

LADISLAV BUZEK

GEMORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA PŘÍBORSKÉ PAHORKATINY  
(PODBESKYDSKÁ PAHORKATINA)

Ladislav Buzek: The Geomorphological Characteristic of the Příborská pahorkatina Hillyland [The Podbeskydská pahorkatina Hillyland]. Geogr. Čas., 28, 1976, 3; 1 map, 5 figures, 5 tables, 46 references.

The Příborská pahorkatina is modelled on little resistant Flysch rocks of so called „podslezsko-žďánický“ nappe and it had complicated development from Neogene up to Holocene Ages. The relief was geomorphologically mapped to scale 1:25 000 and on the basis of the geomorphological analysis of all groups its evolution was studied. The main agents of the evolution were the processes of semiarid character at the end of Neogene and at the beginning of Quaternary, the cryonival processes in Pleistocene and the processes of humid character in Holocene. The morphostructural, morphometrical and genetical signs were used as the basis for the geomorphological division of the whole studied area.

## ÚVOD

Příborská pahorkatina jihozápadně od Ostravské pánve má mírně členitý reliéf, který byl v letech 1971—1975 v souvislosti se studiem současných morfogenetických procesů geomorfologicky vymapován do podrobného měřítka 1:25 000. Pro toto území byl zvolen klíč, navržený Komisí geomorfologického výzkumu a mapování IGU (16, 22), a to proto, že v podobném klíči byla v předcházejících letech vymapována sousední Štramberská vrchovina a Radhošská hornatina a některé části polských flyšových Karpat v pohraniční zóně.

## MORFOMETRICKÁ CHARAKTERISTIKA

Příborskou pahorkatinu lze rozdělit na východní část, která je členitější a rozkládá se mezi Porubskou bránou a údolím Ostravice, na jihu je pak omezena úpatím Štramberské vrchoviny a na severu pozvolna přechází do Moravské brány a Ostravské pánve a na část západní od Porubské brány mezi údolím Bečvy a Moravskou bránou. Pestrost reliéfu Příborské pahorkatiny je dána litologickým charakterem podloží a složitým vývojem. V reliéfu nápadně vystupují komplexy odolných hornin, např. v oblasti Starojického kopce (496 m n. m.), jenž je budován těšinsko-hradištskými pískovci s intruzemi těšínitů, dále Vrchy u Hukvald (424 m n. m.), tvořené bašskými pískovci a chlebovickou

Tabulka 1

Procentuální podíl výškových stupňů Příborské pah.

Výškový stupeň	Zastoupení v procentech území
do 250 m n. m.	7
250—300 m n. m.	48
300—350 m n. m.	37
nad 350 m n. m.	8

facií těšínkohradišfských vrstev aj. V západní části území mezi Hranicemi n. M. a Bělotinem jsou vypreparovány komplexy devonských vápenců a kulmských slepenců (výšky 330—370 m n. m.) s podpovrchovými i povrchovými krasovými tvary (23). V oblasti mezi Příborem a Frýdkem-Místkem nápadně vystupují těšínity do výšek až 392 m n. m. (Strážnice).

Objektivní představu o členitosti jednotlivých částí Příborské pahorkatiny a vztahu této členitosti k litologii podloží dávají některé morfometrické charakteristiky, zvláště relativní výšky a sklony svahů.

Sklony svahů byly vyhodnoceny v měřítku 1:25 000 pomocí sklonového měřítka s použitím 25 metrových vrstevnic (30, 41) a mapy relativních výšek byly konstruovány s použitím metodiky V. Paschingera (27) a A. I. Spiridonova (33).

Převážná část území Příborské pahorkatiny se rozkládá ve výškovém pásmu 250—350 m n. m., jak to dokládá tab. 1.

Při souborné analýze map sklonů a relativních výšek je zřejmé, že sklony svahů zřídka přesahují 16° (převážně do 10°) a relativní výšky zpravidla ne-

Tabulka 2

Morfometrické oblasti Příborské pahorkatiny

Oblast	Sklony	Relativní výšky	Litologie
západní (území mezi Moravskou bránou a údolím Jičínky)	do 16° zřídka přes 20°	do 50 m, místy do 100 m	frýdecké a těšínsko-hradišfské souvrství, místy vápence a těšínity, převaha pískovců, těšínitů a vápenců nad břidlicemi
střední (území mezi údolím Jičínky a údolím Lubiny)	do 8°, zřídka do 16°	do 20 m, zřídka do 50 m	podmenilitové vrstvy, vrstvy frýdecké, místy těšínsko-hradišfské, převaha břidlic nad pískovci a těšínity
východní (území mezi údolím Lubiny a údolím Ostravice)	do 16°, zřídka do 20°	do 50 m, místy do 100 m	těšínity, těšínsko-hradišfské pískovce, bašské souvrství, převaha pískovců a těšínitů nad břidlicemi

## Odolnost hornin podle morfometrických charakteristik

Horniny	Sklony svahů	Relativní výšky hřbetů nad údolnicemi
velmi odolné: devonské vápence těšinity pískovce těšínsko-hradištských vrstev bašské pískovce	do 16°, místy přes 16°	do 50 m, místy 50—100 m
středně odolné: frýdecké vrstvy s větším podílem pískovců těšínsko-hradištské vrstvy s malým podílem pískovců	do 16°	do 50 m
málo odolné: podmenilitové vrstvy s převahou břidlic, frýdecké vrstvy s převahou břidlic	do 8°	do 20 m

jsou větší než 100 m. Na základě morfometrických údajů je možno Příborskou pahorkatinu rozdělit na tři oblasti, při čemž toto dělení vyjadřuje také relativní odolnost hornin vůči odnosu [tab. 2].

Základní složku, která ovlivnila dnešní relativní výškové rozdíly a sklon svahů v Příborské pahorkatině je odolnost hornin předkvartérního podloží vůči větrání a odnosu. Morfometrické charakteristiky mohou tedy do určité míry vyjadřovat geomorfologickou hodnotu hornin [tab. 3].

## STRUČNÁ GEOLOGIE ÚZEMÍ

Studované území má pestrú litologickou skladbu a složitý geologický vývoj. Jsou zde zastoupeny horninové komplexy od devonu přes kulum, dále křídú, paleogén, neogén až po kvartér a jejich odlišná geomorfologická hodnota se odráží v pestrém morfologickém charakteru území. Skalní podloží zřídka vyčází přímo na povrch a je převážně překryto mladšími sedimenty nebo zvětralinami.

K nejstarším komplexům náleží devonské vápence hranického krasu v jihozápadní části Příborské pahorkatiny mezi Hranicemi n. M., Černotínem a Špičkami. V oblasti teplického prolomu řeky Bečvy se vyskytují také drobné útržky kulmských souvrství s výraznými pruhy křemitých slepenců.

Převažnou část Příborské pahorkatiny budují křídové a paleogenní flyšová souvrství, překrytá kvartérními pokryvy různé geneze.

