

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Denisa KUFOVÁ

**ÚDOLÍ VODNÍCH TOKŮ
V JABLUNKOVSKÉM MEZIOŘÍ**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D.

Olomouc 2017

Bibliografický záznam

Autor (osobní číslo): Denisa Kufová (D14377)
Studijní obor: Učitelství geografie pro SŠ (kombinace MV-Z)
Název práce: Údolí vodních toků v Jablunkovském mezihoří
Title of thesis: River valleys in Jablunkov Intermountain Region
Vedoucí práce: doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D.
Rozsah práce: 66 stran, 10 vázaných příloh

Abstrakt: Bakalářská práce se zabývá morfometrickou charakteristikou údolí vodních toků a vybranými tvary reliéfu v geomorfologickém celku Jablunkovské mezihoří. K hlavním metodám patří morfometrická analýza, terénní výzkum, studium odborné a regionální literatury a tvorba mapových výstupů. Součástí práce je i obecná fyzickogeografická a geologická charakteristika vybraného území.

Klíčová slova: údolí, tvary reliéfu, morfometrická analýza, Jablunkovské mezihoří

Abstract: This thesis deals with the morphometric characteristics of the watercourse valleys and selected landforms in the geomorphological unit of the Jablunkov Intermountain Region. The main methods include the morphometric analysis, field research, and the study of regional literature and creation of map outputs. The work also comprises the general physical-geographical and geological characteristics of the selected area.

Keywords: valley, landforms, morphometric analysis, Jablunkov Intermountain Region

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci *Údolí vodních toků v Jablunkovském mezihoří* vypracovala samostatně pod vedením doc. RNDr. Ireny Smolové, Ph.D. a veškerou použitou literaturu a internetové zdroje jsem řádně uvedla a ocitovala.

V Olomouci dne 19. 4. 2017

.....

Ráda bych poděkovala doc. RNDr. Ireně Smolové, Ph.D. za vstřícný přístup, cenné rady a připomínky, které mi poskytla při zpracovávání bakalářské práce. Dále děkuji Mgr. Petru Šimáčkovi, Ph.D. za pomoc při sestrojování mapových podkladů. Mé největší díky patří rodičům Gerhardovi a Romaně Kufovým, také rodině a přátelům, kteří mě po celou dobu studia podporovali.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Pedagogická fakulta
Akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Denisa KUFOVÁ**
Osobní číslo: **D14377**
Studijní program: **B7507 Specializace v pedagogice**
Studijní obory: **Matematika se zaměřením na vzdělávání**
Geografie
Název tématu: **Údolí vodních toků v Jablunkovském mezihoří**
Zadávací katedra: **Katedra geografie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem bakalářské práce je charakterizovat údolí vodních toků v zájmovém území geomorfologického celku Jablunkovské mezihoří. Autorka bude vycházet z vlastní morfometrické analýzy údolí a inventarizace vybraných tvarů reliéfu. Výstupem bude typologie údolí vodních toků a jejich vzájemná komparace. V úvodu práce bude zpracována rešerše odborné literatury a realizovaných výzkumů v zájmovém území.

Návrh struktury práce:

1. Úvod, cíle práce, metodika. 2. Rešerše literatury. 3. Vymezení zájmového území a jeho charakteristika. 4. Geologický vývoj a geologická stavba území. 5. Morfometrické charakteristiky údolí. 6. Základní typologie údolí. 7. Závěr

Summary (anglicky, maximálně 750 slov)

Termín odevzdání: duben 2017

Celkový rozsah práce: 5000 - 8000 slov základního textu

Rozsah grafických prací: **Podle potřeb zadání**
Rozsah pracovní zprávy: **5 000 - 8 000**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**
Seznam odborné literatury: **viz příloha**

Vedoucí bakalářské práce: **doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D.**
Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce: **31. ledna 2016**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2017**

prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.
děkan

L.S.

doc. RNDr. Zdeněk Szczyrba, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 12. ledna 2015

Příloha zadání bakalářské práce

Seznam odborné literatury:

- Bezvodová, B., Demek, J., Zeman, A.: Metody kvaterně geologického a geomorfologického výzkumu. Praha: SPN, 1985.
- Demek, J., Mackovčín, P. eds. a kol.: Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. Brno: AOPAK ČR, 2006.
- Chlupáč, I. a kol.: Geologická minulost České republiky. Praha: Academia, 2002.
- Knighton, D.: Fluvial forms and processes: A new perspective. London: Hodder Arnold, XV, 1998.
- Lehotský, M.: Hodnotenia morfológie vodných tokov. Geomorphologia Slovaca, IV, 1, 2004.
- Lehotský, M.: Morfológia brehu. In: Měkotová J., Štěrba O. eds.: Říční krajina 3, Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005.
- Lehotský, M.: Morfológia rieky - princípy a nástroje výskumu jej prispôsobovani. In.: Smolová, I. ed.: Geomorfologické výzkumy v roce 2006. Olomouc: Vydavatelství UP v Olomouci, 2006.
- Lehotský, M., Grešková, A.: Hydromorfologický anglicko-slovenský výkladový slovník. SHMÚ. Dostupný na http://www.shmu/File/Implementacia_rsv/slovník/slovfinal.pdf
- Měkotová J., Štěrba, O. eds.: Říční krajina V. Recenzovaný sborník příspěvků z 5. ročníku konference, 2007.
- Mínár, J. a kol.: Geoekologický (komplexný fyzickogeografický) výskum a mapovanie vo veľkých mierkach. Bratislava: Univerzita Komenského, 2001.
- Oujezdský, M.: Povodňová vlna a její transformace na řece Svitavě. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, 2011.
- Rubín J., Balatka B., Ložek V., Malkovský M., Pilous V., Vítěk J.: Atlas skalních, zemních a půdních tvarů. Praha: Academia, 1986.
- Smolová, I., Vítěk, J.: Základy geomorfologie. Vybrané tvary reliéfu. Olomouc: Vydavatelství UP v Olomouci, 2007.
- Schumm, S. A. (1977): The Fluvial System. New York: Wiley, 338 s.

Obsah

Úvod	9
1 Cíle práce.....	10
2 Metodika.....	11
2.1 Sestrojování map a profilů	11
3 Rešerše literatury.....	13
4 Základní fyzickogeografická charakteristika zájmového území	16
4.1 Vymezení území v rámci administrativního členění	16
4.2 Vymezení území v rámci geomorfologického členění	16
4.3 Klima	17
4.4 Hydrologická charakteristika.....	18
4.5 Pedologická charakteristika	19
4.6 Biogeografická charakteristika	20
5 Geologie a geologický vývoj území Jablunkovského mezihoří.....	22
5.1 Současné geomorfologické procesy.....	23
6 Morfometrická charakteristika Jablunkovského mezihoří.....	25
6.1 Sklony ploch	26
6.2 Orientace ploch.....	28
7 Morfometrická charakteristika vybraných údolí Jablunkovského mezihoří..	30
8 Charakteristika vybraných tvarů reliéfu v údolích toků Jablunkovského mezihoří	48
8.1 Strukturní tvary reliéfu.....	48
8.2 Fluviální tvary reliéfu	49
8.3 Periglaciální tvary reliéfu.....	55
8.4 Krasové tvary reliéfu	57
8.5 Současné geomorfologické pochody a tvary	58
Závěr	60
Summary.....	62
Seznam použité literatury	64
Přílohy.....	67

Úvod

Jablunkovské mezihoří je nejmenším a nejuvýchodnějším pohořím České republiky, svou rozlohou zasahuje také na Slovensko a do Polska. Jedná se o geomorfologický celek, který je z geologického hlediska velmi mladý.

Bakalářská práce je rozdělena do 6 kapitol. V kapitole první jsou stanoveny cíle bakalářské práce. V druhé kapitole je popsána veškerá metodika, kterou jsem při psaní práce využívala, a popsán terénní výzkum s postupy při zpracování morfometrické analýzy. V kapitole třetí jsem se zabývala rešerší literatury, která se zájmovému území a dané problematice věnuje. Čtvrtá kapitola zahrnuje vymezení území Jablunkovského mezihoří v rámci administrativního a geomorfologického členění a nastíněna je také fyzikogeografická charakteristika oblasti, která zahrnuje složku klimatologickou, hydrologickou, pedologickou a biogeografickou. V následující kapitole je popsán geologický vývoj a charakteristika zájmového území. Šestá a sedmá kapitola je v této práci stěžejní, jelikož se zabývá morfometrickou charakteristikou Jablunkovského mezihoří. Poslední kapitola je věnována charakteristice geomorfologických tvarů, které se na zájmovém území vyskytují.

Téma „Údolí vodních toků v Jablunkovském mezihoří“ mé bakalářské práce jsem si vybrala hned z několika důvodů. Mám velmi kladný vztah k přírodě, fascinuje mě vědní obor geomorfologie a důležité je i to, že se toto území vyskytuje v blízkosti mého bydliště a většinu míst dobře znám. Navíc tomuto území nebývá věnována příliš velká pozornost, většina vědců se totiž zaměřuje na Moravskoslezské nebo Slezské Beskydy a tento malý celek je poněkud opomíjen.

Věřím, že tato bakalářská práce poslouží budoucím generacím studentů jako zdroj informací pro své závěrečné práce a výzkumy v této oblasti nebo případně ji využije i zvědavá laická veřejnost, která se bude chtít o Jablunkovském mezihoří dozvědět něco více, než je napsáno na wikipedii.

1 Cíle práce

Cílem bakalářské práce je na základě studia odborné a regionální literatury, vlastního terénního šetření a práce s mapou charakterizovat a inventarizovat údolí vodních toků na území geomorfologického celku Jablunkovské mezihoří. Dílčím cílem bude provedení základní fyzickogeografické charakteristiky území, provedení vlastních morfometrických analýz údolí a vybraných tvarů reliéfu, které se v jednotlivých údolích nachází. Výstupem bude typologie údolí vodních toků a jejich vzájemná komparace. Součástí práce bude také charakteristika vybraných geomorfologických tvarů reliéfu, které se na zájmovém území vyskytují.

2 Metodika

Základní metody využívané při tvorbě bakalářské práce spočívají hlavně ve studiu odborných a regionálních literárních, případně internetových zdrojů, mapových podkladů geologických a topografických map a v neposlední řadě i vlastní terénní šetření s pořízením fotodokumentace. Pak následuje třídění informací a poznatků, tvorba map, příčných profilů údolí, grafických příloh a morfometrické analýzy.

Nezbytnou součástí této bakalářské práce je mimo jiné vlastní terénní výzkum. Před ním bylo nutné důkladně prostudovat mapové podklady zájmové oblasti. Jednalo se hlavně o Základní mapu ČR 1:10 000 a geologické mapy 1:50 000 konkrétně mapové listy 26-11 Jablunkov a 26-13 Čadca. Prostudovány byly také mapy svahových nestabilit na portále České geologické služby. Následný vlastní terénní průzkum probíhal během října a listopadu 2016 a od března do dubna 2017.

Cílem terénního šetření bylo zmapování vybraných údolí vodních toků v zájmové oblasti Jablunkovského mezihoří. Bylo vybráno celkem šest vodních toků, které byly zmapovány od pramene, až po ústí daného toku do vodního toku vyššího řádu. V údolích zvolených vodních toků byla provedena podrobná inventarizace tvarů reliéfu, zejména se jednalo o fluviální erozní tvary. Během terénního průzkumu byla průběžně pořizována fotodokumentace vybraných tvarů reliéfu. Morfometrické charakteristiky byly zjištěny převážně z mapových podkladů a dostupné literatury, některé tvary byly zaměřeny pomocí měřicích nástrojů v programech ArcMap, nebo na mapových serverech.

Většina vodních toků na území jsou toky menšího rozsahu, postrádají geografické názvy, proto byly čtyři vodní toky pojmenovány názvy místními a toto pojmenování se bude objevovat v celém rozsahu práce. Jedná se o vodní toky Bahenka, Groniček, Kantorův potok a Stecovka. Potoky Markov a Polanka jsou vodní toky s vlastními geografickými názvy. (Viz. Obr. 3)

2.1 Sestrojování map a profilů

Součástí bakalářské práce jsou také vlastní mapy, které byly vytvořeny za pomoci programu ArcGIS 10.2. Pro podkladové vrstvy byla využita data z Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (ČUZK) a Českou informační agendou životního

prostředí (CENIA). Některé vrstvy bylo však nutné dotvořit samostatně. Ostatní mapy byly staženy z mapových serverů a řádně ocitovány uvedeným zdrojem, ze kterého bylo čerpáno.

Jelikož občas bylo třeba udělat nějakou grafickou úpravu fotografií nebo i ostatních obrazových či mapových komponentů, bylo využito pro zpracování programu Zoner Photo Studio 16 nebo základní program Malování.

Dále bylo vytvořeno celkem šest podélných profilů vybraných vodních toků. Na každém z nich, v závislosti na délce daného toku, bylo sestrojeno 3 – 6 příčných profilů údolím. Ve vzdálenosti 100, 500, 1000, 1500, 2000 a 2500 metrů od pramene. Samotné profily byly konstruovány tak, že k údolnici byly ve zmíněných intervalech vedeny kolmice k vrstevnicím. Dané hodnoty nadmořských výšek a vzdáleností byly zapsány do tabulek v programu MS office excel a následně zpracovány do grafů, které tyto profily znázorňují. U každého profilu byla posléze hodnocena sklonová a výšková symetrie a celkový tvar údolí.

3 Rešerše literatury

Základním zdrojem informací při zpracovávání bakalářské práce byla odborná i regionální literatura, případně internetové zdroje. Odborná literatura byla využita hlavně při hledání obecných informací. Literatura regionální pak byla stěžejní v získání informací o daném zájmovém území a oblasti, ve které se nachází. Internetové zdroje sloužily k dohledání některých informací, které jsem nenašla ve zdrojích literárních.

Největší pozornost jsem věnovala odborné literatuře, která se věnovala geomorfologii, geologické historii České republiky a především Západních Karpat, hydrologii a další fyzickogeografické charakteristice. Dále také byla využita literatura, ve které je popisována metodika pro šetření v terénu a metodika pro zpracování morfometrické charakteristiky.

Dobře dostupná byla odborná literatura, která se zabývá fyzickou geografii, především geomorfologií a geologií, jež jsem měla možnost si vypůjčit přímo v Knihovně Univerzity Palackého v Olomouci, další pak ve Vědecké knihovně v Olomouci. Co se týče regionální literatury, která se zabývá zájmovým územím, tak té je nepříliš, jelikož většina autorů se zabývá hlavně Moravskoslezskými nebo Slezskými Beskydy.

Odborná literatura byla využita hlavně pro čerpání informací, pro následnou základní geomorfologickou charakteristiku zájmového území a charakteristiku vybraných tvarů reliéfu.

Mezi základní odbornou literaturu, která byla využita při zpracování bakalářské práce byla publikace *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny (Demek, a kol., 2006)*, ve které je detailně rozebrána geomorfologická regionalizace České republiky, vznik, vývoj a složení reliéfu a základní informace ke všem geomorfologickým jednotkám.

Pro další fyzickogeografickou charakteristiku, zejména pro zařazení zájmového území do klimatické oblasti, byla využita publikace *Atlas podnebí Česka (Tolast, a kol., 2007)*, jež obsahuje tematické mapy klimatu České republiky, které byly vyhotoveny na základě zprůměrovaných dat, jež byly získány z měřicích stanic v letech 1961-2000. Na základě vyhodnocení těchto tematických map, bylo možné charakterizovat podnebí Jablunkovského mezihoří. Dále pak kniha *Klimatické oblasti Československa (Quitt, 1971)* poskytla informace o základním rozdělení podnebí v Česku.

Pedologická charakteristika byla vytvořena na základě prostudování mapy půd České geologické služby.

Z publikace *Geologická minulost České republiky* (Chlupáč, a kol., 2002), *Reliéf Moravy a Slezska v Kvarteru* (Czudek, 1997) a *Geologie Moravskoslezských Beskyd a Podbeskydské pahorkatiny* (Menčík, a kol., 1983) byly čerpány informace, které se týkají geologického vývoje a geologické charakteristiky České republiky. V těchto publikacích byly středem zájmu kapitoly, které se věnují oblasti Západních Karpat, především oblastem flyšovým. V geologických *Vysvětlivkách k souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1 : 50 000 List 26-11, 16-33 Jablunkov* (Menčík, a kol., 1992) byly získány podrobnější geologické informace pro zájmové území a poskytly také inspiraci k dalšími případnými zdroji informací. Užitečné informace byly také získány z webových stránek České geologické služby a geologických map.

