GEORELIÉF POVODIA MALACHOVSKÉHO POTOKA

Peter Barto

Abstract

The article offers a geomorphological analysis of the Malachovský potok (stream) basin. The analysis shows that the georelief of the river basin is very variable with distinct geomorphological features. The concept of mapping and construction of the legend was based on the work of Minár (1995). The structural, erosion-denudation, fluvial, surface gravity and antropogeneous forms in the Malachovský potok (stream) basin were analysed. The result of the geomorphological analysis is a geomorphological map in the mid-scale 1 : 50 000 and morphometric maps of the territory of the Malachovský potok (stream) basin.

Keywords: georelief, landforms, geomorphological map, morphometrical maps, Malachovský potok (stream) basin

Úvod

Georeliéf predstavuje v krajine výrazný diferenciačný faktor všetkých prírodných procesov a v rôznej miere aj všetkých ľudských aktivít. Georeliéf je zároveň hlavným nositeľom ukazovateľov priestoru a polohy, potrebných na interpretáciu priestorových vzťahov v krajine. V krajinnoekologickom plánovaní sa prisudzuje analýze aj interpretácii georeliéfu veľký význam (Minár, Tremboš, 1994, Tremboš, 1994, Mikláš, Izakovičová, 1997, Michaeli, 2001, Hrnčiarová a kol., 2006).

Z aspektu georeliéfu patrí skúmané územie k málo prebádaným oblastiam Slovenska. Morfoštruktúrami a zarovnanými povrchmi Kremnických vrchov sa zaoberal Lacika (1994, 1995, 1997). V širších súvislostiach venuje svoju pozornosť Kremnickým vrchom Mazúr (1964) a Lukniš (1964). Informácie o georeliéfe doplnili mapy Mazúra a Lukniša (1980), Mazúra (1980), Jakála (1980), Kvitkoviča (1980) a Mazúra, Činčuru a Kvitkoviča (1980).

Metodika práce

Cieľom príspevku bola geomorfologická analýza územia a konštrukcia geomorfologickej mapy v strednej mierke 1 : 50 000 a ďalších doplňujúcich morfometrických máp.

Metodiku a pracovný postup geomorfologického výskumu sme čerpali z prác Minára (1995, 2000, 2001). Základný postup geomorfologickej analýzy a tvorby geomorfologickej mapy bol nasledovný:

- v prvej fáze sme sa zamerali na štúdium literatúry z hľadiska teoreticko-metodologických problémov geomorfologického mapovania a z hľadiska geologickej stavby územia,
- druhá fáza bola venovaná digitálnemu spracovaniu informácií o georeliéfe v prostredí ArcView GIS. Vytvorili sme jednotlivé morfometrické mapy,
- v tretej fáze sme realizovali terénny výskum, ktorý bol zameraný na zber relevantných údajov a na overenie namodelovaných parametrov georeliéfu. Táto fáza bola významná z hľadiska individuálnej charakteristiky vyčlenených segmentov georeliéfu,
- poslednou fázou bola typizácia vyčlenených foriem georeliéfu (Minár, 1995). Každý forme bol priradený údaj o jej genéze. Výsledkom procesu je geomorfologická mapa v mierke 1 : 50 000, ktorá ovplyvnila jej obsahovú stránku (generalizácia obsahu).

Poloha územia

Skúmaným územím je povodie Malachovského potoka. Malachovský potok je pravostranný prítok Hrona s dĺžkou 10,6 km. Celková rozloha skúmaného územia je 16,35 km². Nachádza sa juhozápadne od Banskej Bystrice.

Mapa 1: Poloha povodia Malachovského potoka

Map 1: Location of the Malachovský potok (stream) basin

Zaberá katastrálne územia obcí Malachov, Radvaň, Badín, Horné Pršany, Kremnica. Takmer celé patrí do okresu Banská Bystrica (mapa 1). V smere západ – východ leží na rozhraní pozitívnych a negatívnych morfoštruktúr Slovenského stredohoria.

Regionálne geomorfologické členenie územia

Územie povodia Malachovského potoka v zmysle regionálneho geomorfologického členenia Slovenska (Mazúr, Lukniš, 1978, 1980) sa nachádza v oblasti sopečného Slovenského stredohoria v rámci subprovincie Vnútrotných Západných Karpát.

Najväčšiu plochu územia zaberá celok Kremnické vrchy s podcelkami Flochovský chrbát a Malachovské predhorie. Zvyšok územia patrí do celku Zvolenská kotlina s podcelkom Bystrické podolie (mapa 2).

Mapa 2: Geomorfologické členenie povodia Malachovského potoka

Map 2: Geomorphological division of the Malachovský potok (stream) basin

Geomorfologický vývoj územia

Morfogenéza územia sa odvíja od jeho pozície v medzihorskej kotlinovej zníženine na kontakte s vulkanitmi Kremnických vrchov. Pre vývoj georeliéfu skúmanej oblasti je významnou neotektonická etapa so vznikom zarovnaných povrchov.

Pohoria Slovenského stredohoria majú okrem podobnej geologickej štruktúry aj spoločný geomorfologický vývoj. Ich iniciálnym povrchom bol komplex neogénnych, viacfázovo vytváraných sopečných foriem georeliéfu, ktoré sa po ukončení vulkanickej činnosti postupne v meniacich sa morfo-klimatických a morfoštruktúrnych podmienkach transformovali na iné, už nevulkanické reliéfne formy. Dominantným a určujúcim procesom uplatňujúcim sa na geomorfologickej transformácii pohorí Slovenského stredohoria boli diferencované tektonické pohyby mozaiky kryh uskutočňované na zložitom systéme zlomov (Lacika, 1997).

