

TOMÁŠ PÁNEK

MORFOSTRUKTURNÍ ANALÝZA ČESKÉ ČÁSTI ČANTORYJSKÉ HORNATINY (SLEZSKÉ BESKYDY)

T. P á n e k : *Morphostructural analysis of the Czech part of the Čantoryjská hornatina Hilly Region*. – Geografie – Sborník ČGS, 106, 3, pp. 148 – 165 (2001). The article evaluates the morphostructural construction of the Czech part of the Čantoryjská hornatina Hilly Region with taking full advantage of a detailed geomorphologic mapping and multicriterial morphostructural analysis. As a result of the upper Tertiary and Quaternary neotectonics, there arose a graded internally ranged morphostructure with features of vaulted deformations and faults.

KEY WORDS: Slezské Beskydy Mountains– Čantoryjská hornatina Hilly Region – mapping of morphostructures – flysch rocks.

Autor děkuje Grantové agentuře Ostravské univerzity za finanční podporu projektu IGS 311056/01.

1. Úvod

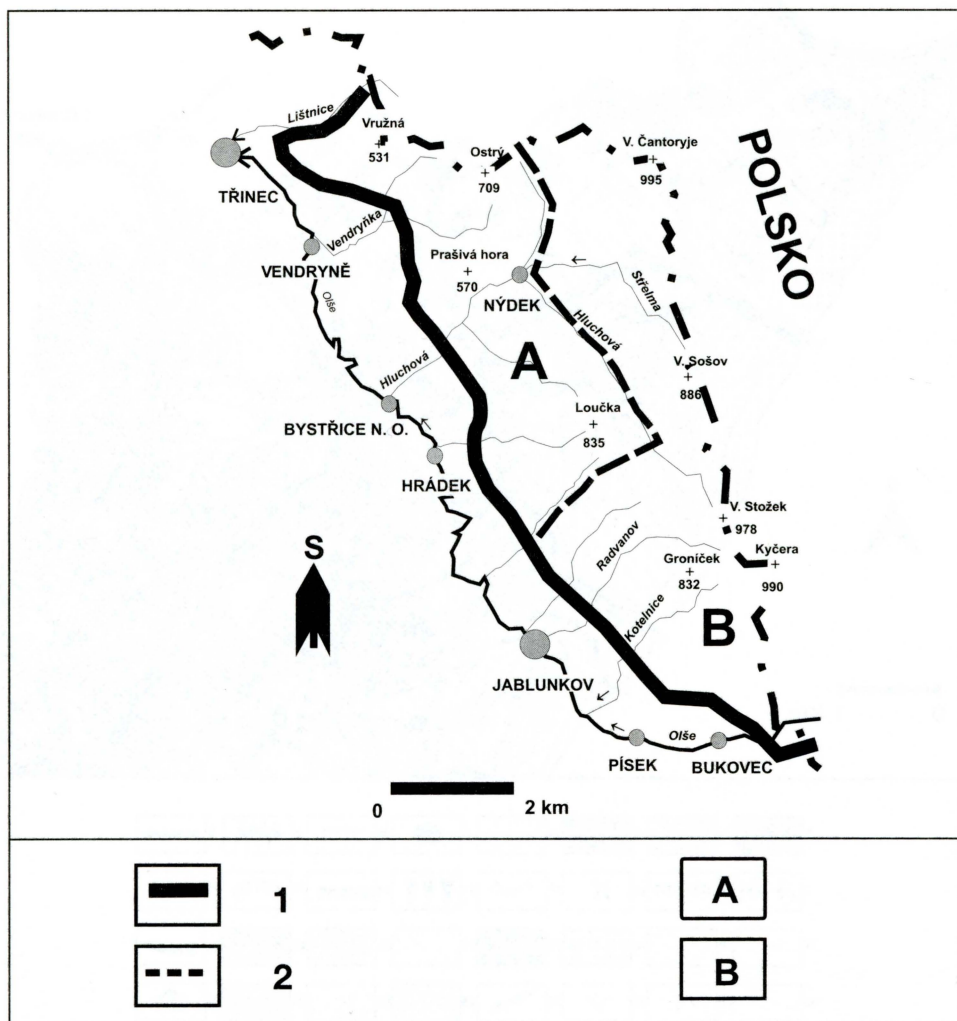
V letech 1998 – 2000 proběhl podrobný geomorfologický výzkum české části Slezských Beskyd. Předložená studie je výsledkem jedné etapy výzkumu, která se zaměřila na mapování morfostruktur. Hlavním cílem příspěvku je poukázat na možné metodické postupy při výzkumu morfostruktur a přispět k definování specifik morfostrukturních rysů pohoří tvořených flyšovými horninami.

Studovaná oblast představuje nejvýchodnější část Západních Beskyd v ČR. Z orografického hlediska se jedná o okrajovou partii geomorfologického celku Slezské Beskydy s rozsáhlejší a vyšší částí v Polsku (polsky Beskid Śląski). Čantoryjská hornatina se na našem území dělí do dvou geomorfologických okrsků (obr. 1). V severozápadní části území se nachází celkově nižší Nýdecká vrchovina s nejvyšším bodem Loučka (835 m). Ústřední kulminační hřbet s rozsochami tvoří okrsek Čantoryjský hřbet s nejvyšším vrcholem zájmové oblasti Velkou Čantoryjí (995 m). Nejvyšší partie Čantoryjského hřbetu tvoří hranici mezi Českou a Polskou republikou a je rozvodím mezi povodími Olše a Visly. Celková rozloha studované oblasti je asi 90 km².

Ve vymezeném území doposud neproběhl podrobný geomorfologický výzkum. Základní informace přináší práce Stehlíka (1961) a Czudka a kol. (1965). Polskou částí území zasahující na pohraniční hřbet se zabývá Baumgart-Kotarba (1968, 1969).

2. Geologické poměry

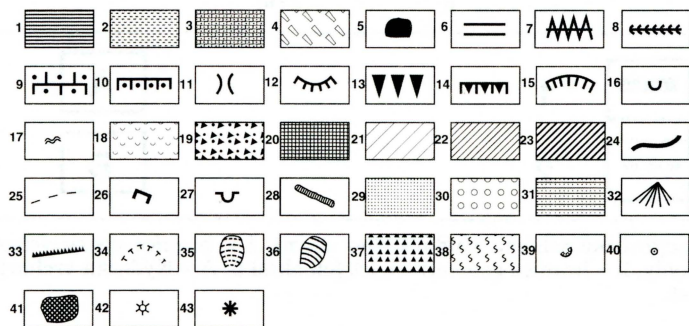
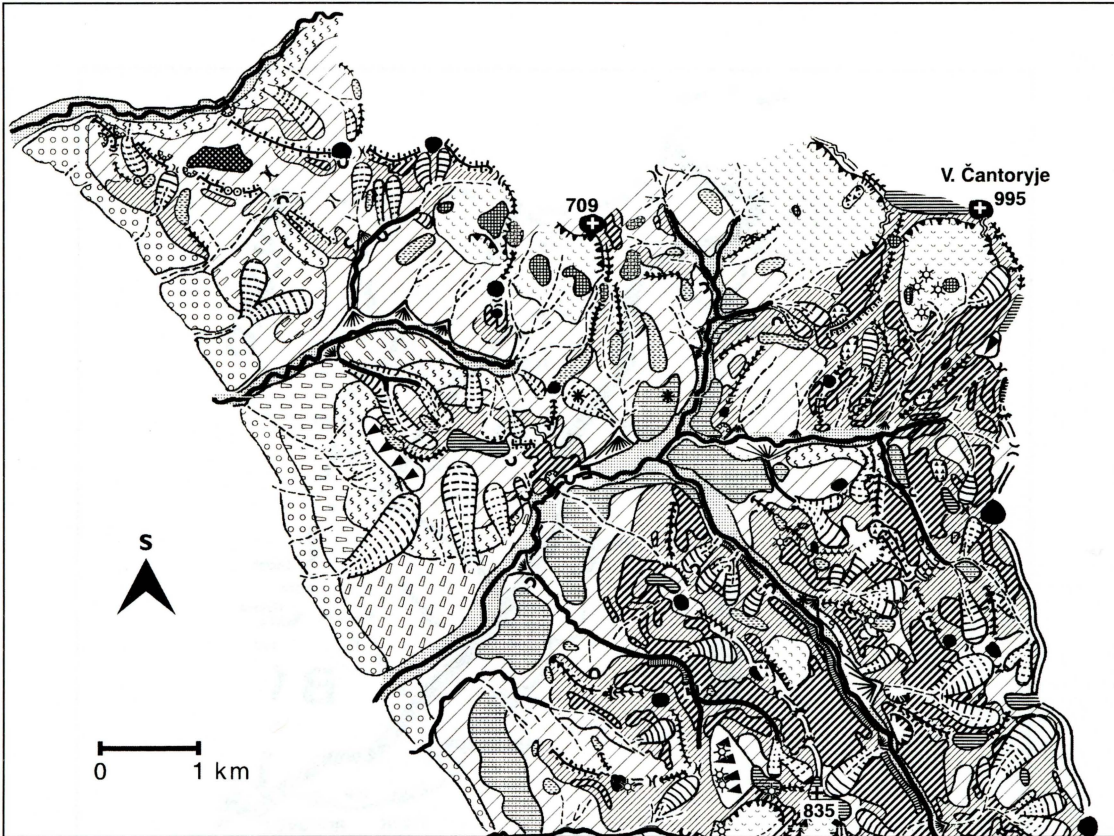
Z geologického hlediska je území součástí vnějších flyšových příkrovů, které zde zastupuje slezská jednotka. Slezský příkrov je v oblasti Čantoryjské



