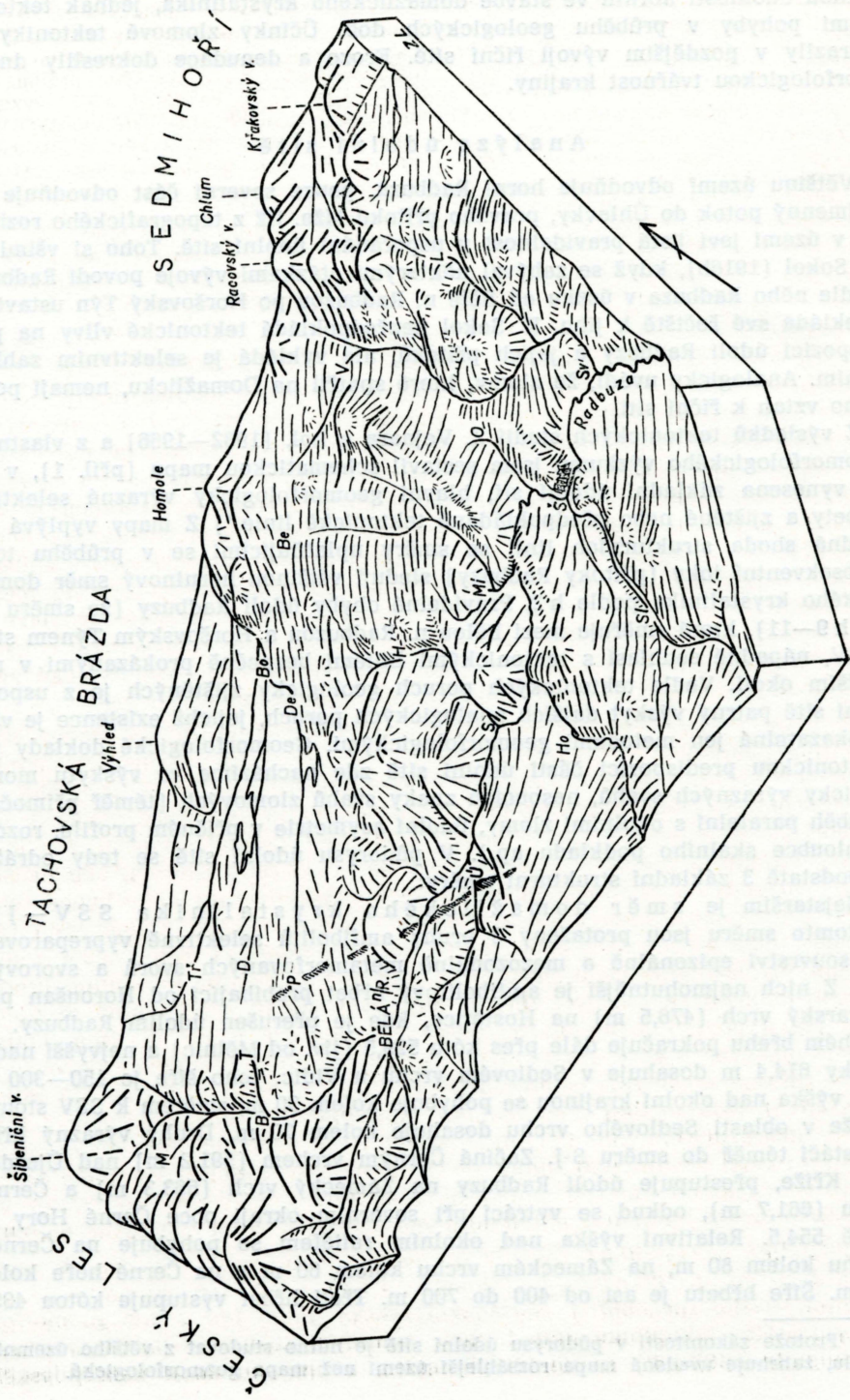
Analýza údolní sítě

Většinu území odvodňuje horní Radbuza, pouze severní část odvodňuje bezejmenný potok do Úhlavky, pravého přítoku Mže. Již z topografického rozboru se v území jeví jistá pravidelnost v uspořádání údolní sítě. Toho si všiml již R. Sokol (1916b), když se zabýval některými otázkami vývoje povodí Radbuzy. Podle něho Radbuza v úseku od Bělé n. Radbuzou po Horšovský Týn ustavičně překládá své řečiště k jihu. R. Sokol nepředpokládá tektonické vlivy na predispozici údolí Radbuzy a jejích přítoků, ale vykládá je selektivním zahloubením. Analogicky uvádí, že zlomy, které spatřil na Domažlicku, nemají podle něho vztah k říční síti.

Z výsledků tektonických studií Z. Vejnara a kol. (1962—1966) a z vlastního geomorfologického výzkumu jsem sestavil schematickou mapu (příl. 1), v níž je vynesena základní údolní síť, hlavní geomorfologicky výrazné selektivní hřbety a zjištěné nebo předpokládané tektonické linie.*) Z mapy vyplývá nápadná shoda strukturních linií se směry uplatňujícími se v průběhu toků. Subsekventní toky (přítoky Radbuzy) sledují většinou horninový směr domažlického krystalinika podle h 2. Pravidelné ohyby údolí Radbuzy (ze směru h 6 na h 9—11), která směřuje mezi Bělou n. Radbuzou a Horšovským Týnem stále k JV, nápadně souhlasí s tektonickými liniemi bezpečně prokázanými v nejbližším okolí. Vedle tektonických poruch geologicky zjištěných je z uspořádání sítě patrný výskyt dalších analogických poruch, jejichž existence je však prokazatelná jen metodami geomorfologickými. Geomorfologické doklady pro tektonickou predispozici části údolní sítě zde nacházíme ve výskytu morfologicky výrazných svahů, nesoucích znaky svahů zlomových [téměř přímočarý průběh paralelní s okolními zlomy, údolní asymetrie v příčném profilu, rozdíly v hloubce skalního podkladu ap.]. V půdorysu údolní sítě se tedy odrážejí v podstatě 3 základní strukturní směry:

Nejstarším je směr domažlického krystalinika SSV—JJZ. V tomto směru jsou protaženy 3 pruhy amfibolitů selektivně vypreparované ze souvrství epizonálně a mezozonálně metamorfovaných svorů a svorových rul. Z nich nejmohutnější je amfibolitový hřbet probíhající od Horoušan přes Štítarský vrch (476,5 m) na Hostětice, kde je přerušen údolím Radbuzy. Na druhém břehu pokračuje dále přes kótu 529,5 (jiv. od Mělnic) a nejvyšší nadm. výšky 614,4 m dosahuje v Sedlovém vrchu u Vidic. Jeho šíře je 150—300 m, rel. výška nad okolní krajinou se pohybuje kolem 30 m, směrem k SSV stoupá, takže v oblasti Sedlového vrchu dosahuje kolem 70 m. Druhý výrazný hřbet se stáčí téměř do směru S-J. Začíná Černým vrchem (591,2 m) nad Újezdem Sv. Kříže, přestupuje údolí Radbuzy na Zámecký vrch (563,3 m) a Černou horu (661,7 m), odkud se vytrácí při severním okraji obce Černé Hory na kótu 554,5. Relativní výška nad okolním reliéfem se pohybuje na Černém vrchu kolem 80 m, na Zámeckém vrchu kolem 60 m a na Černé hoře kolem 85 m. Šíře hřbetu je asi od 400 do 700 m. Třetí hřbet vystupuje kótou 439,2

*) Protože zákonitosti v půdorysu údolní sítě je nutno studovat z většího územního areálu, zahrnuje uvedená mapa rozsáhlejší území než mapa geomorfologická.



- ◀ 1. Severozápadní část Chodské pahorkatiny a její přechod do Tachovské brázd. Členitější reliéf pahorkatiny zdůrazňují selektivní amfibolitové hřbety směru domažlického krystalinika (SSV-JJZ), podle nichž byla založena síť subsekventních přítoků Radbuzy. Konsekventní tok Radbuzy překonává tyto hřbety krátkými průlomovými údolímí. Křemenné suky mezi Újezdem Sv. Kříže (Ú) a Pavlíkovem (P) vyznačují průběh českého křemenného valu. Ve směru této zlomové linie byla založena údolím některých potoků [Bezděkovský p. směřující od Málkova (M) k Bělé n. Radbuzou]. Plošiny západně od Dehetného (De) a Borku (Bo) jsou zbytkem povrchu paroviny, která poklesla při vzniku tektonického prolomu Tachovské brázd na jeho dno. (Plocha znázorněná na blokdiagramu je asi 200 km². Originál Z. Lochmann 1966.)
Názvy obcí: B — Bezděkov, Be — Bernartice, Bo — Borek, D — Dubec, De — Dehetné, H — Holubeč, Ho — Hostouň, J — Jadruž, L — Líbosváry, M — Málkov, Mí — Mírkovice, O — Oplotec, P — Pavlíkov, S — Svržno, Sl — Slatina, Sv — Svinná, Š — Štítary, T — Třemešné, Tř — Třískolupy, Ú — Újezd Sv. Kříže, V — Vidice.