Aj vývoj Zvolenskej kotliny v priestore Slovenského stredohoria, úzko súvisí s vulkanickou a tektonickou činnosťou v období treťohôr. Stredne vysoko položená Zvolenská kotlina je eróznio-tektonického pôvodu (Lukniš, Plesník, 1961), ktorá vznikla tektonickým poklesom rozsiahlej kryhy v období bádenu počas diferenciačných pohybov medzi centrami vulkanizmu v Kremnických vrchoch, Javorí a Poľane. Vzniknutá depresia bola postupne v pliocéne vyplnená prietokovým jazerom (Nemčok, 1957, Lukniš, 1972).

O georeliéfe Slovenska pred neogénom vieme málo (Lukniš, 1972), a to platí aj pre naše skúmané územie. Najstaršie formy georeliéfu, ktoré sa zachovali, sú neogénne zvyšky zarovnaných povrchov označované ako stredohorská roveň (Mazúr, 1964). V Kremnických vrchoch sú zarovnané povrchy s obmedzeným výskytom v podcelku Flochovský chrbát. Ich malý výskyt sa dá vysvetliť cez eróznio-denudačnú deštrukciu pôvodne existujúcej stredohorskej rovne na výrazne pozitívne sa vyvíjajúcich hrast'ových morfoštruktúrach v popanónskych fázach vývoja. Pomerne veľa zarovnaných povrchov má Malachovské predhorie, kde ide skôr o menšie plošiny usporiadané do stupňovín. Vek zarovnaných povrchov sa kladie do obdobia panónu, keď po intenzívnej vulkanickej činnosti (báden) nastali vhodné podmienky pre planačné procesy (Lacika, 1994). Súčasne so vznikom zarovnaných povrchov proces zarovnávanía povrchu pokročil tak ďaleko, že z pôvodného stratovulkánu (formácia Zlatej studne a komplex Suchý vrch) ostali, už len zvyšky zvrstvených sopiek. Tento proces transformácie vulkanického georeliéfu pretrvával aj počas nasledujúcich období.

Formovanie existujúceho georeliéfu deštrukciou a odnosom zvetralín nastáva koncom panónu a začiatkom pontu za atickej tektonickej fázy (neotektonické fázy), ktorá v Karpatoch znamená najvýznamnejšie pohyby najmä zdvihového charakteru, čím sa upevnila základná morfológia doliny Hrona. Ďalším krátkym obdobím (1,5-2 mil. rokov) medzi rodanskou a valaskou fázou v období vrchného pliocénu vznikli priaznivé podmienky pre nové zarovnávanie a vznik vrchnopliocénnych pedimentov. Keďže sa tiahnu pozdĺž riek a zaznamenávajú jednu etapu rozširovania dolín nazval E. Mazúr túto sústavu plošín poriečnou rovňou (Lukniš, 1972). Poriečna roveň sa nachádza v podobe malých plošín na koncoch medzidolinových chrbtov v časti povodia, kde tvorí predhorský stupeň pod Kremnickými vrchmi.

Následne dochádza k postupnému pomalému vyzdvihnutiu dna kotliny (valaská fáza) a do zarovnaného dna kotliny sa postupne hĺbkovou eróziou začali zarezávať vodné toky. Povodie Malachovského potoka malo v podstate už od vrchného pliocénu dnešné ohraničenie a formy georeliéfu blízke dnešným, iba s tým rozdielom, že hĺbka rezby reliéfu bola vtedy zreteľne menšia.

Do tohto procesu formovania georeliéfu v období pleistocénu vstupuje kvalitatívne nový fenomén, a to klíma. Všeobecné ochladenie a striedanie studených a teplých klimatických cyklov vyvolalo celý rad špecifických procesov v danej morfo-klimatickej zóne. Procesy erózie a akumulácie sa prejavili aj v skúmanom území a výsledkom je vznik riečnych terás a proluviálnych kužeľov.

Výrazne špecifické v tomto kontexte je obdobie mladšieho holocénu, kedy do prirodzeného vývoja územia vstupuje antropogénny faktor a dochádza k intenzifikácii a akcelerácii procesov formujúcich georeliéf. Sú to hlavne odlesňovanie, banská činnosť a rozvoj poľnohospodárstva. Tieto procesy výrazne zrychlujú svahovú modeláciu a hĺbkovú eróziu.

Geomorfologická analýza povodia Malachovského potoka

Georeliéf územia sa odvíja od jeho pozície na kontakte dvoch odlišných geomorfologických celkov: Kremnické vrchy a Zvolenská kotlina. Výsledkom je veľmi pestré priestorové rozmiestnenie a usporiadanie jednotlivých foriem georeliéfu. Kremnické vrchy, ktoré budujú väčšiu časť územia sa nachádzajú v štádiu deštrukcie neogénneho vulkanického georeliéfu. Koncom neogénu sa sformovali do zložitej kryhovej morfoštruktúry, ktorá sa skladá z komplexu nerovnako vyzdvihnutých kryh obmedzených mnohosmerným systémom zlomov. Vulkanické horniny, ktoré sa podieľajú na geologickej stavbe Kremnických vrchov a na formovaní ich georeliéfu sú pasívnou štruktúrou. Podľa klasifikácie sopečného georeliéfu Slovenska Luknišom (1972) patrí západná časť územia do georeliéfu stupňovín so striedavo bralnoskalnatým reliéfom.