Četně využitým komplexním zdrojem informací byla publikace z edice *Chráněná území ČR, Ostravsko* (Weissmannová, a kol., 2004), která poskytuje mimo jiné souhrnnou charakteristiku přírodních poměrů okresu Frýdek – Místek, do něhož zájmové území spadá. Dalším důležitým zdrojem byla kniha *Beskydy: příroda a vztahy k ostravské průmyslové oblasti* (Buzek, a kol., 1986), která také mimo jiné dobře charakterizuje zájmové území. Tyto dvě publikace byly také hojně využity při biogeografické charakteristice.

Díky publikaci *Metody kvartérně geologického a geomorfologického výzkumu* (Bezvodová, a kol., 1985), elektronické učebnici *Využití GPS při geomorfologickém mapování* (Smolová, Andrejs, 2005), *Metody v geomorfologii* (Buzek, 1979) a *Základy hydrologie povrchových a podpovrchových vod* (Netopil, 1970) bylo možné nastudovat praktiky morfometrických metod výzkumu a zásad geomorfologického terénního výzkumu. Všechny poznatky pak byly využity v praxi při tvoření profilů a při terénních pochůzkách.

Pro popisnou část vybraných geomorfologických tvarů byla využita publikace *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů* (Balatka, Rubín, 1986) a *Základy geomorfologie. Vybrané tvary reliéfu* (Smolová, Vítek, 2007).

Určitou inspirací se staly také závěrečné práce studentů ať už bakalářské, nebo diplomové. Například v bakalářské práci *Batymetrie sesuvem hrazeného jezera na svahu*

Gírové (Jablunkovské Mezihoří) - 1.etapa. (Pieranová, 2013) byly získány doplňující informace o oblasti sesuvu na Gírové především v oblasti hydrologie. Dále pak bakalářská práce *Vybrané fluviální tvary reliéfu v povodí Loučky (Axmanová, 2013)* nebo diplomové práce *Geomorfologické poměry údolí Olešanky (Fabiánová, 2011)* a *Vybrané tvary reliéfu v povodí Stonávky - využití ve výuce zeměpisu (Moravcová, 2011)*, které se tematicky podobaly a byly velmi inspirativní.

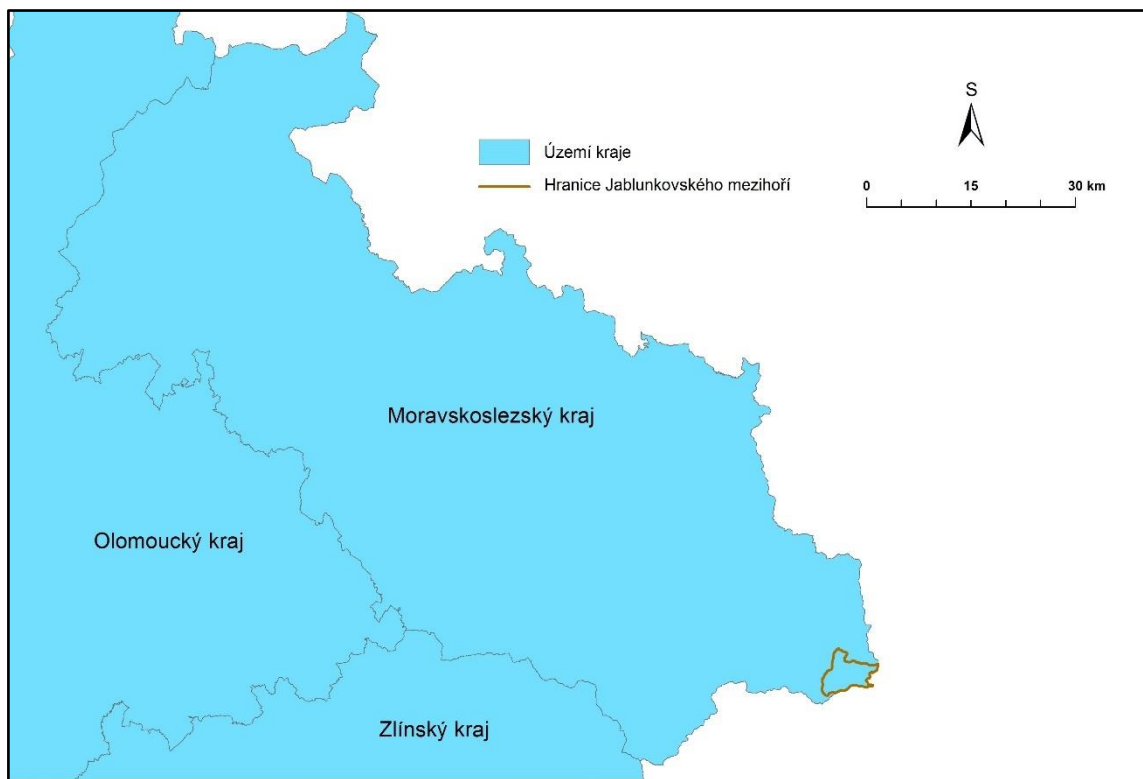
Z internetových zdrojů jsem využívala hlavně mapové portály, například Národní geoportál INSPIRE, dále pak portál České geologické služby.

Ostatní publikace a internetové zdroje použité při zpracovávání této práce jsou řádně uvedeny v seznamu literatury a internetových zdrojů.

4 Základní fyzickogeografická charakteristika zájmového území

4.1 Vymezení území v rámci administrativního členění

Celek Jablunkovské mezihorí se nachází v nejvýchodnější části České republiky, v Moravskoslezském kraji a spadá do okresu Frýdek-Místek. Jelikož se nachází na česko-polsko-slovenském trojmezí, zasahuje také na Slovensko a okrajově do Polska. Jablunkovské mezihorí se na českém území rozkládá na ploše o výměře 27,25 km² (Demek, a kol., 2006), což z něj zároveň dělá nejmenší pohoří České republiky. Území se rozkládá na katastrech pěti obcí. Bukovec, Hřčava, Jablunkov, Mosty u Jablunkova a Písek.

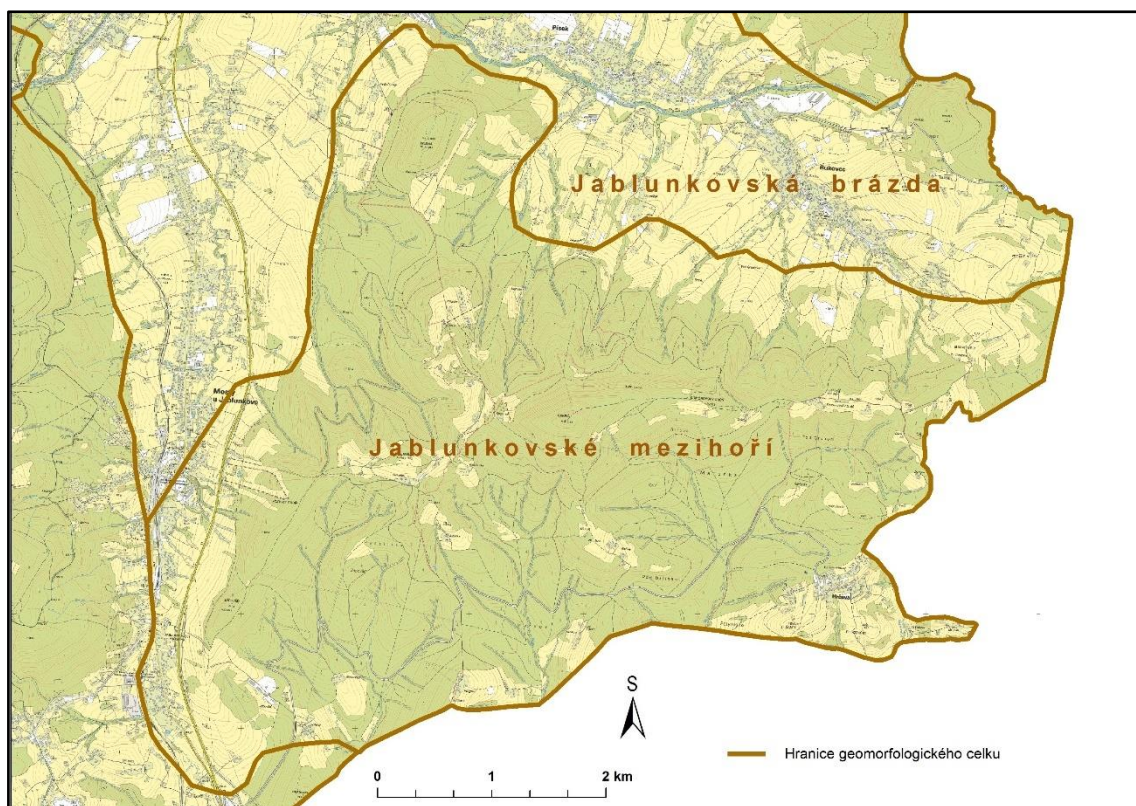


Obr. 1 Vymezení území v rámci administrativního členění ČR

4.2 Vymezení území v rámci geomorfologického členění

Z pohledu geomorfologického členění (Demek, a kol., 2006) patří celek Jablunkovské mezihorí do provincie Západní Karpaty, subprovincie Vnější Západní Karpaty, oblast Západní Beskydy. Vymezení geomorfologického celku je znázorněno na Obr. 2. Sousedními celky jsou z jihozápadu Moravskoslezské Beskydy, ze západu až

severu je to Jablunkovská brázda, která Jablunkovské mezihoří odděluje od Slezských Beskyd. Nejvyšší horou tohoto nejmenšího českého pohoří je Girová (840 m n. m.), střední výška území je 592 m a střední sklon svahů je 9°23'.



Obr. 2 Vymezení území v rámci geomorfologického členění reliéfu ČR (Zdroj: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>, vlastní zpracování v ArcGIS)

4.3 Klima

Oblast Jablunkovského mezihoří se podle Quitta (1971) nachází ve dvou klimatických oblastech. V okrajových částech leží na severozápadě území, v nižších nadmořských výškách, je to mírně teplá oblast MT2, pro niž je charakteristické krátké, mírně chladné, vlhké léto, dlouhé přechodné období s mírným jarem a podzimem. Zima je dlouhá, mírně vlhká s normálně dlouhou sněhovou pokrývkou. S rostoucí nadmořskou výškou tato mírně teplá oblast přechází do chladné oblasti CH7, která se vyskytuje především ve východní a jihovýchodní oblasti území. Pro tuto oblast je typické velmi krátké, mírně chladné a vlhké léto, dlouhé přechodné období. Jaro je mírně chladné a podzim je mírný. Zima je dlouhá, mírná, mírně vlhká a s dlouhou sněhovou pokrývkou.

Jelikož se v zájmovém území nevyskytuje žádná meteorologická stanice, tudíž jsou klimatické charakteristiky převzaty z tematických map z Atlasu podnebí Česka (Tolasz, a kol., 2007). Průměrná roční teplota vzduchu se na území Jablunkovského mezihoří pohybuje v rozmezí 5 – 7 °C.

Průměrný roční úhrn srážek se pohybuje od 800 – 1200 mm, přičemž tyto úhrny zpravidla stoupají s nadmořskou výškou. Nejvíce srážek napadne v letních měsících (300 – 400 mm), avšak ani zimní měsíce nejsou na srážky chudé (250 – 400 mm). Méně vydatné srážky jsou pak na jaře (200 – 250 mm) a na podzim (250 – 300 mm). Velké úhrny srážek v přírodě značně urychlují některé krajinnotvorné pochody a vyvolávají extrémní fáze odtoku na vodních tocích. Vysoké intenzity dešťů zejména urychlují erozi půdy, což zapříčiňuje vznik erozních tvarů (rýhy, výmoly, strže) (Buzek, a kol., 1986).

Se zimními srážkami úzce souvisí sníh a sněhová pokrývka. Počet dní se sněžením se v Jablunkovském mezihoří pohybuje kolem 80 – 90 dnů, ve vyšších polohách, v okolí Girové je to 90 – 100 dnů. V polohách nad 400 m n.m. se první sněžení objevuje v poslední dekádě října. Datum prvního dne se sněhovou pokrývkou na tomto území spadá do druhé dekády listopadu. (Buzek, a kol., 1986).

Průměrná roční relativní vlhkost vzduchu se pohybuje v rozmezí mezi 80 – 85 %.

Průměrný roční úhrn globálního záření patří k nejmenším v České republice, a to pouze do 3500 MJ·m⁻². Od tohoto se také odvíjí průměrný roční úhrn doby trvání slunečního svitu, který činí do 1400 hodin za rok.

Průměrná roční oblačnost v oblasti Západních Karpat dosahuje nejvyšších hodnot v rámci celé České republiky, a to víc než 70 %.

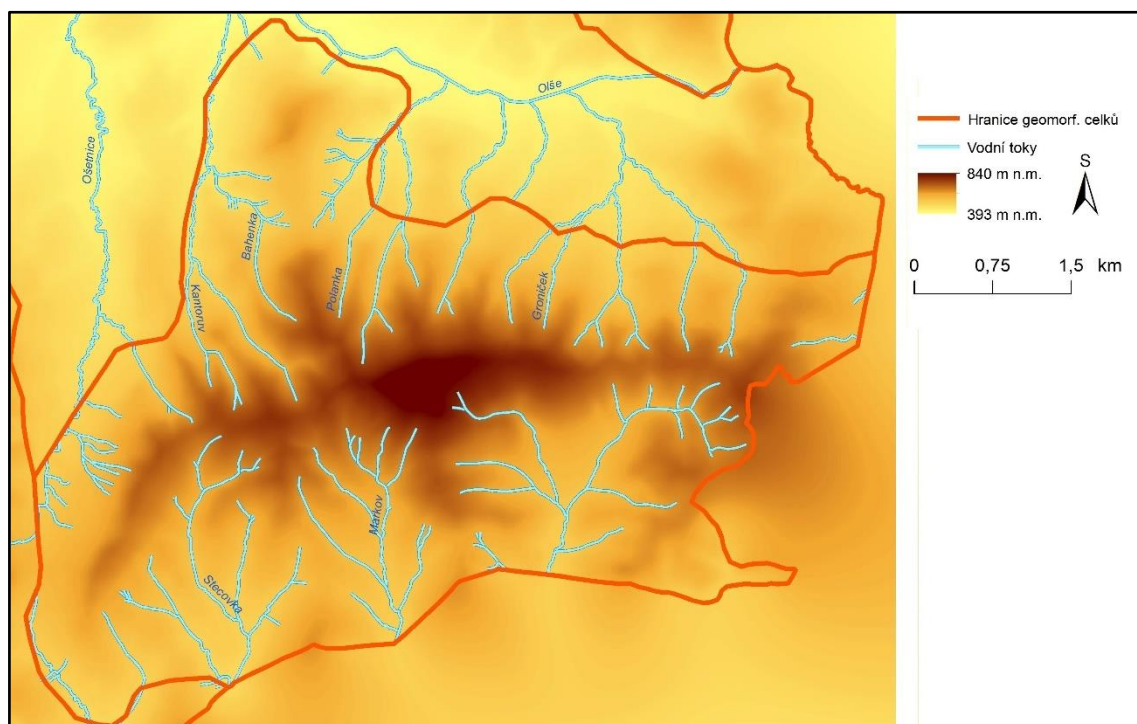
Průměrná roční rychlost větru dosahuje 4-5 m·s⁻¹ s maximy na podzim a v zimě.

4.4 Hydrologická charakteristika

Z hydrologického hlediska je území odvodňováno do dvou moří. Přibližně dvě třetiny území, severní, severozápadní až jihozápadní část, je odvodňována řekou Olší, která je součástí povodí horního toku Odry, do Baltského moře a jedna třetina východní a jihovýchodní až jižní část, jenž spadá do povodí Dunaje, je odvodňována do moře Černého. Orografická rozvodnice prochází hřbety mezi horami Dílek (702 m n. m.), Komorovský Grůň (733 m n. m.), Girová (840 m n. m.), Studeničný (718 m n. m.),

Fojtský Grůň (676 m n. m.), Zápověď (640 m n. m.) až po Jablunkovský průsmyk. Na zájmovém území se vyskytují vodní toky III. a vyšších řádů. Významnějším vodním tokem, který ovšem Jablunkovským mezihořím neprotéká, je řeka Olše, která pramení nedaleko v Polsku, severovýchodně od obce Istebná, ve výšce 820 m n. m. a do České republiky vtéká na území obce Bukovec (Buzek, a kol.,1986). Tato řeka odvodňuje podstatnou část Jablunkovského mezihoří.

Jelikož se jedná o území s menšími a krátkými vodními toky, nenachází se zde žádná vodoměrná stanice. Nejblíže vodoměrná stanice je v Jablunkově na řece Lomná.



Obr. 3 Vodní toky v Jablunkovském mezihoří

4.5 Pedologická charakteristika

Flyšové podloží, proměnlivé teploty a srážky v závislosti na výškových poměrech v celku Jablunkovské mezihoří podmiňují pestrou paletu půdních typů a půdních druhů. Nejrozsáhlejším půdním typem jsou různé variety kambizemí, dříve nazývané jako hnědé (lesní) půdy. Z hlediska zrnitosti převládají v celém území kamenité, jílovitohlinité a hlinitopísčité půdy, minerálně středně bohaté až chudé (Weissmannová, a kol., 2004).

