

JAROMÍR DEMEK, JIŘÍ KOPECKÝ

POVRCHOVÉ TVARY A SOUČASNÉ GEOMORFOLOGICKÉ PROCESY V JIŽNÍ ČÁSTI BROUMOVSKÉ KOTLINY A ČESKÉ ČÁSTI STOLOVÝCH HOR (LIST ZÁKLADNÍ MAPY 1:25 000 04-34 MARTÍNKOVICE)

J. Demek, J. Kopecký: *Landscape Forms and Current Geomorphological Processes in the Southern Part of Broumov Basin and in the Bohemian Part of Table Mountains (Sheet 04-34 Martínkovice)*. – Geografie-Sborník ČGS, 102, 1, pp. 31 – 41 (1997). – Geomorphological conditions of the Broumov Basin and the Bohemian part of the Table Mountains, East Bohemia, are described in this article. Current geomorphological processes in the Martínkovický potok (Martínkovice Creek) catchment are analyzed (gully erosion, landslides). Detailed geomorphological map is included.

KEY WORDS: regional geomorphology, morphostructure, morphosculpture, natural hazards.

Úvod

V roce 1992 jsme pro referát životního prostředí a zemědělství Okresního úřadu v Náchodě geomorfologicky mapovali list základní mapy 1:25 000 Martínkovice v severovýchodních Čechách.

Z hlediska regionálního geomorfologického členění České republiky (Demek a kol. 1987) náleží většina území listu k jižní části Broumovské kotliny (okrsek Meziměstské vrchoviny). Broumovská kotlina je výrazná sníženina s poli, která dosahuje v mapované části největší výšky Božanovským vrchem (492 m n. m.). Pouze nevelké území v jihozápadní části listu patří k české části Stolových hor s nejvyšším bodem 720 m n. m. a významným vrcholem Lopota (716 m n. m.). Mapovaná část Stolových hor je hustě zalesněná smrkovými porosty. Malá zalesněná plocha na západním okraji listu je východní svah vrchu Koruna (769 m n. m.) v Broumovských stěnách. Stolové hory spadají do Broumovské kotliny dvěma výraznými stupni vysokými 200 m a vázanými na zlomy (Tásler 1987).

Podle regionálního geologického členění České republiky leží mapované území ve východní části vnitrosudetské pánve, která má brachysynklinální stavbu s podélnou osou směru SZ – JV. Hydrogeograficky náleží mapovaný list do povodí řeky Odry, dílčího povodí Stěnavy. Řeka Stěnava protéká severovýchodní částí zkoumaného území v obci Otovice. Ve zkoumaném úseku Stěnava přijímá zprava Martínkovický a Božanovský potok.

Administrativně se mapované území nachází v severovýchodní části okresu Náchod a je součástí CHKO Broumovsko. Stolové hory jsou součástí národní přírodní rezervace Broumovské stěny.

Morfostrukturní poměry

Z hlediska pasívní morfostruktury je mapované území složeno skalními horninami limnického permokarbonu vnitrosudetské pánve, na nichž spočívají horniny platformního pokryvu Českého masívu (triasové, křídové, neogenní a kvarterní).

Permské horniny vystupují na povrch terénu v Broumovské kotlině. Usazeniny jsou synklinálně uložené s převážným sklonem k jihozápadu pod úhlem 3 až 8°. Jsou představovány převážně pískovci, slepenci, slínovci, vápenci a červenohnědými tufy. Vápence v okolí Otovic byly v území zvaném Vápenka těženy šachtami. Synklinální uložení permských hornin v jižní části Broumovské kotliny se z hlediska pasívní morfostruktury projevuje tím, že svahy na čele vrstev jsou příkřejší než svahy na vrstevních plochách.

Triasové usazeniny představované arkózovitými a slepencovitými pískovci vystupují jen výjimečně při úpatí výše zmíněného terénního stupně Stolových hor.

Stolové hory a východní svah Koruny jsou složeny z křídových usazenin platformního pokryvu. Jejich vrcholy tvoří odolné kvádrové pískovce Broumovských stěn (střední až svrchní turon). Na svazích vystupují opuky a pískovce turonu až cenomanu. Odolné kvádrové pískovce se těží ve velkém stěnovém lomu na severovýchodním svahu Lopoty. Pod lomem je rozsáhlá těžební halda.

Neogenního (pliocenního) až spodnokvarterního stáří jsou podle R. Táslera (1987) usazeniny náplavových kuželů při úpatí okrajového stupně Stolových hor. Jsou složeny z místního materiálu. Kvartér je v mapovaném území zastoupen pleistocenními svahovými balvanitými až blokovými usazeninami lemuujícími úpatí okrajového stupně Stolových hor a Broumovských stěn (svahu Koruny). Svahové usazeniny mají značný rozsah. Jejich mocnost není známa. Z fluviálních sedimentů jsou nejvýznačnější nivní sedimenty Stěnavy, Martínkovského a Božanovského potoka. Útržkovitě jsou v údolích těchto vodních toků zachovány sedimenty spodní terasy datované R. Táslerem (1987) do středního pleistocénu a svrchní terasy datované do starého pleistocénu. Malé plochy zaujímají severně od Martínkovic a severně od Božanova pleistocenní spraše a sprašové hlíny.