(u Štítar) a přes údolím Radbuzy se táhne podle h 2 k jižnímu okraji Oplotce, kde končí. Buduje Vrch sv. Vavřince (465,1 m) a kótu 479,6. Výška hřbetu nad okolním reliéfem je 15—20 m. Podél těchto strukturních hřbetů byla selektivně založena většina subsekventních údolím (údolím horního a středního toku Bystrického potoka, bezejmenného potoka tekoucího přes Hostouň do Radbuzy, údolím Slatinného potoka sledující jv. kontakt žulového masívku mezi Slatinou a Oplotcem, údolím potoka plynoucího od Čechína, potoka od Doubravky a zejména Holubčeského potoka směřujícího od Holubče ke Svržnu a potoka od Mělnic k Hostěticím). V příčném profilu jsou všechna údolím výrazně asymetrická. Jejich příkré svahy exponované k SZ (ZSZ) jsou pokryty vesměs málo mocným pokryvem sutí (1—2 m), zatímco mírné jv. svahy (VJV) jsou typické svým hlubokým zvětralinovým pláštěm (2—7 m, v ojed. případech i více).

Zajímavý je *vývoj údolím potoka Slatiny*. Od Vidic až po Oplotec sleduje směr SSV-JJZ. Od Oplotce až po z. okolí Hašova teče ve směru českého křemenného valu. Zde se náhle stáčí v úhlu 90° opět do směru SSV-JJZ a u Svinné ústí do Radbuzy. Původně zde totiž tekla subsekventní tok podle h 2 od Vidic přes Oplotec do s. okolí Štítar. Z tohoto směru byl později odveden pirátským dnešním Slatinou, která zpětnou erozí pronikla od JV až k Oplotci, kde načepovala jeho vody. K rychlému postupu využila zpětná eroze nepochybně tektonické predispozice podle linie odpovídající směru českého křemenného valu. Náčepní loket u Oplotce je dobře patrný již z topografické mapy, neboť v místě náčepu Slatina náhle mění směr z h 2 na h 9. Na dnešním rozvodním předělu k údolím Radbuzy se zachoval zbytek terasových štěrků z doby před načepováním. Jejich povrch leží v nadm. výšce 441 m, báze v 437 m. Jsou odkryty v malé pískovně u kóty 438,0 (kříž u cesty). V těsném předpolím pískovny byla vrtem zjištěna jejich maximální mocnost — 6,60 m. Báze štěrků se zde snižuje na 434,7 m. Jsou složeny z nedokonale opracovaných valounů křemene, amfibolitu, kvarciticých rul a břidlic. Materiál je zřetelně křížově zvrstvený. V severní části profilu jsou štěrky překryty asi 1 m mocným pokryvem jílovité hlíny, ve spodních partiích s příměsí drobných úlomků. Povrch štěrků leží v relativní výšce 15 m nad aluviální nivou Slatiny a 20 m nad nivou Radbuzy.

Tektonické směry, které zasáhly do vývoje údolní sítě, jsou dva. V prvním případě je to poruchové pásmo křemenného valu a s ním v daném úseku rovnoběžný mariánskolázeňský zlom. Jde o dvě geomorfologicky zřetelné tektonické linie I. řádu, omezující chebsko-domažlický příkop. Jejich směr (SSZ-JJV) se odráží především v průběhu údolím Bezděkovského

potoka od Málkova až po jeho ústí do Radbuzy. Podobně je tomu u Bystřického potoka (na z. od Újezdu Sv. Kříže) a Slatiny (od Oplotce k jejímu ohybu z. od Hašova). Křakovský potok využívá bezprostředně průběhu mariánskolázeňského zlomu. Na Radbuze se generální směr obou těchto tektonických linií projevuje od pramene až téměř po Smolov a zejména severně od Újezdu Sv. Kříže. Zde údolí Radbuzy přímo sleduje v délce 1,3 km křemenný val (příl. 1). Kolmá vzdálenost valu od údolnice je necelých 300 m. V úsecích Svržno—ústí potoka od Hostouně, Hostětice—Štítary, Tasnovice—Srby zachovává sice Radbuza směr tektonického pásma českého křemenného valu a mariánskolázeňského zlomu, ale na místě těsného zlomového údolí vytváří vždy široce rozevřené ploché pánevní údolí. V jeho středu se vine 200—350 m široká aluviální niva, v níž řeka volně meandruje. Příčný údolní profil je asymetrický a je patrně způsoben rozdílnou tvrdostí hornin. Převažují mírné svahy. Levý údolní svah bývá ukloněn pod úhlem 5—10°, pravý do 5°. Z toho důvodu proto nelze jednoznačně soudit na možnost tektonické predispozice. R. Sokol (1916b) klade vznik těchto údolních úseků do vztahu s průběhem horninové struktury. Jelikož však směr krystalinika je podle h2, nelze jeho úvahu pokládat za zcela oprávněnou. Lze se domnívat, že tyto údolní úseky byly vypracovány erozí a pouze reflektují přítomnost sevřených zlomových linií směru h9—11, podle nichž nenastaly vertikální pohyby.

Výrazněji se v průběhu horní Radbuzy projevuje nejmladší tektonický směr Z-V. Podle něho probíhají zlomy geologicky prokázané v j. a z. části nedalekého kladrubského masívu a zejména v jeho záp. výběžku — Sedmihoří. (M. Kaulfersch 1916, A. Dudek 1957, Z. Vejnara - Vl. Zoubek 1962). Podle nejnovějšího geologického mapování Z. Vejnara a kol. z r. 1966 probíhá tektonická linie směru Z-V údolím Radbuzy mezi Bělou n. Radbuzou a českým křemenným valem. Při geologickém mapování zátopné oblasti projektované přehrady u Štítar byl v Újezdě Sv. Kříže zjištěn příčný horizontální posun křemenného valu (Z. Lochmann 1968).*) To opět svědčí o mladé tektonické linii zhruba směru Z-V, vedoucí údolím Bystřického potoka do údolí Radbuzy. Mezi Újezdem Sv. Kříže a Svržnem protíná amfibolitový hřbet dominující Černým (591,2 m) a Zámeckým vrchem (563,3 m) (foto 2). Patrně obdobných zlomů podle h6 využila Radbuza k překonání dalších dvou tvrdých amfibolitových hřbetů, které u Hostětic a Štítar proráží napříč krátkými (300 a 600 m) průlomovými údolními. Jejich tektonická predispozice vyplývá částečně z asymetrie údolních svahů. Nejsevřenější údolí je u Štítar pod Vrchem sv. Vavřince (kóta 465,1), kde levý údolní svah tvoří mohutné, asi 30 m vysoké skalní defilé.

Severní část území odvodňuje bezejmenný potok do Úhlavky. Jeho údolí je podle J. Hromádky (1956) jihovýchodní orografickou hranicí mezi Tachovskou brázdou a Chodskou pahorkatinou. Pravidelné devadesátistupňové změny směru v jeho toku (obr. 1) jsou nepochybně vázány na zmíněné mladé tektonické linie (příbl. Z-V), vyznívajících sem ze západní části nedalekého kladrubského masívu. V souhlasném směru byl mapován Z. Vejnarem a Vl. Zoubkem (1962) v čáře Strachovice—Borek tektonický styk krystalinika (dvojslídne svory, biotitické pararuly) s borským žulovým masívem. Severojižní směry

*) Kamýkový hřbet křemenného valu totiž náhle končí nad aluviální nivou Bystřického potoka proti kostelu. Na levém břehu pak pokračuje val v původním směru asi o 120 m proti proudu potoka.

jsou pak nejspíše vázány na starší podélné zlomy, hojené v kladrubsském masívu často valovým křemenem (Z. Vejnar - Vl. Zoubek 1962).

Analýza povrchových tvarů reliéfu

Západně od obce Dehetné v nadmořské výšce 488—492 m a 495—497 m) a sz. od Borku (v nadm. výšce 470 m) jsou zbytky plošin pozvolna se sklánějících k SV. Spolu s okolními mírnými svahy (do max. sklonu 5°) vytvářejí misovitou depresi. Její v. okraj proti vyššímu reliéfu Chodské pahorkatiny sleduje potok plynoucí od Dehetného přes Borek, Valchu na Bonětice. Jižní omezení deprese vede od Dehetného do vých. okolí Pavlíkova a odtud dále přes Dubec, rybník Vel. Chobot a záp. okolí Borku k samoté Valcha. Povrch uvedených plošin výškově odpovídá nejnižší úrovni patrně paleogenní paroviny pokleslé na dno Tachovské brázdy podél stupňovitého mariánskolázeňského zlomu. (Z. Lochmann 1967.) Ve větším rozsahu zůstaly tyto plošiny zachovány v okolí Boru asi 10 km sev. od Dehetného. Leží tam v nadm. výšce 470—487 m. Jsou rozděleny mělkými splachovými údolíčky a protáhlými depresemi, do nichž je smýván zvětralinový plášť.

Na rozvodí nebo uvnitř mírných denudačních svahů (jako jejich ploché části) vznikly denudační plošiny. Převažují v přechodném reliéfu mezi Chodskou pahorkatinou a Tachovskou brázdou. Nejrozsáhlejší zbytek denudační úrovně leží na rozvodí mezi Radbuzou a Úhlavkou a táhne se od Třemešného přes z. okraj Pavlíkova k JJV. Plošina má nepravidelný tvar protažený ve směru českého křemenného valu. Zpětnou erozí potoků je na jz. a sv. okraji rozčleňována, takže její šířka v nejužším místě u Pavlíkova je asi jen 100 m. Na jz. okraji plošiny je zpětná eroze poboček Bezděkovského potoka v důsledku jeho nižší erozní báze rychlejší. Její vnitřní výškové rozpětí je asi 20 m. Nadmořská výška povrchu plošiny je vých. od Třemešného 510—513 m, k JJV stoupá na 520 m (jižně od Pavlíkova) a na 530 m. Je tedy mírně skloněna k SV.*) Povrch plošiny převyšují o 12—14 m dva selektivně vypreparované křemenné suky, tvořící výplň tektonické linie křemenného valu (kóta 537,5 a Kamenný kopec u Pavlíkova). Jiná menší rozvodní plošina se prostírá v nadm. výšce 475—480 m sz. od Mírkovic a je protažena ve směru domažlického krystalinika. Ostatní denudační plošiny jsou vyvinuty uvnitř denudačních svahů a nacházejí se v různých nadmořských výškách.