Podle půdní mapy 1:50 000 (Česká geologická služby [online], 2017) na většině území Jablunkovského mezihoří převládají půdy kambizemě mesobazické, v menším měřítku se zde pak vyskytují kambizemě modální, kambizem oglejená mesobazická, na

okrajích území najdeme pseudoglej modální, glej modální a glej fluvický, který se vyskytuje hlavně kolem vodních toků.

4.6 Biogeografická charakteristika

V rámci biogeografické charakteristiky spadá oblast Jablunkovského mezihoří do Beskydského regionu. Podle fyto geografického členění České republiky do obvodu Karpatského mezofytika. Mezofytikum tvoří přechod mezi teplomilnou a chladnomilnou květenou (Weissmannová, a kol., 2004). Původním vegetačním krytem tohoto území byly listnaté lesy. Jednalo se především o 4. vegetační stupeň, lesy bukové a ve vyšších nadmořských výškách pak převažoval 5. vegetační stupeň jedlobukový. Ovšem tyto původní vegetační stupně se uchovaly pouze do 16. století. Valašská kolonizace v 15. – 17. století přinesla zánik posledních přírodních lesů regionu. Původní lesy byly vymýceny a přetvořeny na pastviny. Takto získané hřbetové holiny byly často označovány jako grůně (Buzek, a kol., 1986). Po zavedení řízeného lesního hospodářství na přelomu 18. a 19. století se opět začaly vysazovat nové lesy, ale původní bukové a jedlové porosty byly nahrazeny rychle rostoucími jehličnatými monokulturami, především smrky. Až na přelomu 19. a 20. století se lesní hospodářství opět snaží vytvořit smíšené lesní porosty s vysokým podílem jedle a buku. Přestože je snaha znovu obnovit původní bukové a jedlobukové lesy, tak zde najdeme stále velkou převahu smrčínových monokultur. Druhové složení vegetace je relativně chudé, což souvisí s flyšovým složením půdního substrátu. V zájmovém území převládají především lesní porosty. Přízemní vegetační patro je tvořeno hlavně bylinami, především stínomilnými druhy, nápadné jsou také kaprad'orosty. Horské louky a pastviny představují druhově velmi pestrá travinná společenstva. Specifické druhové složení má vegetace kolem vodních toků (Buzek, a kol., 1986).

Na území Jablunkovského mezihoří najdeme faunu karpatské oblasti. Středoevropská zvířena lesů je zde poměrně pestrá hlavně v zastoupení obratlovců, početnější výskyt bezobratlých je spíše na horských loukách a pastvinách. Nejpočetnějšími třídami jsou ptáci a savci. Obojživelníci se objevují spíše na vlhčích místech kolem vodních toků nebo lesních tůň. Z ptáků jsou početně zastoupeni hlavně pěvci a dravci. V pseudokrasových jeskyních na Girové bychom mohli najít i chráněné druhy letounů. V zájmovém území také najdeme zástupce hmyzožravců (rejsci, ježek

evropský), hlodavců (veverka obecná), hojně se zde vyskytují i kopytníci – černá zvěř (prase divoké, srnec obecný, jelen evropský) a šelmy (běžná je liška obecná, kuna lesní, tchoř tmavý) (Buzek, a kol., 1986). Občas se zde objeví i velké šelmy ze západní části Karpat. Poslední záznam o výskytu medvěda hnědého připadá na březen 2017, kdy se medvěd hnědý vyskytoval v okolí obce Hrčava, a dokonce zde proběhlo i přímé setkání s člověkem. V letních měsících se zde občas vyskytují i vlci a působí škody místním chovatelům ovcí.

Na území Jablunkovského mezihoří se nevyskytuje žádné území, které by bylo pod ochranou státu. Ovšem nedaleko Jablunkovského mezihoří bychom mohli najít PR Bukovec v Bukovci a PR Vřesová stráň a PP Motyčanka v obci Mosty u Jablunkova. Oblast také sousedí na západě s CHKO Beskydy.

5 Geologie a geologický vývoj území Jablunkovského mezihoří

Zájmová oblast Jablunkovské mezihoří, jak už bylo řečeno, spadá do provincie Západní Karpaty, konkrétně do subprovincie Vnější Západní Karpaty, na jejichž vzniku se velmi významně podílelo alpínské vrásnění, které probíhalo v křídovém období na konci mezozoika a začátkem terciéru v období paleogénu (Chlupáč, a kol., 2002). V rámci geologického času je to tudíž jednotka velmi mladá a v rámci České republiky dokonce patří mezi nejmladší části území.

Západní Karpaty se na území České republiky dělí na tyto regionálně geologické celky: vídeňská pánev, karpatská předhlubeň a flyšové pásmo (Chlupáč, a kol., 2002). Zájmové území se nachází v oblasti flyšového pásma, které je tvořeno dvěma strukturními patry (variským a neoidním) s odlišným geologickým vývojem (Menčík, a kol., 1983). Příkrovová struktura je tvořena dvěma příkrovy magurskou a vnější skupinou příkrovů. Magurská skupina příkrovů se člení na tři faciálně tektonické jednotky: bělokarpatskou, bystrickou a račanskou. Ve vnější skupině příkrovů jsou rozlišovány následující jednotky: podlsezská, pouzdřenská, předmagurská, slezská, zdounecká a ždánická (Chlupáč, a kol., 2002).

Jablunkovské mezihoří zařazujeme do flyšového pásma soláňského souvrství račanské jednotky, silně zvrásněného magurského příkrovu (Demek, a kol., 2006). Pouze na malém území (do 1 km²) v severozápadním okraji tohoto geomorfologického celku zasahuje slezská jednotka godulského vývoje vnější skupiny příkrovu.

Pro flyšové pásmo je charakteristické střídání písčitých a jílovitých sedimentů. Tento sedimentační proces se vyznačuje rytmičností. Jedná se o sedimenty, v nichž převládají zejména pískovce, slepence, jílovce a prachovce (Menčík, a kol., 1983). Podle geologické mapy 1 : 50 000 (mapový list 26-11 Jablunkov a 26-13 Čadca) je zájmové území tvořeno hlavně pískovci, jílovcem a slepenci (Česká geologická služba [online], 2017).

Do počátku terciéru probíhala ve flyšovém pásmu Západních Karpat bez přerušení mořská sedimentace, jež probíhala od svrchní křídý (Chlupáč, a kol., 2002). Počátek vývoje reliéfu zájmového území spadá pravděpodobně do svrchního eocénu, přičemž vývoj Karpat v suchozemském prostředí probíhá od miocénu. Zvedající se bloky flyšových sedimentů byly rozčleňovány erozí toků a intenzivní denudace dala základ

vzniku plochého reliéfu s vystupujícími pásmy odolnějších sedimentů (Buzek, a kol., 1986).

Na rozhraní terciéru a kvartéru již byl vytvořen základní morfostrukturní ráz území. Byly vytvořeny zarovnané povrchy a základ dnešní údolní sítě, která však nebyla tak hustá jako nyní, a údolí byla mělká než dnes. Reliéf byl celkově plošší (Czudek, 1997).

Modelační účinky periglaciálního podnebí v pleistocénu se ve všech částech flyšových Karpat projevíly velmi výrazně, a to jak na hřbetech a hřebenech, tak také na svazích a údolních dnech. Mrazovými procesy docházelo k silnému rozvolňování hornin a zvětralý materiál svahovými kryoniválními pochody byl přemístován do nižších poloh, kde se tvořily akumulární tvary (Buzek, a kol., 1986). K nejrozsáhlejším a morfologicky nejvýraznějším tvarům mrazové modelace náleží mrazové sruby a tvary spojené s jejich genezí. V drsných periglaciálních podmínkách na svazích, které nebyly kryty vegetací, docházelo k silné soliflukaci, a tím k odkrytí hornin skalního podloží. Voda z tajícího sněhu prosakovala do puklin, vyplňovala je a při střídavém mrznutí a tání byly pukliny rozšiřovány. K silnému rozšiřování docházelo především tam, kde v propustných horninách byly položky nepropustných jílovců. Postupným tříštěním horniny a odklizováním zvětraliny soliflukací se původně přímé svahy na čelech pískovcových vrstev měnily ve sráz až skalní stěnu, pod níž se ústupem tvořila plochá kryoplanáční terasa.

5.1 Současné geomorfologické procesy

Svahy jsou v holocénu modelovány dvěma způsoby, jednak pozvolnou denudací a zmírňováním jejich sklonů, jednak jejich rozčleňováním erozní sítí až na skalní podloží. Pro holocén je typická zvýšená erozní činnost toků projevující se jejich zařezáváním do skalního podloží. Flyšové horniny jsou velmi náchylné k zvětrávání a odnosu. K tomuto litologickému faktoru přistupují faktory další, především příkré svahy a srážky s vysokými intenzitami (Buzek, a kol., 1986). V posledních desetiletích k erozi přispívají také antropogenní zásahy, a to především kácení lesních porostů a výstavba lesních komunikací, což v důsledcích vede k urychlenému odnosu lesní půdy.

Typickým rysem flyšového pásma je mimo velkou náchylnost ke svahovým sesuvům, která s sebou přináší značná rizika pro krajinu i pro člověka, také odlišná

odolnost a zrnitost hornin, což završává příznivé podmínky pro vznik krajiny členitějšího rázu.

Základní rysy reliéfu Vnějších Západních Karpat, které se také v Jablunkovském mezihoří značně projevují, tvoří rozvodní části terénu zastoupené převážně široce zahloubenými a úzkými hřbety a také sečnými plošinami dobře vyvinutými v nižším reliéfu, různou měrou zahloubená údolí a výrazné okrajové svahy některých geomorfologických jednotek (Czudek, 1997).

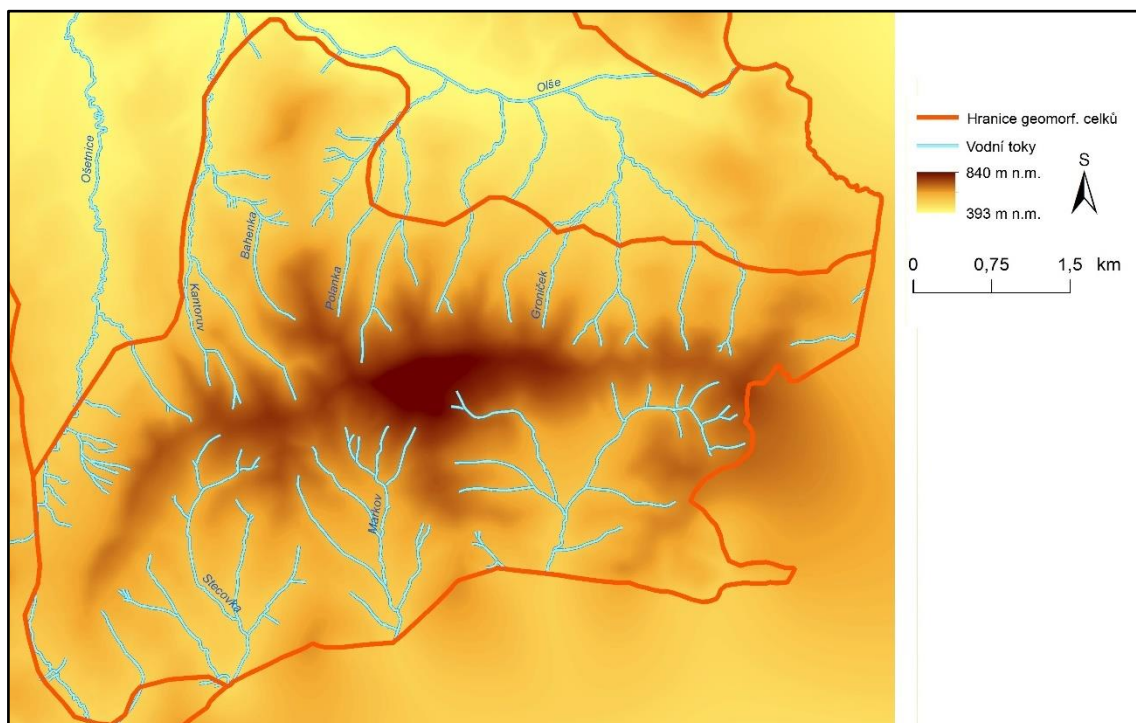
Dnes jsou pro území typické hluboké údolní zářezy s příčným profilem ve tvaru více či méně rozevřeného písmena V s různě širokým dnem. Údolí často využívá pruhů méně odolných hornin daných litologickými poměry nebo tektonickými liniemi. Mnoho údolí začíná náhle jakoby v amfiteatrálních uzávěrech s výraznou hranou oproti okolnímu terénu a příkrými svahy. Říční terasy se vyskytují poměrně vzácně na malých plochách, navíc mnohé z nich jsou překryty svahovými sedimenty. Četná jsou asymetrická údolí.

6 Morfometrická charakteristika Jablunkovského mezihoří

Úkolem této kapitoly je analyzovat výškové a sklonové poměry reliéfu oblasti Jablunkovského mezihoří. Dále je nutné sestavit a vyhodnotit podélné profily šesti vybraných vodních toků, na nich posléze sestavit příčné profily údolími, kterými toky protékají. Na základě získaných poznatků bude vytvořena morfometrická analýza údolí vodních toků. Morfometrická analýza patří mezi kvantitativní metody a umožňuje každé ploše přiřadit několik základních charakteristik významných pro další typologii reliéfu (Smolová, Vítek, 2007).

Z hlediska **absolutní výškové členitosti** hovoříme v našich podmínkách o dvou typech krajiny. Jedná se o nížiny a vysočiny, jejichž hranicí je nadmořská výška 200 m n. m..

Obecně lze odvodit, že Jablunkovské mezihoří zařazujeme do kategorie vysočin, jelikož nejnižším bodem, který se zde nachází je 425 m n. m. na severozápadním okraji území. Nejvyšším bodem je vrchol Girové 840 m n. m..



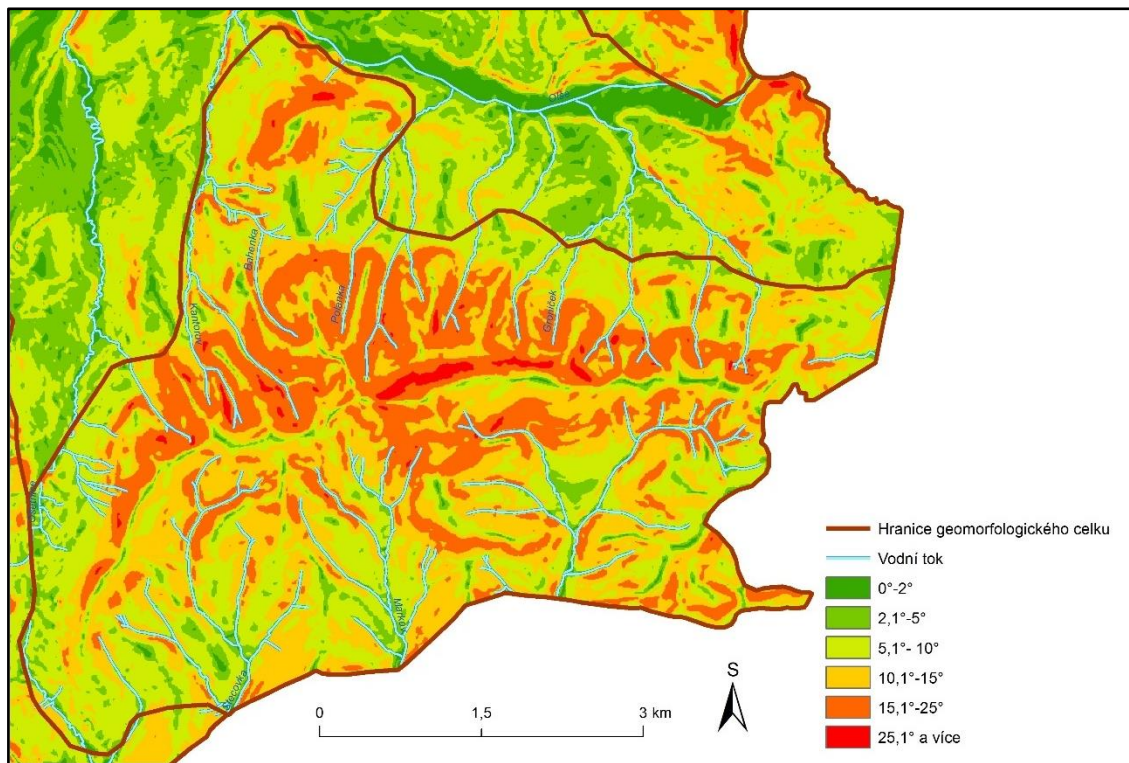
Obr. 4 Výšková členitost reliéfu zájmového území

Relativní výšková členitost se vztahuje k jednotkové ploše. Určí se tak, že se v mapě vytvoří čtvercová síť o ploše čtverce 1 km², která pokryje celé zájmové území. Následně se vypočítají hodnoty středu čtverců jako rozdíl nejvyšší a nejnižší nadmořské výšky v daném čtverci. Takto se spočítají hodnoty pro všechny čtverce v zájmovém území. Poté metodou interpolace, jsou vedeny izolinie 30, 75, 150, 225, 300, 450 a 600 metrů. V posledním kroku se pak vymezí základní typy reliéfu.