Obr. 1 – Topografické schéma studovaného území. 1 – hranice geomorfologického celku Slezské Beskydy, 2 – hranice geomorfologických okrsků, A – Nýdecká vrchovina, B – Čantoryjský hřbet.

hornatiny tvořen dvěma strukturními patry (Menčík a kol. 1983). Nižší patro budují horniny dílčího těšínského příkrovu, které vystupují v severní části území a v podstatě se kryjí s okrskem Nýdecká vrchovina. Na horniny dílčího těšínského příkrovu je nasunut godulský příkrov, který tvoří vlastní hornatinné jádro Čantoryjské hornatiny. Z hlediska litologie je pestřejší dílčí těšínský příkrov zastoupený svrchnějurskými až spodnokřídovými jílovci, pískovci a vápenci. Godulský příkrov budují především mocná souvrství (godulské a is-tebňanské), tvořená zvrásněnými pískovci a slepenci křídového a paleogenního stáří. Paleogén v jílovcovém vývoji se zachoval pouze na kontaktu Čantoryjské hornatiny s pokleslým blokem prolomu Jablunkovské brázdy.

Dnešní poloha obou příkrovů je výsledkem štýrské fáze alpinotypní tektoniky mezi karpatem a středním badenem (Menčík a kol. 1983). Disjunktivní



Obr. 2 – Geomorfologická mapa české části Čantoryje-ké hornatiny (severní část). Legenda: 1 – zbytek vyššího zarovnaného povrchu, 2 – zbytek poříčního zarovnaného povrchu (pedimentu), 3 – zbytky strukturálních teras, 4 – kryopediment, 5 – tvrdoš, 6 – široký a zaoblený denudační hřbet, 7 – úzký a zaoblený denudační hřbet, 8 – svahový hřbet, 9 – strukturální hřbet podmiňené výchozy odolných hornin, 10 – monoklinální hřbet, 11 – sedlo, 12 – strukturální zálom, 13 – zlomový svah, 14 – odlučná oblast fosilního sesuvu, 15 – odlučná oblast skalního říčení, 16 – menší sesuv, 17 – gravitační tahová trhlina, 18 – akumulace skalního říčení, 19 – akumulace skalního říčení, 20 – větší pokleslé kry blokových sesuvů, 21 – svah o sklonu 5 až 15°, 22 – svah o sklonu 15 až 25°, 23 – svah o sklonu 25° a více, 24 – koryto toku zahloubené ve skalním podloží, 25 – koryto toku zahloubené v kvartérních sedimentech, 26 – erozní zářez, 27 – evorzní prohlubně, 28 – svah ovlivněný boční erozí toku, 29 – niva a nízká říční terasa, 30 – vyšší říční terasa (riss), 31 – svrchní terasovaný náplavový kužel (riss), 32 – malý náplavový kužel (würm – holocén), 33 – mrazový srub a sráz, 34 – nivační dpres, 35 – úpad o sklonu do 15°, 36 – úpad o sklonu 15° a více, 37 – kamenné moře, 38 – geliflukční úpatní halda, 39 – opuštěný kamenolom, 40 – terénní deprese po těžbě pelosideritů, 41 – odkalovací nádrž, 42 – agrární val, 43 – těžební halda.

tektonika je zastoupena zlomy a puklinami, které probíhají v dominantních, na sebe kolmých směrech SSZ – JJV, SZ – JV, SSV – JJZ a SV – JZ. Tektonické poruchy vznikaly pravděpodobně během příkrovové tektoniky i během neotektonické etapy koncem terciéru a v kvartéru.

3. Morfostrukturní analýza

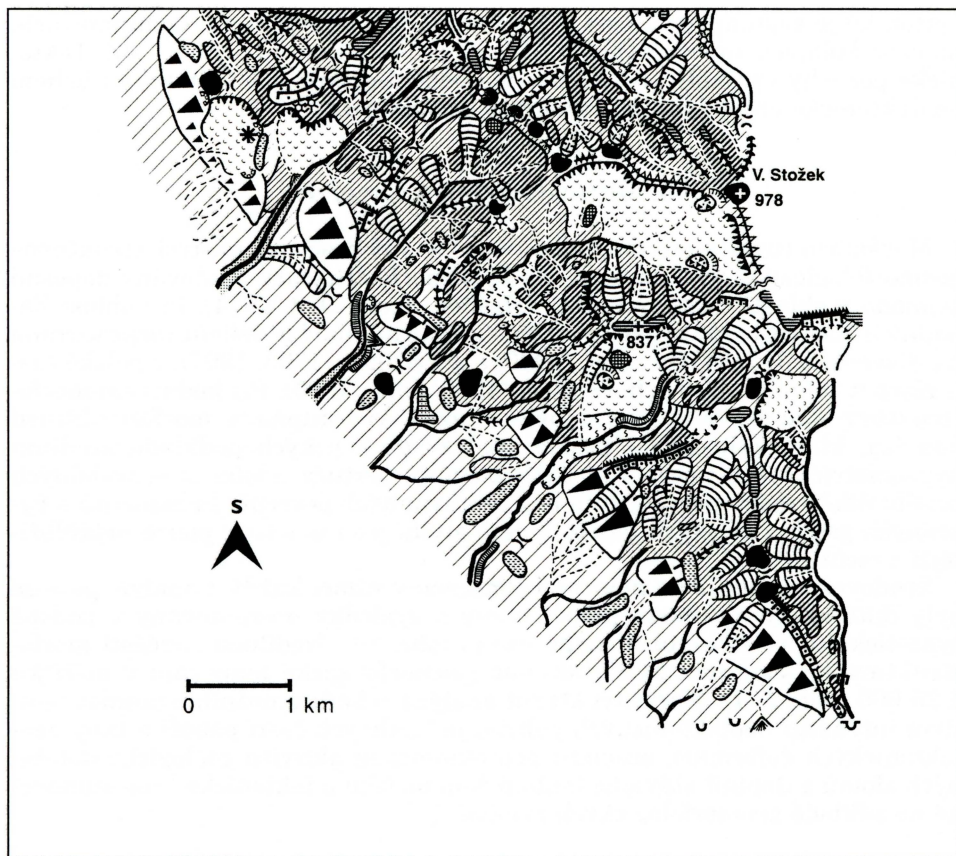
Morfostrukturní analýza představuje hlavní pracovní nástroj strukturně geomorfologických výzkumů. U nás byly morfostruktury studovány doposud zejména v oblasti České vysočiny (Hrádek, Ivan 1972, 1974). Pro oblast Západních Karpat byla metodika morfostrukturní analýzy reliéfu rozpracována na Slovensku J. Jakálem a kol. (1990) a J. Lacikou (1993, 1997), v polské části Karpat zejména W. Zuchiewiczem (1980, 1981, 1995). Při hodnocení morfostruktury mapovaného území byla využita vícestupňová morfostrukturní analýza, která zahrnovala kromě analýzy geologických podkladů studium hypsometrických a morfografických poměrů, textury údolní sítě, podélných profilů údolí, mapy povrchových bází, zarovnaných povrchů, lineamentů a vybraných geodynamických tvarů. V této studii jsou uvedeny pouze nejdůležitější z těchto metod.

