

# SBORNÍK

ČESKOSLOVENSKÉ SPOLEČNOSTI ZEMĚPISNÉ

ROČNÍK 1965 • ČÍSLO 4 • SVAZEK 70

VÁCLAV KRÁL

## NĚKTERÉ MORFOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY ČESKÉHO STŘEDOHOŘÍ

Při sestavování podrobné geomorfologické mapy Českého středohoří, jež bude uveřejněna na jiném místě (Rozpravy ČSAV, 1966), jsem se snažil stanovit na základě nových topografických map i některé morfometrické charakteristiky tohoto území známého neobyčejně členitým reliéfem při malých absolutních výškách.

Morfometrické metody rozvíjené u nás již od dob Kořistkových nacházejí v posledních letech znovu uplatnění při výzkumech geomorfologických, neboť umožňují stanovení různých číselných charakteristik pro povrchové tvary a doplňují morfogenetický výklad přesnými kvantitativními údaji. Přestože objasnění morfogeneze je pro geomorfologii hlavním úkolem, je morfometrie k tomu důležitou pomůckou, důležitým předstupněm výzkumu. A. I. Spiridonov (1952) ve své knize o geomorfologickém mapování zcela záměrně popisuje nejprve metody sestavování různých map morfografických a morfometrických a potom teprve map morfogenetických. Také v německých pracích geomorfologických (např. W. Schulze 1959, H. Kliewe 1960 aj.) nacházíme často morfometrické metody zhodnocení povrchových tvarů jakožto součást výzkumu morfogenetického. Ostatně morfometrické metody již dříve pronikly i do jiných příbuzných vědních odvětví, jako je výzkum nezpevněných sedimentů, geofyzikální výzkum aj.

Morfometrických metod, jež hodnotí povrchové tvary na podkladě topografických map, je veliké množství. Jednotliví autoři, kteří se jimi zabývali, se snažili a snaží se i dosud hledat stále nové metody. Přitom však, jak správně uvádí H. Kliewe (1960) nejde o to, aby byly vymyšleny nové, často konstrukčně náročné metody, které vyžadují mnoho času a neposkytují výsledky úměrné námaze, ale je nutné užívat metod jednoduchých, jež umožňují v krátké době zpracování velkých území. Morfometrie by neměla být rozvíjena samoúčelně, ale jen jako pomůcka pro získání nebo podepření morfogenetických poznatků.

A. I. Spiridonov (1952) rozlišuje čtyři hlavní skupiny morfogenetických map: 1. mapy hustoty rozčlenění reliéfu, 2. mapy hloubky rozčlenění reliéfu, 3. mapy energie reliéfu a 4. mapy sklonů. V naší zeměpisné literatuře bylo publikováno dosud jen málo prací zabývajících se morfometrickým výzkumem povrchových tvarů. V poválečném období jsou to práce O. Kudrnovské (1948) o stanovení krajinných typů Československa, práce o hustotě říční sítě (J. Demek 1952, 1953, J. Mareš 1957), o výmolvé erozi (Š. Bučko 1956, Š. Bučko - V. Mazúrová 1958) a o sklonových poměrech (V. Mazúrová - E. Mazúr 1958, V. Krcho 1964). Každá z těchto prací má odlišnou tematiku a užívá rozdílných metod, takže dosud nemáme srovnávací materiál z různých částí republiky.

## 1. Poznámky k pomístnímu názvosloví v Českém středohoří

K původu názvu České středohoří cituji několik údajů z materiálu, který mi laskavě poskytl znalec naší toponomastiky I. Honl. Podle nejstarších dokladů literárních i mapových byl původně název Středohoří pojímán ve smyslu polohovém, ne výškovém. Již v kronice Hájka z Libočan (1541) je psáno „hory, jež Prostřední slovou“ a dále se tam mluví o širším okolí Milešova jako o „mezihořní krajině“. Později B. Balbín (1679) uvádí latinský název „Montes medij“, český název „Prostřední“ bez apelativa hory a německý název „Mittelgeburg“, při čemž je tento horopisný celek blíže lokalizován údajem, že se táhne „a Litomericio continua serie ad Bilinam usque Miressowicium“ (Mirošovice asi 5 km jižně od Bíliny). Z tohoto údaje vyplývá, že názvem Středohoří byla původně označována jen část položená na západ od Labe. Svědčí o tom i umístění názvu „mittelgebürg montes“ v mapě Čech J. K. Müllera (1720) a podobně později „Mittelgebirge“ v mapě severní části království Českého J. J. Kreybicha (1833). Teprve v první polovině 19. století se název Středohoří rozšířil na oblast, která mu náleží dnes, avšak znění názvu značně kolísalo (Prostřední hory, Mezihory, Mezihoří i Středohoří). Dnešní znění názvu České středohoří je podle I. Honla poprvé písemně doloženo r. 1835 v anonymním článku „České hory“ v Šafaříkově Světozoru. V pracích geologů, kteří konali první výzkumy spojené s geologickým mapováním Českého středohoří (F. A. Reuss 1793, A. E. Reuss 1844, J. Jokély 1858 aj.), nacházíme obvykle název Litoměřické středohoří (v německém tvaru das Leitmeritzer Mittelgebirge). Tento název byl zaváděn jako ekvivalent Doupovského středohoří, aby tak vyjadřoval oblasti stejného horninového složení.