Pre georeliéf Bystrického podolia Zvolenskej kotliny tvoriaceho menšiu časť nášho územia je charakteristický mäkký modelovaný georeliéf s plochými chrbtami pahorkatinného charakteru, ktoré sú rozrezané dolinou Malachovského potoka.

Územie povodia Malachovského potoka je súčasťou zložitej mozaiky pozitívnych a negatívnych morfoštruktúr, ležiacich na severnom okraji Slovenského stredohoria. Skutočnosť, že Kremnické vrchy na našom území hraničia so Zvolenskou kotlinou, zvýrazňuje ich elevačné morfoštruktúrne postavenie. Výškový rozdiel medzi najvyššie vyzdvihnutými kryhami pohoria a kotliny je 500-800 m. Na tomto rozhraní dochádza k priestorovej zmene textúry dolinovej siete a k mobilite svahových procesov na východnom okraji Kremnických vrchov v podobe svahových porúch (Lacika, 1997).

Pri analýze morfoštruktúry vychádzame z typologického členenia reliéfu (Mazúr, 1980). Tektonický a štruktúrno-tektonický reliéf kryhových až vrásovo-kryhových štruktúr môžeme rozčleniť na tri základné podtypy a to:

- reliéf kryhovej vulkanickej štruktúry na stratovulkanických štruktúrach so stredným až silným uplatnením litológie s morfoskulptúrnym typom fluviálne rezanej hornatiny (podcelok Flochovský chrbát),
- reliéf hrasť a klenbohrasť vrásovo-kryhovej štruktúry s georeliéfom príkrovovo-vrásových štruktúr so slabým až stredným uplatnením litológie s morfoskulptúrnym typom nekrasovej planiny (podcelok Malachovské predhorie),
- reliéf priekopových prepadlín a morfotektonických depresí s georeliéfom na polygenetických sedimentoch slabo spevnených až sypkých štruktúr so slabým uplatnením litológie s morfoskulptúrnym typom proluviálno-fluviálnej rezanej pahorkatiny a fluviálnej roviny (podcelok Bystrické podolie).

Morfometrická charakteristika

Pri hodnotení georeliéfu územia po morfometrickej stránke nás zaujímajú jeho vybrané morfometrické parametre, ako sú nadmorská výška, sklonitosť pomery a orientácia georeliéfu voči svetovým stranám. K tejto charakteristike pridružujeme aj morfológické hľadisko (fyziognómia – tvárnosť reliéfu), ktoré predstavuje určitú čiastkovú syntézu jednotiek georeliéfu, odrážajúcu základné geomorfologické ukazovatele krajiny ako napr. celkový charakter povrchu, prevažujúce tvary, sklon, členitosť a genézu. Týmto ukazovateľmi sa potom charakterizujú morfológicko-morfometrické typy georeliéfu (Mikláš, Izakovičová, 1997, Tremboš, 1994).

Nadmorská výška

Povodie Malachovského potoka siaha prakticky od nivy Hrona na východe územia (ústie Malachovského potoka do Hrona, 335 m n. m.), až po vrcholové časti Kremnických vrchov v západnej časti územia (Zlatá studňa, 1 265 m n. m.).

Výškové rozpätie je 930 m. Priemerný prírastok nadmorskej výšky od východu územia na západ je 95 m/km. Maximálny prírastok nadmorskej výšky je v západnej časti územia na prevažne východných svahoch Zlatej studne a Veleštúra (1 254 m n.m.) a dosahuje hodnoty okolo 375 m/km.

Rozloženie nadmorských výšok a ich podiel na ploche povodia Malachovského potoka znázorňuje hypsometrická mapa (mapa 3) a histogram (graf 1). Z nich je zrejmé, že asi $\frac{1}{5}$ územia leží v nadmorskej výške do 500 m, teda v oblasti kotliny. Zvyšné $\frac{4}{5}$ územia patria do oblasti pohoria. Viac ako polovicu územia (53 %) zaberajú nadmorské výšky od 500–800 m.

Mapa 3: Hypsometrická mapa povodia Malachovského potoka

Map 3: A hypsometric map of the Malachovský potok (stream) basin

Graf 1: Podiel hypsometrických stupňov na ploche povodia

Graph 1: The share of the hypsometric levels on the catchment area

V 100 metrovom intervale v histograme zaberajú najväčší podiel v území výškové intervaly 601–700 a 701–800 m n. m. Najmenší podiel zaberajú najvyššie položené časti územia. V zmysle Lukniša (1972), ktorý na základe výškových pomerov k hladine mora člení georeliéf Slovenska na níziny (95–300 m n. m.), nízke vysočiny (301–800 m n. m.), stredovysočiny (801–1 500 m n. m.), vysoké vysočiny (1 501–2 655 m n. m.), patrí väčšina územia k nízkym vysočinám a najvyššie položené časti územia k stredovysočinám.

Sklon georeliéfu

Situáciu sklonov georeliéfu v území zobrazuje mapa 4.

Mapa 4: Mapa sklonov georeliéfu povodia Malachovského potoka

Map 4: A map of the georelief inclination of the Malachovský potok (stream) basin

Všeobecne hodnota sklonu georeliéfu smerom z východu územia na západ stúpa. V najvýchodnejšej časti prevládajú sklony do 5°. Smerom do pohoria hodnoty sklonov stúpajú. Z histogramu sklonov (graf 2) je zrejmé, že v povodí dominujú svahy s hodnotami sklonu 10,1°-15° a 15,1°-20°. Spoločne zaberajú asi $\frac{2}{5}$ územia. Najmenšie plochy zaberajú svahy s hodnotami sklonu nad 45°.