Studované území bylo nejprve hodnoceno v rámci každé z analýz, posléze byly dílčí kroky navzájem porovnávány a výsledky prezentovány v podobě syntetické morfostrukturní mapy území (obr. 10). Nedílnou součástí morfostrukturního výzkumu bylo podrobné geomorfologické mapování v měřítku 1:25 000 (obr. 2, 3). Morfostrukturní analýza reliéfu umožnila stanovit relativní intenzitu neotektonických pohybů jednotlivých částí pohoří a typy neotektonických deformací, posoudit neotektonickou aktivitu geologicky doložených zlomů a doplnit stávající tektonickou mřížku o tektonické linie stanovené na základě geomorfologických kritérií.

3. 1. Analýza geologických podkladů o území

Při hodnocení litologických a tektonických poměrů byly využity Základní geologické mapy ČR 1:25 000. Důležitým krokem bylo na základě dřívějších výzkumů (Buzek 1982) a terénního geomorfologického mapování stanovit geomorfologickou hodnotu hornin vystupujících v analyzovaném území (obr. 4). Na základě morfologických projevů byly dále geologicky doložené zlomy zařazeny do tří kategorií: zlomy aktivizované v neotektonické etapě; zlomy, které nebyly v neotektonické etapě aktivní, ale projevují se pasivně (jejich průběh je vyznačen například konkávními formami reliéfu); zlomy, které se v reliéfu neprojevují.

Z geologických materiálů rovněž vyplývá podstata zvedajícího se bloku Čantoryjské hornatiny a sousední depresní poklesové morfostruktury Jablunkovské brázdy. Vlastní hornatinu tvoří godulské pískovce křídového stáří, kontakt s Jablunkovskou brázdou je tvořen istebňanskými vrstvami o stáří svrchní křída – paleogén a hypsometricky nejnižše vystupují paleogenní podmenilitové, menilitové a krosněnské vrstvy zakleslé v prolomu Jablunkovské brázdy. V jižní části území mají horniny zajímavé půdorysné uspořádání, kdy stratigraficky mladší souvrství leží v hypsometricky nižší poloze a půlkruhovitě obepínají starší horniny. Je to důkaz klenbovitě stavby jižní části území v širším okolí Velkého Stožku (978 m).

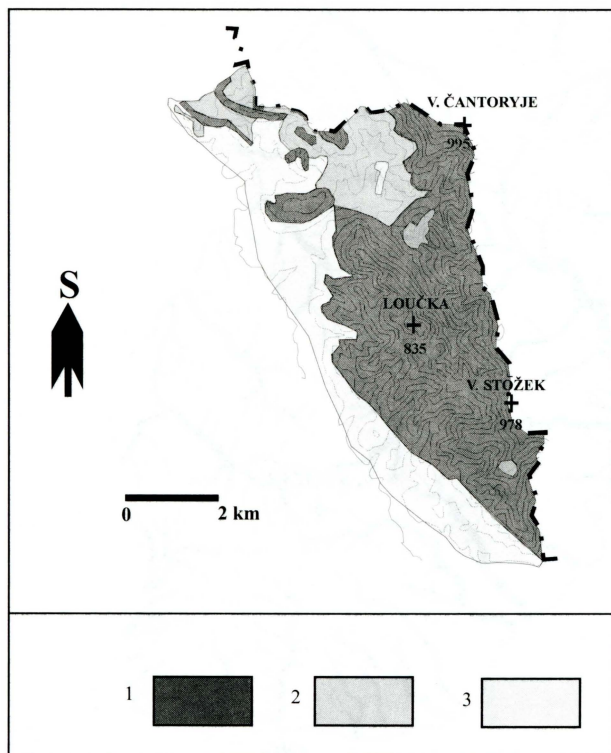


Obr. 3 – Geomorfologická mapa české části Čantoryjské hornatiny (jižní část). Legenda viz obr. 2.

3. 2. Analýza textury (půdorysu) údolní sítě

Údolní systém velmi citlivě reaguje na procesy endogenního i exogenního původu. Kromě typů půdorysu údolní sítě bylo přihlédnuto i k její hustotě a rychlosti větvení (tzn. jak rychle roste hierarchický řád jednotlivých údolí). Studovaná oblast Čantoryjské hornatiny patří do povodí Olše, do které je odvodňována vodními toky 1. až 4. řádu podle Strahlerova členění. Pro získání širších souvislostí byla nutná rovněž analýza údolní sítě na území Polska, a to jak v povodí horní Olše, tak v povodí Visly.

Ve studovaném území můžeme najít několik typů údolních textur, což souvisí s odlišným morfostrukturním vývojem jednotlivých celků (obr. 5). Území lze rozdělit v hrubých rysech na severní část, s převahou pravouhlého uspořádání údolí, a na jižní část s radiálně excentrickou stavbou údolní sítě. V detailech je však tato struktura obohacena jinými typy sítě jako je například stromovité uspořádání v pramenných částech údolí. Nejvýraznější rysy pravouhlé údolní sítě byly identifikovány v širším okolí Nýdecké kotliny u údolí Hluchové, Střelmy, Horského potoka atd. Tento jev poukazuje na kerné roz-



Obr. 4 – Geomorfologická hodnota hornin. 1 – velmi odolné horniny, 2 – středně odolné horniny, 3 – málo odolné horniny.

údolí (vzorek pěti nejdelších údolí na obr. 6). Konstrukce profilů byla provedena ze Základních map ČR 1:10 000. Sledovány byly zejména různé nehomogenity pádových křivek jako jsou zálomy a úseky se zvýšeným sklonem. Porovnán byl průběh skutečných podélných profilů s matematicky odvozenými rovnovážnými podélnými profily stanovenými podle Ivanovova vzorce (Zuchi-ewicz 1980).

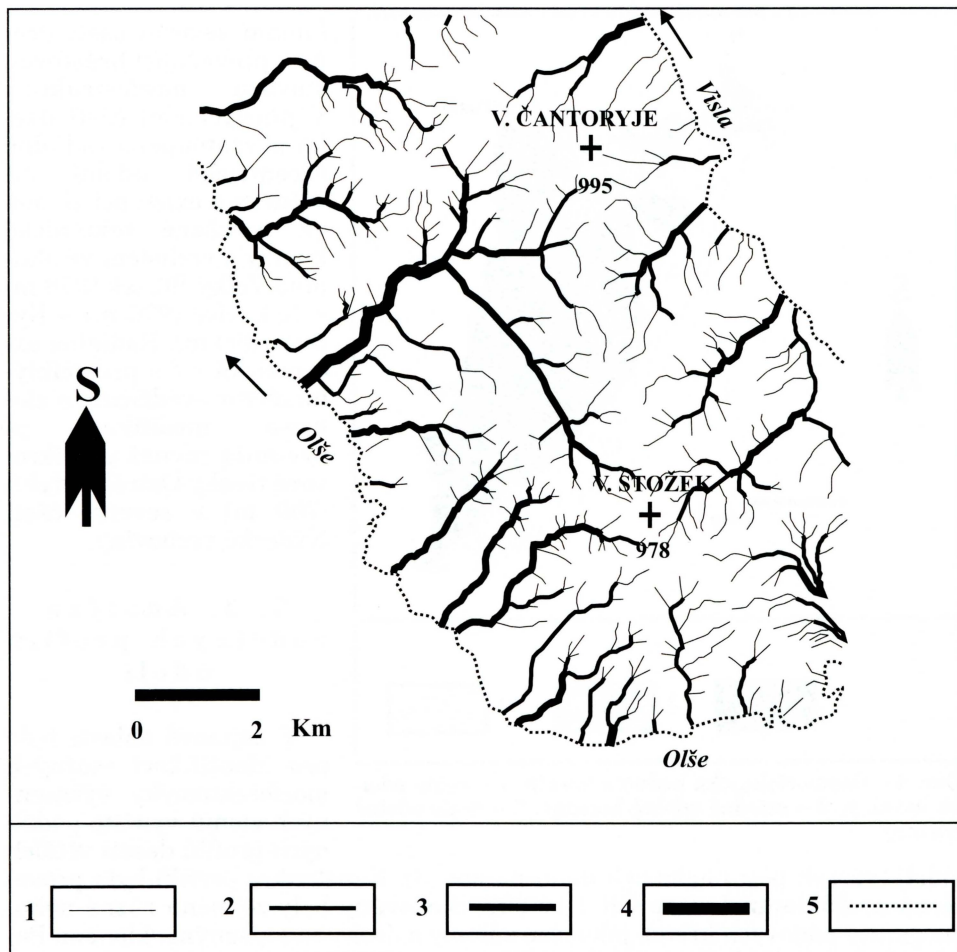
Jako doplněk k topografickým profilům jednotlivých údolí byly zkonstruovány grafy sklonů úseků podélných profilů. Hodnoty v procentech byly stanoveny v diskrétní podobě pro dvěstěmetrové úseky a vyhlazeny spojitou polynomičnou funkcí šestého stupně. Na jednotlivých údolích tak lze identifikovat úseky se zvýšeným gradientem, který může poukazovat na průběh tektonických linií ohraničujících bloky připovrchové části zemské kůry s odlišnou kinematikou neotektonických pohybů (obr. 7).