K ustálení názvu došlo teprve ve druhé polovině 19. století hlavně vlivem K. Kořistky (1870), který se přiklonil ke znění České středohoří. Teprve potom tento název zdomácněl v pracích geografických a přírodovědeckých. Současně se však pod vlivem orografických prací K. Kořistky začal měnit prvotní význam druhové složky názvu — středohoří. Středohoří, původně považované ve smyslu polohovém patrně jako pohoří položené uprostřed krajové horské obruby Čech, nabývalo vlivem tehdejší orografické vědy významu výškového, jakožto termín pro pohoří určitého výškového stupně.

Zajímavý je i vývoj pomístních názvů jednotlivých vrcholů, hřbetů, plošin, kotlin, údolí a řek v Českém středohoří. Na tomto místě nelze zabíhat do podrobností, je však třeba poukázat na značné nedostatky v pomístním názvosloví našich nových podrobných topografických map. Topografické mapy 1 : 25 000 mají pomístní názvosloví v Českém středohoří poměrně řídké a chybí tam celá řada názvů vrcholů a potoků, jež se běžně vyskytovaly ve starších mapách nebo jiných písemných pramenech, třebas jen ve zněmcené podobě. Podrobné výčty těchto názvů podávají např. vlastivědné práce J. Proschwitzera (1924) a F. J. Umlaufa (1927) a české znění názvů Raudnei (Roudný), Saskallegraben (Záskalí), Dulzeflössel (Důlce), Prutschelbach (Průčelí), Ruckelbach (Rokle) a četných jiných bychom v našich nových mapách marně hledali. S tím souvisí i další nedostatek, že totiž z neznalosti či nerespektování starých vžitých názvů byly vytvářeny názvy nové, obvykle zcela odlišné. Např. Jizerský vrch u Stebna (5 km jz. od Ústí n. L.), ve zněmcené podobě Jizerberg n. Jeserberg v nových mapách zmizel a na jeho místě se objevil název Písečný vrch.

## 2. Hranice a rozdělení Českého středohoří

České středohoří je výraznou fyzicko-geografickou oblastí, která se liší od svého okolí svérázným reliéfem, geologickou stavbou, poměry půdními, fyto geografický-

mi aj. Hranice Českého středohoří stanovil poprvé na orografickém základě K. Kořistka (1870). Podle něho se Středohoří prostírá od Loun a Mostu severovýchodním směrem až k České Kamenici a Novému Boru. Hranici tvoří na severu údolím Jílovského potoka a údolní sníženiny od Oleška přes Českou Kamenici k Falknovu, odtud pak čára k úpatí hory Klíče, který je nejzazším bodem na severovýchodě. Na východě probíhá hranice sníženinou od Nového Boru přes Českou Lípu k Zahrádkám, dále údolím Bobřího potoka až k sedlu u Blíževedel a údolím Úštěckého potoka (nesprávně zvaného Chablovkou) až k Labi. Na jihu klade Kořistka hranici až na Ohři v úseku od Loun po ústí. Na jihozápadě jsou nejzazšími výběžky skupiny vrchů Milá—Raná—Oblík a na severozápadě omezuje Středohoří Bílina a Chabařovicko—Teplická pánev zasahující až po sedlo u Chvojna. Toto vymezení Českého středohoří bylo později upravováno a zpřesňováno v pracích V. Dědiny (1915), J. Moschelesové (1920), E. Proschwitzera (1924), v mapě horopisných celků podle Návoslovné komise při Národní radě badatelské (1935) a v pracích K. Kuchaře (1955), J. Hromádky (1956) a V. Mosteckého (1960). Z geomorfologického hlediska lze za nejsprávnější považovat vymezení J. Hromádky (1956), které vychází z pečlivé analýsy povrchových tvarů a jejich závislosti na geologické stavbě. A protože je relief v našem členitém území dominujícím znakem přírodního prostředí, lze toto vymezení považovat nejen za orografické resp. geomorfologické, ale za fyzicko-geografické. České středohoří je horským celkem a proto je třeba hledat jeho hranice na úpatí svahů proti okolním rovinám, kotlinám i proti sousedním horským oblastem. Morfologicky výrazné jsou hranice jen na severu a na jihu, zčásti i na východě proti Českolipské kotlině. Je to podmíněno geologickou stavbou, zejména tektonickými poměry a nakupením vulkanitů. Nakupení vyvřelin však nemusí být všude rozhodující pro horský ráz oblasti. Tak např. v Milešovském středohoří, kde leží i nejvyšší vrchol, převládají podložní křídlové sedimenty nad celkovou plochou vulkanitů. Diskusní mohou být hranice Českého středohoří jen na západě a na severovýchodě, kde se masivní ráz pohoří rozpadá od osamělé, často od sebe vzdálené vulkanické hory a vrchy.

Od dob K. Kořistky (1870) se ustálilo dělení Českého středohoří na tři horské skupiny rozdělené údolím Labe a dolní Bíliny: jihozápadní křídlo označujeme jako Milešovské středohoří, severozápadní křídlo jako Ústecké středohoří a severovýchodní křídlo jako Litoměřické středohoří. Toto dělení je zdůvodněno i geomorfologicky. Pro Milešovské středohoří je typický relief vulkanických kuželů a kup, nahromaděných těsně vedle sebe nebo oddělených menšími kotlinami. Ústecké středohoří, plošně nejmenší, je spíše vyzdvíženou náhorní plošinou na čedičových lávových příkrovecích, na jejíž svazích byla denudací a erozí vypracována podpovrchová sopečná tělesa. Podobný ráz má i Litoměřické středohoří, které je ještě rozčleněno hlubokými údolím Lučního potoka (na čáře M. Březno—Levín—Úštěk) a Ploučnice na tři podskupiny: vlastní Litoměřické středohoří na jz. (relief má místy ráz bližší Milešovskému středohoří), Verneřické středohoří uprostřed a Kamenickošenovské středohoří na sv.