Na levém břehu Slatinného potoka jižně od Štítar byly zjištěny terasové plošiny s ochuzenou šterkovou akumulací (foto 3). Vyšší plošina leží v nadm. výšce 430 m (20 m rel. v.), nižší ve výšce asi 420 m (10 m rel. v.). Zčásti jsou pokryty šterky o nepatrné mocnosti, častěji však nacházíme již jen zbytky šterkové pokrývky v podobě roztroušených valounů. Skalní podklad buduje žula (adamelit). Jediný zbytek terasy se šterkovou akumulací leží na plochem rozvodí mezi Slatinou a Radbuzou u Oplotce a dokumentuje náčepní loket Slatiny popsany v předcházející kapitole. Maximální mocnost šterků je 6,60 m. Rozsah plošiny s povrchem v nadm. výšce 441 m je nepatrný. Jižně od Doubravky na levém břehu Radbuzy vystupuje amfibolitový skalní podklad zarovnaný do 2 výrazných plošin, jejichž terasový původ však není zcela prokazatelný. Na plošinách nebyly zjištěny nejmenší stopy po štercích. Vyšší

*) Podle předběžných výsledků autorova podrobného geomorfologického výzkumu Tachovské brázdy a jejího okolí jde patrně o zbytek vyšší úrovně paroviny pokleslé podél mariánskolázeňského zlomu.

plošina leží v nadm. výšce 473 m, její hrana byla snížena denudací na 470 m (rel. v. nad nivou Radbuzy je 43—46 m). Její délka je asi 220 m, šíře 100 m. Skalní podklad je jen místy pokryt nejvýše $\frac{1}{2}$ m mocným deluviálním hlinito-kamenitým pokryvem. Nižší plošina leží v ohybu Radbuzy v Újezdě Sv. Kříže proti ústí Bystřického potoka. Její povrch je v nadm. výšce asi 445 m, tj. 17 m nad aluviální nivou Radbuzy. Délka je asi 140 m, šířka nepřesahuje 40 m. K severu se zvedá mírným svahem pokrytým hlinito-kamenitým deluviem. Obdobná skalní plošina bez šterkové pokrývky byla zjištěna severně od školy v Bělé n. Radbuzou při ústí Bezděkovského potoka do Radbuzy. Její povrch je v nadm. výšce 462 m; svou relativní výškou 20 m koresponduje přibližně s nižší plošinou jižně od Doubravky.

Významným rysem reliéfu jsou příkré strukturní svahy údolí potoků. Nejdélším je levý údolní svah Bezděkovského potoka, začínající asi u Mátkova. U Bezděkova je přerušen mladším erozním zářezem. Od ohybu železniční trati (jižně od Bezděkova) po Bělou n. Radbuzou byla jeho hrana snížena a zaoblena činností levých poboček Bezděkovského potoka, které zpětnou erozí rozrušují z. a jz. okraj výše ležící plošiny. Jiným strukturním svahem je pravý údolní svah Slatinného potoka mezi Slatinou a Štítary (foto 3). Příkrý svah se rovněž udržel na větším úseku podél potoka od Hostouně k jeho ústí do Radbuzy a na potocích ústících do Radbuzy u Svržna a Hostětic. Příkré svahy predisponované patrně nejmladšími tektonickými liniemi směru Z-V nacházíme mezi Újezdem Sv. Kříže a Svržnem, u Hostětic a v průlomovém údolí Radbuzy pod Vrchem sv. Vavřince u Štítar. Strukturní svahy podmiňují asymetrii příčného profilu příslušných údolních úseků. Jejich sklon je přes 15° , zatímco sklon protilehlého svahu bývá do 5° , maximálně do 10° . Skalní podloží leží pod hlinito-písčitémi pokrývky nebo častěji pod sutěmi jen mělce — do 1 m.

Na rozdíl od strukturních svahů tvoří příkré denudační svahy přechod od suků a odlehliků k mírným denudačním svahům. Tím je odlišují od okolního reliéfu. Jsou vyvinuty zejména severně od Bernartic, kde zdůrazňují dominantní pozici suků a odlehliků při jyv. okraji borského masívu. Jejich šířka je malá — do 200 m — sklon nad 10° . Jsou pokryty mělkými kamenitými sutěmi (1—2 m), často i sutěmi balvanitými. Větší šířky (200—400 m) dosahují příkré svahy v podhůří Českého lesa. Jejich vnitřní výškový rozdíl je zde na 400 m — 75 m.

Převládajícím morfologickým tvarem jsou mírné denudační svahy. Byly rozděleny na svahy o sklonu do 5° a 5— 10° . V jižní polovině území převládají svahy 5— 10° , v severní do 5° . Téměř všude je skalní podloží hluboko pod zvětralínovým pláštěm (u Hostouně 10 m, na území borského masívu 7—10 m i více). Mocnost pokrývek (písčité hlíny, hlinité písky) se zvětšuje u svahů do 5° , neboť je sem splavován zvětralínový plášť a deluviální pokryv z výše položených a sklonově exponovanějších částí svahů. Svahy do 5° tvoří zpravidla poněkud přechod od rozvodních plošin do svahů příkrějších (5 — 10°). Uzavírají v sobě v různých nadmořských výškách denudační plošiny, jež představují jejich extrémně plochou část. Sz. od Dehetného a Borku z nich morfologicky vyčnívají žulové tvrdoše. U Třemešného, Dubce, Třískolup a Jadrůže je převyšují tvrdší amfibolitové suky. Přechody mezi svahy do 5° a plošinami jsou v severní části území tak malé, že jejich ohraničení je místy pouze aproximativní. Jejich vnitřní výškový rozdíl je malý. Mezi Borkem a Rájovem dosahuje na vzdálenost 5,2 km pouze 60 m. Denudační svahy o sklonu 5— 10°

zabírají pak kromě aluviálních niv zbývající část území. Mezi Bělou n. Radbuzou, Černou Horou, Štítary a Slatinou tvoří přechod od amfibolitových strukturních hřbetů přes svahy do 5⁰ k aluviálním nivám nebo strukturním svahům, jež pak příkře spadají k nivám potoků. Mírně ukloněný reliéf má výškové rozpětí proměnlivé. U Štítar dosahuje na 600 m šířky 40 m, u Svržna na 600 m 55—60 m, severně od Doubravky na 1 km 95 m a zsz. od Bělé n. Radbuzy na 1,8 km 90 m.

Strže lemují levý údolní svah Radbuzy mezi Újezdem Sv. Kříže a Svržnem. Největší z nich, směřující od Doubravky, je protékána. Její hloubka dosahuje asi 10 m. V bocích strže je obnažen skalní podklad (amfibolit). Strž vyúsťuje plochým dejekčním kuzelem. Ostatní strže jsou mělčí a rovněž zahloubeny do skalního podkladu. Dejekční kuzele při jejich vyústění způsobují postupné zatlačování několika volných meandrů Radbuzy. V reliéfu mírných denudačních svahů jsou strže zaříznuty v tlustém eluviálním plášti přes hlinitopísčité pokryvy (Hostouň, Svržno, Mirkovice). Jejich hloubka je největší ve středním úseku (8—10 m). Ve svých horních úsecích jsou větvené (u Svržna). Měkký a tlustý zvětralinový plášť umožňuje jejich rychlé prohlubování (u Hostouně).

Úpady a pramenné mísy jsou vyvinuty převážně v reliéfu mírných svahů do 5⁰. Jsou to mělké mísovité deprese v prameništích potoků. Údolí potoků zde mají charakter mělkých splachových údolíček a protáhlých depresí, vyplněných většinou hlinitopísčitými sedimenty v mocnosti 1—2 m. Často v nich bývají zakládány rybníky. Pouze bezejmenný přítok Úhlavky od Dehetného přes Borek na Bonětice má úzkou aluviální nivu. Výrazně vyvinutou nivu má Radbuza a některé její přítoky (viz skládací příloha 2). Náplavy mají povahu buď písčitých hlín, nebo hlinitých písků, pod nimiž v hloubce kolem 3—4 m leží šterky.

Povrch mírných svahů a plošin převyšují suk y. Vedle již zmíněných selektivních amfibolitových hřbetů se v reliéfu morfologicky uplatňuje vypreparovaná křemenná výplň tektonické linie *českého křemenného valu*. V mapovaném území probíhá ve směru JJV-SSZ od Šitboře přes Újezd Sv. Kříže, vých. od Bělé nad Radbuzou na Pavlíkov, odkud přestupuje do Tachovské brázdý. Křemenný val je přerušovaný hřbet směru JJV-SSZ. Je doprovázen hydrotermální metamorfózou bočních hornin, často se zrudněním. Ve výchozech je valový křemen silně porušen a nepravidelně se rozpadá. Křemenná výplň není jednotná. Lze pozorovat nejméně 2 fáze ve vyplňování, lišící se křemenem kouřově šedým a mléčně bílým. Mléčně bílý křemen je mladší, neboť prostupuje šedým. Na puklinách jsou hojně povlaky a dendrity Fe, zejména však Mn. Vnitřní strukturu křemenné výplně je možno studovat v malých lomech, kde byl valový křemen těžen. Stáří tektonické linie křemenného valu lze podle Z. Vejnara a Vl. Zoubka (1962) určit jen přibližně. Jde nejspíše o prevariskou labilní zónu, podél níž intrudoval masív borský a babylonský, jež jsou variského stáří. V reliéfu se křemenný val projevuje jako řada různě dlouhých suků (monadnocků) většinou zarostlých, vyčnívajících nad své okolí o 10—15 m (foto 1). Největší délky dosahují jeho úseky ssz. od Újezdu Sv. Kříže (650 m) a jvv. od Pavlíkova (kóta 537,5) — 650 m. Také mocnost křemenné výplně není stejná a kolísá od několika metrů až asi do 50 m (Újezd Sv. Kříže). Křemenné suk y mají poněkud asymetrický tvar, tj. **příkřejší stranou spadají k východu**. Celkový sklon výplně mezi Újezdem Sv. Kříže a Pavlíkovem je 68—76⁰ vsv., tj. dovnitř chebsko-domažlického příkopu.