Zvýšený sklon údolnice vykazují téměř všechny údolí na kontaktu studované hornatiny s klesající Jablunkovskou brázdou. Dobře se projevuje průběh zlomů procházejících kolmo na údolí Hluchové jižně od Nýdku (obr. 7). Vliv tektonických linií na spádové poměry v údolích Čantoryjské hornatiny je díky málo odolným flyšovým horninám poměrně malý a zpravidla rychle vyrovnáván erozními procesy. Některé zálomy na spádových křivkách jsou v důsledku zpětné eroze vzdáleny až několik set metrů od průběhu skutečných tektonických linií.

lámání severní části území s převládající hrástovou stavbou morfostruktur. V jihovýchodní části území je zastoupena radiálně excentrická údolní síť svědčící o existenci zlomově porušené tektonické klenby s vrcholem ve skupině Velký Stožek (978 m) – Krkavice (976 m) – Kyčera (990 m). Radiálně excentrická síť s pravouhlými ohyby svědčícími o zlomové modifikaci je vyvinuta rovněž u příkrovové trosky Ostrého vrchu (709 m) v severní části Nýdecké vrchoviny.

3. 3. Analýza podélných profilů údolí

V zájmové oblasti bylo pro identifikaci možných morfotektonicky významných zlomů využito podélných profilů deseti větších

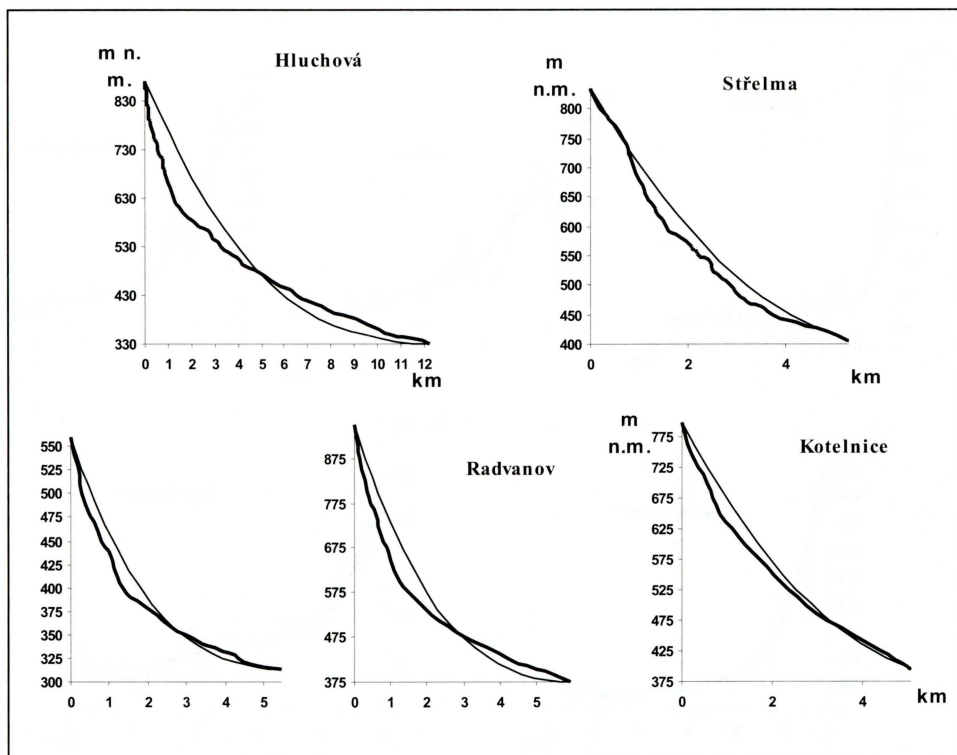


Obr. 5 – Textura údolní sítě Čantoryjské hornatiny a její hierarchizace podle Strahlera (obrázek zahrnuje rovněž polskou část území po údolí Visly). 1 – údolí 1. řádu, 2 – údolí 2. řádu, 3 – údolí 3. řádu, 4 – údolí 4. řádu, 5 – vodní toky mimo studované území.

3. 4. Analýza mapy povrchových bází (izobazit)

Mapa izobazit je typ morfometrické mapy, kterou poprvé použil v podmínkách Západních Karpat W. Zuchiewicz (1981), později aplikoval také J. Lacička (1993, 1997).

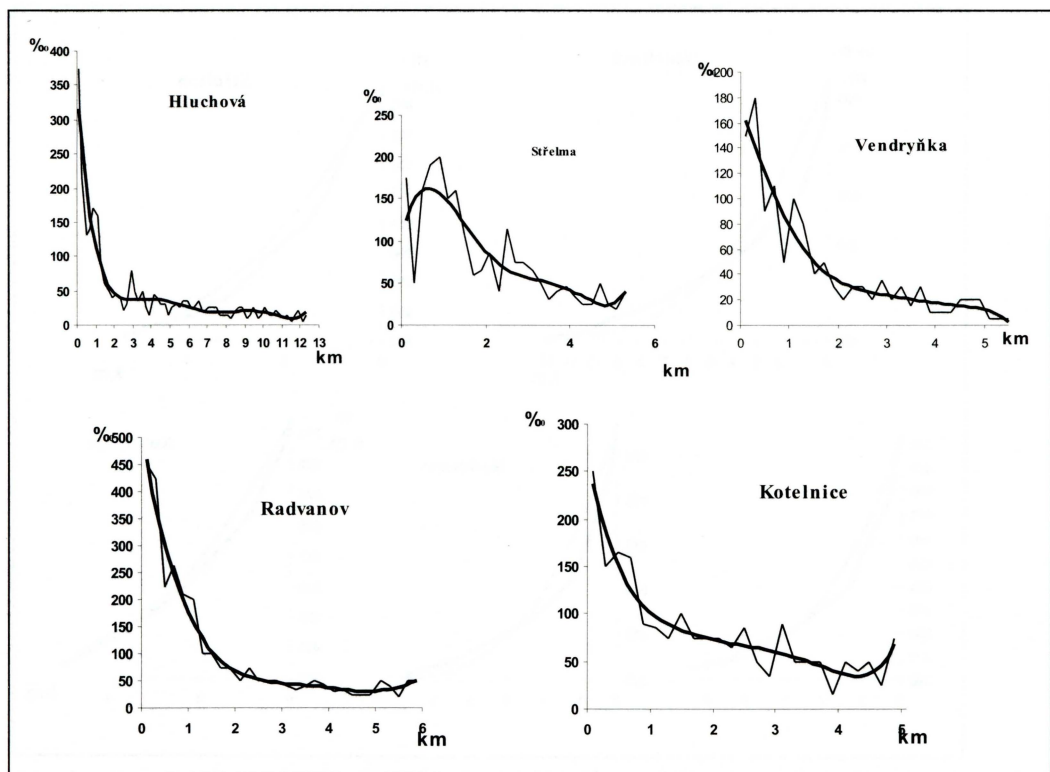
Izobazity jsou linie spojující průřezy vrstevnic stejné hodnoty s údolnicemi od určitého hierarchického řádu podle Strahlerova členění údolní sítě. Konstrukcí izobazit získáme podle Zuchiewicze (1981) obraz původní morfostruktury, která existovala před rozčleněním území v důsledku exogenních procesů. Čím vyššího hierarchického řádu údolnic využíváme, tím starší reliéf dostáváme ve výsledném uspořádání izobazit. Je to způsobeno tím, že s rostoucím řádem údolí roste rovněž stáří jeho založení. Povahu průběhu izobazit určuje hustota, prostorové uspořádání a sklonitostní poměry údolních den, tedy faktory ovlivněné především morfostrukturními vlastnostmi území.



Obr. 6 – Skutečné a teoretické profily vybraných údolí. Tlustou čarou je znázorněn skutečný podélný profil jednotlivých údolí, tenkou čarou jejich teoretický ekvivalent vypočítaný Ivanovovou metodou.