### 3. Výškové rozpětí v Českém středohoří

Pro české středohoří byl sestaven kartogram výškového rozpětí (příloha 1). Z nejrůznějších metod zjišťování výškového rozpětí či reliéfové energie byla zvolena metoda nejjednodušší — zjišťování největších výškových rozdílů na plošné jednotce 1 km<sup>2</sup>. Jako podklad k výpočtům byla zvolena kilometrová síť v nových topografických mapách v měřítku 1 : 25 000. Tyto hodnoty byly

vypočteny na 1826 polích, tedy na ploše 1826 km<sup>2</sup>, jež souvisle pokrývá celé území Českého středohoří i části okolních horopisných celků. Zjištěné hodnoty výškového rozpětí byly zařazeny do šesti stupňů, a to 1. do 10 m/km<sup>2</sup>, 2. od 11 do 50 m/km<sup>2</sup>, 3. od 51 o 100 m<sup>2</sup>, 4. od 101 do 200 m<sup>2</sup>, od 201 do 300 m/km<sup>2</sup> a 6. přes 300 m<sup>2</sup>.

Přestože použitá metoda má — jako ostatně všechny morfometrické metody — značné nedostatky kritizované již dříve na různých místech, ukázala velmi ná- zorně obraz rozložení výškového rozpětí v Českém středohoří. Rozborem karto- gramu lze zjistit tyto zákonitosti:

V Českém středohoří se pohybuje výškové rozpětí na ploše 1 km<sup>2</sup> nejčastěji v rozmezí 101—200 m. Téměř souvislé rozložení těchto hodnot je pro České stře- dohoří charakteristické, neboť okolní oblasti na jihu, západě i východě vykazují výškové rozpětí menší. Lze říci, že výškové rozpětí 101—200 m/km<sup>2</sup> dobře sou- hlasí s vymezením Českého středohoří podle J. Hromádky.

S větším výškovým rozpětím se setkáváme na větších plochách jen v pásmu podél labského průlomu Českým středohořím. To znamená, že v této části má České středohoří nejvýrazněji vyvinutý horský charakter, způsobený erosním za- hloubením labského toku. Výškové rozpětí tam často dosahuje hodnot 201 až 300 m/km<sup>2</sup> a v řadě míst i přes 300 m/km<sup>2</sup>. Nejvyšší hodnota v Českém středohoří vůbec 384 m/km<sup>2</sup> byla zjištěna jižně od Ústí n. L. na pravém břehu labského údolí u obce Brné. Rozložení maximálních hodnot výškového rozpětí ve střední části Českého středohoří dobře ukazuje, jak se mění šířka a ráz labského údolí. Nejvyšší hodnoty výškového rozpětí jsou totiž soustředěny ve dvou zúžených místech labského údolí, totiž mezi Sebuzínem a Střekovem u Ústí n. L. a pak mezi Malým Březnem a Těchlovicemi u Děčína. Dále se pak tyto hodnoty vyskytují i pod Děčínem v labském kaňonu v pískovcích Děčínského mezihorí. Z labských přítoků jsou nápadně vysoké hodnoty výškového rozpětí v údolí Ploučnice u osady Soutěský nad Děčínem a v údolí Bíliny pod Stadicemi.

Kromě pásma labského údolí se takového vysoké výškové rozpětí objevuje jen ojediněle u okolí nejvyšších sopečných vrcholů, jež nápadně převyšují své okolí. Na levém břehu Labe je to např. u Kletečné, Milešovky, Lovoše, Hory, Košťálova, Hradištan, Bořeně, Zelenického vrchu, Milé, Rané aj., na pravém břehu u Dlou- hého vrchu, Sedla, Dubí hory, Kozla, Klíče aj. Toto rozložení nejvyšších hodnot výškového rozpětí dobře charakterisuje orografický ráz Českého středohoří.

Nejnižší výškové rozpětí pod 10 m/km<sup>2</sup> se vyskytuje jen mimo vlastní České středohoří v okolních rovinách: v Terezínské kotlině mezi Lovosicemi a Terezí- nem, v údolí Ohře mezi Postoloprty a Louny a ve sníženině Srpiny. Stejně i hod- noty výškového rozpětí od 11 do 50 m/km<sup>2</sup> jsou v Českém středohoří vzácné a jsou spíše charakteristické pro okolní oblasti: Dolnoháreckou tabuli, Mosteckou pánev, Úštěckou pahorkatinu a Českolipskou kotlinu.

Nižší hodnoty výškového rozpětí dobře charakterisují i náhorní plošiny v se- verní části Českého středohoří, jež jsou buď zbytkem tzv. počedičové denudační úrovně, nebo mladšími níže položenými denudačními plošinami. Je to zejména v severozápadní části Ústeckého středohoří (rozpětí 51—100 m/km<sup>2</sup>, místy jen 11—50 m/km<sup>2</sup>) ve Verneřickém středohoří (51—100 m/km<sup>2</sup>) a v Kamenicko- šenovském středohoří (51—100 m/km<sup>2</sup>).