Na křídové komplexy jsou vázány výlevy a intruze těšinitové formace, které se převážně v reliéfu uplatňují jako nápadné vyvýšeniny zvl. v obl. N. Jičina a Brušperka.

Paleogén s vysokou převahou jílovců nacházíme především v depresích a pouze v komplexech podmenilitového souvrství jsou místy uzavřeny pruhy slepencových pískovců a slepenců o mocnosti až 250 cm, uplatňujících se v reliéfu jako vyvýšeniny [severozápadně od Val. Meziříčí a jižně od Příbora].

Neogénní sypké sedimenty jsou zastoupeny na několika lokalitách, např. mezi Černotínem a hranickým vápencovým lomem (hrubé, dobře opracované klastické sedimenty svrchněhelvetského stáří) a jihozápadně od Špiček jsou vrstevnatě odlučné jíly (také svrchní helvet).

Problematického stáří jsou reliktky štěrkových pokryvů v území severně od Hluzovského kopce a severozápadně od Hranických Louček. Obdobné sedimenty jsou známy také z Kelečské pahorkatiny a jejich vznik je kladen do pliocénu (31, 45). Jejich mocnost u Hranických Louček dosahuje až 5 m, jejich



Obr. 1. V helvetských sedimentech u Hranic n. M. jsou dobře opracované bloky hornin různého petrografického složení.

základní hmota je písčitá a jsou v ní hojně zastoupeny drobné křemité valounky o průměru do 1 cm. Pro tyto sedimenty jsou také typické jílovité závalky o průměru do 30 cm, paleontologicky jsou však zcela sterilní.

Kvartér zajímavého území byl z větší části zpracován při komplexním výzkumu kvartéru Ostravska (25). Dvojí zalednění Ostravska a s tímto zaledněním spojené procesy zanechaly v Příborské pahorkatině své doklady především ve formě sedimentů. Sedimenty halštrovského glaciálu jsou svým rozsahem menší a jsou překryty usazeninami rozsáhlejšího mladšího sálského zalednění zvl. ve střední a západní části. Nověji dokládá M. Plička (29) výskyt sedimentů sálského zalednění až v Kelečské pahorkatině, čímž by se tento autor shodoval se staršími názory V. Dědiny (12). Silně jsou rozšířeny glacialakustrinní sedi-



menty, zvl. na severním okraji pahorkatiny a na plochých rozvodních hřebtech. Sprašové hlíny würmského stáří nacházíme podél severního okraje Příborské pahorkatiny a na obvodě kotlin a údolí a jejich mocnost je silně proměnlivá. Údolí větších toků nesou doklady starých fluviálních akumulací, zvl. údolí Ondřejce, Lubiny, Sednice, Jičínky a Bečvy. Tyto terasové sedimenty jsou silně zahliněny a valouny starších sedimentů silně zvětrány.

Důležitým spojovacím článkem mezi terasovými systémy povodí Odry a Bečvy je Porubská brána, jejíž pohřbené údolí mezi Bernarticemi n. O. a Poru-



Obr. 2. Na plošinách u Hranických Louček jsou polohy sypkých sedimentů, pravděpodobně pliocénního stáří.

bou u Hustopeč n. B. je dobře morfologicky patrné zvl. ve střední a jižní části. Kvartérní sedimenty v této rozsáhlé pohřbené depresi jsou až 35 m mocné. Na bázi tohoto starého údolí leží 5–10 m mocné souvrství fluviálních štěrků, které navazují na tzv. radslavickou terasu Bečvy na jihu a na hlavní terasu Odry. Rozdíl absolutních výšek bází těchto teras však dosahuje až 15 m a J. Tyráček (45) jej vysvětluje mladou tektonikou, což pro pleistocénní období je hodnota poměrně vysoká. Pravděpodobně se jedná o vykleňování oblasti, které je intenzivnější u úpatí Radhoštské hornatiny a Hostýnských vrchů, čímž se mohl vytvořit spád štěrkových bazálních pokryvů směrem k Moravské bráně. Na tuto situaci by také ukazovaly izohypsy jednotlivých zarovnaní a jejich deformace (4, 6, 40).

V členitém pahorkatinném reliéfu studovaného území byly sdruženy a blíže charakterizovány základní skupiny tvarů, a to svahy, údolí, hřbety a tvary plošinné a na základě jejich analýzy bylo možno vyslovit závěry o vývoji území a provést podrobnější členění.

#### *a) Svahy*

Pro reliéf Příborské pahorkatiny jsou typické erozně denudační svahy se sklonem do  $10^\circ$ . Svahy na akumulčních pokryvech jsou zastoupeny zvl. na obvodě velkých údolí a na styku s okolními jednotkami, zvl. Štramberskou vrchovinou, Moravskou bránou a Ostravskou pánví a ve zvláště typickém vývoji pak v oblasti Porubské brány. Sklon akumulčních svahů zřídka přesahuje  $6^\circ$  a tato genetická skupina je zastoupena především na sprašových pokryvech a na svahových deluviích. Příkřejší svahy se sklonem nad  $10^\circ$  jsou výhradně na odolných komplexech skalního podloží, jako jsou těšínity, vápence a odolné pískovce. Svahy se sklonem nad  $16^\circ$ , resp. nad  $20^\circ$  se v Příborské pahorkatině vyskytují sporadicky zvl. na těšínitech a vápencích a často jsou narušeny lomovou těžbou. Některé svahy by podle jejich pozice k tektonickým liniím bylo možno klasifikovat jako svahy tektonicky založené (zvl. v povodí Lubiny), avšak vzhledem k tomu, že flyšoidní horniny i těšínity jsou silně navětralé a podléhají odnosu, je zřejmé, že vlivem exogenních procesů jsou silně přemodelovány — zvláště ústupem a zplostněním [7, 13] — a proto je klasifikujeme jako svahy erozně denudační.

Obě genetické skupiny svahů jsou na území Příborské pahorkatiny silně rozčleněny svahovými úpady. Tyto ploché deprese kryogenního původu dokládají někdejší přítomnost permafrostu ve studovaném území; sklon dna úpadu závisí na celkovém sklonu svahu, na němž vznikl. Na erozně denudačních svazích jsou svahové úpady příkřejší (do  $16^\circ$ ), než na svazích tvořených akumulčními pokryvy (do  $6^\circ$ ). Na příkřejších svazích jsou často tato dellen proříznuta stržemi v různém stadiu vývoje. Jejich původní ráz je pravděpodobně ovlivněn splachem a snad i drobnými sesuvy a sufozí, jak je to vidět na svahových úpadech v závěrových částech některých pramenných mís potoků. Zvláště výrazné úpady jsou vyvinuty v plochem reliéfu na akumulčních pokryvech, např. v Porubské bráně (délka úpadů až 1600 m, šířka až 250 m) nebo na sprašových tabulích jižně od Místku. Dellen na mírných svazích, budovaných flyšem jsou kratší a menší (zřídka přesahují 500 m délky a 150 m šířky). Průměrná délka úpadů na  $1 \text{ km}^2$  činí 1250 m, což znamená, že při jejich průměrné šířce 100 m představují z celkové plochy svahů asi 12 %.