Aktivní morfostruktura je představována zejména kernou stavbou okraje Stolových hor, kde došlo k rozlámání hornin dvěma zhruba rovnoběžnými zlomy směru SZ – JV. Poklesem severovýchodních ker vznikly zlomové svahy. Okraj Stolových hor má tak stupňovitou tektonickou stavbu. Plošiny při státní hranici leží ve výškách 706 až 720 m n. m. Jsou vyvinuté na odolných kvádrových křídových pískovcích. Horním zlomovým svahem jsou oddělené od malých plošin na liště nad pískovcovým lomem. Dolní zlomový svah je většinou pokrytý pleistocenními svahovými usazeninami. Příčný zlom probíhá sedlem u Machovského kříže a odděluje Stolové hory od Broumovských stěn.

Morfoskulptura

Morfoskulpturně se Broumovská kotlina odlišuje od Stolových hor a Broumovských stěn. Povrch jižní části Broumovské kotliny má ráz pahorkatiny.

Základním rysem georeliéfu Broumovské kotliny je rozdíl mezi plochým povrchem rozvodních částí kotliny a zaříznutými údolními voňními toků. Na rozvodích jsou vyvinuté plošiny, které zarovnávají k jihozápadu ukloněné

vrstvy permských hornin. Výrazné plošiny jsou vyvinuté v prostoru Božanovského vrchu (492 m n. m.) a Červeného vrchu (488 m n. m.) a zejména v trati zvané Končiny v okolí kót 411, 427 a 433 m na rozvodí mezi Martínkovickým a Božanovským potokem. Menší rozsah má plošina na severním okraji listu. Na povrchu plošin vystupují skalní horniny nebo mělké zvětraliny permských hornin. Tyto sečné plošiny pokládáme proto za zbytky holoroviny.

K zarovnaným povrchům náleží i erozní glacis při úpatí okrajového svahu Stolových hor a Broumovských stěn. Konkávní úpatí okrajového svahu je zřetelně patrné. Úpatní povrch je vyvinutý v triasových a permských horninách, které jsou méně odolné než odolné kvádrové pískovce na svahu. Na povrch však erozní glacis vystupuje jen na malých plochách a většinou je překrytý usazeninami náplavových kuželů a pleistocenními svahovými usazeninami z vyššího terénu Stolových hor a Broumovských stěn. Podle těchto korelát-ních sedimentů lze usuzovat, že erozní glacis je starší než svrchní pliocén.

Do holoroviny jsou zařiznutá údolí vodních toků. Je to především sklonově nesouměrné údolí řeky Stěnavy v Otovicích. Pravý svah údolí na čele ukloně-ných vrstev permských hornin je příkřejší než levý, který je vyvinutý na vrstevních plochách. Na pravém údolním svahu jsou výchozy čel vrstev se sklonem 5 až 6° k jihozápadu. Na údolních svazích jsou zbytky akumuláčních říčních teras. Rozsah terasových usazenin je větší na levém mírném svahu.

Dále jsou to údolí Martínkovického a Božanovského potoka a jejich přítoků a údolí Červenohorského potoka při úpatí Stolových hor. Sklonově nesouměr-ný je i dolní úsek Martínkovického potoka. Svah exponovaný k severozápadu je příkřejší než svah exponovaný k jihovýchodu. Nesouměrný je i horní úsek Červenohorského potoka. Asymetrie je pravděpodobně podmíněna tektonicky.

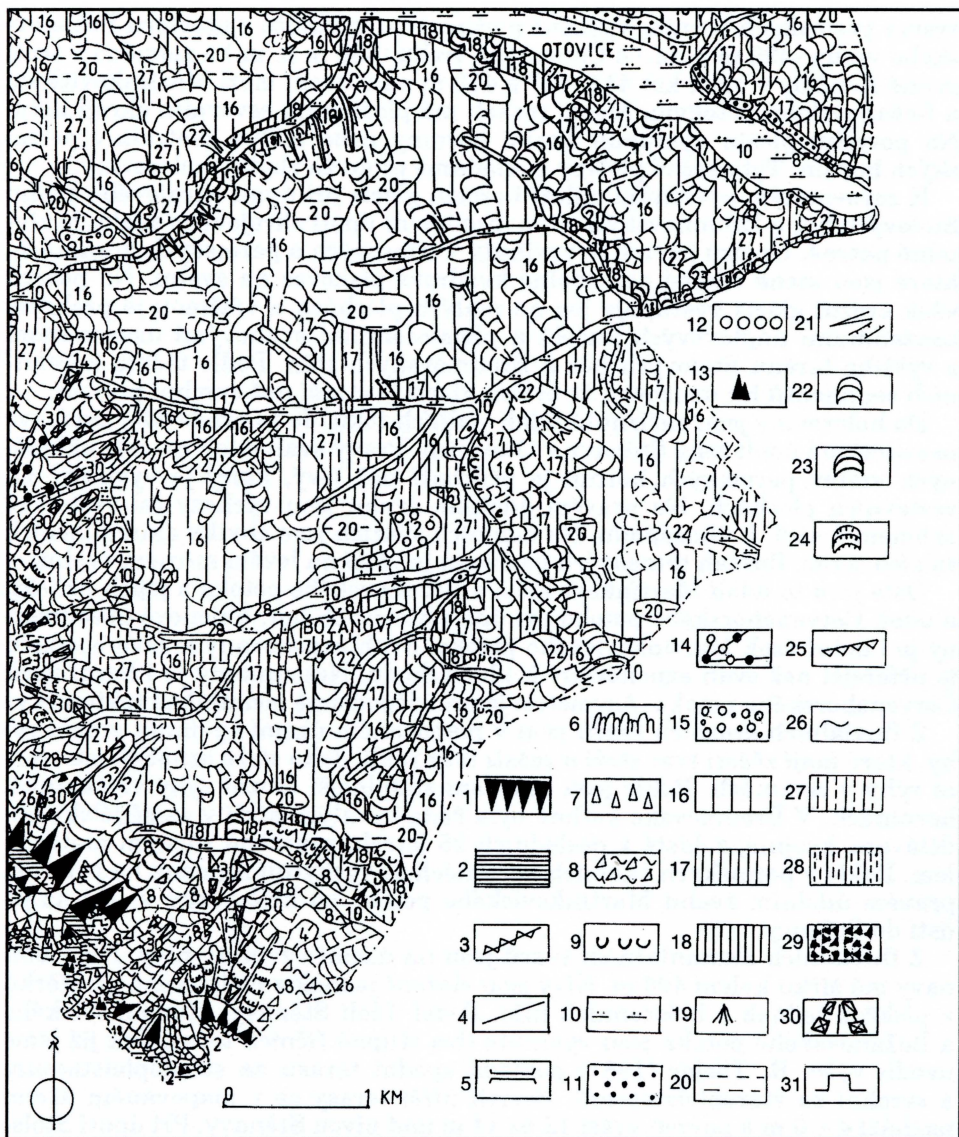
Z fluviálních erozních tvarů jsou v mapovaném území vyvinuty erozní rý-hy, které mají zčásti tvar strží a zčásti tvar roklí. Jako strže označujeme eroz-ní rýhy v zeminách. Rokle jsou mnohem stabilnější erozní rýhy ve skalních horninách. V Broumovské kotlině byla řada bývalých strží v zemědělsky ob-dělané krajině, zvláště v posledních 25 letech, zavezena různým materiá-lem. Rokle v permských skalních horninách se vyskytují zejména na příkrém pravém údolním svahu Martínkovického potoka od křižovatky v obci až po ústí do Stěnavy.