#### 4. Hustota údolní a erozní sítě v Českém středohoří

Jinou morfometrickou charakteristikou, která osvětluje celkové erozní rozčle- nění území, je hustota údolní a erozní sítě (či hustota erozního rozčlenění). Pro

oblasti Českého středohoří byl vypracován kartogram hustoty údolní a erozní sítě metodou čtvercových polí o ploše  $1 \text{ km}^2$  (příloha 2). V nových topografických mapách v měřítku  $1:25\,000$  byla křivkoměrem zjišťována celková délka údolní a erozní sítě na jednotlivých polích kilometrové čtvercové sítě. Měření na každém poli bylo prováděno dvakrát a za výsledek byl vzat průměr obou měření. Byla brána v úvahu nejen údolí protékaná vodními toky vyznačenými v mapě (nejde tedy o hustotu říční sítě), ale i údolí stálými toky neprotékaná, jakož i všechny strže a erozní rýhy, pokud jsou znázorněny v mapě zvláštní značkou nebo ohybem vrstevnic. Celkem bylo provedeno měření na ploše  $1826 \text{ km}^2$ , jež souvisle pokrývá celé území Českého středohoří včetně některých částí sousedních horopisných celků. Z výsledných hodnot byla sestavena sedmimístná stupnice hustoty údolní a erozní sítě od  $0 \text{ km}$  až po více než  $5,1 \text{ km/km}^2$  s rozdíly po  $1 \text{ km}$ .

Výsledný obraz o rozložení hustoty údolní a erozní sítě v Českém středohoří je zcela odlišný od předešlého kartogramu výškového rozpětí a lze říci, že vytváří velmi pestrrou mozaiku, zdánlivě bez nějakých zákonitostí zřejmých na první pohled. Hustota erozního rozčlenění reliéfu nezáleží totiž jen na spádových poměrech, ale i na petrografických vlastnostech hornin, na množství srážek i na vegetaci.

Z výsledků práce vyplynulo že nejvíce rozšířené hodnoty hustoty údolní a erozní sítě v Českém středohoří jsou v rozmezí od  $1,1$  do  $3 \text{ km/km}^2$ . Nejnižší hodnoty hustoty erozního rozčlenění  $0 \text{ km/km}^2$  najdeme jen ostrůvkovitě na rovinách, které jsou složeny z dobře propustných nezpevněných sedimentů (říční terasy, váte písků, spraše), případně mají hluboká eluvia. Patří sem např. okraje Tereziánské kotliny, sníženina Srpiny u Postoloprta a okraje Mostecké pánve. Malou hustotu erozního rozčlenění vykazují přirozeně i vrcholové oblasti, které nápadně vyčnívají nad své okolí. V Českém středohoří jsou to sopečné kupy a kužely a náhorní plošiny lávových příkrovů, které jsou snižovány denudací, ale ještě nebyly zasaženy a rozčleněny erozí. Poněvadž jde o plošně malá území, je zjišťovaná hustota erozního rozčlenění značně závislá na orientaci vrcholů vzhledem ke kilometrové čtvercové síti. Hodnota bude obecně tím nižší, čím blíže středu čtverce leží uvažovaný vrchol, a naopak tím vyšší, čím blíže leží průsečíku čtyř sousedních čtverců. První příklad dokumentují vrcholy Milešovky ( $0 \text{ km/km}^2$ ), Oblíku a Javorského vrchu ( $0,1 - 1,0 \text{ km/km}^2$ ), druhý pak vrcholy Hradišťtan a Kukly ( $0,1$  až  $2,0 \text{ km/km}^2$ ), Klíče ( $0,1$  až  $3,0 \text{ km/km}^2$ ), Sedla ( $2,1 - 3,0 \text{ km/km}^2$ ) a Bukové hory ( $2,1$  až  $4,0 \text{ km/km}^2$ ).

Nejvyšší hodnoty hustoty údolní a erozní sítě najdeme na svazích, zejména na příkrých svazích tam, kde vystupují k erozi náchylné horniny, jakými jsou v našem území sopečné tufy, křídové slínovce, jílovce a pískovce. Jen v jediném místě byla zjištěna hustota erozního rozčlenění přes  $5 \text{ km/km}^2$ , a to na levém břehu Labe u Dobkovic u Děčína, kde v příkrém svahu vystupují tufy a křídové slínovce. Hustota erozního rozčlenění mezi  $4,1$  až  $5,0 \text{ km/km}^2$  je hojnější zejména ve východní a severovýchodní části Českého středohoří. S těmito hodnotami se setkáváme zejména v labském údolí mezi Malým Březnem a Děčínem, dále na jihovýchodních svazích Českého středohoří v okolí Úštěka, Kravař a Kozlů a na severovýchodním okraji v povodí Kamenice. Jde vesměs o svahové oblasti na okrajích Českého středohoří, kde v podloží vulkanitů vystupují uvedené křídové sedimenty.

## 5. Sklon svahů v Českém středohoří

Z morfometrických map jsou pro geomorfologii velmi významné mapy sklonů, neboť umožňují číselnou charakteristiku spádových poměrů. Pro morfogenetický výzkum mají mapy sklonů význam nejen proto, že umožňují stanovit velikost sklonu v jednotlivých místech terénu, ale zejména také proto, že udávají místa lomu spádu (spádníc). Takováto místa lomu spádu obvykle od sebe oddělují povrchové tvary geneticky odlišné, např. paroviny nebo denudační plošiny od mírných nebo příkrých denudačních svahů. Je tedy mapa sklonů i důležitou pomůckou pro morfogenetický výzkum, jejíž přesnost závisí nejen na použité metodě, ale i na spolehlivosti mapového podkladu (zejména na kresbě vrstevnic). Nehledíme-li jen k potřebám zeměpisu, mají mapy sklonů i veliký význam praktický, např. pro územní plánování, výstavbu komunikací, zemědělství i vojenství (přístupnost terénu pro různé druhy vozidel).