#### *b) Údolí*

Údolní síť převážné části Příborské pahorkatiny je vázána na denudační bázi Moravské brány a terasový systém větších údolí svědčí o jejich preglaciálním stáří. U Lubiny je např. takovým důkazem terasa v obl. Skorotína [1, 45] a podobnou pozici má také 60 m vysoká terasa v obl. Čarodějky a Zámečku východně od Kunína (povodí Jičínky a Bartošovického potoka). Fluviaální šterko-

písky těchto teras jsou tvořeny beskydským materiálem, a nebyla v nich zjištěna nordická příměs.

Nižší terasový systém je zachován lépe a podle J. Tyráčka (45) ho lze datovat z období mezi halštrovským a sálským zaledněním. Výška tohoto terasového systému dosahuje 50 m nad údolními dny a je zachován na rozvodních hřbetech mezi údolními, např. údolím Sedlnice a Lubiny mezi obcemi Závašice a Sedlnice. Jejich výškovou pozici lze vysvětlit vysokým zasypaním v době postupu sálského ledovce, který v období maximálního zalednění zanechal na povrchu této terasy své sedimenty. Po regresi ledovce byly glaciální sedimenty z údolí téměř zcela vyklizeny a na rozvodních hřbetech zůstaly denudační zbytky štěrků, promísených severskými horninami.

Nejnižší terasový systém odpovídá pravděpodobně poslednímu glaciálu. Hraný střední a nejnižší terasy jsou často rozplaveny a překryty sprašovými sedimenty.

Zatímco údolí hlavních toků Příborské pahorkatiny převážně prorážejí litologické struktury podloží napříč, údolní systém jejich přítoků je zpravidla založen ve směru litologických struktur a sleduje pruhy málo odolných břidlic. Dna těchto přítoků jsou pokryta povodňovými hlínami a pokud jsou tato údolí založena ve kvartérních sedimentech, mají výraznou svahovou asymetrii, zvl. u poboček Ostravice, Lubiny a Jičínky. Zvláště nápadná asymetrie je u údolíček směru západ-východ, kdy svahy exponované k severu jsou skoro vždy příkřejší. Nejmarkantněji je tato svahová asymetrie vyvinuta u levostranných poboček Ostravice mezi Místkem a Paskovcem, kdy svahy exponované k severu mají sklon až  $15^\circ$  a k jihu pouze  $8^\circ$ . Vliv struktury na vývoj asymetrie u těchto údolíček nebyl zjištěn a pravděpodobně se jedná o asymetrii podmíněnou klimaticky, jak ji z území povodí Trnávky na přechodu Příborské pahorkatiny k Moravské bráně popsal T. Czudek (9).

Jihozápadní část Příborské pahorkatiny je na jihu omezena mezi Lešnou a Hranicemi n. M. údolím Bečvy, na které je vázán údolní systém zájmového území jižně od hlavního evropského rozvodí. Terasový systém je morfologicky dobře patrný zvl. v oblasti mezi Porubou a Miloticemu n. B. a nejvyšší terasa je ztotožňována s hlavní terasou přítoků Odry (44). Výška jejího povrchu nad nivou činí 23–24 m a její materiál, tvořený skoro výhradně pískovci z flyšových komplexů má při zaústění Porubské brány do údolí Bečvy příměs nordických i kulmských hornin. Údolí Bečvy vyúsťuje do Moravské brány tzv. teplickým prolomem (délka 1,5 km) a Příborská pahorkatina spadá do tohoto prolomu příkrým skalnatým svahem, budovaným devonskými vápenci a kulmskými slepenci a pískovci. Dno deprese je asi 130 m pod hladinou Bečvy a je vyplněno neogenními jíly a písky, které dokládají její předmiocenní založení.

### *c) Hřbety a plošinné tvary*

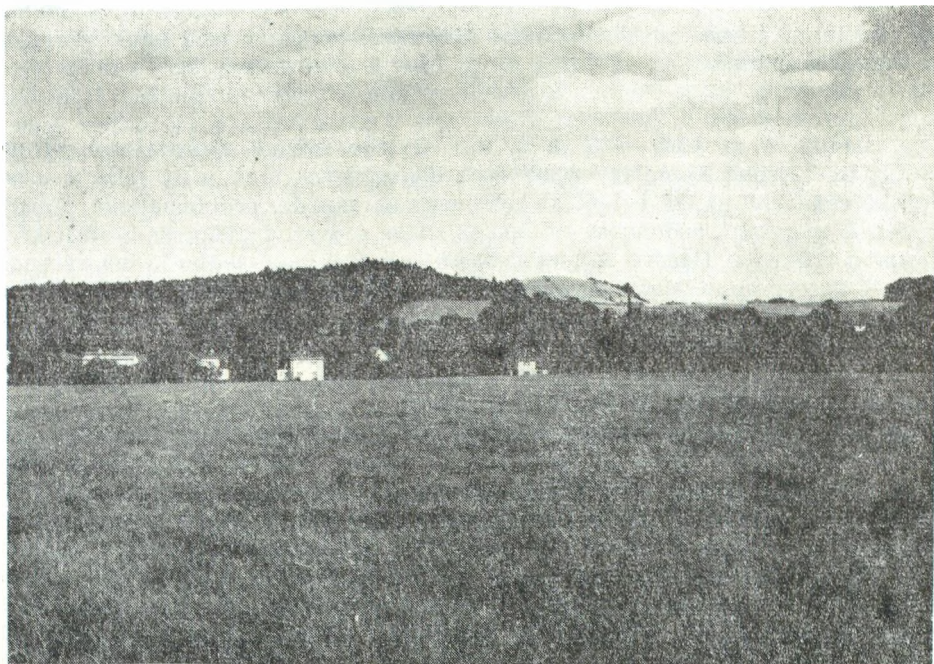
Rozšíření strukturních mezotvarů je v Příborské pahorkatině vázáno na strukturu podloží, především litologii. Zvláště výrazně se to projevuje v průběhu širokých zaoblených hřbetů, které z hlediska vztahu ke struktuře jsou hřbety shodnými, protože sledují směry litologických struktur. Tyto hřbety jako nejodolnější vypreparované komplexy podloží jsou zvláště na pískovcích a těšínitech severně a jižně od Staříče, v oblasti mezi Fryčovicemi a Kateřinicemi v obl. Starého Jičína. Zvláštní postavení v Příborské pahorkatině zaujímají de-



vonské vápence a kulmské slepence v západní části, na jejichž výchozích vznikly úzké strukturální hřebeny s výraznými znaky kryonivální modelace. Nejobodolnější části hřbetů mají charakter tvrdošů, jež mají převážně konkávní profil a ostrou úpatnici. Jejich relativní výška zpravidla nepřesahuje 15—20 m okolní reliéf.