Podle relativní výškové členitosti můžeme území Jablunkovského mezihoří rozdělit do dvou typů, a to členité vrchoviny s relativní výškovou členitostí 226 – 300 m a ploché hornatiny s relativní výškovou členitostí 301 – 450 m. Ostatní typy reliéfu se na území nevyskytují.

6.1 Sklony ploch

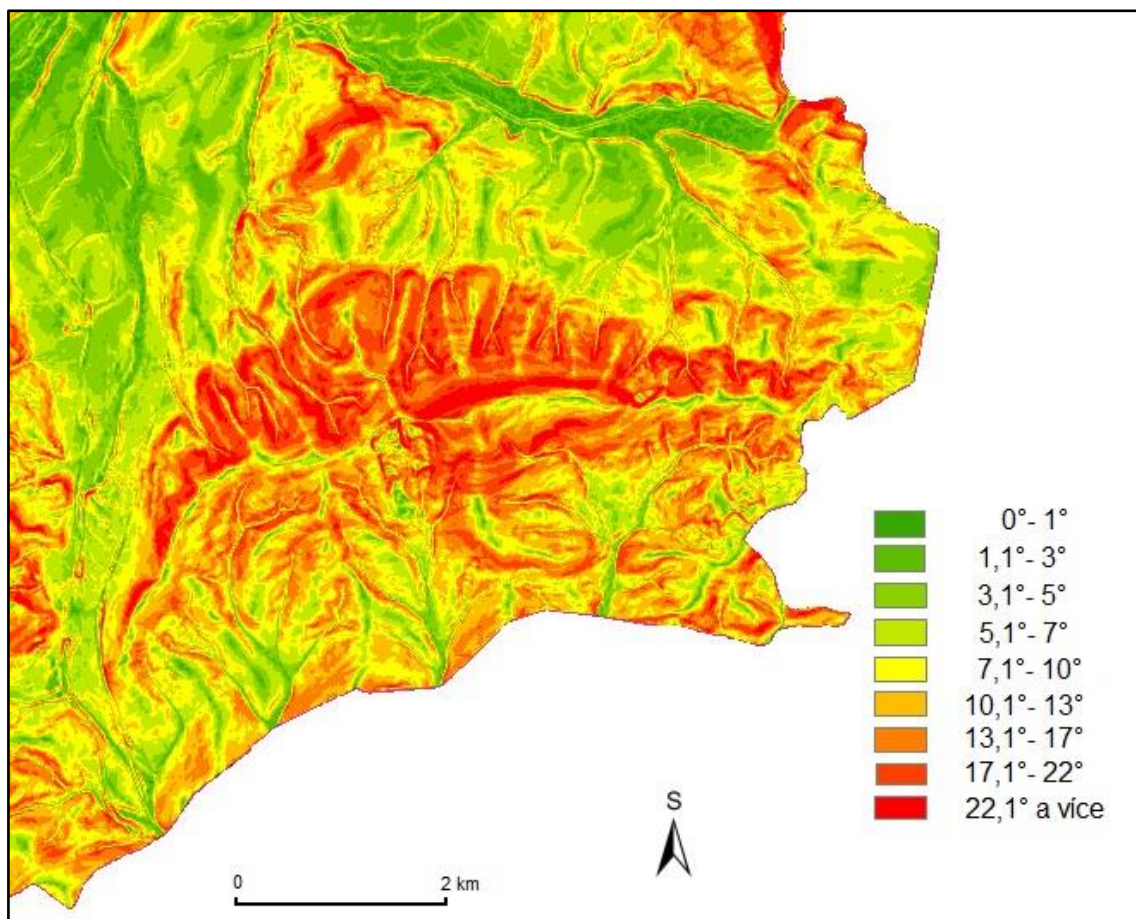
Sklon plochy určuje intenzitu gravitačně podmíněných geomorfologických procesů. Jedná se o úhel sevřený terénní čarou nebo dílčí plochou terénního reliéfu s vodorovnou rovinou (Smolová, Vitek, 2007). Pro účely této podkapitoly byly vytvořeny na porovnání dvě mapy sklonových poměrů Jablunkovského mezihoří. První mapa (Obr. 5) byla vytvořena v programu ArcGis, druhá mapa (Obr. 6), byla vytvořena z podkladů, které poskytuje geoportál ČÚZK v mapovém nástroji analýza výškopisu. Tato mapa je víc propracovanější a názornější.



Obr. 5 Mapa sklonitosti svahů

První mapa je rozčleněna do šesti kategorií: plochy rovinné ($0^\circ - 2^\circ$), mírně skloněné plochy ($2,1^\circ - 5^\circ$), skloněné plochy ($5,1^\circ - 10^\circ$), značně skloněné plochy ($10,1^\circ - 15^\circ$), příkře skloněné plochy ($15,1^\circ - 25^\circ$) a ($25,1^\circ$ a více) velmi příkře skloněné plochy. Z této mapy lze poznat, že rovinné a plochy mírně skloněné se na zájmovém území vyskytují jen zřídka, a to převážně v nejnižších částech údolí v blízkosti vodního koryta. Velmi příkře skloněné plochy se vyskytují hlavně na hřbetě mezi Studeničným a Girovou. Svahy údolí vodních toků spadají do dvou kategorií, a to do příkře skloněných ploch, které jsou hlavně v pramenné oblasti. Druhou kategorií jsou značně skloněné plochy, které se vyskytují převážně v údolí střední části toku.

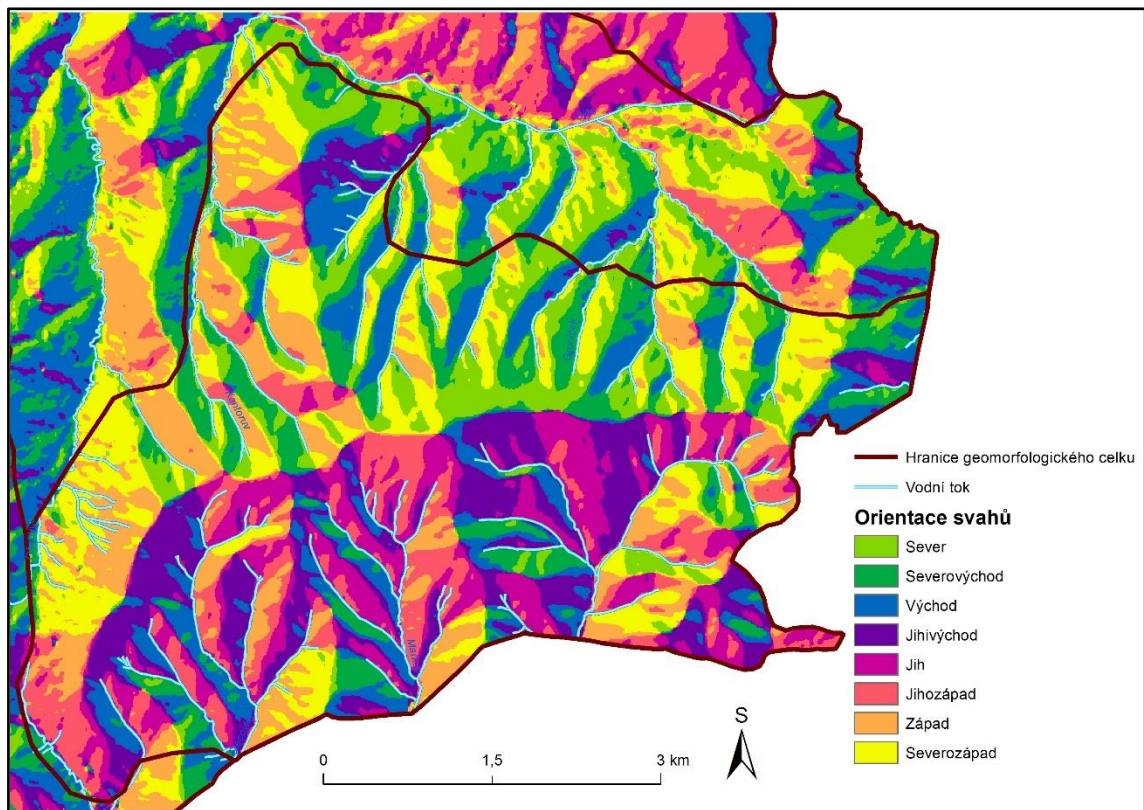
Druhá mapa je rozdělena do trochu rozdílných kategorií, avšak interpretací je v zásadě stejná.



Obr. 6 Mapa sklonitosti svahů II. (Zdroj: <http://ags.cuzk.cz/dmr/?extent=-1014535.599848,-1226706.708216,-315054.399166,-933293.290947,102067> [on-line], 2017, vlastní zpracování)

6.2 Orientace ploch

Orientace plochy je označení polohy plochy vůči světovým stranám a určuje se pouze pro svahy. Mapa Orientace ploch (Obr. 7) je rozdělena do osmi směrů podle osminové směrové družice, svahy jsou tedy orientovány na sever, severovýchod, východ, jihovýchod, jih, jihozápad, západ a severozápad. Hlavní předěl tvoří hřbet spojující vrcholy Zápověď, Studeničný, Girová, Komorovský Grůň, Dílek a jeho rozsochy. Směrem na jih od hřbetu jsou svahy orientované na jih a jihovýchod. Severně od hřbetu jsou svahy orientované hlavně na sever a severozápad.



Obr. 7 Mapa orientace ploch

7 Morfometrická charakteristika vybraných údolí Jablunkovského mezihoří

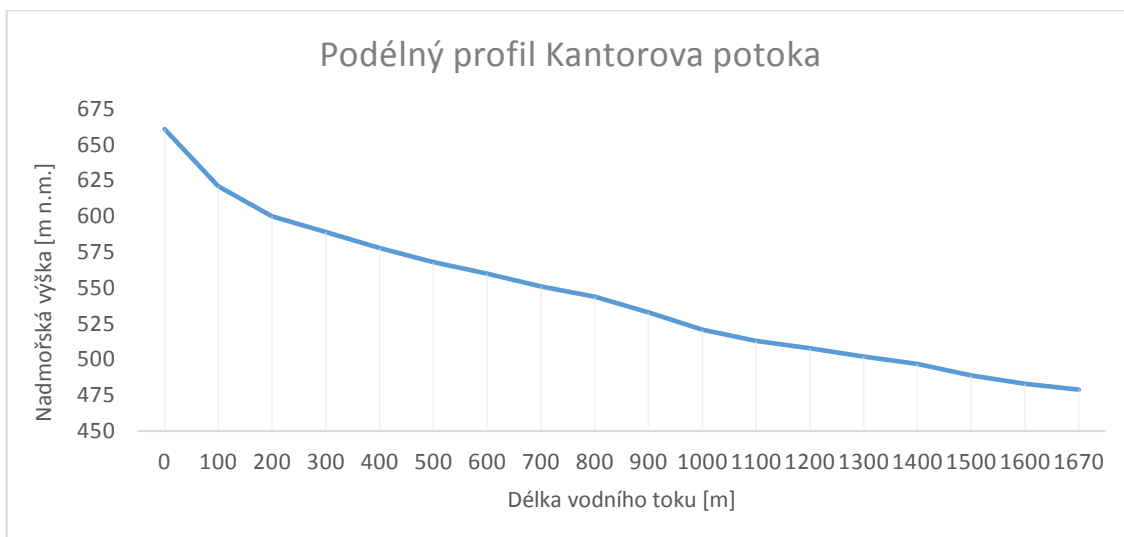
Údolím označujeme protáhlou sníženinu reliéfu, která je skloněna ve směru spádu toku a vzniká činností vodního toku. Podle tvaru dělíme údolí na několik typů – soutěsky, kaňony, údolí tvaru písmene V, údolí neckovitá, úvalovitá, visutá (Smolová, Vítek, 2007). U vybraných šesti vodních toků převažoval výskyt dvou typů, a to údolí tvaru V a údolí neckovitá.

Jako **údolí tvaru V** označujeme taková údolí, která mají v příčném profilu tvar písmene V. Tento stav nastává za rovnovážného vztahu hloubkové eroze a svahové modelace (Smolová, Vítek, 2007).

Neckovitě údolí má v příčném profilu "neckovitý" tvar s poměrně širokým dnem, ve kterém meandruje vodní tok. Svahy neckovitých údolí jsou strmé, ode dna jsou odděleny výrazným lomem spádu. Tvoří se často na horních tocích tam, kde převažuje boční eroze nad hloubkovou (Smolová, Vítek, 2007).

Kantorův potok

Kantorův potok je vodní tok o celkové délce 1670 m, pramení na severním svahu asi 300 m západně od vrcholu Studeničné ve výšce 661 m n. m. ústí do potoka Lísky v nadmořské výšce 479 m. V morfostruktuře pramenné oblasti vodního toku převládají zpevněné jílovcové a pískovcové sedimenty. Ve středním toku se pak střídají s deluviálními nezpevněnými sedimenty bloků, hlíny a kamenů. V dolní části toku při ústí do potoka Lísky se vyskytují opět zpevněné sedimenty jílovců a pískovců.



Obr. 8 Podélný profil Kantorova potoka

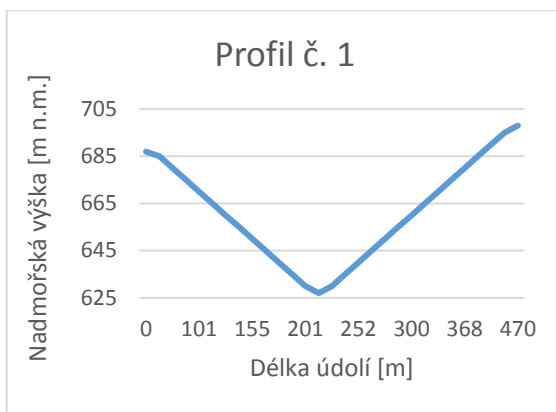
Tab. 1 Hodnoty spádů vodního toku na jednotlivých úsecích toku Kantorova potoka

Dílčí úseky toku (vzdálenost od pramene, od – do)	výška [m]	délka [m]	spád [%]
1.úsek 0 – 100 m	40	100	40,0
2.úsek 100 – 200 m	21	100	21,0
3.úsek 200 – 800 m	56	600	9,3
4.úsek 800 – 1000 m	23	200	11,5
5. úsek 1000 – 1400 m	24	400	6,0
6. úsek 1400 – 1670 m	18	270	6,7
Průměr 0 – 1670 m	182	1670	10,8

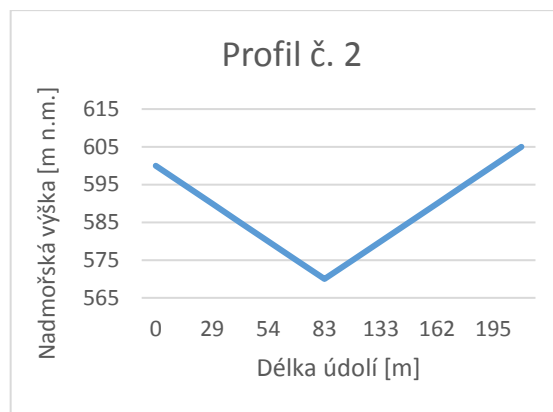
(Zdroj: Vlastní šetření)

Z podélného profilu a tabulky můžeme usoudit, že nejvyššího spádu dosahuje vodní tok v pramenné oblasti, hodnota spádu dosahuje 40 %. Při narůstající délce toku spád klesá, ve 4. úseku na 800 – 1000 m však opět lehce stoupne na 11,5 %, což je dáno morfometrickou strukturou, která je v této části vodního toku tvořena zpevněnými sedimenty jílovců a pískovců, takže podléhá pomalejší erozi.

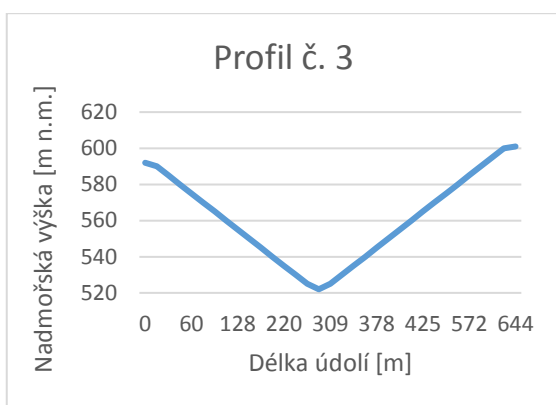
Následující čtyři obrázky znázorňují příčné profily údolím v pravidelných intervalech.