Jak ukázaly již i některé práce z našeho státního území (V. Mazúrová - E. Mazúr 1958, J. Krcho 1964), jsou z četných druhů a metod sestrojení map sklonů pro geomorfologii významné zejména tzv. mapy gradientů spádu. Zatím co mapy středního úhlu sklonu, jež vycházejí z vyšetřování středních sklonů na plošné jednotce, mohou podat jen schematický obraz a mají tedy jen orientační význam, umožňují mapy spádových gradientů velmi podrobně rozlišit všechny tvarové změny reliéfu na základě změny spádu, zvláště tehdy, jsou-li sestrojeny z map velkých měřítek.

Přiložená mapa sklonů z oblasti Českého středohoří (příloha 3) je mapou spádových gradientů v měřítku 1 : 25 000, sestrojená na základě nových topografických map téhož měřítko. Vzhledem k tomu, že pracovní postup k sestrojení mapy je časově velmi náročný, byl zvolen takový úsek území, který by zahrnoval jak oblasti plošinné s mírnými svahy, tak i oblasti příkrých svahů. Jde o území při soutoku Labe s Bílinou, jež zaujímá vedle části Českého středohoří i přilehlý chabařovický záliv Mostecké pánve.

Při sestrovování přiložené ukázky mapy sklonů z Českého středohoří jsem nejprve zvolil tuto osmimístnou stupnici velikosti sklonů: 1. do  $1^{\circ}$ , 2. od 1 do  $2^{\circ}$ , 3. od 2 do  $3^{\circ}$ , 4. od 3 do  $5^{\circ}$ , 5. od 5 do  $10^{\circ}$ , 6. od 10 do  $25^{\circ}$ , 7. od 25 do  $45^{\circ}$  a 8. přes  $45^{\circ}$ . Velikost sklonů jsem pak zjišťoval graficky pomocí sklonového měřítka vždy ve směru spádníc, tedy kolmo na průběh vrstevnic. Tento postup je jednoduchý v málo rozčleněném terénu, ale v území Českého středohoří, kde se i na malé ploše mění nejen velikost, ale i směr spádu, naráží na některé obtíže. Sklony byly vyšetřovány od místa k místu, a to až do hodnoty  $5^{\circ}$  vždy mezi dvěma sousedními pětimetrovými vrstevnicemi, mezní hodnoty sklonů  $10^{\circ}$  byly zjišťovány na výškovém rozdílu 10 m (vzdálenost 3 sousedních pětimetrových vrstevnic), hodnoty sklonů  $25^{\circ}$  a  $45^{\circ}$  na výškovém rozdílu 20 m (vzdálenost 5 sousedních pětimetrových vrstevnic). Tak byla vymezena pole různých sklonů podle zvolené stupnice. Tímto způsobem získané hranice mají klikatý průběh, neboť se skládají z úseků vrstevnic a spádníc. Ve výsledné ukázce mapy sklonů v Českém středohoří byly proto hranice generalisovány a jednotlivá pole šrafována ve směru spánic, aby tak byla zachycena nejen velikost, ale i směr sklonů. Mapa se proto podobá šrafované mapě, má však na rozdíl od ní vyjádřenu přímo i velikost sklonů v úhlové hodnotě.

Ukázka mapy sklonů velmi dobře vystihuje ráz reliéfu zobrazené části Českého středohoří. Je z ní patrné, že v této části Českého středohoří převládají svahy větší než  $10^{\circ}$ . Zejména v údolí Labe a dolní Bíliny všude sklon svahu překračuje

tuto hodnotu, místy přesahuje i  $25^{\circ}$ . Svahy se sklonem přes  $45^{\circ}$  se vyskytují jen ve skalnatých úsecích svahů labského údolí (např. Mariánská hora, Střekov, Vrkoč aj.) a zauímají přirozeně jen malou plochu. Mapa sklonů dobře ukazuje i zbytky tzv. počedičové denudační úrovně a jiných mladších (níže položených) denudačních úrovní. Tyto plochy se vyznačují menšími sklony, nejčastěji mezi  $5-10^{\circ}$ , místy je sklon menší než  $5^{\circ}$ . Zbytky počedičové denudační úrovně jsou zachovány zejména mezi zářezem labského údolí u Vaňova a údolí Bíliny u Stadic, tedy při jižním okraji přiložené mapy sklonů. Severně odtud je pak v trojúhelníku mezi soutokem Bíliny s Labem nižší mladší denudační úroveň oddělená od počedičové denudační úrovně nápadným příkrým svahem (přes  $10^{\circ}$ ). Tato nižší denudační úroveň je strukturní plošinou, neboť je založena na čedičových lávových příkrovech.

Na mapě sklonů se velmi nápadně od reliéfu Českého středohoří odlišuje reliéf přilehlé části Mostecké pánve, zastižený v severozápadní části mapy. Tam převládají téměř dokonalé plošiny se sklonem menším než  $1^{\circ}$ , mělce rozbrázděné širokými údolními potoky stékajících se svahů Krušných hor a ústících do Bíliny (Modlanský, Zalužanský a Srdnický potok).