Graf 2: Histogram intervalového rozdelenia sklonov georeliéfu na ploche povodia

Graph 2: The share of the hypsometric levels on the catchment area

Orientácia georeliéfu voči svetovým stranám

Situáciu orientácií georeliéfu povodia dokumentuje mapa 5. Orientácia georeliéfu je do veľkej miery determinovaná prechodom kotliny smerom do pohoria v smere V→Z.

Mapa 5: Mapa orientácií georeliéfu povodia Malachovského potoka

Map 5: A map of the georelief orientations of the Malachovský potok (stream) basin

To potvrdzuje aj histogram (graf 3). Výrazne dominujú svahy severovýchodnej, severnej, juhovýchodnej a východnej orientácie. Minimálne sú zastúpené svahy západnej orientácie.

Morfologicko-morfometrické typy georeliéfu územia

Na území povodia Malachovského potoka sa nachádzajú na základe analýzy relatívnej výškovej členitosti z mapy relatívnych výšok celého územia Slovenska (Mazúr – Mazúrová, 1965) tieto základné morfologicko-morfometrické typy georeliéfu.

Nečlenená rovina, s relatívnou výškovou členitosťou od 0 do 30 m s prevládajúcim sklonom svahov 0° až 3°, zaberá oblasť riečnej nivy Hrona a Malachovského potoka.

Graf 3: Histogram intervalového rozdelenia orientácií georeliéfu na ploche povodia
 Graph 3: The share of the distribution levels of the georelief orientations on the catchment area

Pahorkatinu predstavuje mierne členené hladko modelované územie s výškovým rozdielom od 31 do 100 m s prevládajúcim sklonom svahov 2° až 9°, zaberá územie Bystrického podolia. Smerom na západ ju strieda silne členitá kotlinová pahorkatina s ostrejšie rezaným georeliéfom. Dolina Malachovského potoka je tu zarezaná, miestami s úzkou nivou a strmými svahmi.

Vrchoviny s relatívnym výškovým rozdielom, ktorý nepresahuje 310 m sú v území silne členité s prevládajúcim sklonom svahov 7° až 20°. Viazu sa k rozčlenenej zníženine na okraji Malachovského predhoria.

Posledným typom georeliéfu v území sú **nižšie hornatiny** s relatívnou výškovou členitosťou v rozpätí 311 až 470 m s prevládajúcim sklonom svahov 15° až 35° s veľmi hlboko rezaným reliéfom. Viazu sa k eróznou-denudačnému reliéfu vyzdvihnutého územia Flochovského chrbta.

Analýza foriem georeliéfu

Analýza foriem georeliéfu je zameraná na stručnú charakteristiku vlastností jednotlivých foriem, ich genézu, rozmiestnenie a usporiadanie v povodí. Podkladom analýzy je geomorfologická mapa povodia v M 1 : 50 000 (mapa 6).

1. Štruktúrne podmienené formy

Štruktúrne tvrdoše. Morfologicky nápadné štruktúrne tvrdoše nachádzame na pravobrežných svahoch Malachovského potoka a na plošine medzidolinového chrbta nad lokalitou Stupy. Sú budované strednotriasovými dolomitmi chočského príkrovu. Tvrdoše tvoria výrazné bralné formy s relatívnou výškou do 10 m. Z aspektu ochrany prírody ide o Chránený areál Malachovské skalky.

2. Eróžno-denudačné formy

Do tejto skupiny foriem patria tvary georeliéfu sformované viacerými typmi geomorfologických procesov.

Zvyšky zarovnaných povrchov. V Kremnických vrchoch nachádzame územia s odlišným rozšírením a usporiadaním plochých foriem georeliéfu, ktoré indikujú pravdepodobne na pozostatky neogénnych, resp. predneogénnych zarovnaných povrchov. Vychádzajú z prác Laciku (1994, 1995, 1997) sú dané formy veľmi obmedzené a vo forme zvyškov sa vyskytujú v podcelku Flochovský chrbát. Menšie plošiny usporiadané do stupňovín pozorujeme v Malachovskom predhorí. Na hlavnom hrebeni Kremnických vrchov v okolí Zlatej studne (1 265 m n. m.) a Veľestúra (1 254 m n. m.) je takmer ideálne vyvinutá **stredohorská roveň** strednopliocénneho veku (Malgot, Mahr, Baliak, 1978, Bizubová, Minár, 1992). Zvyšky **poriečnej rovne** zastupujú malé plošinky na okrajoch plochých a obých chrbtov rázsoch, kde tvoria pozdĺž Hrona predhorský stupeň (Lukniš, 1972).

Denudačné svahy. Výrazný podiel na modelácii georeliéfu majú predovšetkým svahové procesy (zosúvanie, creep, odzrňovanie). Podobne ako v Kremnických vrchoch, aj v oblasti Zvolenskej kotliny tvoria prevažnú časť georeliéfu svahy. Denudačné svahy sú typické pre exponovaný georeliéf Flochovského chrbta a Malachovského predhoria. V najexponovanejších častiach sú denudačné svahy výrazne strmé, väčšinou hladké, priamočiare, rovné, resp. konvexné svahy na odolnom podloží. Nemajú deluviálne pokrovy.