V našem případě byly zkonstruovány izobazity pro průřezy údolnic 2. a vyšších řádů s vrstevnicemi o výškovém rozestupu 25 m. Území protíná celkem 17 izobazit s minimální hodnotou 325 m a maximální hodnotou nadmořské výšky 725 m (obr. 8). Linie jsou výrazně protaženy ve směru SSZ – JJV a v základních rysech ukazují topografické rysy dnešního pohoří. Kulminují v oblasti V. Stožek – Krkavice – Kyčera, zatímco oblast nejvyšší kóty V. Čantoryje je situovaná ve výrazně depresní poloze (protínají ji izobazity nižší než 575 m). Je to způsobeno menší hustotou údolní sítě a celkově nižším stupněm jejího rozvoje v severní části území. Největší hustoty dosahují izobazity v jihozápadní části území, kde indikují dynamické morfostrukturní rozhraní s prolomem Jablunkovské brázdy. Východní část hornatiny nad údolím Visly nevykazuje takovou hustotu a počet izobazit, což je způsobeno nižší morfostrukturní diferenciací a menší tektonickou vyhraněností údolí Visly. Dobře se projevuje v obrazu izobazit Nýdecká kotlina jako nápadný „záliv“ Jablunkovské brázdy s prodloužením do údolí Hluchové. V jihozápadní části území vybíhají směrem do nitra hornatiny izobazity pouze v údolí Radvanova, což může spolu s jinými ukazateli prokazovat tektonické založení údolí.

Uspořádání izolinií poukazuje na přítomnost méně diferencovaných částí území s pravděpodobnou existencí starých zarovnaných povrchů. Izobazity jsou v jižní části území uspořádány do podoby plochých hřbetů s centrem ve skupině V. Stožku (978 m), odkud se jen mírně sklánějí k severovýchodu, kde jsou navzájem oddělené tektonicky založeným údolím Hluchové.

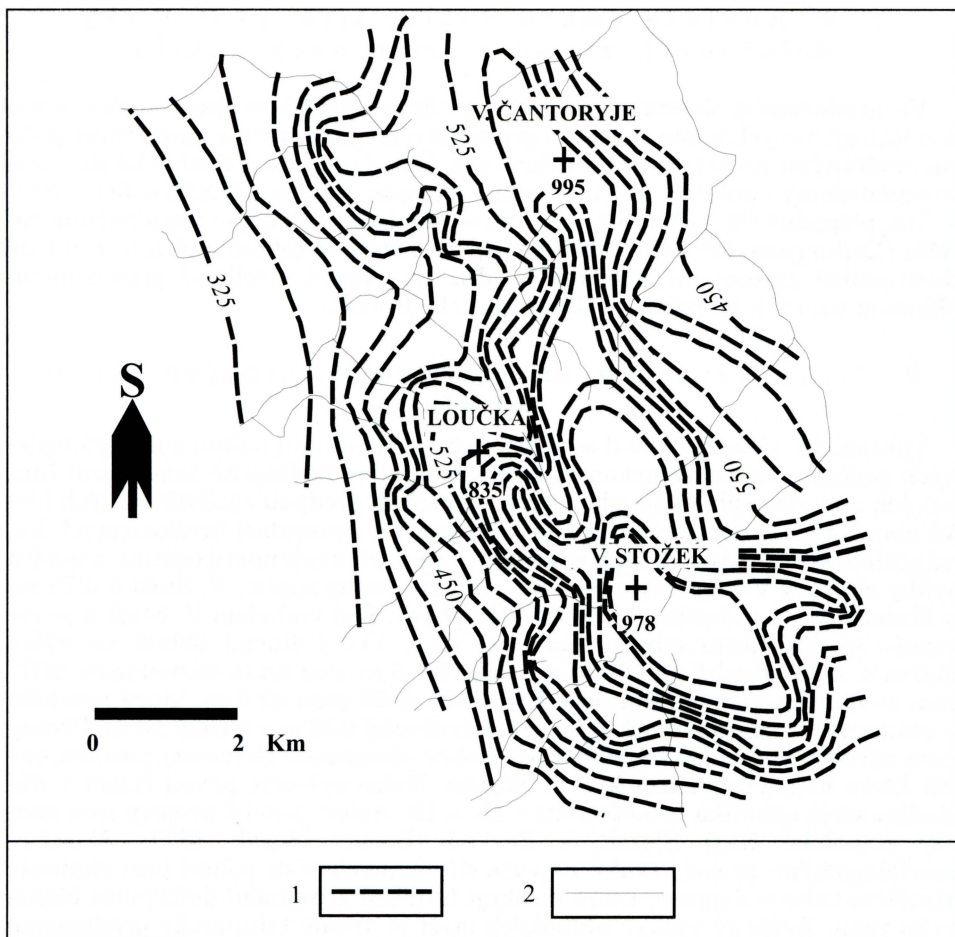


Obr. 7 – Sklonové poměry podélných profilů vybraných údolí. Tenkou čarou jsou znázorněny údaje v diskrétní podobě pro 200 m úseky údolnice, tlustě jsou vyznačena zhlazená data ve formě polynommické funkce 6. stupně.

3. 5. Analýza dislokací plochých tvarů reliéfu

V podmínkách Vnějších Západních Karpat je morfostrukturní využití zarovnaných povrchů ztíženo tím, že není přesně znám jejich počet, stáří a geneze. Na základě korelace s jinými částmi Západních Karpat byly rozlišeny dvě generace zarovnaných povrchů, přičemž vyšší zarovnaný povrch se místy dělí do dvou úrovní (obr. 2, 3).

Vrcholová úroveň (analogie středohorské a podstředohorské úrovně datované slovenskými autory do panonu a pontu) sleduje rozvodní partie reliéfu, které dosahují nejvyšších nadmořských výšek v prostoru pohraničního hřebetu mezi V. Čantoryjí a Kyčerou. Nejvýše vystupují plošiny vrcholového systému v oblasti V. Čantoryje (plošiny ve výšce 950 m n. m.) a skupiny V. Stožek – Krkavice – Kyčera (plošiny ve výšce 976 – 990 m n. m.). Nejnižší leží poměrně dobře zachovalá plošina ve vrcholové partii pokleslé kry Prašivé hory (plošiny ve výšce 540 m n. m.). Nápadná je výšková změna mezi pohraničním kulminačním pásmem (plošiny ve výškách 713 – 990 m n. m.) a západně ležícím hřbetem přilehlým k Jablunkovské brázdě, kde nadmořská výška plošin kolísá v intervalu 670 – 835 m. K výškové dislokaci zde došlo pravděpodobně podél nápadného geologicky doloženého zlomu v údolí Hluchové.



Obr. 8 – Mapa izobatit Čantoryjské hornatiny odvozených z údolnic 2. a vyšších řádů Strahlerovy hierarchizace (obrázek zahrnuje i polskou část území po údolí Visly). 1 – izobaty po 25 m, 2 – vybrané údolnice.

Poříční zarovnané povrchy (analogie slovenské „poriečne rovně“ o stáří svrchní pliocén – střední pleistocén) mají charakter plochých hřbetů, případně svahových zálomů, jejichž relativní výška nad údolními dny kolísá mezi 50 – 200 m. Nejnápadnější výškový skok v rámci této úrovně je patrný u plošin sledujících jihozápadní okrajový svah území, kde podél zlomů omezujících Jablunkovskou brázdou předpokládáme 60 – 160 m velkou dislokaci původně jednotného povrchu. Podobný jev popisuje při západním omezení Jablunkovské brázdě Stehlík (1960). V Nýdecké kotlině je nápadný výškový rozestup (77 m) mezi nejnižšími plošinami na levém a pravém údolním svahu Horského potoka, což naznačuje zdvihovou tendenci kulminačního hřbetu nad územím mezi kótami Ostrý a Prašivá hora.

3. 6. Analýza směru údolní sítě, geologicky doložených zlomů a změřených puklin

Ve studovaném území konstatujeme těsnou závislost mezi směry údolí a zlomů zjištěných v minulosti při geologických výzkumech a mezi směry puklin změřenými na přirozených odkryvech území (obr. 9). Tektonické linie zahrnující zlomy i pukliny probíhají kolmo na sebe ve směrech SSZ – JJV a SSV – JJZ, případně SZ – JV a SV – JZ, což se shoduje s celkovým usměrněním reliéfu Čantoryjské hornatiny. Údolí mají na rozdíl od tektonických linií mírně dominantní zastoupení směru SV – JZ, což souvisí s celkově převažujícím sklonem území k jz. položené Jablunkovské brázdě.