Z fluviálních akumuláčních tvarů jsou na území vyvinuty nivy. Niva Stě-navy má šířku kolem 400 m. Nivy jsou složeny jednak z pleistocenních štěrků a písků a jednak z holocenních hlín. Podél údolí Stěnavy, Martínkovického a Božanovského potoka jsou vyvinuté dva stupně říčních teras. Jak již jsme uvedli výše, R. Tásler (1987) pokládá spodní terasu za středopleistocenní a svrchní za staropleistocenní. Povrch nižší terasy se v mapovaném území nachází 4 – 6 m a povrch vyšší 12 až 14 m nad nivou Stěnavy. Při úpatí Stolo-vých hor jsou zbytky štěrkových náplavových kuželů.

Velmi časté jsou v mapovaném území pleistocenní kryogenní tvary, zejmě-na úpady a suchá údolí. Úpady zřejmě vznikaly v chladných obdobích pleisto-cénu, kdy ve zkoumaném území byl vyvinut permafrost. Jejich vývoj však po-kračuje dále a v současném období jsou dna úpadů vyplňována produkty urychlené eroze půdy.

Při úpatí příkřejších svahů jsou místy vyvinuté úpatní haldy. Rozsáhlé úpatní haldy při úpatí okrajového svahu Stolových hor zřejmě vznikaly v pleistocénu a svědčí o velké intenzitě kryogenních svahových pochodů.

Z tvarů ohrožujících lidskou činnost v Broumovské kotlině je třeba upozor-nit na sesuvy. Při mapování byly nalezeny plošné, proudové a kerné sesuvy (viz obr. 1).



Obr. 1 – Podrobná geomorfologická mapa jižní části Broumovské kotliny a české části Stolových hor. 1 – zlomový svah; 2 – zbytek strukturální plošiny; 3 – úzký a skalnatý hřbet vzniklý protnutím údolních svahů; 4 – úzký a zaoblený hřbet vzniklý protnutím údolních svahů; 5 – sedlo; 6 – strukturální skalní stěna (srub); 7 – osypy tvořené sutí; 8 – úpatní halda; 9 – sesuv; 10 – niva; 11 – spodní říční terasa; 12 – svrchní říční terasa; 13 – izolovaná skála, skalní hradba; 14 – povrch staršího náplavového kužele (pliocén až starší pleistocén); 15 – povrch mladšího náplavového kužele (pleistocén až holocén); 16 – údolní svah o sklonu 2 až 5°; 17 – údolní svah o sklonu 5 až 15°; 18 – údolní svah o sklonu 15 až 35°; 19 – malý náplavový kužel; 20 – zbytek holoroviny; 21 – erozní rýha, ovrag a balka; 22 – úpad o sklonu 2 – 5°; 23 – úpad o sklonu 5 až 15°; 24 – úpad o sklonu 15 až 35°; 25 – sutová halda tvořená velkými balvany; 26 – úpatní soliflukční plášť o sklonu 5 až 15°; 27 – povrch pokryvu sprašových hlín 2 – 5°; 28 – povrch pokryvu sprašových hlín 5 – 15°; 29 – roztroušené hranáče až balvanité velikosti; 30 – zbytek erozního glacisu; 31 – kamenolom. J. Demek, J. Kopecký 1996. Kreslil J. Demek.

Menší plochy v Broumovské kotlině zabírá akumulární georeliéf na spraších a sprašových hlínách. Vyznačuje se měkkými tvary.