Temena návrší a širokých hřbetů jsou často plochá a již v r. 1914 byla interpretována jako miocénní abrazní plošiny (19). Dnešní poznatky jednoznačně dokládají, že jsou to denudační zbytky rozsáhlého plošinného tvaru subaerického původu (35, 37, 39, aj.), a to podhorského pedimentu, který je možno paralelisovat s nejnižšími plošinami Štramberské vrchoviny a Radhošské hornatiny, protože podél údolí větších toků do těchto jednotek přecházejí ve formě vrcholových plošin, svahových plošin nebo zálomů jako údolní pedimenty. Výškově i morfologicky odpovídají také obdobným plošinám Kelečské pahorkatiny a Těšínské pahorkatiny. Do nedávné doby byl jejich vznik datován do svrchního pliocénu, ale na základě novějších prací z PLR (36) a ze Slovenska (11) je pravděpodobné, že by jejich vývoj mohl pokračovat až do nejspodnějšího kvartéru (pretegelenu), protože pro to byly ještě klimatické předpoklady.

Ze zbytků plošin tohoto zarovnění je možno po rekonstrukci usoudit na rozsáhlý podhorský pediment, tak jak v současné době popisuje jeho vznik Tuan Yi-Fu (43) z území USA. Tento erozí rozčleněný pediment zaujímá nad údolními větších toků výšku 80—120 m a rozpětí absolutních výšek jednotlivých plošin



Obr. 3. Nad mírně členitým reliéfem východní části Příborské pahorkatiny vystupující vypreparované komplexy těšínitů (území mezi obcemi Fryčovice a Kateřinice).





Obr. 4. Vrcholové části západního rajónu Příborské pahorkatiny jsou sečeny povrchem podhorského zarovnaní.

nepřesahuje 70 m (340—410 m n. m.). O jeho erozně denudačním původu svědčí to, že stíná komplexy rozdílných litologických vlastností, jako jsou devonské vápence i sypké helvétské sedimenty na západě, problematické, pravděpodobně pliocénní sedimenty u Špiček, dále souvrství těšínsko-hradištských vrstev a těšínské a flyšová souvrství bašské série slezské jednotky na východě.

Mezi Porubskou a Moravskou bránou je nacházíme ve výškách 340—375 m n. m. na plochých hřbetech hlavního evropského rozvodí. Jejich relativní výška je ovlivněna vzdáleností od dnešních odtokových linií, takže po rekonstrukci je zřetelný jejich pozvolný sklon k odtokové ose, např. v obl. Hranických Louček a na západním obvodu Porubské brány.

Směrem k jihu do vrchovinné a středohorské části Západních flyšových Karpat jejich absolutní výška stoupá a u údolí Jičínky, Lubíny, Ondřejnice a Bečvy je možno stopy tohoto zarovnaní sledovat na velkou vzdálenost. Severovýchodně od Porubské brány se zbytky tohoto podhorského pedimentu zachovaly v podstatě menších plochách na rozvodních hřbetech mezi většími údolními, zvl. mezi údolím Ondřejnice a Lubíny, a dále Ondřejnice a Ostravice. Zatímco u tzv. středních a vysokých plošin, které jsou zastoupeny ve středohorské části flyšových Karpat lze předpokládat rozlámání vlivem mladých tektonických pohybů (5, 6), výškové rozdíly mezi plošinami podhorského pedimentu budou podmíněny s největší pravděpodobností pouze odlišnou odolností vůči zvětvávání a odnosu.

Geomorfologický vývoj studovaného území lze sledovat od mladšího pliocénu, který se podobně jako nejstarší kvartér vyznačoval fázemi semiaridního pro pedimentaci příznivého klimatu. Intenzivní zvětrávání a odnos zvětraliny bylo umocňováno stružkovou a stržovou erozí a docházelo k couvání pramených mís a k intenzivním gravitačním procesům. Tyto pochody podmiňovaly ústup svahů (15, 43) a vznikající úpatní pediment se rozšířil až do středohorské oblasti na jihu podél údolí. Podmínky pro pedimentaci koncem neogénu a počátkem kvartéru byly natolik příznivé, že v oblasti Příborské pahorkatiny a ve vnitrohorských brázdách a kotlinách jižně od ní se pedimenty spojily a na mnoha místech se vytvořily i pedimentové průsmyky takového typu, jako je popisuje A. D. Howard (20). Původní sedimenty ani zvětraliny se na těchto plochách ve studovaném území nezachovaly a dnes na jejich mírně skloněném povrchu ( $1^{\circ}$ — $5^{\circ}$ ) vychází přímo skalní podloží nebo u úpatí strmých erozně denudačních svahů jsou mladé svahové sedimenty. Vlhčí klima v interglaciálních a v holocénu podmiňovalo jejich rozčlenění údolní sítí do hloubky 80—120 m. Morfologický charakter, původ a stáří těchto plošin v Příborské pahorkatině s největší pravděpodobností odpovídá tzv. poriečné úrovni slovenských autorů (11, 24) a tzv. poziomu destrukcyjnemu 100 m ve východní části flyšových Karpat na území PLR (35).

Ochlazení v pleistocénu podmiňovalo zvláštní morfogenetické procesy, které částečně přemodelovaly základní konstruované tvary i destrukční tvary pliocénního a starokvartérního stáří. Dvojí zalednění Ostravska a zvl. mladší zalednění sálské zanechalo v reliéfu sedimenty glacienní formace zvl. ve střední a východní části studovaného území a na západě pronikl ledovec Porubskou bránou až do povodí Bečvy (45) a snad až do Kelečské pahorkatiny (29). Vlastní glaciální sedimenty jsou v reliéfu Příborské pahorkatiny poměrně vzácné, avšak sedimenty glacialakustrinní jsou hojně rozšířeny a spolu se sprašovými hlínami změkčují starší formy.

Modelačně se na území Příborské pahorkatiny výrazně projeví kryonivální procesy, a to zvl. v modelaci svahů a hřbetů a vznikem naplavovaných kuželů a teras. Intenzivní mrazové procesy uvolňovaly materiál z podloží, který pak svahovými pochody byl přemísťován na úpatí do nižších poloh, kde se tvořily akumulární tvary. Charakter mrazového zvětrávání závisel na litologii a zvláště výrazně se tento proces projevoval na rozhraní pískovců a břidlic, resp. tam, kde bylo podloží silně rozpukáno.