Denudačné chrbty. Chrbty tvoria jednu z dominantných foriem georeliéfu územia. Ich charakter (výška, šírka, priebeh, morfológia v drobnom) je výrazne ovplyvnená litologickou stavbou podložia a tektonikou. Najvyššie položené denudačné chrbty sa nachádzajú v Kremnických vrchoch na Flochovskom chrbte medzi Zlatou studňou (1 265 m n. m.), Veľestúrom (1 254 m n. m.) a bezmennou kótou (1 224 m n. m.) a na rázsochách smerujúcich na východ od hlavnej osi pohoria. Sú to denudačné chrbty bez výraznej asymetrie. Ďalšie, ale menšie chrbty, nachádzame v centrálnej časti Malachovského predhoria.

Denudačné sedlá. Vznikli procesmi denudácie na menej odolných horninách (vulkanoklastiká, paleogénne sedimenty flyšu), najmä tam, kde sa svahové toky dostali spätnou eróziou až do vrcholových častí chrbtov. Ich tvar, šírka, hĺbka, sú variabilné. Plytké sú medzi tvrdošmi na chrbtoch rázsoch, širšie na menej odolných flyšových horninách. Typickým príkladom denudačného sedla vyvinutého na hlavnom chrbte, kde pri jeho formovaní dominuje spätná erózia tokov (boj o rozvodie), je výrazné sedlo Tri kríže (1 182 m n. m.).

Úvaliny a úvalinové doliny sa viažu na menej exponované časti georeliéfu a na horniny s nízkou geomorfologickou hodnotou. Vyskytujú sa na hladko modelovanom mierne zvlnenom georeliéfe kotlinovej pahorkatiny Bystrického podolia v najvýchodnejšej časti územia a v okrajových úpätných častiach Malachovského predhoria.

Výmole vznikli lineárne tečúcou vodou na svahoch. Proces erózie lineárne tečúcej vody podporovalo najmä tradičné poľnohospodárstvo. Vývoj výmolevej erózie smeroval ku vzniku tzv. „badlandov“. Podľa výskumov Zachara (1958, 1970) v katastrálnych územiach obcí Radvaň a Malachov v Bystrickom podolí sa nachádzali väčšie areály celej sústavy strží a výmolev. V súčasnosti sú zväčša zalesnené.

3. Fluviálne formy

Geomorfologické procesy erózie a akumulácie Malachovského potoka, jeho prítokov a rieky Hron sa podieľali na vzniku fluviálnych foriem georeliéfu v povodí. Predstavujú ich riečne nivy, riečne terasy, náplavové kužele a výmole.

Riečne nivy. Dolina Hrona je tektonická, založená na zlomoch, ktoré určujú jej smer. Silné pravostranné toky, medzi ktoré zaradíme aj Malachovský potok zatlačili Hron na východ k úpätiu Bystrickej vrchoviny. Z tohto dôvodu je veľmi slabo vyvinutá riečna niva. Riečna niva Malachovského potoka je najlepšie vyvinutá pod obcou Malachov. Šírka nivy sa v tomto úseku pohybuje okolo 80 - 100 m. Ostatné riečne nivy na skúmanom území sú vyvinuté v stredných a dolných častiach prítokov Malachovského potoka a väčšinou sú úzke a často zamokrené.

Riečne terasy. Hĺbkovou eróziou tokov v priebehu štvrtohôr vznikla sústava riečnych terás, ktoré vytvárajú morfológický veľmi nápadný stupeň medzi úzkou nivou Hrona a kotlinovou pahorkatinou. Riečne terasy strednopleistocéneho a spodnopleistocéneho veku sú najlepšie zachované po oboch stranách na dolnom toku Malachovského potoka. Je to druhá a tretia vysoká terasa a prvá a druhá stredná terasa. Plošne najrozsiahlejšie sú práve stredné terasy (mestská časť Radvaň a Fončorda).

Náplavové kužele. Zachovali sa pri vyústení menších tokov z Kremnických vrchov do Malachovského potoka v strednej časti povodia. Ich plošná rozloha je malá, ale akumulácie sú dobre vyvinuté, takmer výlučne z veľmi slabo vytriedeného až nevytriedeného silne zahlineného, slabo opracovaného štrku, pieskov a hĺn.

4. Svahové formy

Charakteristickou skupinou tvarov v povodí Malachovského potoka sú povrchové gravitačné formy, ktoré sa prejavujú rôznymi svahovými deformáciami a deluviálnymi pokrovmi (Boukal, Fajst, Šimůnek, 1966, Malgot, 1975, Nemčok, 1982).

Priaznivé geologické štruktúry pre vznik a rozvoj svahových pohybov spôsobili, že svahové deformácie patria k najrozšírenejším formám, ktoré výrazne negatívne ovplyvňujú rovnováhu krajinného systému. Svahovými pohybmi sú postihované okraje Kremnických vrchov (Fločovský chrbát, Malachovské predhorie), kde hrubé komplexy pyroxenických andezitov a andezitových pyroklastík ležiace na bazálnom paleogéne budovanom bridličnatým flyšom a na

neogénnych tufitických ťloch sa posúvajú smerom do dolín. Vrcholové časti majú charakter blokových rozpadlín, nižšie položené časti charakter blokových polí, medzi ktorými sa nachádzajú plošné a prúdové zosuvy (Barto, Michal, 2012).

Zosuvné svahy. Sú to svahy výrazne formované zosuvnými procesmi a sú modelované viacerými, menšími a staršími zosuvmi. Zosuvný proces výrazne zmenil celkový charakter svahu.