Ze sestrojené mapy sklonů (spádových gradientů) vyplývá, že takovéto mapy mohou být cennou pomůckou pro geomorfologické (morfofenetické) mapování. Terénní hrany, jež oddělují jednotlivé tvory reliéfu, nebývají vždy a všude výrazně vyvinuty a v takovém případě bývá při terénním geomorfologickém výzkumu obtížné zakreslit přesně hranici. Mapy sklonů (spádových gradientů) sestrojené na podkladě podrobného topografického materiálu pak mohou hranici zjistit kartometricky uvedeným způsobem.

#### Literatura

- BUČKO Š.: Výmořová erózia v povodí Hornádu. Geogr. čas. 8: 5—15, Bratislava 1956.
- BUČKO S. - MAZÚROVÁ V.: Výmořová erózia na Slovensku. Vodná erózia na Slovensku (sborník), str. 68—101, SAV, Bratislava 1958.
- DĚDINA V.: České středohoří. Čas. mus. kr. Čes. LXXXIX: 327—335, 419—442, Praha 1915.
- DEMEK J.: Srovnání hustoty říční sítě v Moravském krasu, Brněnské vyvěřelině a na Drahanské vysočině. Sborník ČSZ 57: 65—68, Praha 1952.
- Hustota říční sítě v Jihoslovenském krasu. Sborník ČSZ 58: 85—88, Praha 1953.
- HROMÁDKA J.: Orografické třídění Československé republiky. Sborník ČSZ 61: 161—180, 265—299, Praha 1956.
- KLIEWE H.: Relief, Reliefenergie und Glaziärgenese des Spätglazials im Kartenbild. Geogr. Berichte 16: 139—151, Berlin 1960.
- KOŘISTKA K.: Popis terénu či podoby půdy v středohoří, v pískovcovém a břidličném pohoří severních Čech. Práce topogr. odd. přír. prozkoumání Čech v l. 1864—1866, 256 str., Praha 1870.
- KRCHO V.: K problému zostrojenia máp gradientov spádu, máp izoklín, izalumklín a izalumchrón. Geogr. čas. 16: 61—75, Bratislava 1964.
- KUCHAŘ K.: Novější snahy o vymezení orografických celků v ČSR. Kartogr. přehled 9: 58 až 64, Praha 1955.
- MAREŠ J.: Stanovení a znázornění hustoty vodní sítě Československa. Kartogr. přehled 11: 45—57, Praha 1957.
- MAZÚROVÁ V. - MAZÚR E.: Mapa stredného uhla sklona povodia Nitry. Geogr. čas. 10: 241 až 246, Bratislava 1958.
- MOSCHELES J.: Das Böhmisches Mittelgebirge. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin: 24—59, 117—146, Berlin 1920.
- MOSTECKÝ V.: Hranice a rozdělení Českého středohoří. Sb. ped. inst. v Ústí n. L., řada zeměp., str. 119—134, Praha 1960.

- PROSCHWITZER E.: Heimatkunde des Bezirkes Leitmeritz III. Die Landschaft. Erdgeschichte und Erdbeschreibung, str. 107—246, Leitmeritz 1924.
- SCHULZE W.: Die Oberflächenformen des Vogelsberges. Marburger Geogr. Schriften 13, 195 str., Marburg 1959.
- SPIRIDONOV A. I.: Geomorfologičeskoje kartografirovanije. 186 str., Moskva 1952.
- UMLAUFT F. J.: Heimatkunde des Bezirkes Aussig, 1. Die Landschaft, str. 5—60, Aussig 1927.