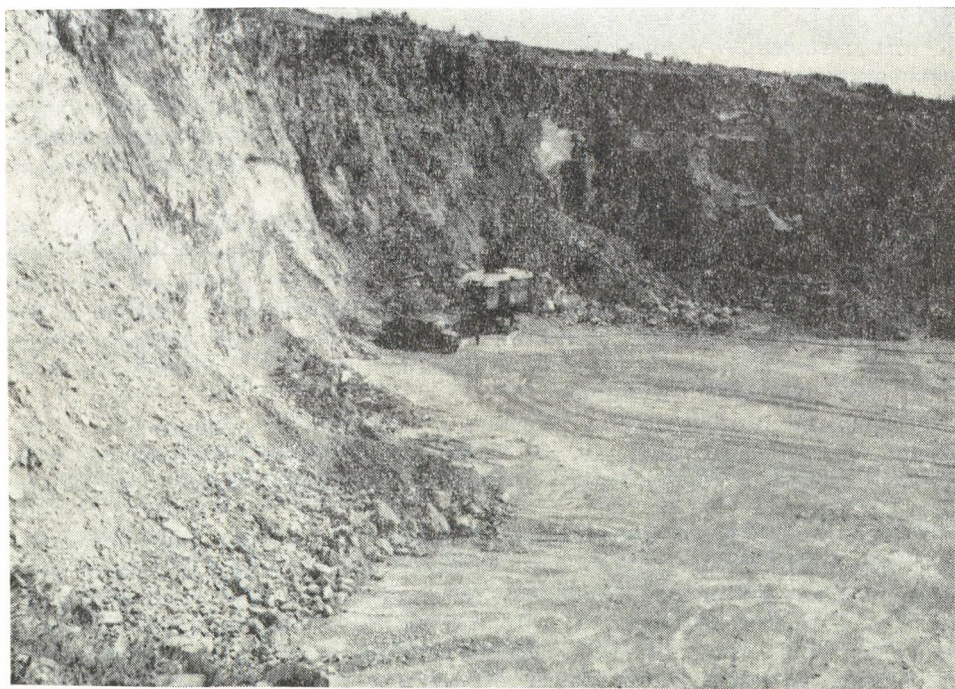
Periglaciální terminologie a poznatky o kryogenních pochodech se v poslední době spřesňují (např. 14, 16, 21, 46) a také poznání problematiky kryogenních procesů v oblasti flyšových Karpat a sousedních území pokročilo (3, 5, 9, 10, 38 aj.).

Z destrukčních tvarů periglaciální modelace byly kromě jiných na území Příborské pahorkatiny zjištěny kryopedimenty, které podle řady autorů měly v kryonivální zóně podobné podmínky pro vznik jako v semiaridní morfogenetické zóně vlastní pedimenty (15, 18, 28, 42, 46). Zvláště příznivé podmínky pro jejich vznik jsou v niválním klimatu kontinentálního typu. Kryopedimenty mají charakter mezotvarů až makrotvarů a u nás byly v nedávné době popsány v Mikulovské vrchovině, kde sečou miocénní sedimenty i břidlice flyšového podloží (17). Mají charakter mírně se sklánějící stejnorodé plochy, jež vznikla



rovnoběžným ústupem svahů, při čemž se modelačně uplatňoval také soliflukcí přemísťovaný materiál (ve Štramberské vrchovině byl tento typ erozního povrchu pleistocénního stáří popsán v r. 1969 pod názvem korazně-soliflukční plošina — L. Buzek).

Rozšířenou formou kryopedimentů v Příborské pahorkatině jsou tzv. okrajové kryopedimenty, jež se vyskytují zvl. tam, kde vystupují osamělá návrší s příkrými svahy nad rozsáhlými kotlinami, budovanými málo odolnými horninami. Příznivá situace pro kryopedimentaci se vytvořila na obvodě Libhošťské hůrky (494 m n. m.) v území mezi Příborem a N. Jičínem, a to zvl. na jejím severním a západním úpatí, kde jsou mocné polohy sypkých glacialakustrinních sedimentů. Podobná situace je na severozápadním úpatí Bílé h. u Štramberka. Délka těchto kryopedimentů činí 1—3 km, avšak jejich plocha je často sekundárně rozčleněna údolní sítí a svahovými úpady. Vyskytují se ve výškách 280—350 m n. m. a jejich sklon se pohybuje v rozmezí  $1^{\circ}$ — $3^{\circ}$ . Pro kryopedimentační původ těchto mírně ukloněných ploch svědčí to, že stínají sypké glacialakustrinní sedimenty, které zasahují až k příkrému svahu Libhošťské hůrky. Na jejich povrchu při styku plošiny s erozně denudačním svahem Libhošťské hůrky schází úpatní halda a vlastní kryopediment přesahuje ještě přes břidlice flyšového podloží, což dokládá couvnutí svahu. Toto zarovnané pásmo na břidlicích mezi svahem Libhošťské hůrky a kryopedimentem na glacialakustrinních sedimentech má šířku 20—30 m a má tenkou pokrývku pískovcových úlomků, které se smě-



Obr. 5. Svahy a výchozy odolných hornin jsou narušeny těžbou (vápencový lom u Černotína). Všechny snímky L. Buzek



rem k periférii vytrácejí. Denudační základnou pro vlastní planaci na severním okraji byl pravděpodobně náplavový kužel říčky Sedlnice, protože jeden z kryopedimentů jižně od Borovce přímo na plochu tohoto kužele navazuje. Podobnou situaci lze sledovat v území severně od Bílé hory. V západní části popisovaného území je styk kryopedimentů s terasovými sedimenty Jičínky (oblast Sirkových lázní) překryt sprašovými hlínami.

Rozšířeným tvarem periglaciálního klimatu v Příborské pahorkatině jsou svahové úpady, jejichž původ je podle A. L. Washburna [46] polygenetický. Tyto úpady stejně jako malá kvartérní údolíčka jsou často v příčném profilu asymetrická. Tato asymetrie podle studií T. Czudka [9] ze severní části Moravské brány je dána klimatickými podmínkami v kryogenní zóně, rozdílným osluněním svahů, odlišnou vlhkostí a mnohdy i termokrasovými procesy. Tyto odlišné podmínky měly vliv na svahové procesy, zvl. mrazové zvětrávání, průběh soliflukce a splach.

Tvary kryogenní modelace jsou zastoupeny ve všech oblastech studovaného území, mají však převážně menší rozměry ve srovnání s tvary, které vznikly působením starších morfogenetických činitelů. Mají spíše charakter mezotvarů a mikrotvarů.

Změna morfogenetických procesů v holocénu je závislá především na zvýšené humiditě. L. Starkel [34] pro toto nejmladší období kvartéru považuje za rozhodující činitele lineární erozi, gravitační modelaci, zvl. sesuvy a dále sufozi a splach. Stržová eroze a sesuvy se na území Příborské pahorkatiny v současné době projevují nepatrně; markantní je na sprašových hlínách a na glacialakustrinních sedimentech, a to zvl. tam, kde jsou nevhodně založeny polní cesty. Poměrně intenzivně se projevuje břehová eroze podél větších toků, pokud břehy, jako tomu je u Ondřejnice a Lubiny, nejsou zpevněny.

## GEOMORFOLOGICKÉ ČLENĚNÍ

Příborská pahorkatina jako součást soustavy vnějších Západních Karpat se od ostatních jednotek jejího jižního zázemí liší. Z tabulky 4 lze porovnat základní morfometrické údaje jednotlivých podsoustav zájmového území (podle 2).