Georeliéf Broumovské kotliny má značný podíl antropogenních tvarů. V mapě (obr. 1) jsou vyznačeny zejména kamenolomy. Řada opuštěných úvozů se postupně změnila ve strže nebo rokle. Jiné úvozy byly zavezené různým, většinou odpadovým materiálem. Na katastru obce Otovice v trati zvané Vápenka byly dvě šachty s rozrážkami, a to jednak šachta zvaná Lederhose a jednak šachta Pod břízou.

Na rozdíl od převládajícího erozně-akumulačního georeliéfu Broumovské kotliny jsou tvary Stolových hor více ovlivněné morfostrukturou. Na vrcholech Stolových hor při hranici s Polskem (Lopota 716 m a přilehlé vrcholy, zejména k. 720 m) jsou vyvinuty značně rozčleněné strukturální plošiny na odolných kvádrových pískovcích středního až svrchního turonu. K rozčleňování plošin docházelo podél puklin směru SZ – JV a na ně kolmých puklin směru JZ – SV. Pukliny byly rozšiřovány zvětráváním a později i sufózí. V místech, kde jsou okraje plošin lemovány sruby a skalními stěnami se uplatňovalo i odsedání, zvláště vlivem odlehčení. V puklinách jsou zaklesnuté bloky pískovců. V pískovcích jsou vytvořené strukturální tvary, zejména skalní hřbítky směru SZ – JV a izolované skály.

Rovněž na výše zmíněné liště, vzniklé poklesem severovýchodní kry, jsou malé plošiny ve výšce kolem 650 m n. m. Nižší zlomový svah je do značné míry překrytý balvanitými a blokovými svahovými usazeninami. Značný plošný rozsah a mocnost usazenin svědčí o velmi intenzívních kryogenních pochodech, které probíhaly ve zkoumaném území v chladných obdobích pleistocénu v přítomnosti permafrostu (srov. Demek, Kopecký 1993, 1994).

Potoky stékající ze Stolových hor do Broumovské kotliny mají hluboko zaříznutá, ale poměrně krátká údolí. Jejich příkré svahy jsou rovněž pokryté blokovou sutí. Rokle v jejich horních částech vznikly rozšířením puklin v kvádrových pískovcích a mají strmé skalnaté svahy. Rokle jsou zčásti vyplněné bloky kvádrových pískovců, které mají místy mocnost větší než 10 m. Vyskytuje se tu i několik velkých úpadů.

Z antropogenních tvarů zaslouží pozornost zejména veliký stěnový etážový lom na svahu Lopoty. Kolem lomu je velká těžební halda, zčásti složená z velkých bloků pískovce naházených přímo do lesa. Zajímavé jsou i některé hluboké úvozy vyježděné až v pískovcích.

Současné katastrofické geomorfologické pochody

Vývoj georeliéfu probíhá jednak pomalými (graduálními) geomorfologickými pochody a jednak rychlými pochody, které mají nezřídka katastrofický průběh. Naše poznatky z CHKO Broumovsko ukazují, že právě katastrofické pochody vyvolávají největší změny v georeliéfu.

Studium historických pramenů ukazuje, že v Broumovské kotlině dochází ke katastrofickým jevům v důsledku silných přívalových srážek v letních měsících. Velká povodeň na Stěnavě (500-letá voda) s katastrofickými následky nastala po silných srážkách v noci ze 17. na 18. června 1979 na velké ploše Adršpašska a pruhu polského území mezi městy Mieroszów a Wałbrzych. Po letních srážkách vznikly povodně na Stěnavě i v letech 1557, 1560, 1570, 1755. V roce 1897 došlo k silným srážkám a povodni s katastrofickými následky na objektech, cestách a polích ve dnech 23. května a 29. července. Dne 19. května 1994 po místní bouři v katastrálním území České

Metuje došlo ke katastrofickým změnám v roklicích potoků Pušvízy (pravé přítoky Metuje).

Ve zkoumaném území došlo 11. července 1995 k bouřce, která podle meteorologické stanice v Božanově (u domu čp. 209, pozorovatelka pí Cymbálová) trvala od 12.40 do 14.10 hod. V tomto časovém úseku spadlo 67 mm srážek, zčásti v podobě krup (kusy ledu 1,5 až 2,5 cm). Největší krupobití muselo být v Broumovských stěnách (Machovský Špičák – Koruna). Intenzivní srážky vedly již za 10 až 15 minut po začátku silného deště za prvé k rozsáhlému plošnému odtoku na zatravněných plochách a obilných polích, za druhé ke stružkové a rýhové erozi, za třetí k povodním na vodních tocích a za čtvrté k urychlení vzniku sesuvů. Další bouřka byla 22. července 1995, kdy od 22.30 do 23.30 hod. spadlo v Božanově 22,4 mm srážek. Povodeň na Božanovském potoce začala již před půlnocí.

Při bouřce dne 11. července dosahovala na zatravněných plochách výška vrstvy plošně odtékající vody až 10 cm. Voda přetékala hrany údolí a tekla rovnou do vodních toků. Soustřeďovala se rovněž v osách úpadů, jak svědčily pruhy poválené trávy a obilí. Je třeba poznamenat, že bouřce 21. 7. 1995 předcházely poměrně bohaté srážky v červnu 1995, kdy např. 1. 6. spadlo 44,5 mm, 11. 6. 21,9 mm a 12. 6. 15 mm. Celkové srážky za červen 1995 dosáhly 121,4 mm a za červenec 113,5 mm (srov. tab. 1).