Bloky a blokovo rozpadnuté chrbty. Tvoria ich výrazné gravitačno-štruktúrne bloky, ktoré vznikli podpovrchovým plazivým zliezaním za podpory procesu selektívnej erózie. Na okrajoch sú často postihnuté mladšími zosuvmi. Vyskytujú sa napr. v ostrejšie rezanom georeliéfe na vrstvách lávových prúdov, kde vytvárajú skalné hrady (skalné defilé), napr. Krpcová (933 m n. m.), Horná skala (1 150 m n. m.) a Dolná skala (991 m n. m.).

Svahové kamenné moria. Z geomorfologického aspektu ide o deluviálnu úpätnú akumuláciu kamenných blokov, ktorá vzniká rozpadom sopečných hornín na veľké bloky a následným gravitačným posunom sa nahromadila na úpätí svahu. Svahové kamenné moria vznikli v období kvartéru a reprezentujú najmladšie tvary georeliéfu v skúmanom území.

Zosuvná depresia. V povodí sa v rámci svahov vyskytujú nevelké zosuvné depresie s jazierkami. Predpokladáme, že ide o pomerne mladé zosuvy, pravdepodobne z najmladšieho glaciálu až holocénu.

Gravitačné zrázy a skalné steny na vulkanických brekciách. Georeliéf na vulkanických horninách spestruje v povodí Malachovského potoka séria skalných stien, veží, bášť a stupňov s výškou až 30 metrov. Vznikli v dôsledku selektívnej erózie, ktorá premodelovala hrubozrnné vulkanické brekcie (ronová erózia). Sú chránené ako Prírodná pamiatka Horná roveň.

5. Antropogénne formy

Vznik antropogénnych foriem georeliéfu je úzko spätý s činnosťou človeka, zvlášť pri ťažbe nerastných surovín, poľnohospodárskej činnosti a pri výstavbe sídiel a komunikácií. Podľa Červinku (1995) sme ich rozdelili na agrárne, montánne, komunikačné, litorálne a urbánne.

Agrárne formy reliéfu zastupujú **agrárne terasy, plošiny** a **valy** na svahoch v okolí obcí Malachov a Horné Pršany. Miestne názvy ako Kopanice a Pod Kopanicami prezrádzajú spôsob využívania týchto miestnych častí.

Montánne formy nachádzajúce sa v území sú spojené s ťažbou ortuti, ktorá zanechala v teréne veľké spektrum viditeľných, ale už aj málo čitateľných tvarov po ťažbe. Tieto tvary sú zastúpené povrchovými antropogénnymi formami ako sú **haldy, poklesy, pingy, odvaly** a banským suterénom **štôlne, šachty, šachtice**. Ich výskyt sa zachoval hlavne v hornej časti povodia Malachovského potoka. Menšie opustené **lomy** na stavebný kameň sa vyskytujú v okolí obce Malachov.

Komunikačné tvary antropogénneho reliéfu nájdeme v území v podobe **násypov, odkopov, prekopov** a zárezov, ktoré sa viažu k cestnej sieti.

Z litorálnych foriem georeliéfu patrí do tejto skupiny **regulovaný úsek koryta** Malachovského potoka v obci Malachov a v mestskej časti Radvaň.

Sídlné terasy a **sídlný suterén** sú typickým prejavom urbánnych foriem georeliéfu. Najrozvinutejšie formy vznikli v mestskej časti Radvaň, odkiaľ dochádza k expanzii obytných areálov na nezastavané plochy priľahlej oblasti (Pršianska terasa). Podobné formy sídelného georeliéfu ale menšieho rozsahu, nachádzame v intraviláne obce Malachov.

Vo výslednej geomorfologickej mape (mapa 6) sa antropogénne formy, pri použitej mierke mapy nezakreslili.

Mapa 6: Geomorfologická mapa povodia Malachovského potoka

Map 6: A geomorphological map of the Malachovský potok (stream) basin

Záver

Geomorfologická analýza povodia Malachovského potoka, ktorej súčasťou je geomorfologická mapa v mierke 1 : 50 000 a ďalšie morfometrické mapy podáva prvotnú geomorfologickú informáciu o predmetnom území.

Na základe našich súčasných poznatkov o georeliéfe sme získali konkrétny obraz o charaktere jednotlivých foriem, o ich genéze a priestorovom usporiadaní. Z morfometrických parametrov georeliéfu sme analyzovali nadmorskú výšku, sklonitostné pomery a orientáciu voči svetovým stranám. Pri analýze foriem georeliéfu sme na základe morfogenetického obsahu vyčlenili tieto formy: štruktúrne podmienené formy – štruktúrne tvrdoše; eróžno-denudačné formy –

zvyšky zarovnaných povrchov, denudačné svahy, denudačné chrbty, denudačné sedlá, úvaliny a úvalinovité doliny, výmole; fluvialné formy – riečne nivy, riečne terasy, náplavové kužele; povrchové gravitačné formy – zosuvné svahy, bloky a blokovo rozpadnuté chrbty, svahové kamenné moria, zosuvné depresie, gravitačné zrázy a skalné steny na vulkanických brekciách; antropogénne formy – agrárne, montánne, komunikačné, litorálne a urbánne.

V textovej ako aj v mapovej časti sme si nekládli za cieľ podať úplný, komplexný a syntetizujúci obraz o georeliéfe, ani riešiť určité špecifické problémy. Stanoveným cieľom bola predovšetkým základná geomorfologická analýza skúmaného územia a konštrukcia geomorfologickej mapy. Geomorfologický výskum územia považujeme iba za prehľadný. Tejto problematike sa budeme venovať podrobnejšie v budúcnosti.