Tabulka 4

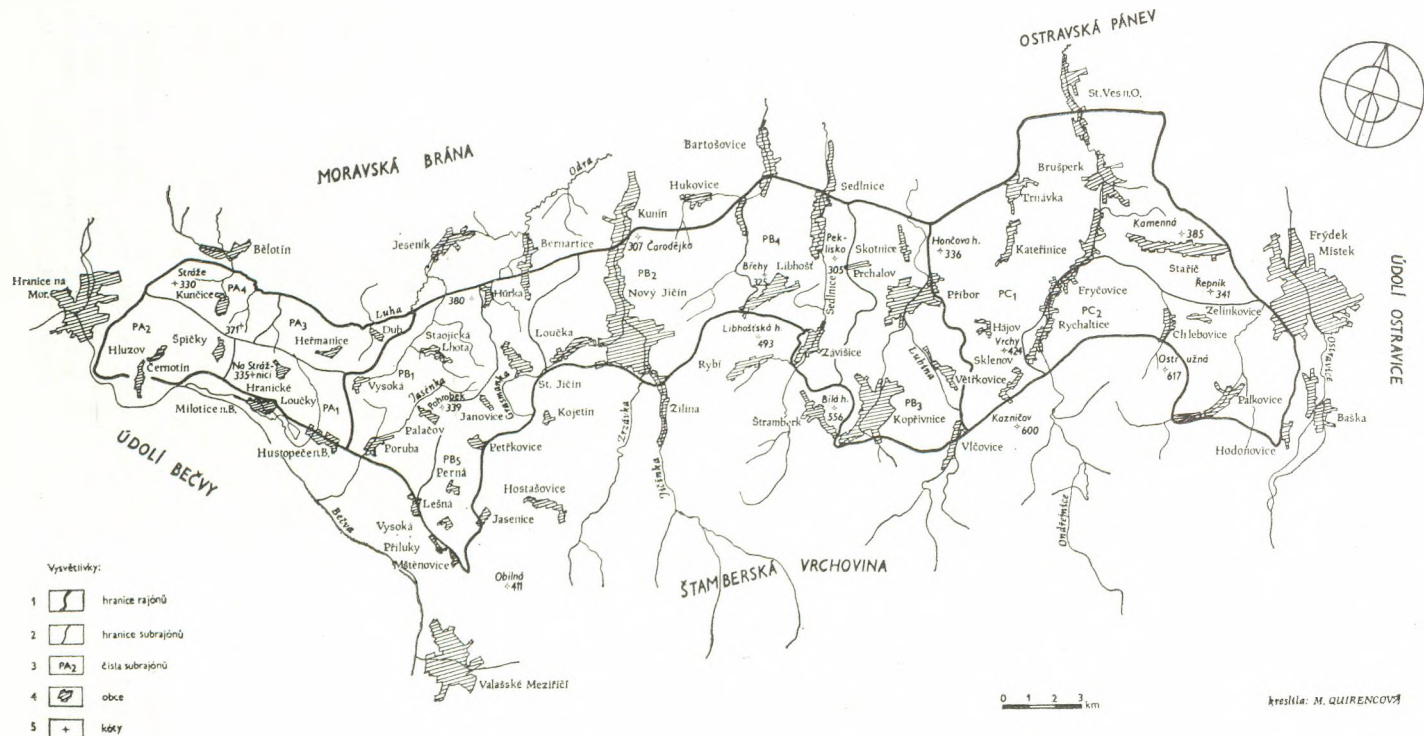
Morfometrické údaje vybraných jednotek vnějších Západních Karpat

Název	Orografická charakteristika	Převládající výšk. členění v m	Střední výška v m	Střední sklon
Příborská pah.	členitá pahorkatina	50—200 <sup>1</sup>	320,6	3°24'
Štramberská vrchovina	členitá vrchovina	200—400	444,3	9°40'
Frenštátská brázda	brázda	75—150	454,5	5°30'
Radhošská hornatina	členitá hornatina	500—700	701,5	15°41'

1. Z mapy relativních výšek hřbetnic nad údolnicemi podle metody V. Paschingera (27) relativní výšky Příborské pahorkatiny nepřesahují 150 m [32].

Tabulka 5  
Geomorfologické členění Příborské pahorkatiny

Rajón	Subrajón	Znak v mapě	Absolut. výška m n. m.	Relat. výška v m	Sklony svahů ve stup.	Litologický charakter	Hřbety	Údolí	Zarovnané povrchy
západní	hustopečský	PA <sub>1</sub>	355	0—50	8—10	podmenilitové a frýdecké vrstvy	široké zaoblené	příčná strže	pedimenty
	hranický	PA <sub>2</sub>	370	50—100	místa nad 16	vápence droby slepence	strukt. hřbety tvrdoše	strže	pedimenty
	heřmanický	PA <sub>3</sub>	365	0—50	4—8	podmenilitové a frýdecké vrstvy	široké zaoblené	příčná strže	pedimenty
	kunčický	PA <sub>4</sub>	372	0—50	2—4	podmenilitové vrstvy	široké zaoblené	příčná	pedimenty
střední	Porubská brána	PB <sub>1</sub>	303	0—50	0—2	podmenilitové a frýdecké vrstvy	—	kotlina	—
	Novojičinská kotlina	PB <sub>2</sub>	312	0—50	0—4	podmenilitové a frýdecké vrstvy	—	kotlina	kryopedimenty
	Kopřivnická kotlina	PB <sub>3</sub>	322	0—50	0—4	podmenilitové a frýdecké vrstvy	—	kotlina	—
	libhošťský	PB <sub>4</sub>	326	0—50	do 10°	podmenilitové a frýdecké vrstvy	široké zaoblené	příčná podélná strže	kryopedimenty
	starojický	PB <sub>5</sub>	496	50—100	4—12 místa nad 20	těšinsko-hrad. vrst. těšínity	strukt. hřbety tvrdoše	příčná podélná strže	pedimenty
východní	brušperský	PC <sub>1</sub>	424	50—100	4—12 místa nad 20	těšinsko-hrad. vrst. těšínity	zaobl. strukt. tvrdoše	příčná podélná strže	pedimenty
	chlebovický	PC <sub>2</sub>	360	0—50	0—4	bašské a palkovické vrstvy	široké zaoblené	příčná podélná	pedimenty



Mapa 1. Geomorfologické členění Přiborské pahorkatiny.



Z hlediska taxonomické stupnice regionální geomorfologické rajonizace [26] můžeme s přihlédnutím ke znakům genetickým, strukturním, morfometrickým a morfografickým Příborskou pahorkatinu dále členit na jednotlivé rajóny a subrajóny. Podle výše uvedených kritérií se Příborská pahorkatina člení na tři rajóny, z nichž západní tvoří čtyři subrajóny, střední pět subrajónů a východní dva subrajóny. Údaje o jednotlivých rajónech a subrajónech jsou v tabulce 5, jejich územní rozložení je zachyceno v přiložené mapě.