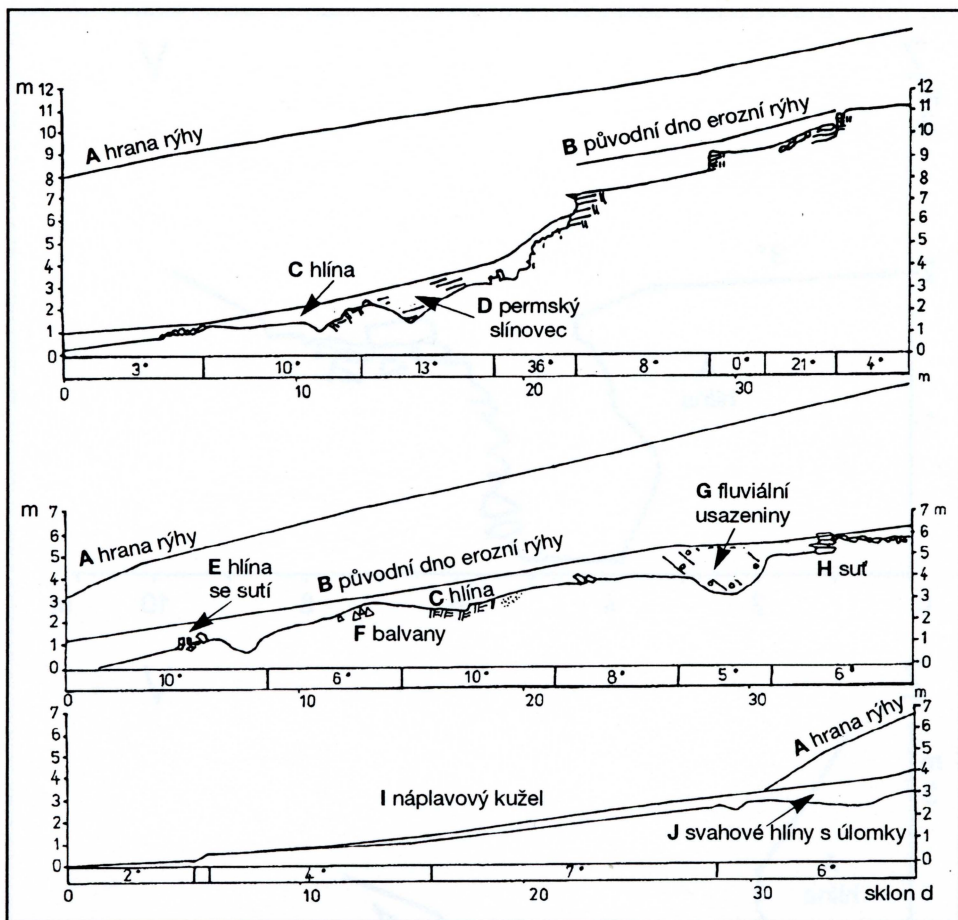
Tab. 1 – Průměrné měsíční srážky na stanici Božanov v roce 1995 v mm

Rok	Srážky (mm)
Leden	77,1
Únor	41,8
Březen	79,3
Duben	94,0
Květen	112,2
Červen	121,4
Červenec	113,5
Srpen	82,0
Září	97,6
Říjen	6,0
Listopad	67,9
Prosinec	56,3
Celkem	949,1

Na dolním toku Martínkovického potoka byla v Martínkovicích dne 11. července 1995 u čp. 8 zaplavená niva i se silnicí a výška vody měřená během bouřky od dna koryta dosáhla 2,5 m. Vodní proud unášel během povodně bloky hornin až o váze kolem jednoho metrického centu.

Rýhová eroze se soustředila jednak na dnech úpadů a erozních rýh a jednak na dnech úvozů. Proudy vody protékající dny erozních rýh většinou odnesly usazeniny na jejich dně až na skalní podloží. Běžné byly rýhy ve svahových a fluviálních usazeninách hluboké až 2 m. V řadě erozních rýh na příkrém levém údolním svahu Martínkovického potoka odlamovala voda podél puklin bloky permských pískovců a jílovců o rozměrech až do 1 m v delší ose. Ve dně jedné z rýh vznikla touto povodní ve skalních horninách rokle hluboká 1,5 m a široká 1,2 m. Pod odolnějšími vrstvami vznikala vývařiště hluboká 2,0 až 2,5 m, v nichž proudy vody odlamovaly bloky nejen v ose rýh, ale i z jejich stěn. Bloky byly pak prudkým proudem vody odvalovány a odnášeny na vzdálenost až několika desítek metrů. Byly nalezeny i na náplavových kuželích a na nivě.