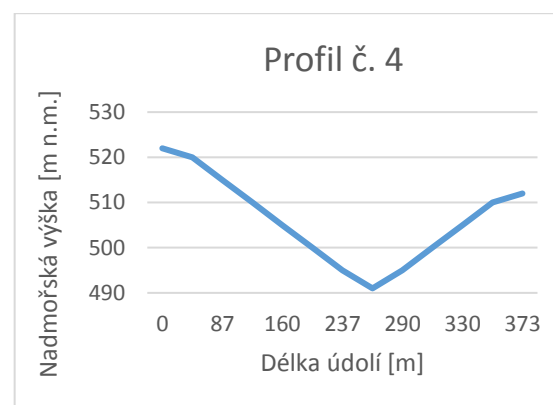
Obr. 9 Příčný profil údolí 100 m od pramene



Obr. 10 Příčný profil údolí 500 m od pramene



Obr. 11 Příčný profil údolí 1000 m od pramene



Obr. 12 Příčný profil údolí 1500 m od pramene

U profilu 1, 2, 3 se jedná o výškově symetrické profily, na dolním toku (profil č. 4) se projevila mírná výšková asymetrie (přibližně 10 m), která je způsobena existencí nízkého rozvodního hřbetu a jeho pravostranným přítokem Lísky.

Pokud hodnotíme vývoj údolí na základě typologie podle sestavených profilů, tak údolí Kantorova potoka je v celé délce příkladem erozního údolí profilu písmene V. (Viz obrázky profilů).

Údolí je na horním toku sklonově i výškově symetrické, kdy na horním toku dosahuje sklon údolního svahu přibližně 28 %, ve střední části toku (území od profilu č. 1 po profil č. 3, tj. 100 – 1000 m) se pohybují sklony údolních svahů v rozmezí 20 – 30 %. Vliv na sklonitost může mít i změna orientace údolních svahů, která se mění z V – Z na JV – SZ, kdy údolní svah orientovaný k SV má sklon o 10 procentních bodů větší, než údolní svah orientovaný k JV.

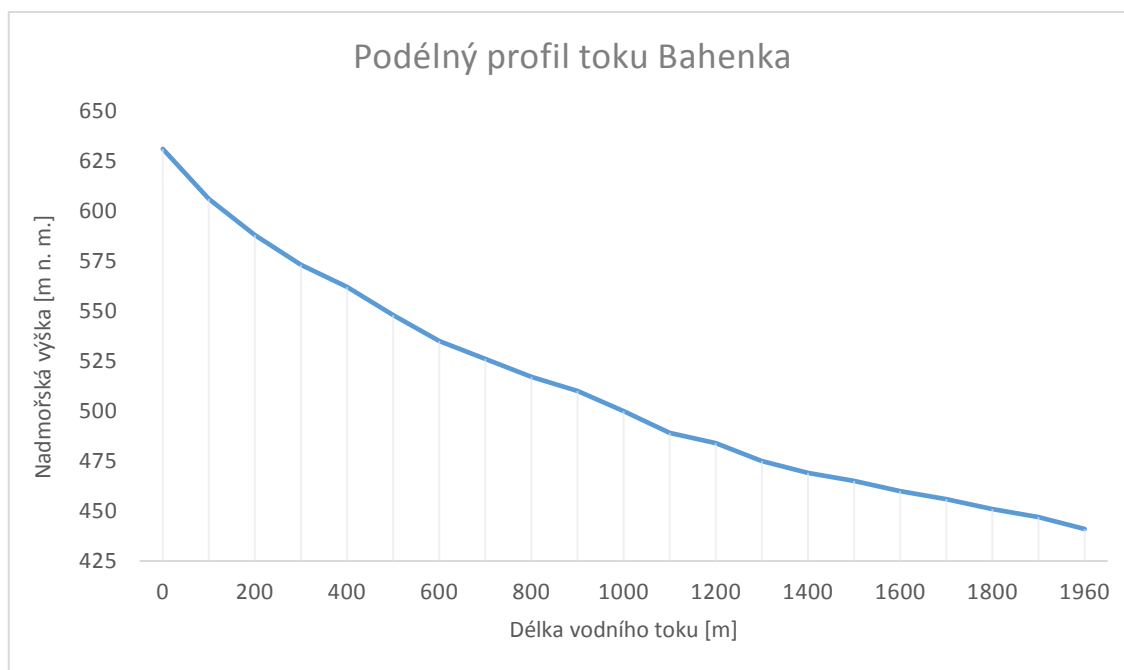
Tab. 2 Tabulka morfometrických hodnot jednotlivých příčných profilů

název profilu	výšková asymetrie (nadmořská výška ramena [m n.m.])		sklonová asymetrie (průměrný spád ramena)		délka ramena [m]		výška ramena [m]		nadmořská výška koryta [m n.m.]
	L	P	L	P	L	P	L	P	
profil č. 1	687	698	28,0 %	27,6 %	213	257	60	71	627
profil č. 2	600	605	30,0 %	20,3 %	83	148	25	30	575
profil č. 3	592	601	23,0 %	32,9 %	304	240	70	79	522
Profil č. 4	522	512	12,0 %	18,6 %	260	113	31	21	491

(L – levé rameno údolí, P – pravé rameno údolí), (Zdroj: Vlastní šetření)

Bahenka

Bahenka je vodní tok o celkové délce 1960 m, pramení na severozápadním svahu asi 400 m jihozápadním směrem od turistické chaty Polanka, v nadmořské výšce 631 m. Tak jako Kantorův potok ústí do potoku Lísky v nadmořské výšce 441 m. Od pramenné oblasti až po přibližně 700. metr délky toku je geologické podloží tvořeno zpevněnými jílovcovými a pískovcovými sedimenty. Poté se koryto vodního toku vyskytuje v morfostruktuře kamenitého až hlinito-kamenitého nezpevněného deluviálního sedimentu.



Obr. 13 Podélný profil potoka Bahenka

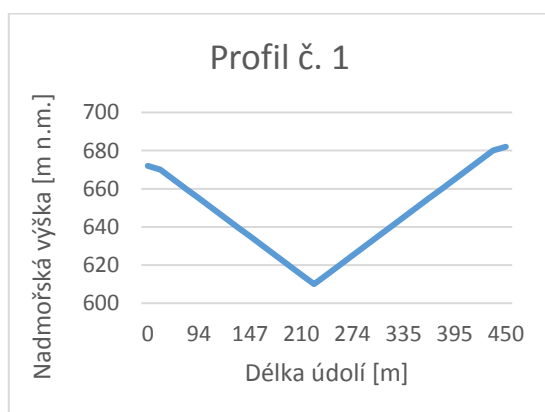
Tab. 3 Hodnoty spádů vodního toku na jednotlivých úsecích toku Bahenka

Dílčí úseky toku (vzdálenost od pramene, od – do)	výška [m]	délka [m]	spád [%]
1. úsek 0 – 300 m	58	300	19,3
2. úsek 300 – 400 m	11	100	11,0
3. úsek 400 – 900 m	52	500	10,4
4. úsek 900 – 1100 m	21	300	7,0
5. úsek 1100 – 1200 m	5	100	5,0
6. úsek 1200 – 1300 m	9	100	9,0
7. úsek 1300 – 1960 m	34	660	5,2
Průměr 0 – 1960 m	190	1960	9,7

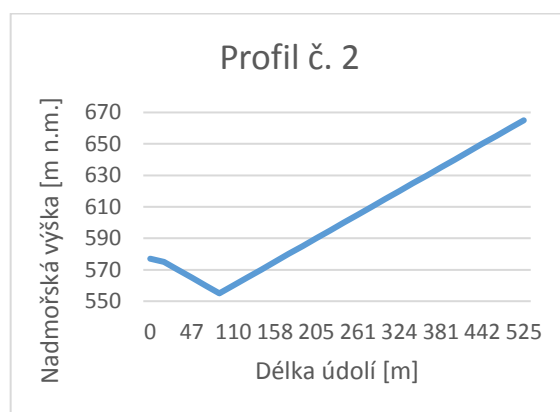
(Zdroj: Vlastní šetření)

Na rozdíl od Kantorova potoka, jež disponuje hlavně v pramenné oblasti výrazně vyššími spádovými hodnotami a pak prudce klesá, Bahenka dosahuje na prvním kilometru délky spádových hodnot výšich než 10 %, poté hodnoty spádu pozvolna klesají, což je zapříčiněno geologickým podložím, které je tvořeno nezpevněným deluviálním sedimentem. V 6. úseku (1200 – 1300 m) dosahuje hodnota spádu 9 %, a jelikož geologické podloží je na tomto úseku neměnné, tak zvýšená hodnota spádu je pravděpodobně zapříčiněna změnou orientace svahů údolí z V – SZ na SV – Z.

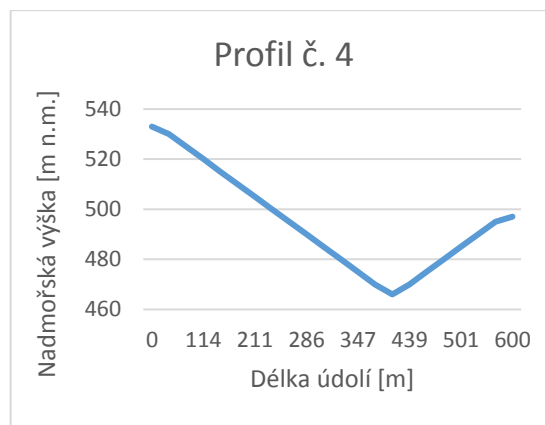
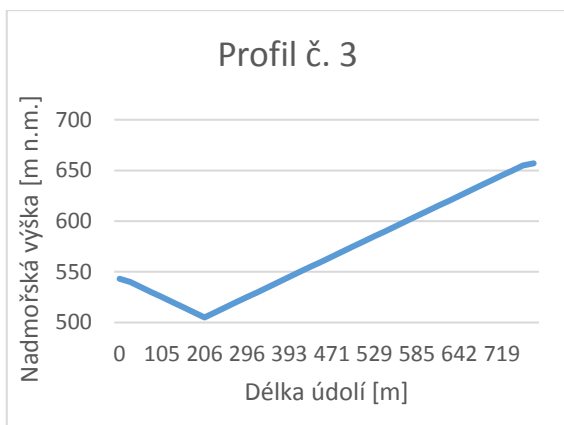
Následující čtyři obrázky znázorňují příčné profily údolím v pravidelných intervalech.



Obr. 14 Příčný profil údolím 100 m od pramene



Obr. 15 Příčný profil údolím 500 m od pramene



Obr. 16 Příčný profil údolím 1000 m od pramene Obr. 17 Příčný profil údolím 1500 m od pramene

Údolí vodního toku je dle těchto příčných profilů asymetrické, což je zapříčiněno častými změnami směru toku a existencí nízkého rozvodního hřbetu pro levá ramena údolí. Můžeme říct, že pravé a levé rameno údolí většinou disponuje poměrně symetrickými sklony, s odchylkou maximálně do 6 %. Výšková asymetrie je především u 2., 3. a 4. profilu výrazná. U profilu č. 4 je to zapříčiněno pravostranným přítokem. U profilu č. 1 je výšková asymetrie mírná (přibližně 10 m), v pramenné oblasti má údolí profil písmene V.

Tab. 4 Tabulka morfometrických hodnot jednotlivých příčných profilů

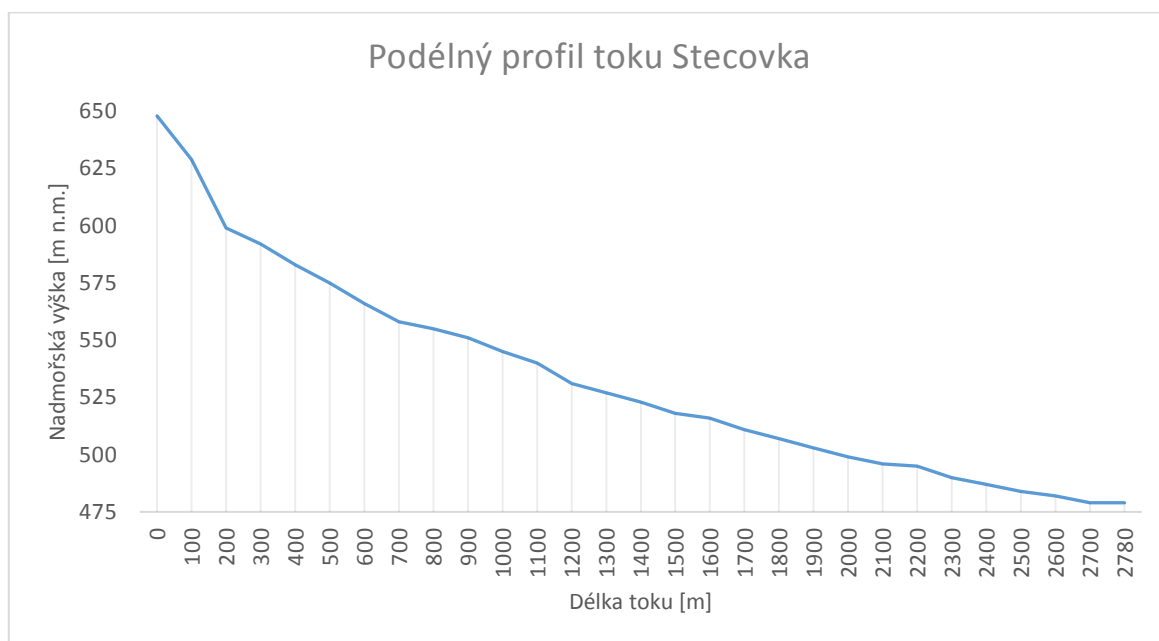
název profilu	výšková asymetrie (nadmořská výška ramena [m n.m.])		sklonová asymetrie (průměrný spád ramena)		délka ramena [m]		výška ramena [m]		nadmořská výška toku [m n.m.]
	L	P	L	P	L	P	L	P	
profil č. 1	672	682	27,0 %	32,6 %	229	221	62	72	610
profil č. 2	577	665	27,0 %	24,8 %	82	443	22	110	555
profil č. 3	543	657	18,0 %	24,1 %	206	630	38	152	505
profil č. 4	533	497	17,0 %	16,0 %	406	194	67	31	466

(L – levé rameno údolí, P – pravé rameno údolí), (Zdroj: Vlastní šetření)

Stecovka

Stecovka je z vybraných toků nejdelší, jeho délka je 2780 m (pouze na českém území). Pramení na jižním svahu přibližně 400 m jihozápadně od vrcholu Studeničný, ve výšce 648 m n. m.. Ústí do Šlahorova potoka na Slovensku. Hranici České republiky však opouští v nadmořské výšce 479 m. Tento vybraný vodní tok, společně s potokem Markov, náleží do povodí Dunaje. V úseku 700 – 1100 m je koryto Stecovky antropogenně regulováno.

Co se týče geologického podloží, tak v převážné délce toku v úseku od 600 m až po 2780 m převažují fluviální nánosy nezpevněných sedimentů v podobě, hlíny, písku a štěrku. Tyto fluviální sedimenty najdeme v pásu širokém 50 – 100 m, který lemuje koryto Stecovky. V pramenné oblasti dominují zpevněné sedimenty jílovců a pískovců.