3. 7. Analýza vybraných geodynamických tvarů reliéfu

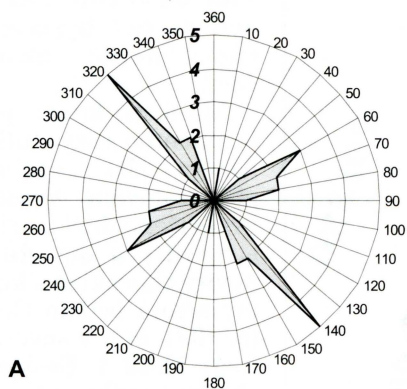
Tektonicky aktivní oblasti se vyznačují zvýšenou intenzitou geomorfologických procesů. Na tektonickou aktivitu poukazuje nadměrné zastoupení hlubokých erozních rýh, skalních sesuvů a říčení. V předpolí vyzdvižovaných bloků zemské kůry dochází zpravidla k nadměrné akumulaci hrubozrnných korelátů sedimentů. Z těchto aspektů se jeví nejdynamičtějším západní svahy skupiny V. Čantoryje (995 m), západní svahy skupiny V. Stožku (978 m) a hluboce zařezané přímočaré údolí Hluchové. Pod vrcholem V. Stožku je vyvinuto skalní říčení odvalového typu (obr. 11). Odlučná oblast ve výšce 900 m n. m. je dlouhá asi 150 m a vysoká 3 – 5 m. Pod touto stěnou je na příkrém svahu chaotická akumulace balvanů s delší osou až 6 m, která přechází v akumulací val (místy až 10 m vysoký) dlouhý 200 m a široký 50 m. Přímočará odlučná oblast říčení je pravděpodobně obnaženou zlomovou plochou, podél které byla vyzdvižena k V. Stožku. Nelze vyloučit původ říčení v důsledku série několika zemětřesení v 18. a 19. století, jejichž projevy jsou známy z polské části Slezských Beskyd (Bober, Wójcik 1977). Častými morfologickými projevy svahů nejvýše situovaných částí pohoří jsou skalnaté otevřené tahové deprese, které indikují hluboké gravitační deformace blokového typu. Zvýšený výskyt hlubokých strží je kromě tektonicky predisponovaných svahů V. Čantoryje a V. Stožku také v úpatní části pohoří na hranici s Jablunkovskou brázdou.

Z akumulčních tvarů reliéfu jsou nejrozšířenější terasované náplavové kužely, z nichž největší plochu zaujímá proluvialní akumulace risského stáří. V odkryvech podél okrajového svahu pohoří bylo zjištěno, že akumulaci tvoří velmi málo vytříbený materiál se slabě opracovanými bloky dosahujícími ojedinelé až 2 m v delší ose. Mocnost kuželů kolísá řádově v desítkách metrů, v předpolí Moravskoslezských Beskyd byla zjištěna mocnost až 60 m (Macoun a kol. 1965). Tuto sedimentaci je proto nutno interpretovat nejen klimaticky, ale také jako odpověď na pleistocenní dozvuky valašské a baltické neotektonické fáze.

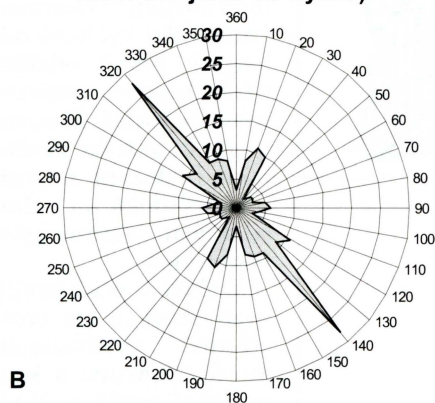
4. Morfostrukturní syntéza

Základním znakem aktivní morfostruktury území je symetričnost v rozložení morfostrukturních jednotek nižších hierarchických řádů. Nejvýše postavená je centrální křídla, kterou prochází hlavní rozvodí mezi povodím Olše a Vistry. Křídla kulminuje na svém severním a jižním okraji, zatímco její ústřední část

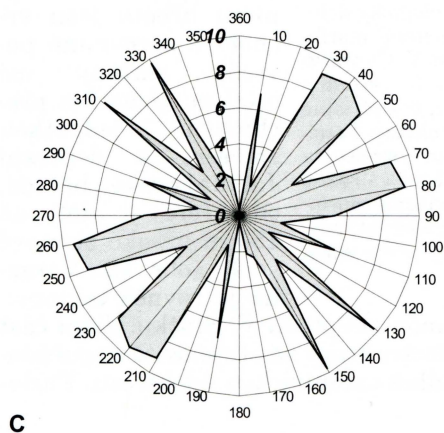
směry geologicky doložených zlomů



puklinový diagram (koryto Hluchové jižně od Nýdku)



směry údolní sítě



poklesla podél příčných zlomů směru JZ – SV. Od této kry směrem k západně položené Jablunkovské brázdě stupňovitě klesají dílčí bloky pohoří. Morfostrukturní analýza umožnila diferencovat území do dílčích jednotek, tzv. morfostruktur nižších řádů, které jsou prezentovány specifickým režimem neotektonických pohybů (obr. 10). Na tomto základě byly vymezeny relativně vysoko, středně a málo vyzdvižené morfostrukturní jednotky.

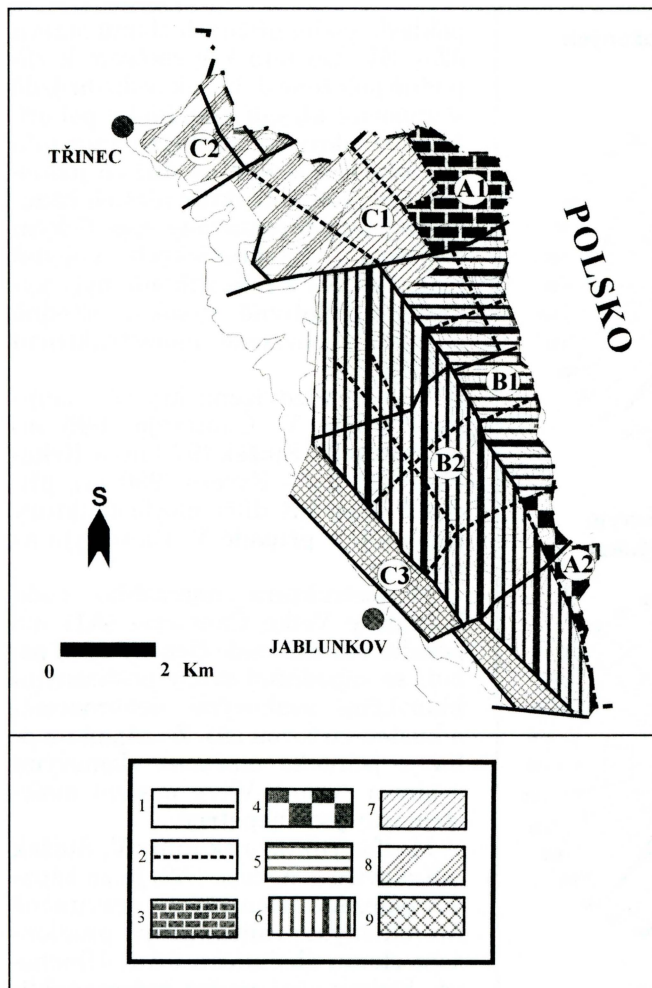
Vysoko vyzdvižené kry (A) zaujímají oblast V. Čantoryje (995 m) a skupiny V. Stožek (978 m) – Krkavice (976 m) – Kyčera (990 m), přičemž sousední dílčí morfostrukturní převyšují v případě V. Čantoryje až o 450 m.

Morfostruktura nejvyššího bodu hornatiny Velké Čantoryje (A1) má povahu vnitřně málo členěné části pohoří se západními svahy postiženými hlubokými svahovými deformacemi a hustou stržovou sítí. Ze západu a jihu je jednotka omezena zlomovými svahy a stupni. Vlivy pasivní morfostruktury jsou nepatrné.

Morfostruktura skupiny V. Stožek – Krkavice – Kyčera (A2) je ze západu omezena zlomovým, gravitačně rozvolněným svahem při jv. prodloužení zlomu sledujícím údolí Hluchové. Kulminační partie má monoklinální charakter a je situována na vrcholu klenby zaujímající celou jižní část mapovaného území. Pasivní morfostrukturu zvyrazňují některé slepencové polohy ístebňanského souvrství, na které se vážou skalní tvary.