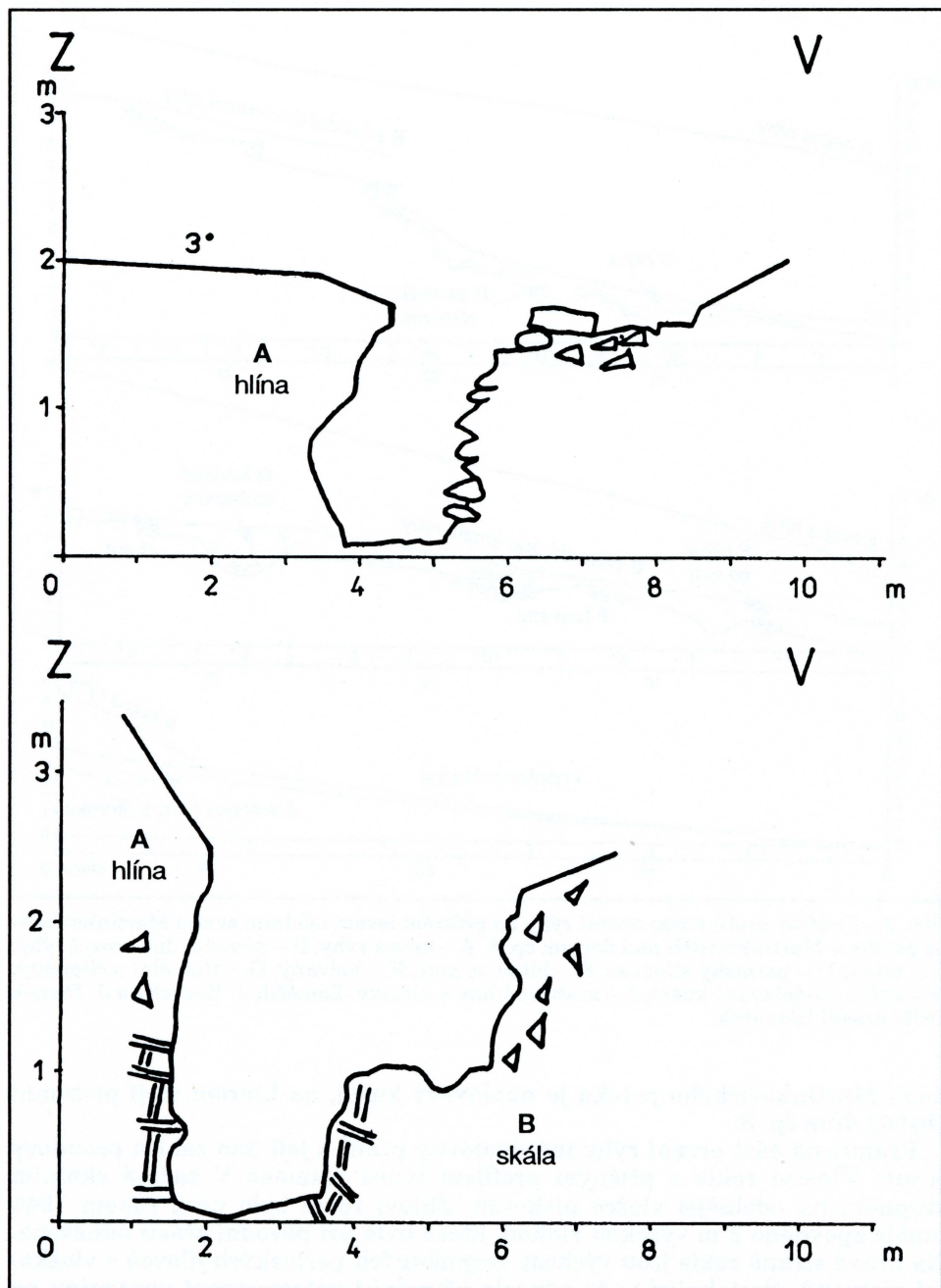
Na obr. 2 a 3 je jako příklad znázorněn profil dnem erozní rýhy na příkrém levém údolním svahu Martínkovického potoka v Martínkovicích nad domem čp. 8. Erozní rýha je dlouhá 200 m a zaříznutá do permských jílovců, které místy vystupují na jejich stěnách. Na jiných místech jsou svahy pokryté svahovými hlínami s úlomky permských jílovců až balvanité velikosti. Dno rýhy bylo před povodní vyplněno přírodními svahovými a fluviálními usazeninami a antropogenními usazeninami (odpadky organického, anorganického a technogenního rázu) do mocnosti 2 m. V dolní části rokle bylo v usazeninách vyhlížejících na první pohled jako svahové sedimenty nalezeno v hloubce 0,40 m plechové umývadlo pocházející z doby kolem roku 1930. Při vyústění rokle do



Obr. 2 – Podélný profil dnem erozní rýhy na příkřem levém údolním svahu Martínkovického potoka v Martínkovicích nad domem čp. 8. A – hrana rýhy; B – původní dno erozní rýhy; C – hlína; D – permský slínovec; E – hlína se sutí; F – balvany; G – fluviální usazeniny; H – suť; I – náplavový kužel; J – svahové hlíny s úlomky. Zaměřili J. Kopecký a J. Demek 1995; kreslil Hlaváček.

údolí Martínkovického potoka je náplavový kužel, na kterém stojí přízemní obytný dům čp. 8.

Pramenná část erozní rýhy má úvalovitý profil a její dno zabírá proudový sesuv. Vlastní rokle s příčným profilem tvaru písmene V začíná skalním stupněm na odolnější vložce pískovců. Zhlaví rokle bylo před rokem 1945 uměle zpevněno 2 m vysokou zídou, která byla při povodni zčásti odnesena. Na pravé straně rokle jsou výchozy rozpukavých permských jílovců s vložkami pískovců. Protékající voda odnesla přírodní i antropogenní usazeniny na dně rokle, prohloubila její dno až o 2,5 m, zčásti ve skalních horninách. Ve dne pod skalními stupni vázanými na odolnější vrstvy vznikla vývřiště, která mají hloubku až 2,5 m. Protékající voda odlamovala ze dna rokle balvany permských jílovců a pískovců o velikosti až 1 m v delší ose a unášela je až na náplavový kužel u domu. Příval smetl i ochrannou zídku nad domem. Voda



Obr. 3 – Příčné profily dolní částí erozní rýhy na levém údolním svahu Martínkovického potoka v Martínkovicích nad domem čp. 8. A – hlína; B – skála; Z – západ; V – východ. Zaměřili J. Kopecký a J. Demek 1995; kreslil Hlaváček.

nanesla na kužele vrstvu hlíny s úlomky až balvanité velikosti mocnou cca 1 m. Materiál zčásti zavalil i dům a septik. Po bouřce muselo být kolem domu odvezeno 6 valníků naplaveného materiálu. Předpokládáme, že jedna bouřka odnesla z rokle přírodní i antropogenní materiál hromaděný na jejím dně nejméně 60 let a ještě ji prohloubila.