Obr. 18 Podélný profil potoka Stecovka

Tab. 5 Hodnoty spádů vodního toku na jednotlivých úsecích toku Stecovka

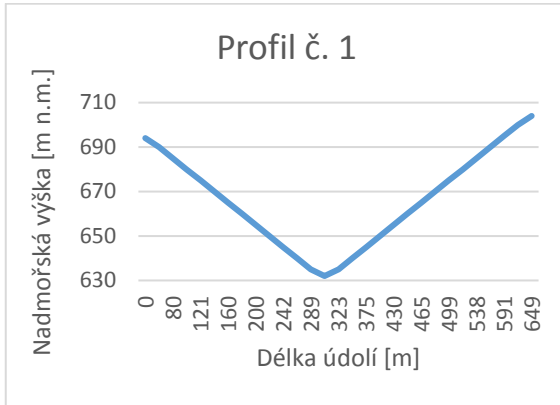
Dílčí úseky toku (vzdálenost od pramene, od – do)	výška [m]	délka [m]	sklonitost [%]
1. úsek 0 – 100 m	19	100	19,0
2. úsek 100 – 200 m	30	100	30,0
3. úsek 200 – 700 m	41	500	8,2
4. úsek 700 – 1100 m	18	400	4,5
5. úsek 1100 – 1200 m	9	100	9,0
6. úsek 1200 – 1500 m	13	300	4,3
7. úsek 1500 – 1600 m	2	100	2,0
8. úsek 1600 – 2100 m	20	500	4,0
9. úsek 2100 – 2300 m	6	200	3,0
10. úsek 2300 – 2700 m	11	400	2,8
11. úsek 2700 – 2780 m	0	80	0,0
Průměr 0 – 2780 m	169	2780	6,0

(Zdroj: Vlastní šetření)

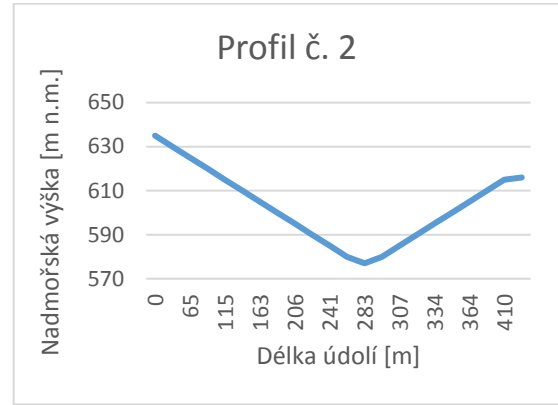
Potok Stecovka se téměř po celé délce vyznačuje jako tok s převážně mírným sklonem. Největší sklonitosti dosahuje v pramenném úseku, především pak v 2. úseku

(100 – 200 m), kdy jeho hodnoty dosahují 30 %, a to protože geologické podloží tohoto krátkého úseku je tvořeno nezpevněnými sedimenty (bloky, hlíny a kameny), takže podléhá zvýšené erozi.

Na tomto vodním toku bylo sestrojeno celkem 6 příčných profilů.



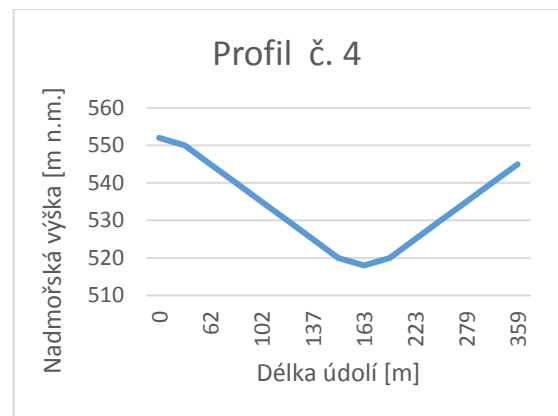
Obr. 19 Příčný profil údolím 100 m od pramene



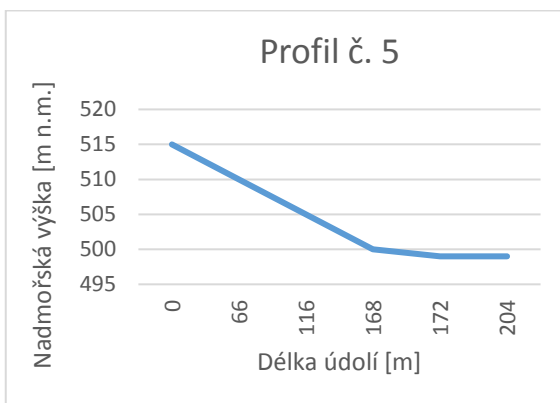
Obr. 20 Příčný profil údolím 500 m od pramene



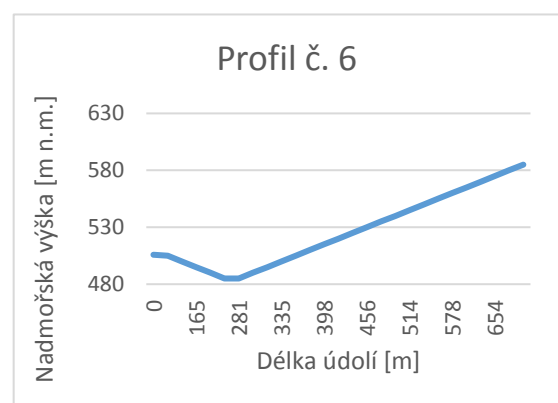
Obr. 21 Příčný profil údolím 1000 m od pramene



Obr. 22 Příčný profil údolím 1500 m od pramene



Obr. 23 Příčný profil údolím 2000 m od pramene



Obr. 24 Příčný profil údolím 2500 m od pramene

Dle grafů můžeme říct, že údolí Steckovky je značně asymetrické. Profil číslo jedna byl zhotoven na prvních sto metrech délky toku od pramene. Kromě lehké výškové asymetrie (přibližně 10 m) je údolí symetrické. Hodnota sklonu je téměř totožná a délka jednotlivých ramen dosahuje rozdílu 40 m. Dalo by se říct, že v tomto úseku má údolí Steckovky tvar písmene V.

U profilu č. 2 se projevuje lehká sklonová asymetrie (rozdíl asi 6 %), kdy levé rameno údolí dosahuje vyšších hodnot sklonu oproti pravému, což je také dáno geologickým podložím. Levé rameno údolí je tvořeno podkladem ze zpevněných jílovcových a pískovcových sedimentů, oproti pravému ramenu, které je tvořeno nezpevněnými hlinito-kamenitými sedimenty. Svou roli, zde také hraje částečná změna orientace svahů údolí z J – JZ na J – SZ, kdy se orientace svahu pravého ramene nezměnila.

U profilu č. 3 můžeme opět sledovat značnou výškovou a délkovou asymetrii ramen, která je způsobena existencí nízkého levého rozvodního hřbetu. Průměrný spád pravého a levého ramena se liší o 4 %.

U profilu č. 4 bychom mohli i přes rozdílnou asymetrii průměrného spádů ramen, která činí asi 7 % usoudit, že údolí v této oblasti toku má neckovitý tvar s poměrně širokým dnem. Dno údolí je tvořeno fluviálním nezpevněným sedimentem, především hlínami, štěrky a písky. V oblasti pravého ramena převládají nezpevněné hlinito-kamenité sedimenty, zatímco v oblasti levého ramena údolí převažují zpevněné sedimenty zastoupené jílovcem a pískovcem.

U profilu č. 5 hraje roli místo, ve kterém se příčný profil nachází, je to totiž oblast, kde se do Steckovky vlévá jeden z levostranných přítoků. Proto levé rameno údolí se vyznačuje 0% sklonitostí. Tento příčný profil území se vyskytuje ryze v pásu fluviálních nezpevněných sedimentů.

V posledním profilu můžeme vidět opět značnou asymetrii, tentokrát však po všech stránkách. Sklonová asymetrie je značná (rozdíl je 13 %). Délka levého ramena údolí je téměř jednou tolik větší a výšková asymetrie činí 80 m. Z morfologického hlediska je to jednoznačné. Pravé rameno údolí je totiž tvořeno fluviálními nezpevněnými sedimenty a levé rameno údolí vede oblastí, kde se z 90 % vyskytují zpevněné sedimenty jílovců a pískovců.

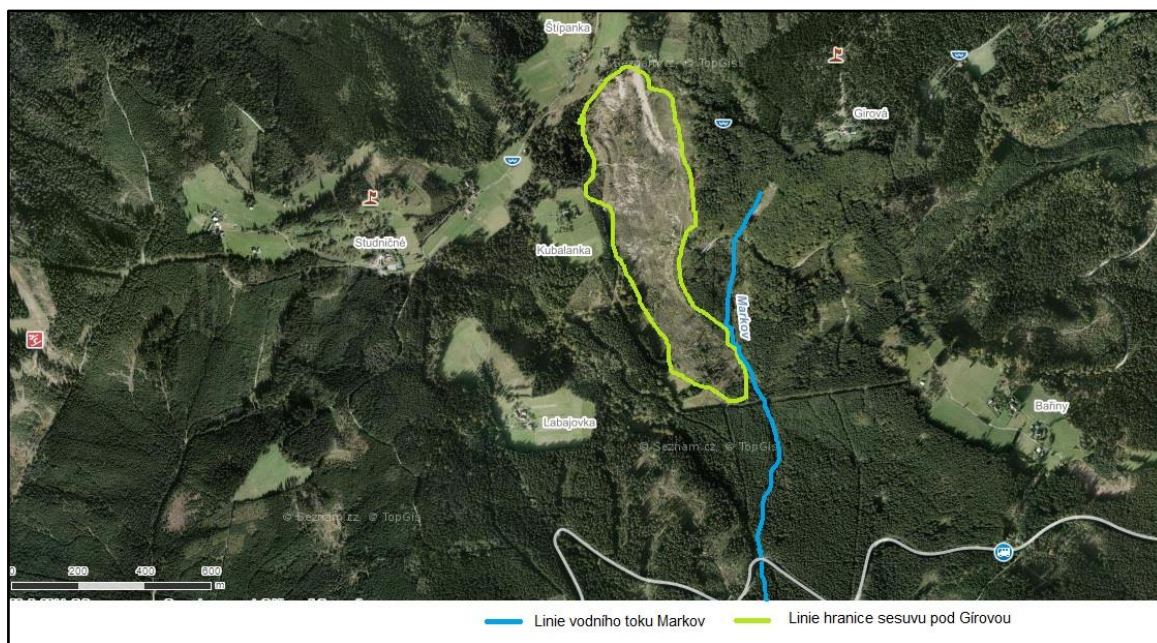
Tab. 6 Tabulka morfometrických hodnot jednotlivých příčných profilů

název profilu	výšková asymetrie (nadmořská výška ramena [m n.m.])		sklonová asymetrie (průměrný spád ramena)		délka ramena [m]		výška ramena [m]		nadmořská výška toku [m n.m.]
	P	L	P	L	P	L	P	L	
profil č. 1	694	704	20,4 %	20,9 %	304	345	62	72	632
profil č. 2	635	616	20,5 %	26,9 %	283	145	58	39	577
profil č. 3	654	600	18,8 %	21,8 %	576	248	108	54	546
profil č. 4	552	545	20,9 %	13,8 %	163	196	34	27	518
profil č. 5	515	499	9,3 %	0,0 %	172	32	16	0	499
profil č. 6	506	585	8,4 %	21,4 %	249	468	21	100	485

(L – levé rameno údolí, P – pravé rameno údolí), (Zdroj: Vlastní šetření)

Markov

Markov je svým způsobem poněkud specifickým tokem, jelikož jeho pramenná oblast a část horního toku (0 – 600 m) se vyskytuje v blízkosti lokality sesuvu na Girové. Dokonce úsek ve vzdálenosti 500 – 600 m od pramene je součástí sesuvného území (viz Obr. 24). V případě této svahové deformace z roku 2010 došlo k pohřbení původní říční sítě a na tělese sesuvu v současnosti dochází k vývoji říční sítě nové (Pieranová, 2013).



Obr. 25 Mapa sesuvu na Girové (Zdroj:

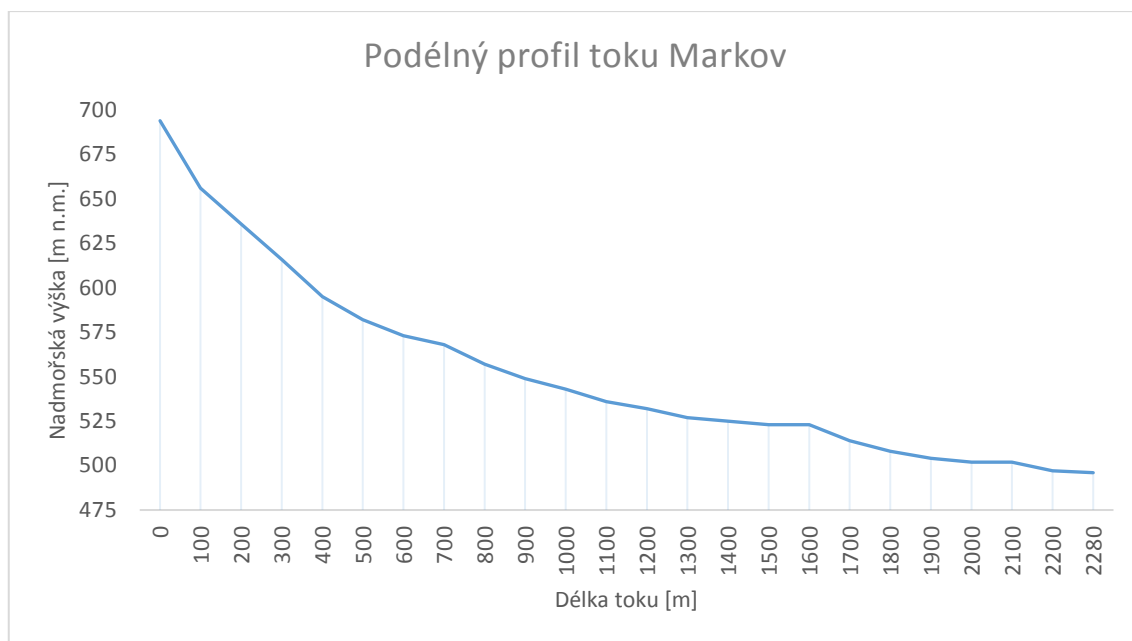
<https://mapy.cz/zakladni?x=18.7939627&y=49.5273812&z=15&l=0&base=ophoto>

[on-line], 2017, vlastní zpracování)

Potok Markov náleží do povodí Dunaje, pramení ve výšce 694 m n. m., na jihozápadním svahu přibližně 500 m jihozápadně od vrcholu Girové. Českou republiku

opouští v nadmořské výšce 496 m. Jeho celková délka na území České republiky činí 2280 m. Ústí do vodního toku Čiernanky na území Slovenska.

Po sesuvu na Girové, vzniklo na tomto potoku ve vzdálenosti asi 450 m od pramene hrazené průtokové jezero. Jedná se o malé jezero s plochou 211,28 m² a objemem 158,2 m³. Délka jezera činí 29 m. Maximální šířka byla stanovena na 11,8 m. Průměrná šířka byla vypočtena na hodnotu 7,28 m (Pieranová, 2013).



Obr. 26 Podélný profil potoka Markov

Tab. 7 Hodnoty spádů vodního toku na jednotlivých úsecích toku Markov

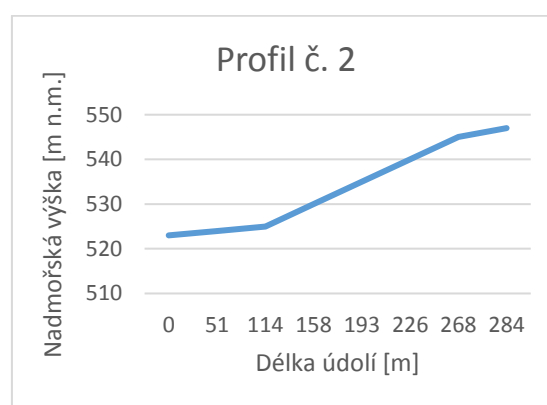
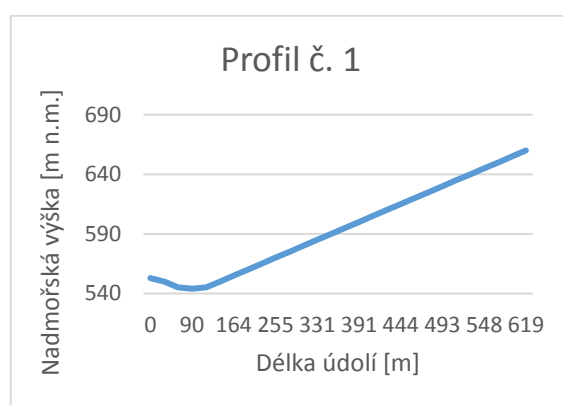
Dílčí úseky toku (vzdálenost od pramene, od – do)	výška [m]	délka [m]	sklon [%]
1. úsek 0 – 100 m	38	100	38,0
2. úsek 100 – 400 m	61	300	20,3
3. úsek 400 – 700 m	27	300	9,0
4. úsek 700 – 1600 m	45	900	5,0
5. úsek 1600 – 2100 m	21	500	4,2
6. úsek 2100 – 2280 m	6	180	3,3
Průměr 0 – 2280 m	198	2280	8,7

(Zdroj: Vlastní šetření)

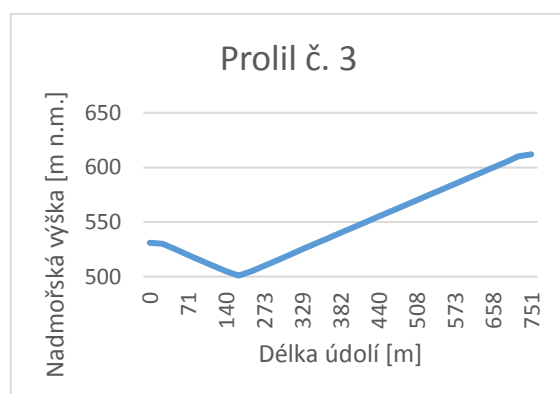
Sklonové poměry na tomto potoku mají sestupnou tendenci, nejvyšších hodnot dosahují v pramenné oblasti (až 38 %). V této oblasti se geologické podloží skládá ze zpevněných sedimentů především pískovců, jílovců a občas se zde vyskytují i slepence.