Při záp. a jz. okraji borského žulového masívu vytvářejí vložky amfibolitů vypreparované z útržků rulového pláště ploché monadnocky nad povrchem okolní krajiny (Vrch sv. Štěpána 542,7 m a Vršek 514,7 m vých. od Třískolup). Severně od Třemešného zdůrazňují zlomový svah Bezděkovského potoka Lišnický vrch (553,1 m) a ploché amfibolitové kóty 560,2 a 595,1. V níže položeném reliéfu jižního výběžku borského masívu vznikly v důsledku nestejnomyšerného zvětrávání a odnosu borské žuly tvrdoše, převyšující až o 10–15 m okolní žulový reliéf. Jejich vrcholky bývají pokryty žulovými balvany, jež místy vytvářejí malá kamenná moře. Okolí tvrdošů pokrývá tlustý eluviální plášť. V menší míře se v morfologii krajiny uplatňují i selektivně vypreparované pegmatitové žíly, sledující směr domažlického krystalinika. Jako ploché úzké hřebítky jsou dobře sledovatelné na několika místech mezi Hostouní a Hostěticemi. Pro malou rozlohu je nebylo možno v geomorfologické mapě zachytit.

Vrcholky suků, na nichž byl skalní podklad intenzivní denudací zpravidla obnažen, jsou přemodelovány pleistocenní *kongelifrací*. Na Pisčitém vrchu (579,4 m) v. od Borku se vytvořil malý jednostranný mrazový sráz (foto 4). Jeho kolmá stěna o délce asi 20 m a výšce 5 m je exponována k západu. Porfyrická žula je velmi nepravidelně rozpukána. Při úpatí srázu vzniklo malé mělké kamenné moře, složené z nepravidelných hranáčů, jež mají v průměru 1–3 m. Na některých hranáčích je patrna deskvamace. Mezery mezi bloky vyplňuje písčité žulové zvětralina. Menší mrazový sráz vznikl při sz. okraji vrcholu Homole (578,3 m) vých. od Borku. Žula je rozpukána převážně podle h 1. Pod úpatím srázu navazuje malé kamenné moře. Velikost bloků je až 5 m v průměru (foto 5). Balvanové haldy pokrývají svah západně od kóty „Nad Hamrem“ (492,4) nad zrušeným rybníčkem. Hranáče zde mají žokovité nebo polyedrický tvar a dosahují velikosti 1–5 m. Z drobných forem byly vedle deskvamace na žulových balvanech zjištěny ojediněle skalní mísy. Misa pravidelného okrouhlého tvaru o průměru 60 cm se vytvořila v horizontálně rozpukáném bloku na sz. svahu Homolky (508,5 m). Její stěny jsou svislé, hloubka je 20 cm. Slabá přepážka ji odděluje od jiné mísy protáhlého tvaru (foto 6). Drobná kamenná moře vznikla na povrchu žulových tvrdošů záp. od Borku („Ve skalkách“ — kóta 490,0 s okolím). Hranáče o rozměrech až 5×10 m mají většinou pytlovitý, někdy kulovitý tvar. Na některých je zřetelná deskvamace. Při vých. okraji rybníku Vel. Chobot („Sycherák“) byly na balvanech pozorovány nedokonalé formy skalních mís. Periglaciální destrukce zasáhla rovněž povrch kamýků v linii českého křemenného valu. Drcený charakter křemenné výplně však zastírá rozsah a intenzitu kongelifrakčních účinků.

Fosilní zvětralinový plášť, jeho morfologická pozice a stáří

Mezi Slatinou, Štítary a Oplotcem se prostírá žulový (adamelitový) masívek, jehož jv. okraj sleduje subsekventní údolí Slatinného potoka. V západní části SSZ. od Slatiny a Štítar je jeho ohraničení neostré, neboť apofýzami proniká do svého rulového pláště s vložkami amfibolitů. V těchto místech byly sondáž*) a v několika odkryvech zastíženy denudační zbytky fosilního zvětralinového pláště. Je tvořen 2 druhy zvětralin. Při severním okraji Slatiny byla vrtem W 9 [kóta ohloubně 441,03] v hloubce 0,90–6,40 m zastížena *žlutobílá*

*) Sondáž byla provedena v rámci inženýrsko-geologického výzkumu zátopené oblasti pro projektovanou přehradu na Radbuze u Štítar (Z. Lochmann 1968).

kaolinická jílovitá zvětralina žuly. Od 6,40 m do 7,0 m následovala žlutobílá jílovitá zvětralina ruly (vrt ukončen ve zvětralině).

Vzorek z hloubky 6,40 m byl podroben analýzám. Podle DTA jde o typickou křivku kaolinitu. Analýza RTG prokázala přítomnost kaolinitu, křemene a slidových minerálů. Základní chemické složky (v procentech: SiO_2 — 63,75; Al_2O_3 — 22,71; Fe_2O_3 — 2,20; TiO_2 — 0,12).

Zvětralinu stejného typu v mocnosti 1,5—5 m byly navrtány též na žulové plošině SSV. od Slatiny až po jižní okraj Štítar. V bývalé štítarské cihelně při silnici ze Štítar do Bělé n. Radbuzou byla navrtána v mocnosti 4 m. Ve stěně je zde odkryta spolu s žlutozelenou zvětralinou amfibolitu. Dostí častá je i kaolinizace na pegmatitových žilách (v pískovně zsz. od Slatiny). Druhým zjištěným typem jsou *červenohnědé až rudohnědé zvětralinu* připomínající svou barvou lateritické horizonty. Kopanými sondami byly zjištěny sev. od Slatiny a ve vrtu W 1 (kóta ohlubeně 408,95) při jz. okraji Štítar.*) Jejich mocnost se pohybuje od 0,40 do 2,40 m.

Z výsledků rozborů DTA (vrt W 1; hl. 7,0 m) vyplývá přítomnost kaolinitu a výrazná přítomnost Fe_2O_3 , jenž se projevuje 2 endotermními reakcemi ve 130° a 350 °C. Podle RTG je zastoupen kaolinit, křemen a slidový minerál nejspíše ze skupiny chloritu. Základní chemické složky (v procentech: SiO_2 — 54,43; Al_2O_3 — 19,90; Fe_2O_3 — 21,41; TiO_2 — 3,60).

Oba typy fosilních zvětralin zjištěné v depresi mezi Slatinou a Štítary se tedy podstatně od sebe liší jak barvou, tak chemickým složením. To vyvolává dojem, že jsou produktem dvou klimatů, tj. že jsou různého stáří. Profil vrtem W 1 (při jz. okraji Štítar v nadm. výšce 408,95 m), který prošel oběma typy zvětralin, by však nasvědčoval, že jsou naopak výsledkem téhož zvětrávacího procesu za téhož klimatu. Tomu by rovněž nasvědčovaly i jejich vzájemné prostorové vztahy. Vyskytují se totiž místy vedle sebe a ve stejných nadmořských výškách (srovn. J. Tomas - Z. Vejnar 1965).

Profil vrtem W 1:

- 0,00—3,60 m — jílovitopísčítá hlína — kvartér,
- 3,60—6,70 m — šedobílá narůžovělá písčitojílovitá zvětralina žuly (adamelitu),
- 6,70—8,00 m — tmavě hnědočervená žlutě a černě šmouhovaná jílovitá zvětralina amfibolitu.

Jak je patrné z profilu, byla vrtem zastižena apofýza žulového masívu, vybíhajícího do okolního amfibolitu. Vrt pronikl tedy bílou kaolinickou zvětralinou žuly do hnědočervené zvětralinu amfibolitu. Odlišné zbarvení a chemické složení zvětralin je tedy zřejmě podmíněno petrografickými varietami hornin, na nichž leží. Bílé kaolinické zvětralinu vznikly na povrchu žul, savorů a savorových rul, zatímco rudohnědé jsou výsledkem fosilního zvětrání amfibolitů. Při vzniku rudohnědých zvětralin docházelo při kaolinizaci ke značné koncentraci sloučenin železa, jež se uvolňovalo ve svrchní zóně fosilního půdního profilu nejspíše při rozkladu biotitu.

Kromě depresních částí reliéfu zůstaly denudační zbytky zvětralin zachovány při úpatí odolných suků. Tak např. sev. od Hostouně (v býv. hliništi) při jv. úpatí Černého vrchu v nadm. výšce 460 m byl zjištěn zbytek kaolinické zvětralinu na rule, proniknuté pegmatitovými žilkami. Jiný výskyt kaolinických zvětralin je vázán na kontakt hornin s valovým křemenem (bílá až naželená zvětralina v lomu již. od Újezdu Sv. Kříže).

*) Jz od Slatiny (mimo zájmovou oblast) konstatovali jejich výskyt A. Tocháček a J. Tengler (1962j).

Rentgenovou analýzou vzorku zvětraliny z uvedeného lomu byl určen křemen, kaolinit a minerál ze skupiny slíd, pravděpodobně sericit. Křivka DTA má typické charakteristiky kaolinitu. Základní chemickou složkou je SiO_2 (73,70 %), Al_2O_3 (16,75 %), Fe_2O_3 (0,62 %), TiO_2 (0,02 %).