V trati Pašťák jsme zjistili, že voda vyplavovala materiál ze zavezených strží a obnovovala tak původní erozní rýhy.

Důležitými liniemi odtoku srážkové vody byly úvozy a polní cesty. U STS v Martínkovicích vymlela odtékající voda rýhu v polní cestě v úvozu hlubokém 3 m. Nad úvozem je úpad, který soustředil odtékající vodu do úvozu. Rýha na dně úvozu byla hluboká 0,3 m a zaříznutá do skalních permských hornin. Voda odlamovala balvany až 0,6 m v delší ose a vnášela je až do nivy Martínkovického potoka.

U čp. 10 je starý úvoz změněný v 8 m hlubokou roklí v permských jílovcích. Nad roklí je cesta ke statku vedená zčásti v odřezu s výchozy skalního podloží a zčásti v úvozu. Cesta v permských skalních horninách byla erodována do hloubky 0,9 m se stupni po blocích odlámaných vodou podél svislých puklin a vrstevních ploch. Odlámané balvany byly nezávětralé a měly v delší ose délku až 0,6 m. Podle sdělení majitelů domu došlo k odlamování balvanů tekoucí vodou i při bouřce dne 22. července 1995.

Mimořádné srážky vedly rovněž ke katastrofickým svahovým pohybům. Nejvíce plošných a kerných sesuvů vzniklo po obou bouřkách ve svahovinách a permských horninách na příkrých údolních svazích Martínkovického potoka od křižovatky silnic v obci až po ústí do Stěnavy (viz mapa na obr. 1).

Občané Martínkovic a Božanova nepamatují tak intenzivní srážky a následující povrchový odtok a povodeň popsanych rozměrů. Uvedené skutečnosti a svědectví místních obyvatel dokazují, že při katastrofické události došlo během několika hodin k větším změnám v georeliéfu, než minimálně za posledních několik desítek (50 – 60) let.

Závěr

Gradualismus předpokládá, že změny georeliéfu jsou obvykle pomalé, postupné a mají zhruba stejnou intenzitu. Katastrofismus je pak názor, že mnohé jevy a tvary v georeliéfu je možné vysvětlit jen rychle probíhajícími pochody o velké intenzitě. Autoři monitorují georeliéf a geomorfologické pochody v CHKO Broumovsko od roku 1988. Jejich zkušenosti popsané v tomto článku spolu s dalšími katastrofickými událostmi (např. po zmíněných silných srážkách v povodí roklí v Pušvázích u České Metuje v západní části CHKO Broumovsko v roce 1994) ukazují důležitost rychlých geomorfologických pochodů ve vývoji georeliéfu. Na popsanych pochodech byla zajímavá i velikost a rychlost prohloubení skalního dna roklí odlamováním balvanů a bloků permských jílovců a pískovců rychlým proudem kalné vody.

Vývoj georeliéfu je tedy důsledkem střídání dlouho působících pomalých geomorfologických pochodů o nízké intenzitě s krátkodobými rychlými (až katastrofickými) geomorfologickými pochody o velké intenzitě. Právě při katastrofických pochodech dochází k nápadným změnám v georeliéfu.

Literatura:

- DEMEK, J., KOPECKÝ, J. (1993): Zpráva o geomorfologickém mapování stolového vrchu Ostaše a jeho západního okolí v Polické vrchovině. Sborník ČSGS, 98, č. 3., NČGS, Praha, s. 190-192.
- DEMEK, J., KOPECKÝ, J. (1994): Geomorphological Processes and Landforms in the Southern Part of the Polická vrchovina Highland (Czech Republic). *GeoJournal*, 32, č. 3, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, s. 231-240.
- DEMEK, J. a kol. (1987): Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Praha, Academia, 584 s.
- CHALOUPSKÝ, J. a kol. (1961): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR. 1:200 000 list M-33-XVII Náhod. Praha, ÚÚG v Nakladatelství ČSAV, 185 s.
- LYSENKO, V. (1993): Posouzení tektonické stavby území vnitrosudetské pánve s využitím materiálů DPZ (průvodní text k mapě 1:50 000). Český geologický ústav Praha. Manuskript v archívu Správy CHKO Broumovsko, 8 s.
- PULINOWA, M. (1989): Rzeźba Gór Stołowych. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ślaskiego w Katowicach*, Nr. 1008, Katowice, 118 s.
- ROČEK, Z. a kol. (1977): Příroda Orlických hor a Podorlicka. Praha, SZN, 200 s.
- ROGALINSKI, J., SLOWICK, G.: Rzeźba Gór Stołowych w świetle teorii pedyplanacji. *Czasopismo Geograficzne*, 29, Warszawa-Wrocław, č. 4, s. 473-496.
- TÁSLER, R. (1979): Geologie české části vnitrosudetské pánve. Ústřední ústav geologický, Praha, 292 s.
- TÁSLER, R. (1987): Základní geologická mapa ČSSR, list 04-341 Martínkovice. Praha, Ústřední ústav geologický.
- VEJLUPEK, M.: Strukturální stavba polické a svatoňovicko-hronovské pánve. *Věstník ÚÚG*, 61, č. 3, ÚÚG, Praha, s. 139-148.