#### EINIGE MORPHOMETRISCHE CHARAKTERISTIKEN DES BÖHMISCHEN MITTELGEBIRGES

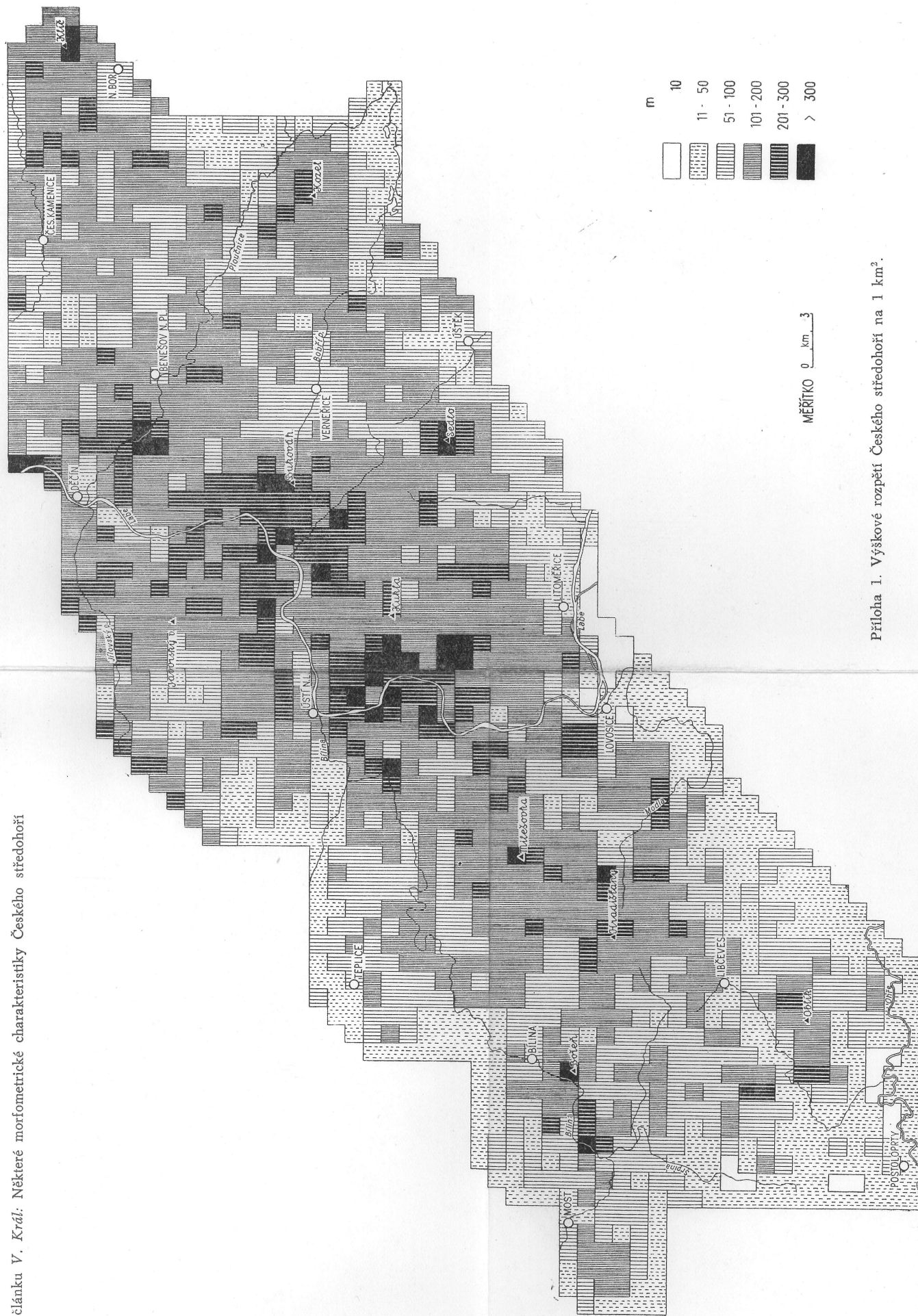
Bei den geomorphologischen Studien kommen auch morphometrische Arbeitsmethoden zur Geltung, weil man das Relief nicht nur morphogenetisch erläutern, sondern auch quantitativ, zahlenmässig charakterisieren kann. Man muss dabei die Morphometrie nur als eine Vorstufe der morphogenetischen Untersuchung, also nur als ein Mittel und keinesfalls Endziel der Forschung betrachten. Man kann mit H. KLIEWE (1960) völlig übereinstimmen, dass die Morphometrie nicht um ihrer selbst Willen entwickelt werden darf und dass es dabei nicht darum geht, neue, oft verwickelte und zeitraubende Verfahren zur Relieffanalyse ausfindig zu machen, sondern möglichst einfache Methoden zu benutzen, die in kurzer Zeit eine Bearbeitung grösserer Untersuchungsgebiete und damit auch Vergleich verschiedener Relieftypen ermöglichen.

Bei der geomorphologischen Untersuchung des Böhmisches Mittelgebirges hat der Verfasser dieses Aufsatzes versucht auf Grund neuer topographischer Karten (Messtischblätter) einige morphometrische Charakteristiken festzustellen. Zuerst wurde das Kartogramm der Reliefenergie des Böhmisches Mittelgebirges zusammengestellt (Kartenbeilage 1). Die benutzte Methode der maximalen Höhendifferenzen in Quadratfeldern je 1 km<sup>2</sup> wurde zwar mehrmals kritisiert, sie ergab jedoch ein anschauliches Bild und ermöglichte den Vergleich mit älteren Arbeiten. Aus dem Kartogramm ergibt sich, dass die Reliefenergie im Böhmisches Mittelgebirge grösstenteils innerhalb der Höhenstufen zwischen 100 bis 200 m pro km<sup>2</sup> liegt und nur ausnahmsweise bis über 300 m/km<sup>2</sup> ansteigt (Durchbruchstal der Elbe, die höchsten Vulkankegel). Zum Vergleich sind die entsprechenden Werte für das Jungmoränengebiet der deutschen Ostseeküste 5—30 m, die Höchstwerte etwas über 50 m/km<sup>2</sup> (H. KLIEWE 1960).