V lůmku při silnici sv. od Bělé n. Radbuzou pod kótou 483,3 byla jílovitá zvětralina zjištěna v místech alochtonních uzavřenin ve valovém křemenu. V daném případě jde o uzavřeniny okolních svorových rul, jež v místech tektonického rozdrčení křemenné výplně podlehly kaolinizaci a zachovaly se buď jako jílovité výplně puklin, nebo vzácněji ve tvaru malých hnízd.*) Podle DTA a RTG jde o stejný typ zvětraliny jako u předchozího výskytu.

Na stáří zvětřování můžeme usuzovat z pozice zvětralin k relikvům terciérních sedimentů v nejbližším okolí. U Bonětic (sev. od studovaného území) jsou totiž obdobné kaolinické zvětraliny svorů překryty terciérními uloženinami. Stáří uloženin klade N. Gabrielová (in J. Tomas - Z. Vejnár 1965) do sarmatu — panonu. Horní hranici fosilního zvětřování byl tedy patrně nejsvrchnější miocén. Pro spodní hranici nemáme prozatím žádných důkazů.

Geomorfologický vývoj

Na vývoj reliéfu sz. části Chodské pahorkatiny měly vedle zlomové tektoniky vliv změny v odolnosti hornin budoujících domažlické krystalinikum. Ze série epizonálně a mezozonálně metamorfovaných svorů a svorových rul byly selektivně vypreparovány vložky amfibolitů, jež dnes vytvářejí nápadné strukturální hřebety protažené ve směru SSV-JJZ. Podle nich byla založena síť subsekventních toků. V době saxonské, kdy došlo k reaktivaci variských (i starších) zlomů, vzniká údolní predispozice některých potoků (Bezděkovský, Křakovský) nebo jejich úseků. Jejich směr je totožný se směrem českého křemenného valu a mariánskolázeňského zlomu. V asymetrii těchto tektonických údolí se později uplatnila i bočná eroze, především v místech, kde toky náhle měnily směr podle strukturální predispozice. Současně vzniká nový z.-v. směr zlomů, jež přerušují místy staré tektonické linie. Ve vývoji reliéfu se uplatňují predispozicí (místy latentní) některých z.-v. údolních úseků. V této době bylo patrně založeno konsekventní údolí horní Radbuzy. Vzniklé strukturální svahy podléhají v dalším průběhu denudaci, jež mnohdy stírá jejich výrazné strukturální rysy. Zbytky strukturálních svahů se zachovaly jen v některých údolních úsecích.

Podél mariánskolázeňského zlomu došlo k poklesu částí paleogenní („předoligocenní“) paroviny, jejíž zbytky v podobě plošin mírně ukloněných k SV se zachovaly severně a severozápadně od Borku a západně od Dehetného (v jižním cípu Tachovské brázdy). Poklesem těchto plošin zde byla snížena spodní erozní báze potoků (přítoků Úhlavky) a tím oživena jejich erozní činnost proti relativně vyššímu reliéfu Chodské pahorkatiny. Pramenné mísy těchto resekventních toků se zpětnou erozí stále posouvají k ZJZ a rozčleňují tak zbytek plošiny mezi Třemešným, Pavlíkovem a okolím kóty 537,5, tvořící rozvodí mezi horní Radbuzou a povodím Úhlavky.

Fosilní zvětřování, jež postihlo celé území, dalo vznik mohutnému eluviálnímu pláští. Postupující denudací byl z větší části snesen a jeho zbytky se zachovaly jen v nejnižších položených depresích reliéfu (Slatina, Štítary)

*) Z bavorského valu se o kaolinických výplních zmiňuje již J. Lehmann v r. 1884. Jako první podal vědeckou teorii o vzniku bavorského křemenného valu.

nebo pod ochranou odolných suků (úpatí Černého vrchu, kamýky českého křemenného valu).

Periglaciální klima v průběhu pleistocénu se projevilo kongelfrací povrchu suků a odlehliků, vznikem drobných kamenných moří a tlustého zvětralínového pláště na rulách a žule. V pleistocénu byla dokončena modelace údolní sítě. Z této doby se uchovaly sporé zbytky terasových úrovní Slatinného potoka a Radbuzy (?). Postupující denudace zvýraznila dominantní pozici amfibolitových a křemenných suků.

Z geomorfologického rozboru povrchových forem vyplývá, že reliéf v oblasti Bělé n. Radbuzy je polygenetický, neboť se na jeho utváření a modelaci podílela řada endogenních a exogenních procesů. Můžeme jej tedy označit jako tektonicky podmíněný erozně denudační reliéf.

Literatura

- BABUŠKA VL. - SCHWARZ R.: Zpráva o mapování základových půd na listu Horšovský Týn. (Listy M-33-86-B-a, b, c, d — Přeštice.) Zprávy o geol. výzkumech v r. 1961, ÚÚG, p. 272—273, Praha 1962.
- BALATKA B. - NOVOTNÝ J.: Terasy řeky Radbuzy a Úhlavy. Sborník ČSZ 61: 181—193, Praha 1956.
- BALATKA B. - SLÁDEK J.: Říční terasy v Českých zemích. NČSAV, Geofond, 578 p., 161 obr., 16 příl., Praha 1962.
- ČECH VL.: Příspěvek k tektonice severozápadních Čech. Sborník k osmdesátinám akademika Fr. Slavíka. ÚÚG, p. 55—71, Praha 1957.
- DEMEK J. a spolupracovníci: Geomorfologie Českých zemí. NČSAV, 335 p., Praha 1965.
- DUDEK A.: Sedmihoří — vypreparovaný složený peň. Sborník ČSZ 62: 206—209, Praha 1957.
- HOCHSTETTER F.: Geognostische Studien aus dem Böhmerwalde. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt., 6: 769—840, Wien 1855.
- HROMÁDKA J.: Orografické třídění Československé republiky. Sborník ČSZ 61: 265 až 299, Praha 1956.
- KAULFERSCH M.: Eine Exkursion in das östliche Vorland des Oberpfälzter Waldes. Lotos 64: 65—80, Prag 1916.
- Kolektiv autorů: Tektonický vývoj Československa. ÚÚG, 254 p., Praha 1961.
- KUNSKÝ J.: Fyzický zeměpis Československa. 537 p. SPN, Praha 1968.
- LEHMANN J.: Untersuchungen über die Entstehung der krystallinischen Schiefergesteine mit besonderer Bezugnahme auf das sächsische Granulitgebirge, Erzgebirge, Fichtelgebirge und bairisch-böhmische Grenzgebirge, p. 181 a n., 1884.
- LOCHMANN Z.: Ke geomorfologii severní části Tachovské kotliny a Českého lesa. Sborník ČSZ, 67: 99—112, č. 2, Praha 1962.
- Geologický výzkum zátopné oblasti projektovaného vodního díla na Radbuze u Stítar. [M-33-86-A; B.] Zprávy o geol. výzkumech v r. 1966; Praha 1968 — v tisku.
- Předběžná zpráva o geomorfologickém výzkumu jižní části Tachovské brázd. Sborník ČSZ 72: 365—366, Praha 1967.
- MAYR M.: Morphologie des Böhmerwaldes. Landeskundliche Forschungen, herausgegeben von der Geographischen Gesellschaft in München. Heft 8, 123 p., München 1910.
- NEUŽILOVÁ M.: Zpráva o geologickém mapování na listu Horšovský Týn. (M-33-86-B.) Zprávy o geologických výzk. v r. 1962, ÚÚG, p. 26—27, Praha 1965.
- PUFFER L.: Der Böhmerwald und sein Verhältnis zur innerböhmschen Rumpffläche. Geographischer Jahresbericht aus Österreich 8: 113—170, Wien 1910.
- ROUSEK V.: Zpráva o geologickém mapování základových půd na území mezi Přimdou a Nemanicemi. (Listy M-33-86-A-b, d; M-33-86-C-b; M-33-86-A-c.) Zprávy o geol. výzkumech v r. 1960, ÚÚG, p. 186—7, Praha 1961.
- SCHNEIDER K.: Zur Orographie und Morphologie Böhmens. 260 p., Prag 1908.
- SOKOL R.: Křemenné pruhy na Šumavě a v Českém lese. Sborník České společ. zeměvědné, seš. 4, 17: 225—235, Praha 1911 a.
- Z novější literatury o Českém lese a Šumavě. Sborník České společ. zeměvědné 17: 86—96, č. 2, Praha 1911 b.