Literatúra

- BARTO, P. – MICHAL, P. 2012. Svahové pohyby na území západne od Banskej Bystrice. In *Geografická revue*. roč. 8, 2012, č. 1, s. 6-21.
- BIZUBOVÁ, M. – MINÁR, J. 1992. Some new aspects of denudation chronology of the West Carpathians. In Stankoviansky, M., ed. *Abstracts of papers International Symposium „Time, frequency and dating“*, (Tatranská Lomnica – Stará Lesná, Slovakia, 16 – 21 June 1992). Bratislava : Geografický ústav SAV, 1992, s. 10.
- BOUKAL, V. – FAJST, M. – ŠIMŮNEK, P. 1966. Sesuvy na východních svazích Kremnického pohoří západne od Banské Bystrice. In *Věst. Ustř. Úst. geol.* Praha, 41, 1966, 4, s. 261–269.
- ČERVINKA, P. 1995. *Antropogenní transformace přírodní sféry*. 1. vyd. Praha : UK, 1995. 62 s. ISBN 80-7184-018-1
- HRNČIAROVÁ, T. a kol. 2006. *Krajinnoekologické podmienky rozvoja Bratislavy*. 1. vyd. Bratislava : VEDA, 2006, 316 s. ISBN 80-224-0910-3
- JAKÁL, J. 1980. Súčasné reliéfovotvorné procesy. Mierka 1 : 500 000. In *Atlas Slovenskej socialistickej republiky*. Mazúr, E. ed. Bratislava : SAV; SÚGaK, 1980, s. 45.
- KVITKOVIČ, J. 1980. Sklonitosť územia. Mapa IV/15. Mierka 1 : 500 000. In *Atlas Slovenskej socialistickej republiky*. Mazúr, E. ed. Bratislava : SAV; SÚGaK, 1980, s. 53.
- LACIKA, J. 1994. Príspevok k poznaniu veku zarovnaných povrchov v Slovenskom stredohorí. In *Geographia Slovaca* 7, 1994, s. 81-102. ISSN 1210-3519
- LACIKA, J. 1995. Zarovnané povrchy Kremnických vrchov. In Hochmuth, Z. ed. *Reliéf a integrovaný výskum krajiny. Zborník referátov z konferencie, Prešov 26.-27.10.1995*. Prešov : PF v Prešove UPJŠ Košice, 1995. ISBN 80-88697-25-5, s. 49-57.

- LACIKA, J. 1997. Morfoštruktúry Kremnických vrchov. In *Geografický časopis*, roč. 49, 1997, č. 1, s. 19-33.
- LUKNIŠ, M. – PLESNÍK, P. 1961. *Nížiny, kotliny a pohoria Slovenska*. 1. vyd. Bratislava : Osveta, 1961. 140 s.
- LUKNIŠ, M. 1964. Pozostatky starších povrchov zarovnávaní v československých Karpatoch. In *Geografický časopis*, roč. 16, 1964, č. 3, s. 289-298.
- LUKNIŠ, M. 1972. Reliéf. In Lukniš, M. a kol. *Slovensko 2 : Príroda*. Bratislava : Obzor, 1972, s. 124-202.
- MALGOT, J. 1975. Gravitačné deformácie svahov na okrajoch vulkanických pohorí Slovenska. In *Geografický časopis*, roč. 27, 1975, č. 3, s. 216 – 226.
- MALGOT, J. – MAHR, T. – BALIAK, F. 1978. *Geotechnické zhodnotenie podmienok ťažby Hg rúd na ložisku Veľká studňa*. Správa. Manuskript. Bratislava : archív Geofondu ŠGÚDŠ, 1978.
- MAZÚR, E. 1964. Intermountain Basins – A Characteristic Element in the Relief of Slovakia. In: *Geografický časopis*, Vol. 16, 1964, N° 2, pp. 105-126.
- MAZÚR, E. – MAZÚROVÁ, V. 1965. Mapa relatívnej výškovej členitosti Slovenska a možnosti jej použitia pre geografickú rajonizáciu. In: *Geografický časopis*, roč. 17, 1965, č. 1, s. 3-18.
- MAZÚR, E. 1980. Typologické členenie reliéfu. Mapa IV/12. Mierka 1 : 500 000. In *Atlas Slovenskej socialistickej republiky*. Mazúr, E. ed. Bratislava : SAV; SÚGaK, 1980, s. 50-51.
- MAZÚR, E. – ČINČURA, J. – KVIKOVICH, J. 1980. Geomorfológia. Mapa IV/11. Mierka 1 : 500 000. In *Atlas Slovenskej socialistickej republiky*. Mazúr, E. ed. Bratislava : SAV; SÚGaK, 1980, s. 46-47.
- MAZÚR, E. – LUKNIŠ, M. 1978. Regionálne geomorfologické členenie SSR. In *Geografický časopis*, roč. 30, 1978, č. 2, s. 101-121.
- MAZÚR, E. – LUKNIŠ, M. 1980. Geomorfologické jednotky. Mapa IV/16. Mierka 1 : 500 000. In *Atlas Slovenskej socialistickej republiky*. Mazúr, E. ed. Bratislava : SAV; SÚGaK, 1980, s. 54-55.
- MICHAELI, E. 2001. Georeliéf Hornádskej kotliny. In *Geografické práce*, Prešov : Katedra geografie a geoekol. Fak. hum. a prír. Vied PU, roč. IX, 2001, č. 2, 153 s. + 1 príl.
- MIKLÓŠ, L. – IZAKOVIČOVÁ, T. 1997. *Krajina ako geosystém*. 1. vyd. Bratislava : VEDA, 1997. 152 s. ISBN 80-224-0519-1
- MINÁR, J. 1995. Niektoré teoreticko-metodologické problémy geomorfológie vo väzbe na tvorbu komplexných geomorfologických máp. In *Acta Facultatis Rerum Naturalium universitatis Comenianae*, Geographica Nr. 36, Bratislava : Univerzita Komenského, 1995, s. 3-126.
- MINÁR, J. 2000. Tvorba komplexnej geomorfologickej mapy Devínskej Kobyly (Metodické poznámky). In LACIKA, J. (ed.), *Zborník referátov. 1. konferencia Asociácie slovenských geomorfológov pri SAV*, Liptovský Ján, Chata Plus v Jánskej doline, 21.-23. 9. 2000. Bratislava : ASG pri SAV, 2000, s. 86-90.