Summary

LANDSCAPE FORMS AND CURRENT GEOMORPHOLOGICAL PROCESSES IN THE SOUTHERN PART OF BROUMOV BASIN AND IN THE BOHEMIAN PART OF TABLE MOUNTAINS (SHEET 04-34 MARTÍNKOVICE)

The authors have been studying the relief and geomorphological processes in the Broumov Highland (Broumovská vrchovina) since 1988. This area is located in NE Bohemia around the Broumov town, close to the border between Czechia and Poland. Morphostructurally, the Broumov Highland belongs to the Intra-Sudetic Basin (or Lower Silesian Basin) of the Czech Massif (see Figure 1).

The Basin originated in the early stage of Variscan tectogenesis and was subsequently filled by continental sediments and volcanic material from Lower Carboniferous to Lower Triassic era. Afterwards, the Cretaceous sea flooded this area and left marine sediments which were folded during the Saxonian tectogenesis. The brachysynclinal structure, elongated in the NW-SE direction, is the result of neotectonic movements.

The authors carried out geomorphological mapping of the 04-34 1:25 000 sheet Martínkovice in 1992. Most of the area of interest belongs to the Broumov Basin (Broumovská kotlina) in the eastern part of the Broumov Highland. The Broumov Basin is an elongated depression mostly covered by fields. The highest point (Božanov Hill) reaches 492 m above sea level. Only a small southwestern part belongs to the Bohemian part of the Table Mountains (Stolové hory) which are covered by spruce; the highest point is 720 m above sea level. The Koruna Mt. (769 m), part of the Broumov Rocks (Broumovské stěny), dominates the westernmost part of the map. The Table Mountains are separated from the Broumov Basin by a steep slope controlled by faults (height 200 metres).

Permian rocks, mostly sandstones, conglomerates, claystones, limestones and red-brown tuffs, are found at the bottom of the Broumov Basin. These layers incline by 3-8° to SW. Permian rocks are planated by Neogene etchplain. River valleys are usually asymmetric. A dense pattern of Pleistocene dells is typical. The Stěnavá River has an extensive floodplain flanked by two Quaternary river terraces.

A flash flood followed an intensive thunderstorm on July 11, 1995. Gullies and alluvial cones which resulted from this flood are described. Masses of water have broken Permian rocks and big blocks together with great deal of loam and sand were transported away

from gullies. This rapid catastrophic event changed the relief in a few hours more than slow geomorphological processes during several decades.

Fig. 1 – A detailed geomorphological map of the southern part of the Broumovská kotlina Basin and of the Bohemian part of the Table Mountains. 1 – fault slope, 2 – relics of a structural plateau, 3 – a narrow and rocky ridge formed by transection of the valley slopes, 4 – a narrow and round rocky ridge formed by transection of the valley slopes, 5 – saddle, 6 – structural rock wall (cliff), 7 – talus formed by debris, 8 – talus slope, 9 – landslide, 10 – alluvial plain, 11 – lower river terrace, 12 – upper river terrace, 13 – isolated rock, rock wall, 14 – surface of an older alluvial cone (Pliocene to Lower Pleistocene), 15 – surface of a younger alluvial cone (Pleistocene to Holocene), 16 – valley slope of an inclination of 2 to 5°, 17 – valley slope of an inclination of 5 to 15°, 18 – valley slope of an inclination of 15 to 35°, 19 – small alluvial cone, 20 – relics of an etchplain, 21 – erosional furrow, 22 – slope of an inclination of 2 to 5°, 23 – slope of an inclination of 5 to 15°, 24 – slope of an inclination of 15 to 35°, 25 – debris slope formed by large boulders, 26 – foot solifluction mantle of an inclination of 5 to 15°, 27 – surface of a loess cover of 2 to 5°, 28 – surface of a loess cover of 5 to 15°, 29 – dispersed angular rock up to the boulders size, 30 – relics of an erosional glacis, 31 – stone quarry. Designed by J. Demek.

Fig. 2 – Longitudinal profile through the bottom of an erosional furrow on a steep left valley slope of the Martínkovický Brook in Martínkovice Village above the house No 8. A – furrow's edge, B – former bottom of the erosional furrow, C – loam, D – Perm marl, E – loam with debris, F – boulders, G – fluvial sediments, H – debris, I – alluvial cone, J – slope loams with rock pieces. Measured by J. Kopecký and J. Demek, 1995; designed by Hlaváček.

Fig. 3 – Longitudinal profiles of the lower parts of the erosional gully on the left valley slope of the Martínkovický Brook in Martínkovice Village above the house No 8. A – loam, B – bedrock, Z – west, V – east. Measured by J. Kopecký and J. Demek, 1995; designed by Hlaváček.

(Pracoviště autorů: katedra geografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého, Svobody 26, 771 46 Olomouc; Správa CHKO Broumovsko, Ledhujská 59, 549 54 Police nad Metují.)

Do redakce došlo 6. 5. 1996

Lektorovali Břetislav Balatka a Václav Příbyl