- Český pruh křemenný od Brodu nad Lesy po Ronšperk. Rozpravy Čes. Akad. čís. Frant. Josefa pro vědy, slovesnost a umění, tř. II, č. 30, 20:1--22, Praha 1911 c.
- Ein Beitrag zur Kenntnis der Pfahlbildungen. Centralblatt f. Min., Geol. und Pal. č. 15, p. 457—463, Stuttgart 1914.
- Morphologie des Böhmerwaldes. Pett. geogr. Mitt. 62: 445—449, Gotha 1916 a.
- Příspěvky k morfologii západních Čech. Sborník České společ. zeměvědné 22: 1—22, Praha 1916 b.
- Šumava a Český les. Časopis musea Král. čes. 90: 324—335, 435—448, Praha 1916 c.
- Český les. Geologický průřez horstvem a předhořím (I.část). Rozpravy Čes. Akad. čís. Frant. Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Tř. II, 26, 28, 34 p., Praha 1917.
- Český les. Geologický průřez horstvem a předhořím (část IX). Sborník Stát. geol. ústavu 3: 225—282, Praha 1923.
- STAFF H.: Zur Entwicklung des Flußsystems und des Landschaftsbildes im Böhmerwald. Centralblatt f. Miner., Geol und Paläont., p. 564—575, Stuttgart 1910.
- TENGLER J. - TOCHÁČEK A.: Zpráva o geologickém mapování v oblasti českého křemenného valu mezi Drahotnem a Újezdem Sv. Kříže. Zprávy o geol. výzkumech v r. 1961, p. 22—23, Praha 1962.
- TOMAS J. - VEJNAR Z.: Terciérní reliktý jižní části chebsko-domažlického příkopu. Věstník ÚÚG, č. 3, 40: 153—158, Praha 1965.
- VEJNAR Z.: Zpráva o geologickém výzkumu na listu Horšovský Týn. (M-33-86-B.) Zprávy o geol. výzk. v r. 1961, ÚÚG, p. 21-22, Praha 1962.
- Zpráva o geologickém výzkumu na listech Bělá nad Radbuzou a Domažlice. (M-33-86-A; D.) Zprávy o geol. výzkumech v r. 1962, ÚÚG, p. 26, Praha 1963.
- Bemerkungen zur lithostratigraphischen Beziehung zwischen dem mittelböhmischem Algonkium und dem Moldanubikum. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte 1965, č. 2, p. 102—111, Stuttgart 1965.
- VEJNAR Z. - ZOUBEK VL.: Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200 000 M-33-XIX Mariánské Lázně a M-33 XXV Švarcava. Vydal Geofond v NČSAV, 111 p, Praha 1962.

GEOMORPHOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE AREA OF BĚLÁ NAD RADBUZOU

The area under investigation of an extent of about 97 km² takes up the north-western part of the Chodské hills in the drainage area of the upper portion of the Radbuza, and their transition to the southern extremity of the Tachov basin (Photo 1).

The valley network in the area has been arranged along three structural directions. In the north-north-east to south-south-west direction (the oldest direction) flows the majority of tributaries to the Radbuza, skirting the foot of the amphibolite ridges projecting individually from mica schist gneiss series of the Domažlice Crystallinum. There are two tectonic directions which have affected the development of the valley network. In the first case it is the faulted zone of the Bohemian quartz range (Quartzphal), and the parallel fault of the Mariánské Spa. Both of them are geomorphologically conspicuous tectonic lines of the first order bordering the Cheb—Domažlice basin. Their direction (north-north-west to south-south-east) influences the course of several brooks (the Bezděkov brook, the middle course of the Slatina, sections of the Radbuza, the Křakov brook). The second tectonic direction (the youngest) runs from west to east. It gave rise to those valley sections of the Radbuza which originated in places of amphibolite ranges (Plate 1).

West of the Dehetné (at altitudes of 488—492 m and 495—497 m) and north-west of Borek (at an altitude of 470 m) fragments of Palaeogene peneplain were ascertained which at the time of origin of the asymmetric fault gap of the Tachov basin subsided to its bottom. More extensive remains of the peneplain have been preserved in the neighbourhood of Bor, some 10 km north of the Dehetné. It is situated at an altitude of 470—487 m. Denudation plateaus in this area form either plains on watersheds or in gentle slopes. Terrace plains have been preserved only in fragments (the Radbuza, the Slatiny brook, Slatina). An outstanding feature of the valley network are abrupt structural slopes typical of the valley asymmetry. Their inclination makes more than 15°, where as opposite slopes usually makes 5°, maximum 10°. Abrupt denudation slopes (over 10°) form the transition from monadnocks to gentle denudation slopes (up to 10°) which prevail. Out — standing structural phenomena are amphibolite ranges projecting individually from a series of softer gneiss and mica schists, and quartz monadnocks which have survived as fragments

of the filling of the tectonic line of the Bohemian quartz range (between Ůjezd Sv. Kříže and Pavlíkov).

In the depression between Slatina and Štítary at the foot of quartz monadnocks remains of fossil mantle rocks were ascertained. Granites, mica-schists and mica-schist-gneiss were capped with white kaolin waste, whereas on amphibolites red-brown waste similar to laterite horizons has been preserved. Judging from physico-chemical analyses and the morphological position of the mantle rocks, we have come to the conclusion that in both cases it is the question of kaolin waste developed at the same time. Their different colour and different proportion of basic chemical components are due to the heterogeneity of parent rocks. According to the results of palynologic analyses of the surrounding Tertiary sediments — under which the fossil mantle rocks crop out — the upper line of weathering may be placed to the Latest Miocene. From the time of the extraglacial Pleistocene climate frost scarps and small stone fields have been preserved on top of the monadnocks.

Survey of the geomorphological development

The development of the relief of the north-west part of the Chodské hills was influenced by the fault tectonics and by changes in the resistance of rocks building the Domažlice Crystallinum. From the series of epizonal and mesozonal metamorphic mica schists and mica schist gneiss, amphibolite material was removed by selection. At the present they form structural ridges running from NNE to SSW. They also enabled the origin of a network of subsequent tributaries to the Radbuza. In the Saxonian reactivation of Varisian (as well as older) faults took place. It gave rise to a valley predisposition of some brooks (Bezděkov brook, Křakov brook) or sections of their course. Their direction coincides with the Bohemian quartz range. At the same time a new west-east direction comes into being, interrupting in places the old tectonic lines. This direction also displays the tendency to valley formation. Abrupt structural slopes are gradually subject to denudation. Along the fault of the Mariánské Spa a subsidence took place in the Saxonian of the Palaeogene peneplain, remains of which have been preserved north and north-west of Borek and west of Dehetné (southern margin of the Tachov basin). Through the subsidence of these peneplain the lower erosion base of the brooks was lowered down; consequently, their erosion activity against the relatively higher relief of the Chodské hills was revived. Fossil weathering — which affected the whole area — gave rise to a thick eluvial mantle which was then gradually denuded. Its remnants have been preserved in several places (Slatina, Štítary, at the foot of monadnocks). The periglacial climate demonstrated itself in the destruction of rock outcrops and in the formation of small stone fields. The modelling of the valley network was finished in the Pleistocene.

From the geomorphological analysis of the surface phenomena it becomes evident that the relief in the area of Bělá nad Radbuzou is polygenetic since a whole series of endogenous and exogenous processes took part in its modelling. We can therefore consider it a tectonically affected denudation relief.

Translation Zdena Náglová

Explanation to the plates

- I. Valley network of the watershed of the Radbuza in relation to the course of the main structural lines. (Z. Lochmann 1966.)
 - 1 — faults (after Z. Vejnar and coop. 1962—1966), a — geologically ascertained, b — presumed; 2 — fault line of the Bohemian quartz range with quartz filling; 3 — structural ridges; 4 — dry valley section of the Slatina near Oplotec. Detailed explanation is given in the text.
- II. Geomorphological map of the area of Bělá nad Radbuzou. (Mapped and drawn by Z. Lochmann 1966—1967.)

Explanatory notes: 1a — fragments of the subsided peneplain in the Tachov basin, 1b — denudation plateaus, 2 — rocky terrace plateaus of the Radbuza (?), 3 — terraces of the Slatiny brook with a reduced accumulation: a — higher level, b — lower level, 4 — terrace of the Slatina in the place of the elbow of capture near Oplotec, 5 — abrupt structural slopes which are due to faults or rock properties, 6 — steep denudation slopes (gradient over 10^0), 7 — gentle denudation slopes (gradient 5— 10^0), 8 — gentle denudation slopes (gradient less than 5^0), 9 — abrupt erosion slopes of brook valleys, 10 — erosion rills, 11 —

erosion cuts by brooks, 12 — spring outlets, 13 — alluvial flood plains, 14 — alluvial cones, 15 — monadnocks, 16 — quartz monadnocks in the tectonic line of the Bohemian quartz range, 17 — frost scarps, 18 — stone fields, 19 — fragments of fossil weathered mantle rocks, 20 — refuse piles and waste dumps, 21 — quarries in operation, abandoned quarries, 22 — abandoned loam pits, 23 — abandoned sand pits.

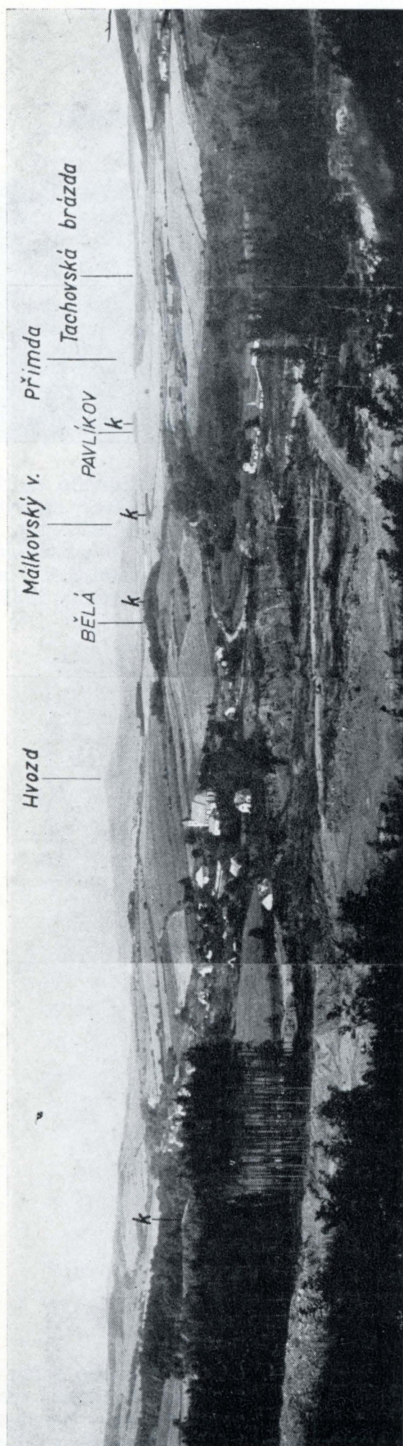
Explanation to the figures

1. North-west part of the Chodské hills and their transition to the Tachov basin. To a more rugged relief of the hills contribute the selective amphibolite ridges following the strike of the Domažlice Crystallinum (NNE-SSW) which gave rise to the network of subsequent tributaries to the Radbuza. The consequent course of the Radbuza flows through these ridges along short fault-line valleys. Quartz monadnocks between Újezd Sv. Kříže (Ú) and Pavlíkov (P) indicate the course of the Bohemian quartz range. Some brooks have developed their valleys along this fault line (the Bezděkov brook flowing from Málkov (M) towards Bělá n. Radbuzou). Peneplains west of Dehetné (De) and Borek (Bo) are the remains of the surface of the Palaeogene peneplain which at the time of origin of the Tachov basin subsided to its bottom. (The area depicted in the block-diagram makes approx. 200 km². Original by Z. Lochmann 1966.)