- MINÁR, J. a kol. 2001. Geoekologický (komplexný fyzickogeografický) výskum a mapovanie vo veľkých mierkach. In *Geografické spektrum* 3, Geografika, Bratislava : Prirod. Fakul. Univerzita Komenského, 2001, 209 s.
- MINÁR, J. – TREMBOŠ, P. 1994. Analýza georeliéfu ako podklad pre komplexný krajinnoeekologický výskum (modelové územie „Rudno“). In *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Com. : Geographica* 35. Mičian, Ľ. ed. Bratislava : PriF UK, 1994, s. 35-49. ISBN 80-223-0889-7
- NEMČOK, A. 1957. Vplyv geologických štruktúr na morfológický vývoj údolia Hrona. In *Geologický zborník*, Bratislava : SAV, VIII., s. 194-203.
- NEMČOK, A. 1982. *Zosuvy v slovenských Karpatoch*. 1. vyd. Bratislava : Veda, 1982. 320 s.
- TREMBOŠ, P. 1994. Morfometrická typizácia georeliéfu Slovenska pre aplikované účely. In *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Com. : Geographica* 35. Mičian, Ľ. ed. Bratislava : PriF UK, 1994, s. 129-137. ISBN 80-223-0889-7
- ZACHAR, D. 1958. Vplyv erózie na pôdu v okolí Radvane pri Banskej Bystrici. *Zborník Vodná erózia na Slovensku*, Bratislava.
- ZACHAR, D. 1970. *Erózia pôdy*. 2. vyd. Bratislava : SAV, 1970. 528 s.

THE GEORELIEF OF THE MALACHOVSKÝ POTOK (STREAM) BASIN

Summary

The geomorphological research of the Malachovský potok (stream) basin presents an initial geomorphological work about georelief of this territory. From the geomorphological point of view the territory belongs to the least described part of Slovakia.

The aim of this work is to analyse georelief and to create geomorphological map in the mid-scale 1 : 50 000 and another morphometrical map of the Malachovský potok (stream) basin. The methodology of the geomorphological research according to Minár (1995, 2000, 2001) was used.

The Malachovský potok (stream) basin is situated in the southwest direction from Banská Bystrica, in the Banská Bystrica region. The extent of the area is 16,35 square kilometres. This territory lies in the volcanic region Slovenské stredohorie. According to the geomorphological division (Mazúr, Lukniš, 1978) the eastern part of the area belongs to the Zvolenská kotlina basin, the western part belongs to the Kremnické vrchy Mts.

The location on the contact of the intramountainous Carpathian depression and the inner volcanic Carpathian range predicates multifarious geomorphological features of the territory. Now, the Kremnica Mts are at the stage of total transformation of the Neogene volcanic relief into a new form of a complex block morphostructure. The georelief of the Zvolenská kotlina basin is characterised by a smoothly modelled relief with flat ridges of hilly-lands.

The morphometric relief parameters such as degrees of elevation, inclination, aspect and morphological-morphometrical landform types were chosen for morphometric analysis. Vertical dissection of the river basin is 930 m a. s. l. Four fifths of the river basin lay in the mountainous areas (Kremnické vrchy Mts) and the rest belongs to the basin areas (Zvolenská kotlina basin). The altitudes ranging from 500 till 800 m a. s. l. occupy more than one half of the river basin area (53 %). The altitudes ranging above 1 200 m a. s. l. are least represented. The river basin has increasing value of the inclination in the direction from east to west. The inclinations with degrees ranging from 10° till 20° are dominant. The inclinations above 45° occupy only a small area. The main orientations of the slopes are north-eastern, northern, south-eastern and eastern directions. The morphological-morphometrical types of the river basin georelief are: plains, hill lands, uplands and lower highlands.

The consequential geomorphological map shows forms of the georelief in relation to the mid-scale 1 : 50 000:

1. The structural conditional forms: structural monadnocks,
2. The erosion-denudation forms: residues of planation surface, denudation slopes, denudation ridges, denudation saddles, dells and dell-like valleys, gullies,
3. The fluvial forms: river plains, river terraces, alluvial cones,
4. The slope forms: gravity slopes, blocks and deformed blocks of ridges, slope's block fields, gravity depressions, gravity cliffs and rock walls in volcanic breccias,
5. The antropogeneous forms: agrarian, montanian, transport, litoral and urban.

Mgr. Peter Barto, PhD.

Katedra geografie a geológie FPV UMB, Banská Bystrica

Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica

E-mail: peter.barto@umb.sk