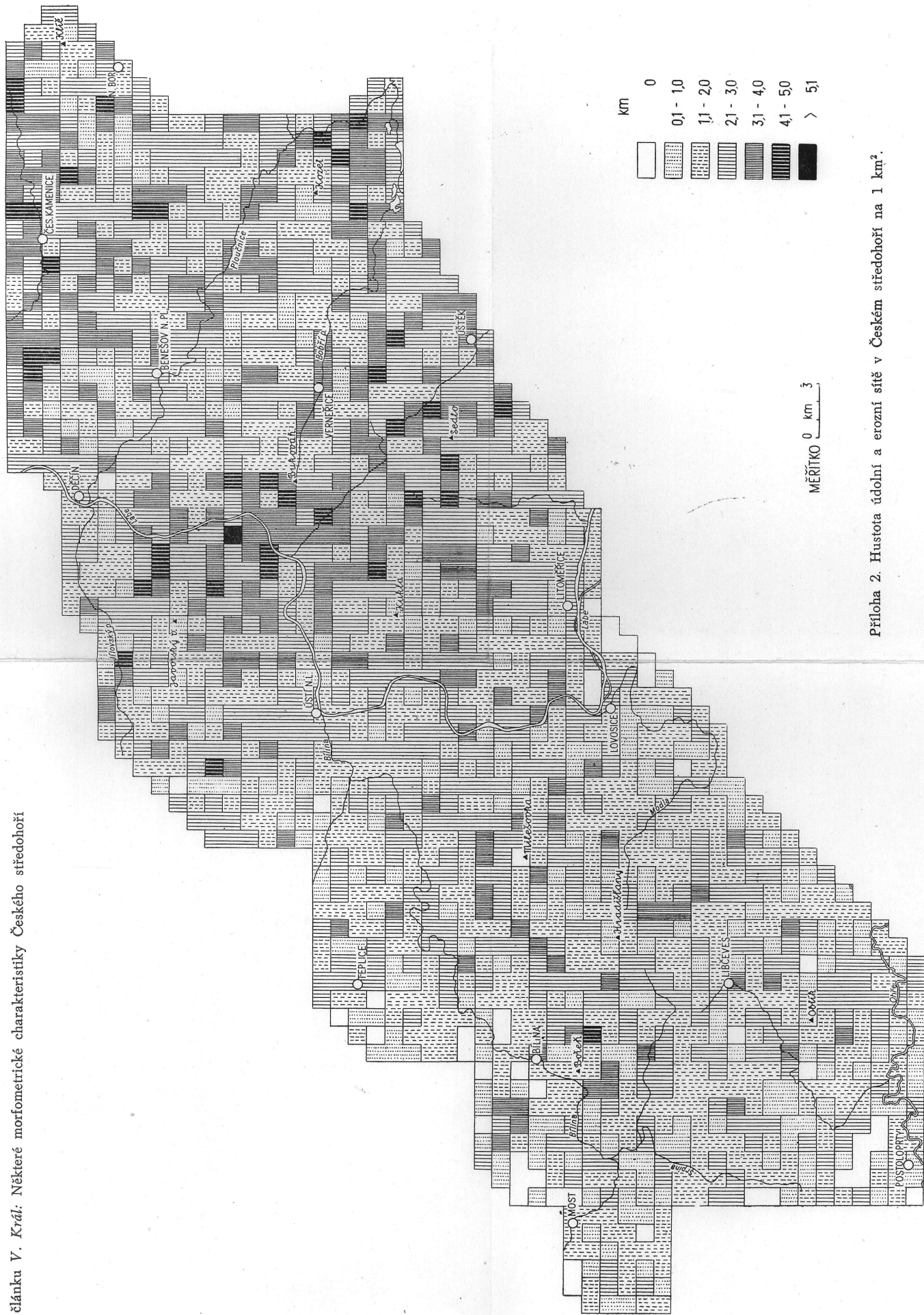
Eine andere morphometrische Charakteristik ist die Dichte des Tal- und Erosionsnetzes. Es handelt sich dabei nicht nur um Täler mit Wasserläufen, sondern auch um Trockentäler und alle Erosionsrinnen, die in der Karte eingetragen sind. Es wurde die Gesamtlänge des Erosionsnetzes in Quadratfeldern je 1 km<sup>2</sup> gemessen und im Kartogramm für das ganze Böhmisches Mittelgebirge zusammengestellt (Kartenbeilage 2). Auf Grund der festgestellten Werte wurden 7 Stufen der Dichte des Erosionsnetzes unterschieden von 0 bis über 5,1 km/km<sup>2</sup>. Die Dichte des Erosionsnetzes hängt zwar auch vom Relief (Neigung) ab, sie wird jedoch vor allem von der Gesteinsbeschaffenheit, vom Klima und der Vegetation weitgehend beeinflusst. Die minimalen Werte findet man im Böhmisches Mittelgebirge nur vereinzelt entweder auf Ebenen, die mit wasserdurchlässigem Lockermaterial bedeckt sind, oder auf Gipfflächen (Quellgebiete), die noch nicht von der Erosion angegriffen wurden. Die Höchstwerte liegen immer auf steil geneigten Abhängen, wo Kreidemergel, Kreidesandsteine oder Basalttuffe zutage treten.

Eine wichtige Gruppe der morphometrischen Karten bilden die Karten der Neignungsverhältnisse. Während die Karten des mittleren Neignungswinkels nur ein schematisches Bild geben können, sind die aus kleinmassstäblichen Karten konstruierten Karten der Neignungsgradienten sehr wertvoll. Weil die Zusammenstellung dieser Karten, bei den die Flächen der gleichen Neignungsspanne (z. B. 0—1<sup>0</sup>, 1—2<sup>0</sup> usw.) unterschieden und begrenzt werden, einen sehr grossen Aufwand an Zeit erfordert, wurde nur ein Teil des Böhmisches Mittelgebirges in der Umgebung von Ústí n. L. (Aussig/Elbe) bearbeitet. Es wurden dabei 8 Stufen der Neignung von >1<sup>0</sup> bis <45<sup>0</sup> unterschieden. Die Karten der Neignungsgradienten gliedern das Relief in Formenelemente mit gleichen Neignungsverhältnissen und sind damit auch für die Morphogenese von grosser Bedeutung. Die Grenzen dieser Formenelemente treten im Gelände nicht immer als deutliche Kanten hervor und man kann sie dann auf diese Weise kartographisch feststellen.





Příloha 1. Výškové rozpětí Českého středohoří na 1 km<sup>2</sup>.



Příloha 2. Hustota údolní a erozní sítě v Českém středohoří na 1 km<sup>2</sup>.