## ZÁVĚR

Erozně denudační reliéf Příborské pahorkatiny, modelovaný na málo odolných horninách podslezsko-ždánického flyše prodělal velmi složitý vývoj koncem neogénu a v kvartéru. Nacházíme v něm znaky semiaridní modelace z pliocénu a počátku kvartéru, poměrně svěží doklady modelace periglaciální a v současné době se jako modelační činitelé uplatňují zvl. splach a stružková eroze. Na základě genetických, morfostrukturních, morfometrických a morfografických znaků lze území Příborské pahorkatiny rozdělit na tři rajóny, které se od sebe morfologicky nápadně liší v převážné částí znaků. Reliéf Příborské pahorkatiny je výrazně ovlivněn antropogenní činností, a to zvl. zakládáním lomů, rozsáhlými terénními úpravami a intenzivní zemědělskou činností, která do značné míry modifikuje současného morfogenetického činitele — splach a stružkovou erozi. Základní makrotvary Příborské pahorkatiny a převážná část mezotvarů jsou dány geologickou strukturou; morfogenetické procesy pod vlivem měnících se klimatických podmínek a v závislosti na litologii podloží měly charakter mezomodelační až mikromodelační.

## LITERATURA

1. AMBROŽ, V.: Terasy Lubiny. *Anthropozoikum*, 6, 140—143. Praha 1957. — 2. BALATKA, B. a kol.: Morfometrické charakteristiky geomorfologických jednotek ČSR. In: *Geomorfologické členění ČSR*, *Studia geogr.*, 23, 125, 137, Brno 1972. — 3. BAUMGART-KOTARBA, M.: Rozwój grzbietów górskich w Karpatach fliszowych. *PAN, Prace Geogr.*, 106, 136, Warszawa 1974. — 4. BUZEK, L.: Tektonické deformace denudačních plošin ve Štramberské vrchovině. *Sbor. Čs. Spol. zem.*, 73, 184—187, Praha 1968. — 5. BUZEK, L.: Geomorfologie Štramberské vrchoviny. *Spisy Ped. fak. v Ostravě*, č. 11, 90, Ostrava 1969. — 6. BUZEK, L.: Zarovnané povrchy Radhošských Beskyd. *Sborn. Ped. fak. v Ostravě*, serie E—2, 23—42, Ostrava 1972. — 7. BUZEK, L.: Svahy Radhošských Beskyd a Štramberské vrchoviny. *Sborn. Ped. fak. v Ostravě*, serie E—3, 47—59, Ostrava 1973. — 8. BUZEK, L., KOVÁŘOVÁ, V., KOZEL, M., MOKROŠ, P., SLÁDEČEK, J.: Potenciální eroze na území Příborské pahorkatiny. *Sborn. Ped. fak. v Ostravě*, serie E—4, 5—22, Ostrava 1974. — 9. CZUDEK, T.: Die Talasymetrie im Nordteil der Moravská brána. *Přírodovědné práce ústavů ČSAV v Brně*, 7, 3, 48, Praha 1973. — 10. CZUDEK, T., DEMEK, J., STEHLÍK, O.: Formy zvětrávání a odnosu pískovců v Hostýnských vrších a Chřibech. *Čas. pro Mineral. a Geol.*, 6, 262—269, Praha 1961.
11. ČINČURA, J.: Príspevok k veku poriečnej rovne v Záp. Karpatoch (na príklade juž. časti Turčianskej kotliny). *Geogr. Čas.*, 19, 316—326, Bratislava 1967. — 12. DĚDINA, V.: Morfologický vývoj Pobečví. *Věstn. Král. Čes. spol. nauk, ř. mat. přír.*, 37, 1—24, Praha 1931. — 13. DEMEK, J.: Zpráva o výzkumu vývoje svahů Moravských Karpat v pleistocénu. *Zprávy GÚ ČSAV*, 6, 1—3, Opava 1964. — 14. DEMEK, J.: Cryoplanation

terraces, their geogr. distribution, genesis and development. Rozpravy ČSAV, ř. mat. a přír. věd. 79, seš. 4, 80, Praha 1969. — 15. DEMEK, J.: Pedimenty a jejich vznik. Geolog. Průzkum, 13, 213—216, Praha 1971. — 16. DEMEK, J.: Klasifikace a terminologie kryogenních tvarů. Sborn. Čs. Spol. zem., 77, 303—309, Praha 1972. — 17. DEMEK, J. a kol.: Pavlovské vrchy a jejich okolí. Studia geogr. 11, 195, Brno 1970. — 18. DYLIK, J.: O peryglacialnym charakterze rzeźby środk. Polski. Acta geogr. Univ. Lodz., 4, 109, Lodz 1953. — 19. HASSINGER, H.: Die Mährische Pforte und ihre benachbarte Landschaften. Abh. der k. k. Geogr. Gesellschaft in Wien, 313 strán. Wien 1914. — 20. HOWARD, A. D.: Pediment passes and the pediment problem. Geomorphol., 15, 1—31, Chicago 1942.

21. JAHN, A.: Zagadnienie strefy peryglacialnej. 201 strán. Warszawa 1970. — 22. KLIMASZEWSKI, M. a kol.: Landforms and signs used in the detailed Geom. maps. Geogr. Stud., 46, 100—141, Warszawa 1968. — 23. KUNSKÝ, J.: Zbrašovský teplicový kras a jeskyně na severní Moravě. Sborn. Čs. zem. spol., 62, 306—351, Praha 1957. — 24. LUKNIŠ, M.: Pozostatky starších povrchov zarovnanja reliéfu v českosl. Karpatoch. Geogr. Čas., 16, 289—298, Bratislava 1964. — 25. MACOUN, J., ŠIBRAVA, V., TYRÁČEK, J., KNEBLOVÁ-VODIČKOVÁ, V.: Kvartér Ostravska a Moravské brány. 418 strán. Praha 1965. — 26. MAZÚR, E.: K zásadám geomorfologickej rajonizácie Západných Karpát. Geogr. Čas., 16, 281—288, Bratislava 1964. — PASCHINGER, V.: Die relativen Höhen von Kärnten. Pet. Geogr. Mitt., 80 Gotha 1934. — 28. PÉCSI, M.: Landscape sculpture by pleistocene cryogenic processes in Hungary. Acta geol., 10, Warszawa 1969. — 29. PLIČKA, M.: Stopy sálského zalednění v Kelčské pahorkatině. Věstník ÚÚG, 48, 109—112, Praha 1973. — 30. PRŮCHA, V.: Morfometrická charakteristika Příborské pahorkatiny. Diplomová práce na katedře geografie PF v Ostravě 1971.