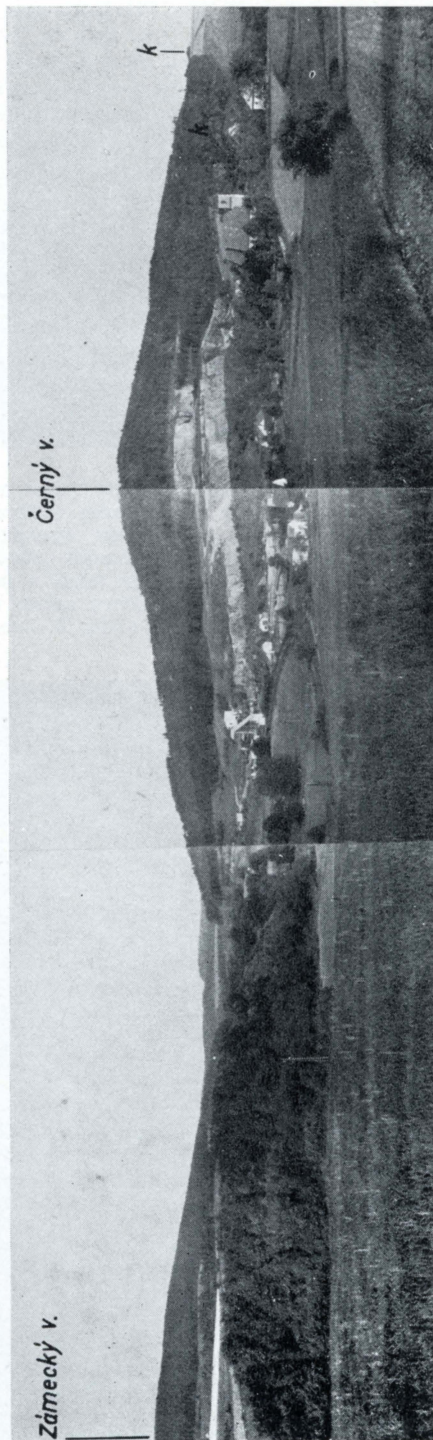
Names of villages: B — Bezděkov, Be — Bernartice, Bo — Borek, D — Dubec, De — Dehetné, H — Holubeč, Ho — Hostouň, J — Jadruž, L — Libosváry, M — Málkov, Mí — Mírkovice, O — Oplotec, P — Pavlíkov, S — Svržno, Sl — Slatina, Sv — Svinná, Š — Štítary, T — Třemešné, Tř — Třískolupy, Ú — Újezd Sv. Kříže, V — Vidice.

Explanation to the photographs

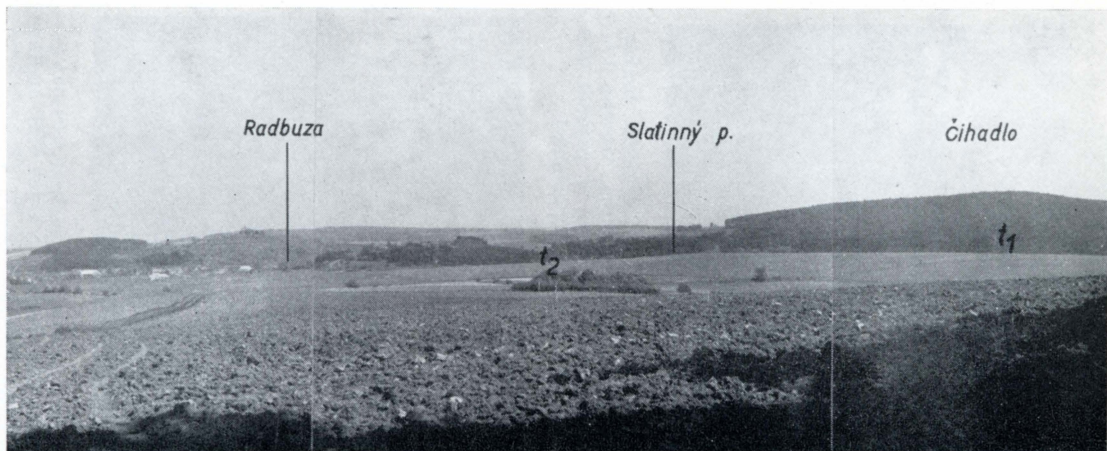
1. High relief of the Chodské hills in the area of Bělá nad Radbuzou passes towards the north to the lower relief of the Tachov basin. Bohemian. Forest in the background. Quartz monadnocks (k) mark the course of the fault line of the Bohemian quartz range. In the centre the Radbuza before its entering the fault-line valley between the Černý and Zámecký hills. In foreground part of the amphibolite quarry ČSD. View from the slope of the Černý hill above Újezd Sv. Kříže towards W and NNW. (Photo Z. Lochmann.)
2. Fault-line valley of the Radbuza between Újezd Sv. Kříže (village in the picture) and Svržno. To the left above the forested slope a terrace (?) plateau. The western foot of the Černý hill is skirted by the Bohemian quartz range (k). In the background part of the amphibolite range running from Horoušany over Hostětice to Vidice. View from the quartz range towards east and south-east. (Photo Z. Lochmann.)
3. Between Slatina and Štítary (village in the left-hand corner) the subsequent valley of the Slatiny brook with a conspicuous structural slope follows the south-east granite (adamellite) mass. Before its emptying to the Radbuza the brook developed two terrace levels (higher t_1 , lower t_2) upon which fragments of the gravel mantle have been preserved in some places. Before Štítary the Radbuza developed a flat flood plain valley, and under the hill of Sv. Vavřinec (hill with church) it cuts across the amphibolite selective ridge elongated in the direction of the Domažlice Crystallinum (after h 2). (Photo Z. Lochmann.)
4. Part of the frost scarps on top of the Pisčítý hill north of Bernartice. The height of slope is 5 m, length 20 m, western exposition. (Photo Z. Lochmann.)
5. Forms of granite disintegration on north-western slopes of the Homole north of Bernartice. (Photo Z. Lochmann.)
6. Disintegration of granite on western slope of the Homolka north-north-east of Valcha. In the uppermost block a rock bowl was developed (marked with arrow) of circular shape, 60 cm in diameter, 20 cm deep. A thin partition divides it from another bowl (see detailed picture). (Photo Z. Lochmann.)



1. Zvlněný reliéf Chodské pahorkatiny v oblasti Bělé n. Radbuzou přechází k severu do ploššího reliéfu Tachovské brázdý. V pozadí se vypíná kulisa horského trupu Českého lesa. Křemenné suky (k) vyznačují průběh zlomové linie českého křemenného valu. Uprostřed Radbuza před vstupem do průlomového údolí mezi Černým a Zámeckým vrchem. V popředí část amfibolitového lomu ČSD. Pohled ze svahu Černého vrchu nad Újezdem Sv. Kříže k Z a SSZ. [Foto Z. Lochmann.]



2. Průlomové údolí Radbuzy mezi Újezdem Sv. Kříže (obec na obrázku) a Svržnem. Vlevo nad zalesněným svahem terasová (?) plošina. Při záp. úpatí Černého vrchu probíhá český křemenný val (k). V pozadí v průhledu údolím je vidět část amfibolitového hřbetu, směřujícího od Horoušan přes Hostětice na Vidice. Pohled od křemenného valu k V a JV. [Foto Z. Lochmann.]



3. Mezi Slatinou a Štítary (obec vlevo) sleduje subsekvantní údolí Slatinného potoka s výrazným strukturním svahem jv. kontakt žulového (adamelitového) masívk. Před ústím do Radbuzy vytvořil potok 2 terasové plošiny (vyšší t_1 ; nižší t_2), na nichž se místy zachovaly zbytky štěrkové pokrývky. Před Štítary vymodelovala Radbuza ploché nivní údolí a pod Vrchem sv. Vavřince (kopec s kostelíkem) proráží napříč amfibolitový selektivní hřbet, protažený ve směru domažlického krystalika (podle h 2). (Foto Z. Lochmann.)



4. Část mrazového srázu na vrcholu Pisčitého vrchu severně od Bernartic. Výška srázu 5 m, délka 20 m, expozice k západu. (Foto Z. Lochmann.)