Od 400. metru sklon pozvolna, téměř rovnoměrně klesá. V závěrečném úseku na přibližně posledních 200 metrech je sklon toku 3,3 %. Od přibližně 600. metru je geologické podloží vodního toku tvořeno hlavně fluvialními sedimenty (hlína, písek a štěrk), které se vyskytují podél celého vodního toku v pásu širokém 70 – 120 m. V tomto úseku potok značně meandruje.

Přestože je tento vodní tok poměrně dlouhý, bylo nutné kvůli sesuvné oblasti vynechat příčné profily v intervalech 100 a 500 metrů od pramene, jelikož by neprezentovaly kompatibilní výsledky s terémem reliéfu. Byly sestrojeny celkem tři příčné profily údolím ve vzdálenosti 1000, 1500 a 2000 m od pramene.



Obr. 27 Příčný profil údolím 1000 m od pramene Obr. 28 Příčný profil údolím 1500 m od pramene



Obr. 29 Příčný profil údolím 2000 m od pramene

Na všech třech profilech můžeme shledat výraznou výškovou i sklonovou asymetrii, která je dána hlavně existencí nízkého rozvodního hřbetu a jeho pravostrannými přítoky. Převažuje neckovitý tvar údolí.

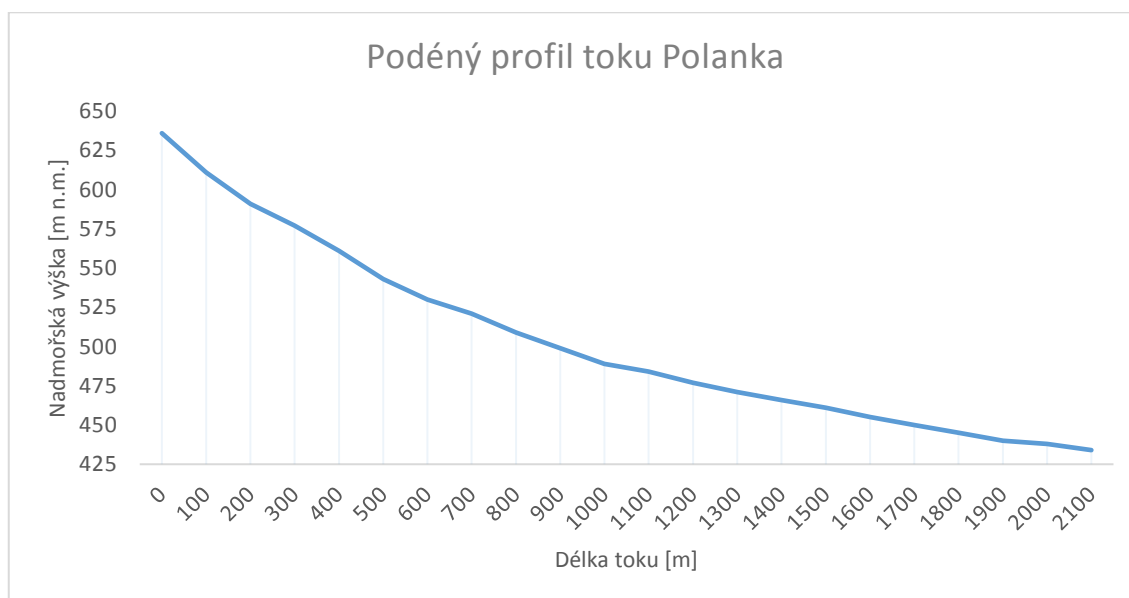
Tab.8 Tabulka morfometrických hodnot jednotlivých příčných profilů

název profilu	výšková asymetrie (nadmořská výška ramena [m n.m.])		sklonová asymetrie (průměrný spád ramena)		délka ramena [m]		výška ramena [m]		nadmořská výška toku [m n.m.]
	P	L	P	L	P	L	P	L	
profil č. 1	553	660	10,0 %	21,9 %	90	529	9	116	544
profil č. 2	523	547	0,0 %	8,5 %	1	283	0	24	523
profil č. 3	531	612	14,7 %	27,2 %	204	408	30	111	501

(L – levé rameno údolí, P – pravé rameno údolí), (Zdroj: Vlastní šetření)

Polanka

Vodní tok Polanka je dlouhý 2100 m. Pramení na severním svahu 300 m jižně od turistické chaty Polanka v 636 m n.m. Ústí do potoku Malinka v 434 m n. m.. Na 1281. metru od pramene se nachází průtočná vodní nádrž o délce 42 metrů a šířce 33 m. Geologické podloží je v pramenné části tvořeno nezpevněnými kamenitými a hlinito-kamenitými sedimenty, ve střední části toku (500 – 900 m od pramene) se nachází zpevněné sedimenty jílovců a pískovců a na ně opět navazují nezpevněné hlinito-kamenité sedimenty, které se vyskytují v úseku až po 1200. metr. Pak se na dně údolí kolem vodního toku vyskytují fluvialní sedimenty (písky, hlína a štěrky), které jsou na pravém údolním svahu obklopeny převážně zpevněnými sedimenty a na pravém údolním svahu sedimenty nezpevněnými.



Obr. 30 Podélný profil potoka Polanka

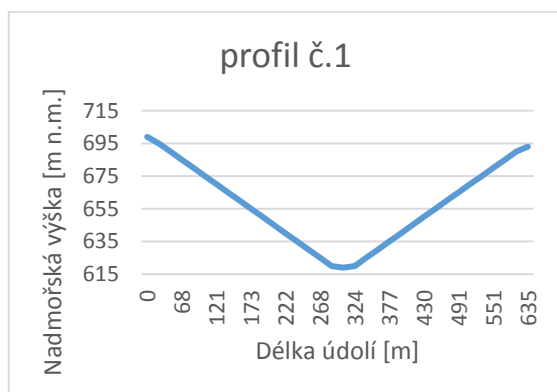
Tab. 9 Hodnoty spádů vodního toku na jednotlivých úsecích toku Polanka

Dílčí úseky toku (vzdálenost od pramene, od – do)	výška [m]	délka [m]	sklon [%]
1. úsek 0 – 200 m	45	200	22,5
2. úsek 200 – 700 m	70	500	14,0
3. úsek 700 – 1000 m	32	300	10,7
4. úsek 1000 – 1900 m	49	900	5,4
5. úsek 1900 – 2100 m	6	200	3,0
Průměr 0 – 2100 m	202	2100	9,6

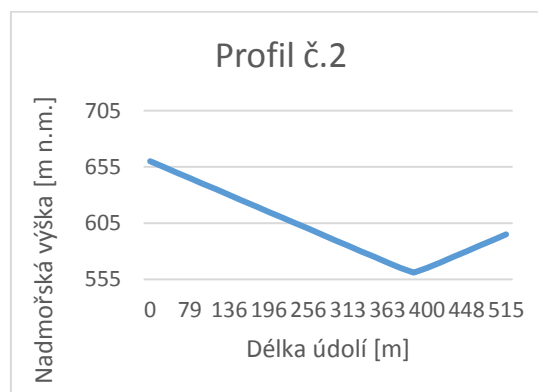
(Zdroj: Vlastní šetření)

Největšího sklonu spádu dosahuje potok Polanka jako obvykle v pramenné oblasti, i když oproti ostatním vybraným tokům spád, stejně jak u Bahenky, není tak velký. Dosahuje pouze 22,5 %. Na ostatních úsecích směrem po proudu pozvolna klesá.

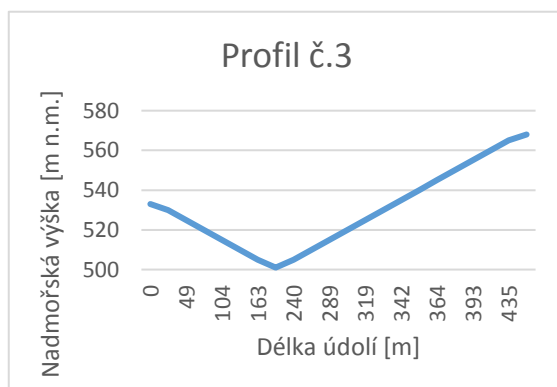
Na vodním toku Polanka bylo sestrojeno celkem 5 příčných profilů v intervalech 100, 500, 1000, 1500, a 2000 metrů od pramene.



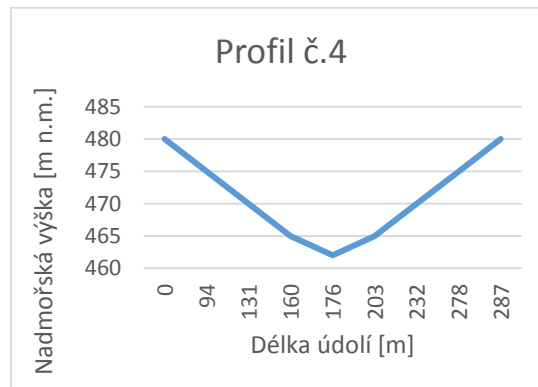
Obr. 31 Příčný profil údolí 100 m od pramene



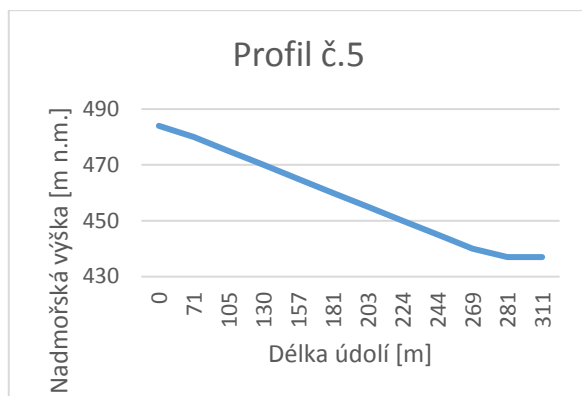
Obr. 32 Příčný profil údolí 500 m od pramene



Obr. 33 Příčný profil údolí 1000 m od pramene



Obr. 34 Příčný profil údolí 1500 m od pramene



Obr. 35 Příčný profil údolím 2000 m od pramene

Profil č. 1 je téměř symetrický, typově spadá do kategorie údolního profilu písmena V. V dalších částech vodního toku se projevuje určitá asymetrie, především na profilu č. 2 a 3, kde je značná výšková asymetrie. U profilu č. 3 je dokonce značná i asymetrie sklonová. Tato asymetrie je zapříčiněna přechody mezi geologickými podložími, ale také nižší výškou rozvodního hřbetu.

Profil č. 4 má naprostou výškovou symetrii, ovšem délka levého ramena je přibližně o 60 metrů delší, takže průměrná hodnota sklonu je nižší asi o 6 %. Proto je zde jistá sklonová asymetrie, což je opět do značné míry způsobeno různou stavbou geologického podloží. Na pravém údolním svahu převažují nezpevněné sedimenty a na levém údolním svahu zpevněné sedimenty.

U profilu č. 5 se jedná o příčný profil, který je v blízkosti soutoku levostranné Polanky s Malinkou, je zde vidět úplná asymetrie, vlastně pravý údolní svah úplně chybí.

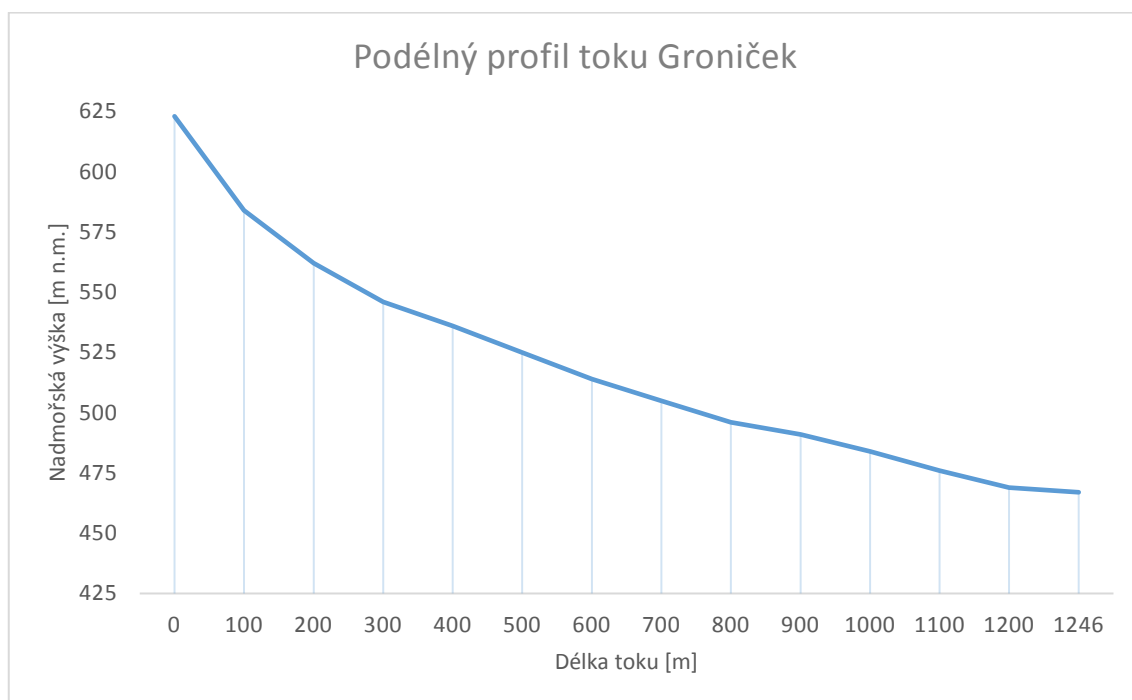
Tab. 10 Tabulka morfometrických hodnot jednotlivých příčných profilů

název profilu	výšková asymetrie (nadmořská výška ramena [m n.m.])		sklonová asymetrie (průměrný spád ramena)		délka ramena [m]		výška ramena [m]		nadmořská výška toku [m n.m.]
	L	P	L	P	L	P	L	P	
profil č. 1	699	693	28,6 %	24,5 %	304	331	87	81	612
profil č. 2	660	595	25,4 %	27,0 %	389	126	99	34	561
profil č. 3	533	568	15,2 %	27,2 %	211	246	32	67	501
profil č. 4	480	480	10,2 %	16,2 %	176	111	18	18	462
profil č. 5	484	437	16,7 %	0,0 %	281	30	47	0	437

(L – levé rameno údolí, P – pravé rameno údolí), (Zdroj: Vlastní šetření)

Groniček

Groniček je poslední z šesti vybraných toků. Jeho délka činí 1246 m. Pramení v nadmořské výšce 623 m, na severním svahu, 400 m severně od vrcholu Komorovský Grůň. Geologické podloží je tvořeno opět hlavně zpevněnými a nezpevněnými sedimentárními vrstvami. V pramenné oblasti a až do 600. m se nachází podloží se zpevněnými sedimenty, tvořené pískovci a jílovci, na ně ve středním toku v délce přibližně 400 m navazují nezpevněné hlinito-kamenité sedimentární vrstvy. V dolní oblasti toku se nacházejí opět pískovce a jílovce zpevněných sedimentárních vrstev.



Obr. 36 Podélný profil potoka Groniček

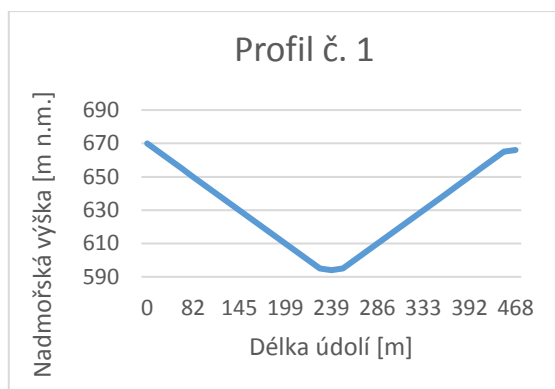
Tab. 11 Hodnoty spádů vodního toku na jednotlivých úsecích toku Groniček

Dílčí úseky toku (vzdálenost od pramene, od – do)	výška [m]	délka [m]	stupně [%]
1. úsek 0 – 100 m	39	100	39,0
2. úsek 100 – 300 m	38	200	19,0
3. úsek 300 – 800 m	50	500	10,0
4. úsek 800 – 900 m	5	100	5,0
5. úsek 900 – 1200 m	22	300	7,3
6. úsek 1200 – 1246 m	2	46	4,3
Průměr 0 – 1246 m	156	1246	12,5

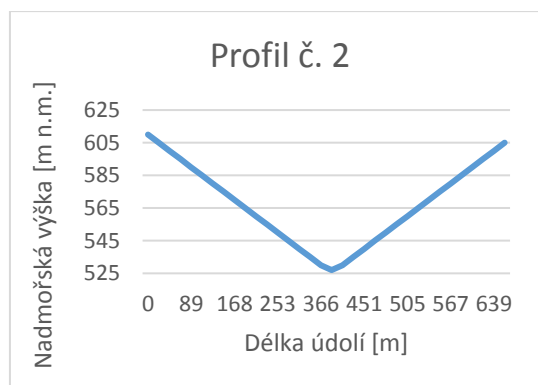
(Zdroj: Vlastní šetření)

Z podélného profilu a tabulky můžeme usoudit, že nejvyššího spádu dosahuje vodní tok v pramenné oblasti, hodnota spádu dosahuje 39 %. Při narůstající délce toku spád klesá, v 5. úseku na 900 – 1200 m však opět lehce stoupne na 7,3 %, což je dáno morfometrickou strukturou, která je v této části vodního toku tvořena zpevněnými sedimenty jílovců a pískovců, takže podléhá pomalejší erozi.