31. ROTH, Zd. [red.]: Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR, 1:200 000, M—34—XIX, Ostrava. 292 strán. Praha 1962. — 32. SLÁDEČEK, K.: Relativní výšky Příborské pahorkatiny. Diplomová práce na katedře geografie PF v Ostravě 1974. — 33. SPIRIDONOV, A. I.: Geomorfologičeskoje kartografirovanije. 185 strán. Moskva 1952. — 34. STARKEL, L.: Rozwój rzeźby Karpat fliszowych w holocenie. Práce Geogr., IG PAN, č. 22, 236, Warszawa 1960. — 35. STARKEL, L.: Rozwój rzeźby polskiej częsci Karpat Wschodnich. Prace Geogr., č. 50, 160, Warszawa 1965. — 36. STARKEL, L.: The age of the stages of development of the relief of the Polish Carpathians in the light of the most recent geol. investigations. Studia geom. Carp., Balc., 3, 33—44, Kraków 1969. — 37. STEHLÍK, O.: Denudační povrchy v povodí řeky Lomné. Geogr. Čas., 12, 174—177, Bratislava 1960. — 38. STEHLÍK, O.: Skalní tvary ve východní části Moravskosl. Beskyd. Dějepis a zeměpis ve škole, 3, 46—47, Praha 1960—1961. — 39. STEHLÍK, O.: Stopy mladotřetihorního zarovnění reliéfu v okolí Rožnovské brázd. Zprávy o geol. výzk. v r. 1962, 285—287, Praha 1963. — 40. STEHLÍK, O.: Příspěvek k poznání tektoniky beskydského horského oblouku. Geogr. Čas., 16, 271—280, Bratislava 1964.

41. STRÍTEŽSKÁ, J.: Morfometrická charakteristika Příborské pahorkatiny. Diplomová práce na katedře geografie PF v Ostravě 1972. — 42. TRICART, J.: Zagadnienie geomorfologiczne. 236 strán. Warszawa 1960. — 43. TUAN YI-FU.: Pediments in southern Arizona. California Univ. Publ. Geography, 13, 163, 1959. — 44. TYRÁČEK, J.: Jihozápadní část Moravské brány mezi Lýskami a Lipníkem n. B. Antropozoikum, 6, 166—173, Praha 1957. — 45. TYRÁČEK, J.: Fluvialní sedimenty. In: Kvartér Ostravska a Moravské brány, 100—193, Praha 1965. — 46. WASHBURN, A. L.: Periglacial processes and environments. 320 strán. London 1973.

THE GEOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC OF THE PŘÍBORSKÁ PAHORKATINA  
HILLYLAND (THE POBBESKYDSKÁ PAHORKATINA HILLYLAND)

The denudational relief of the Příborská pahorkatina Hillyland has signs of many morphogenetical factors which participated on the genesis of the relief from Neogene up to Holocene. The factors were controlled by changes of the climate. The basic constructed forms of the Neogene Age were overmodelled by the semiarid processes in Pliocene up to the oldest Quaternary and evidences of these processes can be seen in the surfaces of planation (pediments). The cold phases of Pleistocene are characterized by the frost modellation (cryopediments), and the intensive accumulation in the forms of the steps of fluvial accumulation in the valleys and basins is also connected with this type of modellation. In the area of the Příborská pahorkatina Hillyland there exist evidences of the continental glaciation (the glacial sediments and the sediments of fluvioglacial and glacialacustrinal origins). Higher humidity in Holocene led to greater linear erosion and gravitational modellation in the studied area; in the last phases the influence of men is visible, esp. in the growing of sheet and rill erosion, in the building of many quarries and in the intensive adjustment of relief (roads, settlements). On the basis of genetical, morphometrical and morphostructural data the whole studied area was divided into three units — western, central and eastern — and it is possible to observe marked differences between them.

Fig. 1. In the Helvetian sediments next to the town of Hranice n. M. are great well-rounded blocks of diversal petrographic composition.

Fig. 2. On the plateaus next to the village of Hranické Loučky are situated loose sediments, probably of the Pliocene age.

Fig. 3. Over the gently undulated relief of the eastern part of the Příborská pahorkatina Hillyland strike the exhumed complexes of eruptive rock „těšínit“ (the area between the villages of Fryčovice and Kateřinice).

Fig. 4. In the summit parts of the western unit of the Příborská pahorkatina Hillyland are surfaces of the piedmont levelling.

Fig. 5. The slopes with outcrops of resisting rock are damaged by quarrying (the lime quarry next to the village of Černotín).

All photos by L. Buzek

Map 1. The Geomorphological division of the Příborská pahorkatina Hillyland. Explanations: 1-the borders of the units. 2-the borders of the subunits. 3-the numbers of the subunits. 4-the villages.

Translated by the author



## ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЖИБОРСКОЙ ХОЛМИСТОЙ МЕСТНОСТИ (ПОДБЕСКИДСКАЯ ХОЛМИСТАЯ МЕСТНОСТЬ)

Денудационный рельеф Пржиборской холмистой местности складывался под влиянием многих морфогенетических факторов — начиная с неогена и кончая голоценом. Изменения морфогенетических факторов зависели прежде всего от климатических изменений. Основные конструированные формы неогенного возраста были преобразованы семиаридными процессами в эпоху плиоцена и старшего четвертичного периода, и доказательства действия этих процессов мы находим прежде всего в денудационных поверхностях (педименты). Холодные периоды плейстоцена характеризуются морозной моделировкой (крьопедименты) и интенсивной аккумуляцией в виде террас в долинах и котловинах. В области Пржиборской холмистой местности существуют доказательства присутствия континентального ледника (гляциальные седименты и седименты флувиогляциального и гласилакустринного происхождения). Повышенная влажность в эпоху голоцена привела к усилению линейной эрозии и гравитационной моделировке в изучаемой области; последние фазы развития характеризуются влиянием человека; увеличивается поверхностная и бороздковая эрозия, возникают многочисленные каменоломни и рельеф непосредственно деформирован в области населенных пунктов и коммуникаций.

На основе генетических, морфометрических и морфоструктурных данных вся изучаемая область была разделена на три зоны — западную, среднюю и восточную.

Рис. 1. В гелветских седиментах около города Границе на Мораве встречаются хорошо обработанные блоки горных пород разнообразного петрографического строения.

Рис. 2. На площадках около Границке Лоучки встречаются рыхлые седименты, по всей вероятности с эпохи плиоцена.

Рис. 3. Над незначительно изрезанным рельефом восточной части Пржиборской холмистой местности возвышаются препарированные комплексы т. наз. «тешинитов» (территория между населенными пунктами Фрычовице и Катержинице).

Рис. 4. Верхние части западного района Пржиборской холмистой местности нивелированы поверхностью подмонтной нивелизации.

Рис. 5. Склоны с выходами на поверхность твердых горных пород нарушены добычей (кальцитовая известняковая каменоломня около Чернотина).

Фото — автора.

Карта 1. Геоморфологическое членение Пржиборской холмистой местности.

Перевела Эва Кучерова