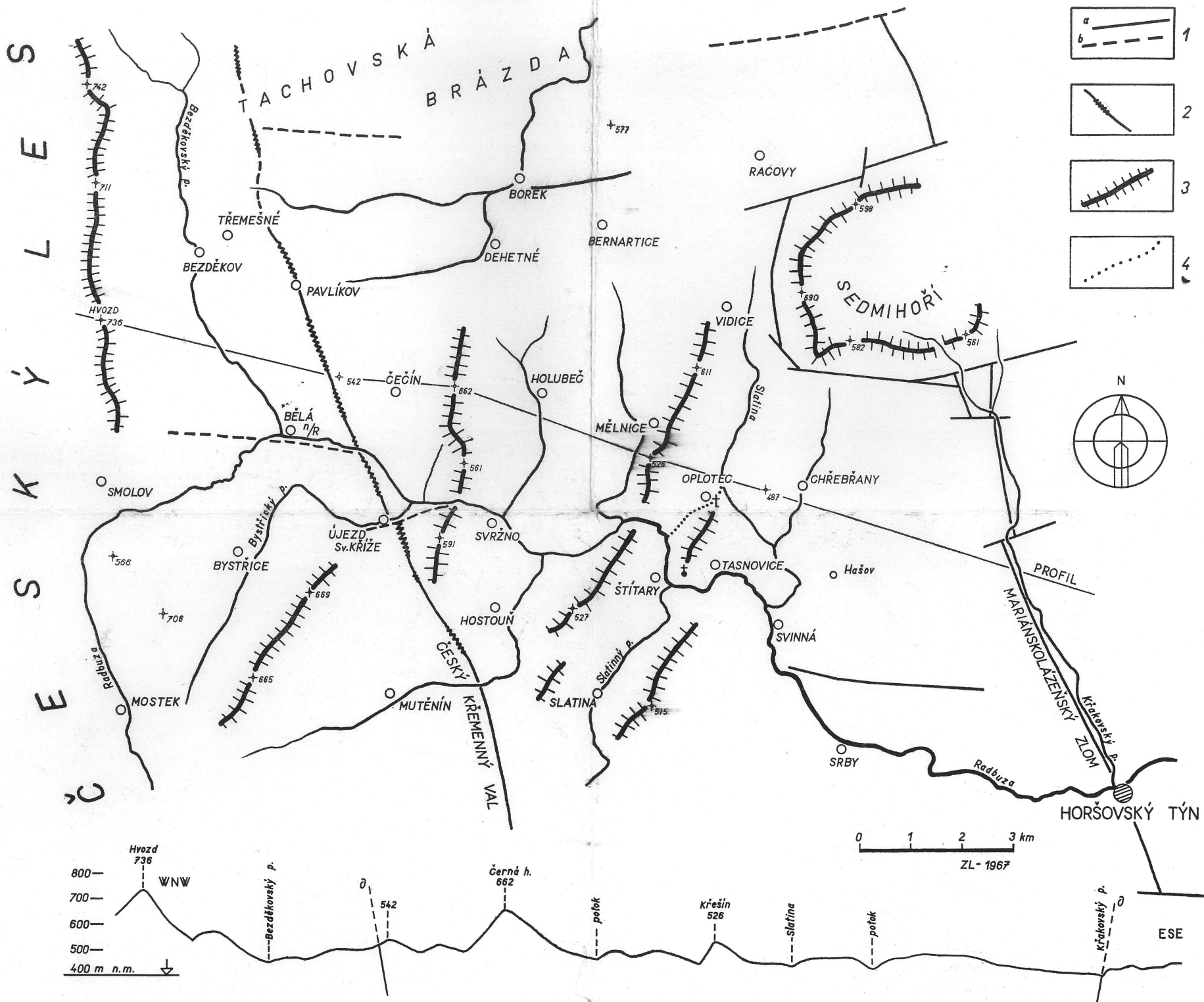


5. Formy rozpadu žuly na sz. svahu Homole severně od Bernartic. (Foto Z. Lochmann.)

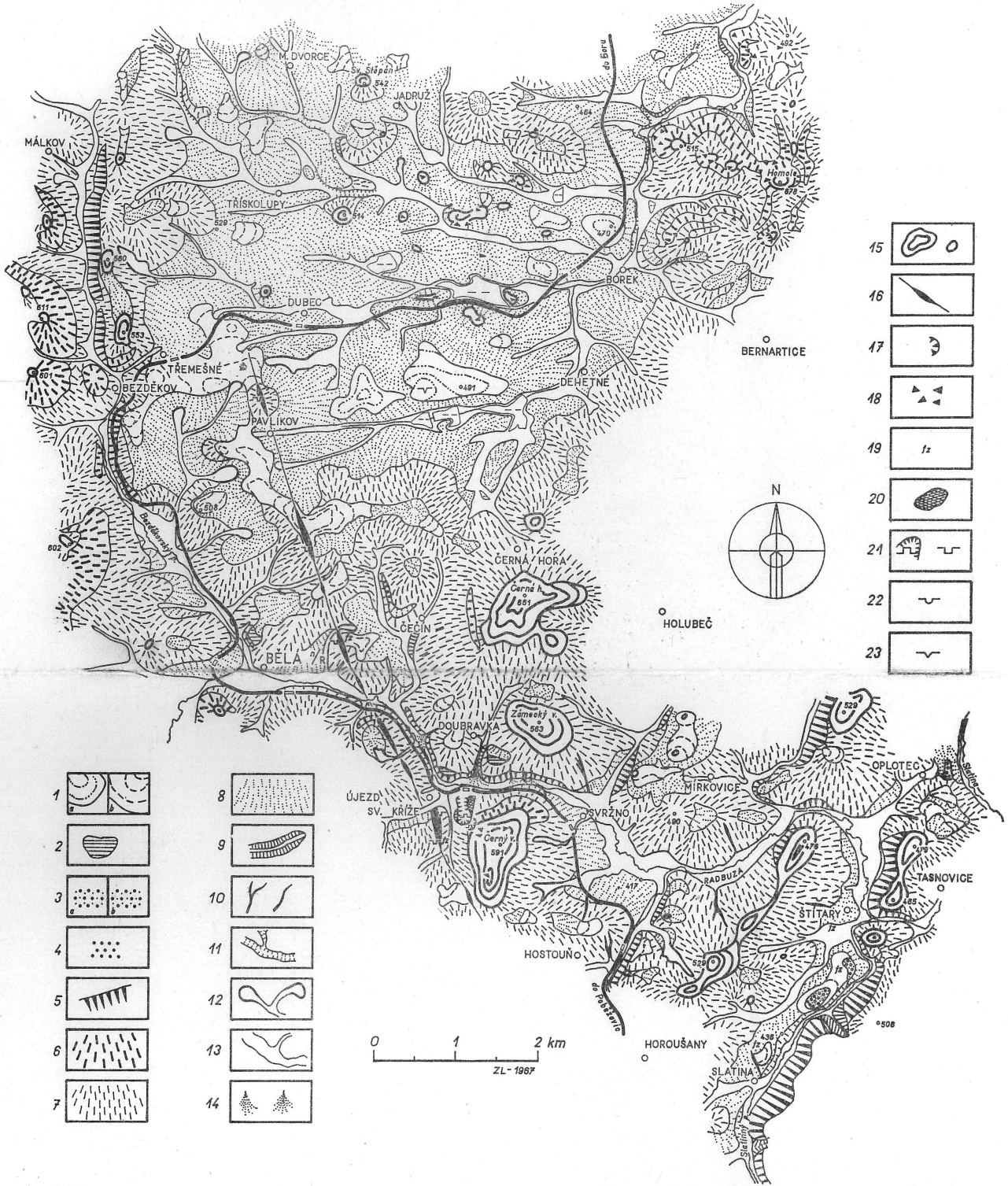


6. Rozpad žuly na západním svahu Homolky ssv. od samoty Vaicha. V nejvýše ležícím bloku se vytvořila skalní mísa (vyznačeno šipkou) kruhovitého tvaru o průměru 60 cm a hloubce 20 cm. Slabá přepážka ji odděluje od druhé mísy (viz detail). (Foto Z. Lochmann.)

Příloha I k článku Z. Lochmanna: Geomorfologický vývoj oblasti Bělé nad Radbuzou.
 Údolní síť povodí horní Radbuzy v relaci k průběhu hlavních strukturálních linií.
 (Z. Lochmann 1966.)



Vysvětlivky: 1 — zlomy (Podle Z. Vejnar a kol. 1962—1966): a — geologicky zjištěné, b — předpokládané, 2 — zlomová linie českého křemenného valu s výplní křemene, 3 — strukturální hřbety, 4 — opuštěný údolní úsek Slatiny u Oplotce. Podrobné vysvětlení v textu.



Vysvětlivky: 1a — zbytky pokleslé paroviny v Tachovské brázdě, 1b — denudační plošiny, 2 — skalní terasové plošiny Radbuzy (?), 3 — terasy Slatinného potoka s ochuzenou akumulací: a — vyšší úroveň, b — nižší úroveň, 4 — terasa Slatiny v místě náčepního lokte u Oplotce, 5 — příkré strukturální svahy podmíněné zlomové nebo horninové, 6 — příkré denudační svahy (o sklonu nad 10^0), 7 — mírné denudační svahy (o sklonu $5-10^0$), 8 — velmi mírné denudační svahy (o sklonu do 5^0), 9 — příkré erozní svahy potočních údolí, 10 — erozní rýhy, strže, 11 — erozní zářezy potoků, 12 — pramenné mísy, úpady, splachové deprese, 13 — aluviální nivy, 14 — dejekční kužele, 15 — suky a odlehlky, 16 — křemenné suky v tektonické linii českého křemenného valu, 17 — mrazové srázy, 18 — kamenná moře, 19 — zbytky fosilního zvětralínového pláště, 20 — haldy, odvaly, 21 — lomy v provozu; opuštěné, 22 — opuštěná hlinišť, 23 — opuštěné pískovny.