Středně vyzdvižená morfostruktura (B) zahrnuje největší část území.

Obr. 9 – Porovnání směrů zlomů, puklin a údolní sítě na území české části Čantoryjské hornatiny. Kurzívou psané číslce u diagramů A a B označují počet měření v určitém směru, u diagramu C znamenají procentuální zastoupení směru údolních segmentů z celkové délky údolní sítě.



Obr. 10 – Morfostrukturní schéma české části Čantoryjské hornatiny. Legenda: 1 – morfologicky výrazné geologicky doložené zlomy, 2 – morfologicky výrazné zlomy zjištěné morfostrukturní analýzou, 3 – vysoko vyzdvižená hrást V. Čantoryje, 4 – vysoko vyzdvižená klenbohrást V. Stožku, 5 – středně vyzdvižená soustava hrástí pohraničního hřbetu, 6 – středně vyzdvižená stupňovitá klenbohrástová morfostruktura Loučky, 7 – slabě vyzdvižená erozně tektonická morfostruktura Nýdecké kotliny, 8 – slabě vyzdvižená morfostruktura Vruzné se silným uplatněním litologie, 9 – slabě vyzdvižená morfostruktura při kontaktu s prolomem Jablunkovské brázdy. Symboly jsou označeny jednotlivé morfostrukтуры podle jejich popisu v textu.

ká hranice s téměř o 150 m výše situovanou skupinou V. Stožku. Jižní část dílčí jednotky nese stopy klenbovitě morfostruktury se stupňovitě uspořádanými zbytky zarovnaných povrchů a radiálně excentrickou údolní sítí. Pasiv-

Tektonicky predisponované, hluboce zařezané údolí Hluchové ji dělí na dvě hypsometricky mírně odlišné části.

Morfostruktura pohraničního rozvodního hřbetu (B1) spojuje obě izolované vysoko vyzdvižené dílčí morfostruktury a má stupňovitý charakter s kulmináčním bodem Česlar (921 m.), v severní části klesá k Beskydskému sedlu až na 690 m n. m. Jedná se o vnitřně členitou morfostrukturu složenou z několika výškově odlišných bloků oddělených hluboce zařezanými údolními. Pasivní morfostrukturu zastupuje rozložení nápadných tvrdošů na velmi odolných ostravických pískovcích.

Oblast stupňovitě vyzdvižených ker tvoří středně vyzdviženou morfostrukturu s kulmináční partií v okolí kóty Loučka (835 m; B2). Oproti pohraničnímu hřbetu jsou vrcholové zarovnané povrchy sníženy asi o 50 m. Území je přechodnou jednotkou směrem k depresní Jablunkovské brázdě, od které ji dělí až 150 m vysoké zlomové svahy (obr. 12). Výrazná je rovněž tektonic-



Obr. 11 – Akumulace skalního řícení na tektonicky podmíněném západním svahu V. Stožku. Foto T. Pánek.

ní morfostruktura se projevuje výrazněji pouze na litologicky pestrém istebňanském souvrství v jižní části území.

Málo vyzdvížené morfostrukturní jednotky (C) jsou zastoupené v severní části území v rámci geomorfologického okrsku Nýdecká vrchovina a při západním a jihozápadním okraji vlastní hornatiny, od které jsou odděleny zlomovými svahy. Zahrnují Nýdeckou kotlinu, skupinu Vružné (531 m) a soustavu plochých úpatních hřbetů v jihozápadní části studovaného území.

Erozně tektonická Nýdecká kotlina (C1) dala vzniknout hydrografickému uzlu, ve kterém se stýkají údolí Hluchové (horní část), Střelmy a Horského potoka. Kotlina má dvoustupňový charakter s vlastním údolním dnem vyplněným sedimenty nízkých teras a náplavových kuželů a údolními zarovnanými povrchy v relativní výšce 50 – 100 m. Podél předpokládaného zlomu sledovaného údolím Horského potoka, byly plošiny údolního zarovnání při úpatí V. Čantoryje vyzdvíženy o cca 80 m nad protější plošiny mezi Ostrým vrchem (709 m) a Prašivou horou (570 m). Pasivní morfostrukturní projevy jsou patrné ve vývoji širokých plošin poříčního zarovnání na málo a středně odolných těšínskohradištských vrstvách.

Jednotka Vružné (531 m; C2) zahrnuje morfostrukturně velmi členité území s nápadnými projevy pasivní morfostruktury příkrovových trosek Ostrého vrchu (709 m) a Prašivé hory (570 m). Území se vyznačuje mělkými, široce rozvěřenými údolními s mírně ukloněnými svahy. Ve směru SZ – JV probíhá několik morfologicky nápadných strukturních hřbetů vypreparovaných v odolných těšínskohradištských pískovcích a těšínských vápencích. Pasivní morfostruktura má klíčovou úlohu v rozložení jednotlivých elevací a depresí.

Soustava plochých hřbetů (C3) vytváří poklesovou kru oddělenou od středně vyzdvížené morfostruktury okrajovými zlomovými svahy. Kulminuje kótou



Obr. 12 – Jižní část Nýdecké vrchoviny s nejvyšší kótou Loučka (835 m). Patrné je stupňovité uspořádání hřbetů směrem k Jablunkovské brázdě, které je odrazem zlomové tektoniky a litologických vlastností hornin. Foto T. Pánek.

Na Vrchu (519 m). Povrch hřbetů, které jsou jihozápadním pokračováním rozsoch mezi pravostrannými přítoky Olše, je tvořen sečnými plošinami údolního zarovnání. Projevy pasivní morfostruktury jsou zde nepatrné.

5. Závěr

Morfostrukturní analýza české části Čantoryjské hornatiny prokázala blokovou stavbu území, kdy se jednotlivé části vyznačují jak disjunktivními, tak plikativními deformacemi. Pasivní morfostruktura tvoří pouze doplněk k celkovému charakteru morfostruktur a je výsledkem litologického složení území a starší příkrovové tektoniky. Blokovaná stavba území je do určité míry předurčena pozicí Čantoryjské hornatiny při východním omezení prolomu Jablunkovské brázd (tektonický prolom s vnitřní synklinální stavbou). Stáří dominantních neotektonických fází ve studovaném území je při současném stavu výzkumu flyšového pásma obtížně stanovitelné. Na základě morfostrukturní analýzy a absence mladotřetihorních sedimentů v předpolí pohoří předpokládáme koncem terciéru pomalé vyklenování území, které bylo patrné až po vzniku nejnižších zarovnaných povrchů na rozhraní pliocénu a kvartéru nahrazeno intenzivnějšími pohyby na zlomových liniích. Energie reliéfu byla koncem terciéru pravděpodobně menší než v současnosti.

Bylo prokázáno, že při morfostrukturních analýzách flyšového pásma Západních Karpat bude nutno v budoucnu využívat více stupňovou morfostrukturní analýzu. Na rozdíl od České vysočiny, kde doposud hraje při analýzách hlavní roli rozčlenění zarovnaných povrchů, je nutné v oblasti Západních Karpat posuzovat morfostruktury z hlediska více aspektů.

Literatura:

- BAUMGART-KOTARBA, M. (1968): Analiza monoklinalnego grzbietu górskiego w Beskidzie Śląskim. *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*, č. 2, Państwowe wydawnictwo naukowe-oddział w Krakowie, Kraków, s. 58-61.
- BAUMGART-KOTARBA, M., a kol (1969): Rola struktury v ewolucji rzeźby obszarów źródlowych Wisły i Olzy. *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*, č. 3, Państwowe wydawnictwo naukowe-oddział w Krakowie, Kraków, s. 73-89.
- BOBER, L., WÓJCIK, A (1977): Structural Landslides in the Region of the Prusów Ridge (Beskid Żywiecki Mts.). *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*, č. 11, Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Kraków, s. 155-167.
- BUZEK, L. (1982): Morfometrické charakteristiky jako ukazatelé litologického charakteru podloží (na příkladu centrální části Moravskoslezských Beskyd). *Sborník prací Pedagogické fakulty v Ostravě*, ř. E-12, SPN, Praha, s. 91-114.
- CZUDEK, T a kol. (1965): Tertiary Elements in the Relief of the Outer Carpathians in Moravia. In: *Geomorphological problems of Carpathians I*, Vyd. SAV, Bratislava, s. 55-90.
- HRÁDEK, M., IVAN, A. (1972): Study of the Block Structure and Neotectonic Movements as a Result of Morphostructural Analysis. *Sborník ČSSZ*, 77, č. 2, Academia, Praha, s. 135-144.
- HRÁDEK, M., IVAN, A. (1974): Neotektonické vrásno-zlomové morfostruktury v širším okolí Brna. *Sborník ČSSZ*, 79, č. 4, Academia, Praha, s. 249 - 257.
- JAKÁL, J., a kol. (1990): Morfoštruktúrna analýza Malých Karpát a prilahlých oblastí s ohľadom na neotektonický vývoj. *Interní studie. Geografický ústav SAV, Bratislava*.
- LACIKA, J. (1993): Morfoštruktúrna analýza Poľany. *Geografický časopis*, 45, č. 2-3, Bratislava, s. 233-250.
- LACIKA, J. (1997): Morfoštruktúry Kremnických vrchov. *Geografický časopis*, 49, č. 1, Bratislava, s. 19-34.
- MACOUN, J. a kol., (1965): Kvartér Ostravska a Moravské brány. *ÚÚG v nakl. ČSAV, Praha*, 419 s.
- MENČÍK, E. a kol. (1983): Geologie Moravskoslezských Beskyd a Podbeskydské pahorkatiny. *ÚÚG, Praha*, 307 s.
- STEHLÍK, O. (1960): Denudační povrchy v povodí řeky Lomné. *Geografický časopis*, 7, č. 3, Bratislava, s. 174-179.
- STEHLÍK, O. (1961): Geomorfologické poměry čsl. části Slezských Beskyd a jejich předpokl. *Rukopis*, Brno, 10 s.
- Základní geologická mapa ČR, list 26-111 (Bystrice), 1:25 000. *ÚÚG, Praha*, 1988.
- Základní geologická mapa ČR, list 26-113 (Jablunkov), 1:25 000. *ÚÚG, Praha*, 1987.
- ZUCHIEWICZ, W. (1980): The Tectonic Interpretation of Longitudinal Profiles of the Carpathians Rivers. *Rocznik Polskiego towarzystwa geologicznego*, 50, s. 311-328.
- ZUCHIEWICZ, W. (1981): Morphometric Methods Applied to the Morphostructural Analysis of Mountainous Topography (Polish Western Carpathians). *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 51, s. 99-116.
- ZUCHIEWICZ, W. (1995): Time-Series Analysis of River Bed Gradients in the Polish Carpathians: a Statistical Approach to the Studies on Young Tectonic Activity. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 39, s. 461-477.

Summary

MORPHOSTRUCTURAL ANALYSIS OF THE CZECH PART OF THE ČANTORYJSKÁ HORNATINA HILLY REGION (THE SLEZSKÉ BESKYDY MTS.)

The morphostructural analysis is a summary of methodical procedures used within structural geomorphology research. For studies concerning the morphostructures of the Czech part of the Čantoryjská hornatina Hilly Region (Slezské Beskydy Mts.) multicriterial morphostructural analysis verified by a detailed geomorphologic mapping has been used. The working procedure was based on the analysis of the geological information on the area, its hypsometric and morphographic features, valley net textures, longitudinal valley profiles, base level map, planation surfaces, lineaments and

selected geodynamical landforms. The block morphostructure of the studied area with the display of disjunctive and plicative tectonics has been evidenced. The question of the age of the individual neotectonic deformations in the area can be solved only by means of undirected indicators. The absence of the Miocene and the Pliocene sediments at the foreground of the area indicates little energy of the georelief to the end of the Tertiary. The continuation of more significant tectonic movements in the Quaternary (Wallachian and Baltic phases) is signalled by a considerable extension of the proluvial formations on the contact of the Čantoryjská hornatina Hilly Region with the Jablunkovská brázda Furrow.

- Fig. 1 – Topographical sketch of the studied area. 1 – limits of the geomorphic unit of the Slezské Beskydy Mountains, 2 – limits of geomorphic districts, A – Nýdecká vrchovina Highlands, B – Čantoryjský hřbet Ridge.
- Fig. 2 – Geomorphologic map of the Czech part of the Čantoryjská hornatina Hilly Region (northern part). Key: 1 – remnant of the upper planation surface; 2 – remnant of the "river" planation surface (pediment); 3 – relics of the structural plateau; 4 – cryopediment; 5 – monadnock; 6 – wide and round denudation ridge; 7 – narrow and round denudation ridge; 8 – slope ridge; 9 – structural ridge formed by more resistant strata; 10 – monoclinical ridge; 11 – saddle; 12 – structural break; 13 – fault scarp; 14 – fossil landslide source area; 15 – rockfall root area; 16 – small landslide; 17 – tension gash; 18 – landslide accumulation part; 19 – rockfall accumulation; 20 – bench on the slope formed by gravitationally deformed bedrock; 21 – slope of an inclination of 5 to 15°; 22 – slope of an inclination of 15.1 to 25°; 23 – slope of an inclination of 25° and more; 24 – bed of streams; 25 – gully; 26 – rapid and waterfall; 27 – pothole; 28 – slope affected by the lateral erosion; 29 – flood plain and lower river terrace; 30 – upper river terrace (Riss); 31 – upper terrace alluvial cone (Riss); 32 – small alluvial cone (Würm-Holocene); 33 – frost-riven cliff and scarp; 34 – nivation cirque; 35 – dell of an inclination of 5 to 15°; 36 – dell of an inclination 15° and more; 37 – blockfield; 38 – gelifluction foothill deposits; 39 – abandoned quarry; 40 – depression after pelosiderithes mining; 41 – storage pond; 42 – agriculture heap; 43 – spoil dump.
- Fig. 3 – Geomorphologic map of the Czech part of the Čantoryjská Hilly Region (southern part). For the key see Fig. 2.
- Fig. 4 – Geomorphologic value of rocks. 1 – very resistant rocks, 2 – medium resistant rocks, 3 – little resistant rocks.
- Fig. 5 – Drainage network of the Čantoryjská hornatina Hilly Region and stream ordering according to Strahler (the picture includes also the Polish part of the area up to the valley of the Vistula River). 1 – valley of the 1st order, 2 – valley of the 2nd order, 3 – valley of the 3rd order, 4 – valley of the 4th order, 5 – water streams outside the studied area.
- Fig. 6 – Real and theoretical profiles of selected valleys. The real long-profile of individual valleys is marked out by a thick line; the theoretical equivalent calculated by the Ivanov's method is marked out by a thin line.
- Fig. 7 – Inclination of longitudinal profiles of the selected valleys. Data in the discrete form for 200-meter sections of valleys are marked out by a thin line. Smoothed data in the form of polynomial function of the 6th grade are marked out by a thick line.
- Fig. 8 – Base level map of the Čantoryjská hornatina Hilly Region derived from the valleys of the 2nd and higher orders of the Strahler's stream ordering (the picture includes also the Polish part of the area up to the valley of the Vistula River). 1 – isobases up to 25 m, 2 – selected valleys.
- Fig. 9 – Comparison of directions of faults, fissures and the valley network in the area of the Czech part of the Čantoryjská hornatina Hilly Region. The figures of the diagrams A and B written in italics mark out the number of measurements in a certain direction, those of the diagram C represent the percentage of the direction of valley segments out of the total length of the valley net.
- Fig. 10 – Morphostructural schema of the Czech part of the Silesian Beskydy Mts. Key: 1 – morphologically significant geologically verified faults, 2 – morphologically conspicuous faults presumed by morphostructural analysis, 3 – high elevated horst of the Velká Čantoryje Mt., 4 – high elevated vault-horst of the Velký Stožek Mt., 5 – medium elevated system of horsts of the border range, 6

– medium elevated gradual dome-horst morphostructure of the Loučka Hill, 7 – slightly elevated erosional tectonic morphostructure of the Nýdecká kotlina Basin, 8 – slightly elevated morphostructure of the Vružná Hill with a strongly passive morphostructure, 9 – slightly elevated morphostructure on the contact with the subsiding structure of the Jablunkovská brázda Furrow.

Fig. 11 – Accumulation of rockfall on the tectonically conditioned western slope of the Velký Stožek Mt. Photo T. Pánek.

Fig. 12 – The southern part of the Nýdecká vrchovina Highlands with the highest point of the Loučka Hill (835 m a. s. l.). There is a perceptible gradual arrangement of ranges towards the Jablunkovská brázda Furrow (left side) which reflects fault tectonics and lithological characteristics of rocks. Photo T. Pánek

(Pracoviště autora: katedra fyzické geografie a geoekologie Přírodovědecké fakulty Ostravské univerzity, 30. dubna 22, 701 03, Ostrava.)

Do redakce došlo 15. 2. 2001