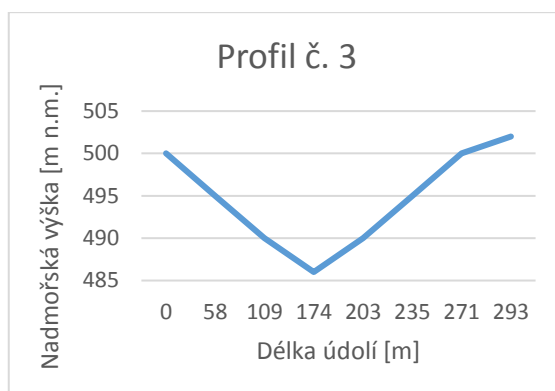
Jelikož se jedná o krátký vodní tok byly vytvořeny pouze 3 příčné profily.



Obr. 37 Příčný profil údolím 100 m od pramene



Obr. 38 Příčný profil údolím 500 m od pramene



Obr. 39 Příčný profil údolím 1000 m od pramene

Podle těchto tří příčných profilů můžeme usoudit, že údolí je tvaru písmene V, i když v některých částech dochází k asymetriím, a to především na profilu č. 2 a 3, kde levá ramena jsou o 100 a 55 m delší než ramena pravá. To způsobuje nižší sklon a tím i lehkou sklonovou asymetrii (přibližně 5%).

Tab. 12 Tabulka morfometrických hodnot jednotlivých příčných profilů

název profilu	výšková asymetrie (nadmořská výška ramena [m n.m.])		sklonová asymetrie (průměrný spád ramena)		délka ramena [m]		výška ramena [m]		nadmořská výška toku [m n.m.]
	L	P	L	P	L	P	L	P	
profil č. 1	670	666	31,8 %	31,4 %	239	229	76	72	594
profil č. 2	610	605	21,4 %	27,3 %	388	286	83	78	527
profil č. 3	500	502	8,0 %	13,4 %	174	119	14	16	486

(L – levé rameno údolí, P – pravé rameno údolí), (Zdroj: Vlastní šetření)

Průměrný spád na vybraných vodních tocích

V Tab. 13, můžeme sledovat vývoj průměrného spádu na jednotlivých vybraných vodních tocích v intervalech 100, 500, 1000, 1500, 2000 a 2500 metrů. Z tabulky vidíme, že nejvyššího spádu dosahují vodní toky v pramenné oblasti a s přibývajícím délkou od pramene spád klesá. Nejrazantnějšími spádovými rozdíly disponují potoky Kantorův, Markov a Gorniček.

Tab. 13 Tabulka lomu spádu na vybraných tocích

Vodní tok	100 m	500 m	1 000 m	1 500 m	2 000 m	2 500 m
Kantoův potok	40,0 %	18,6 %	14,0 %	11,5 %	x	x
Bahenka	25,0 %	16,6 %	13,1 %	11,1 %	x	x
Štecovka	19,0 %	14,6 %	10,0 %	8,7 %	7,5 %	6,6 %
Markov	38,0 %	21,4 %	15,1 %	11,4 %	9,6 %	x
Polanka	25,0 %	18,6 %	14,7 %	11,7 %	10,1 %	x
Groniček	39,0 %	19,6 %	13,9 %	x	x	x

(x-údaj neexistuje) (Zdroj: Vlastní šetření)

8 Charakteristika vybraných tvarů reliéfu v údolích toků Jablunkovského mezihoří

V Jablunkovském mezihoří můžeme najít mnoho, mnohdy i zajímavých, tvarů reliéfu. V této kapitole budou stručně popsány ty tvary reliéfu, se kterými jsem se setkala při terénním šetření. Přiložené jsou i vlastní fotografie. Kapitola je z důvodu lepší přehlednosti rozdělena na několik podkapitol, podle geneze geomorfologických tvarů reliéfu.

8.1 Strukturní tvary reliéfu

Jedná se o tvary, jež jsou přímo závislé na morfostruktuře reliéfu. Pro oblast flyšového pásma Západních Karpat jsou typické především strukturní hřbety, které jsou vázané na odolnější pískovce.

Hřbet je konvexní tvar reliéfu. Jedná se o protáhlou vyvýšeninu, jejíž délka přesahuje šířku. Jeho vrcholová část je zaoblená a sklony svahů jsou různé. Čáru styku dvou přilehlých svahů téhož hřbetu nazýváme hřbetnicí. Tato čára spojuje relativně nejvyšší body terénního tvaru. Hřbetnice bývá v reliéfu také orografickou rozvodnicí. (Smolová, Vítek, 2007). Hřbet bývá rozčleněn erozní činností vodních toků na dílčí rozsochy. V Jablunkovském mezihoří se vyskytuje několik hřbetů mezi horami Dílek (702 m n. m.), Komorovský Grůň (733 m n. m.), Girová (840 m n. m.), Studeničný (718 m n. m.), Fojtský Grůň (676 m n. m.), Zápověď (640 m n. m.). Na tyto hřbety plynule navazují severním a jižním směrem rozsochy. Součástí hřbetu bývá **sedlo**, což je konkávní tvar reliéfu, který od sebe odděluje dvě konvexní vyvýšeniny (Smolová, Vítek, 2007). V zájmovém území jich je několik.

Dalším typem strukturního tvaru je **suk**. Je to konvexní tvar, který výrazně vystupuje nad okolní reliéf. Suky mají různé tvary a velikosti (Smolová, Vítek, 2007). V severozápadní části Jablunkovského mezihoří najdeme osamocenou horu Zelená (604 m n. m.), která je tvořena odolnějšími zpevněnými pískovcovými a jílovcovými sedimenty oproti okolních nezpevněných sedimentů, jež tvoří kameny a hlína.

8.2 Fluviální tvary reliéfu

Fluviální tvary jsou povrchové tvary vzniklé fluvialními pochody, které jsou vázány na činnost proudící vody. Povrchově tekoucí voda je ve většině krajin hlavním odnosným činitelem, proto je vývoj krajiny přímo závislý na intenzitě fluvialních pochodů a na vývoji říční sítě. Hlavním zdrojem vody jsou atmosférické srážky a povrchová voda (Smolová, Vítek, 2007). Jelikož se na území vyskytuje poměrně hustá síť vodních toků, tak fluviální tvary představují nejrozšířenější tvary v zájmové oblasti, a také proto jsou v této práci dominantní.

Základním fluvialním tvarem je **údolí** definované jako protáhlá sníženina zemského povrchu, která je skloněna ve směru spádu toku a vznikla činností vodního toku. Tvar je výsledkem vztahu mezi lineární erozí vodního toku a vývojem svahů. Podle tvaru dělíme údolí na několik typů – soutěsky, kaňony, údolí tvaru písmene V, údolí neckovitá, úvalovitá, visutá. Podle vztahu vodního toku k morfostruktuře, rozdělujeme údolí na konsekventní, subsekventní, resekventní, obsekventní a insekventní (Smolová, Vítek, 2007). Blíže charakteristikou údolí vodních toků v zájmovém území se věnovala předchozí kapitola.

Údolní dno vyplňuje **koryto** vodního toku. Koryto je základní fluvialní tvar, je tvořeno dnem a břehy (pravý a levý). Součástí dna může být práh nebo skalní stupeň z odolnější polohy horniny, tvořící překážku v korytě, popř. vodopád. Součástí koryta může být výmol způsobený vodním proudem – podélně protáhlý (žlab), oválný (obří hrnec). Většina koryt byla upravena a části toků tvoří umělá, regulovaná koryta (Smolová, Vítek, 2007).

Koryta vodních toků v zájmovém území, jsou většinou úzká (maximálně do 3 m) a krátká (do 2 km), jen některé toky dosahují délky delší než 2 km. Dno je štěrkovité až kamenité, pouze na několika místech se nachází skalní stupně. V korytech se často vyskytují naplaveniny v podobě odumřelé dřevní hmoty. U některých toků se můžeme občas setkat se regulovanými úseky koryta, většinou se jedná o úseky toků podél komunikací nebo v blízkosti sídel a osad. Mnoho koryt v některých úsecích je antropogenně rozrušeno, většinou jako důsledek práce s těžkou technikou při těžbě dřeva.

U většiny toků se na mnoha místech nacházejí v korytě **skalní stupně**. Tyto stupně nepřesahují výšku jednoho metru. Skalní stupeň je svislý nebo příkrý skalní stupeň na

dně koryta, přes který přepadává vodní tok. Může souviset se strukturněgeologickými poměry. V tom případě se jedná o výsledek selektivní eroze, kdy se vodní tok zařezává pod pevnější polohou horniny do méně odolné vrstvy, nebo využívá přítomnosti tektonických puklin (Smolová, Vítek, 2007). Několik na sebe navazujících skalních stupňů nazýváme kaskáda. Převážná většina skalních stupňů v zájmovém území spadá do kategorie skalních stupňů do 1 m.



Obr. 40 Skalní stupně (foto:Denisa Kufová, říjen 2016)

Na Kantorovém potoce se dokonce vyskytuje i menší **vodopád** přibližně 2,5 m vysoký. Vodopád neboli vodopádový stupeň je svislý nebo příkrý skalní stupeň na dně údolního koryta, bývá vysoký několik metrů a přes něj přepadá vodní tok v podobě vodopádů. K zahlubování vodního toku a obnažování tvrdých hornin vede vysoká kinetická energie proudící vody, která způsobuje hloubkovou erozi. Vznik vodopádového stupně souvisí s geologickými a geomorfologickými poměry v daném území (Smolová, Vítek, 2007).



Obr. 41 Vodopád na Kantorovém potoku (foto: Denisa Kufová, listopad 2016)

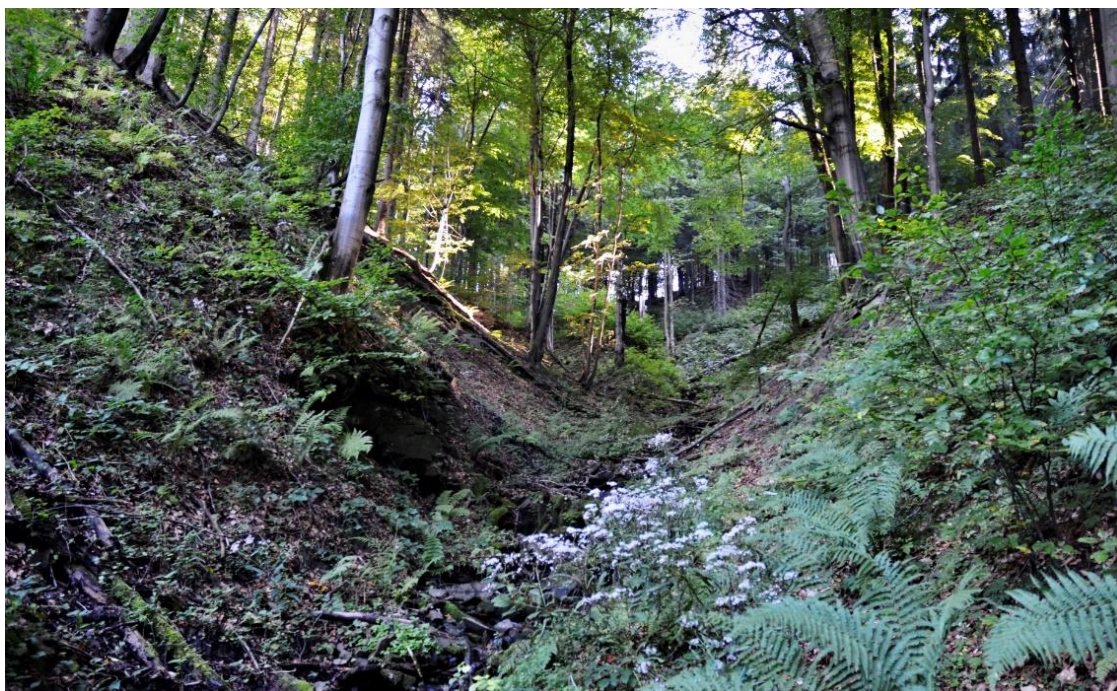
Co se týče fluviálních pochodů, ty probíhají vlastně neustále a zvýšenou aktivitu mají hlavně po přivalových nebo dlouhotrvajících deštích a na jaře při tání sněhové pokrývky. Díky zvýšené erozní činnosti aktivně probíhá hloubková a boční eroze, při níž se zvětšují a prohlubují koryta vodních toků.

Jedním z výsledků erozní činnosti vody je **erozní rýha**, která vzniká erozí stékající vody. Příčný profil má tvar písmene V, jde o tvar rychle se vyvíjející, rychle podléhá boční a hloubkové erozi, zejména v měkkých horninách (Smolová, Vítek, 2007). Erozní rýhy najdeme hlavně v pramenné oblasti vodních toků. Po několika desítkách metrů se tyto erozní rýhy mění na strže.



Obr. 42 Erozní rýha (foto: Denisa Kufová, listopad 2016)

Strž je typem větší erozní rýhy. Často vzniká v měkkých usazených horninách nebo sopečných uloženinách. V profilu má strž obvykle tvar písmene V, ve spodní části strže se nachází "kužel" z naplaveného materiálu. Rozlišují se dva typy strží podle profilu a geneze. Jedním je ovrag, který má v profilu tvar písmene „V“, vzniká hloubkovou erozí a má nestabilní svahy. Druhým typem je balka, kde dno je vyplněno deluviálními a deluviofluviálními sedimenty a často vzniká ze strže typu ovrag (Smolová, Vítek, 2007). V zájmovém území najdeme převážně strže typu ovrag.



Obr. 43 Strž typu ovarg (foto: Denisa Kufová, říjen 2016)

Významným prvkem reliéfu, jež se vyskytuje hlavně ve střední oblasti vodních toků, je meandr. **Meandr** je oblouk (zákrut) vodního toku nebo údolí, jehož délka je větší než polovina obvodu kružnice opsané nad jeho tětivou. Středový úhel oblouku je větší než 180° . Meandr má vypouklý (nánosový) břeh, kde probíhá proces akumulace, a vydutý (výsepní) břeh, kde probíhá boční eroze a vznikají tak břehové nátrže (Smolová, Vítek, 2007).



Obr. 44 Meandr na Kantorovém potoku (foto: Denisa Kufová, listopad 2016)

Břehovou nátrž charakterizujeme jako svislou stěnu v zeminách nebo málo zpevněných horninách vytvořenou obvykle v nárazových březích meandrů a zákrutů vodních toků. Jde o typické výtvořky boční eroze, podmíněné především podemiláním břehů a svahů z málo odolných materiálů, které jsou však schopné udržet svislé stěny. Rozměry kolísají od drobných tvarů kolem jednoho metru vysokých a několik metrů dlouhých, až po desítky metrů vysokých a stovky metrů dlouhých (Balatka, a kol., 1986). Jelikož se v Jablunkovském mezihoří nacházejí spíše krátké a užší vodní toky, tak i břehové nátrže jsou menších rozměrů, většinou do jednoho metru vysoké a dlouhé jen do deseti metrů.



Obr. 45 Břehová nátrž, potok Bahenka (foto: Denisa Kufová, říjen 2016)

Naproti tomu v nánosovém břehu, vnitřní straně meandru, vznikají akumulční tvary šterkové lavice. **Šterkovou lavicí** označujeme nános hrubších říčních usazenin (většinou šterku a písku) při břehu vodního toku. Vznikají akumulací sypkého materiálu obvykle v obdobích větších průtoků (přivalové deště, tání sněhu) na místech, kde voda ztrácí unášecí schopnost nebo tam, kde se výrazně rozšiřuje koryto. (Smolová, Vítek, 2007). Šterkové lavice se hojně vyskytují na středním toku potoka Markov, v této oblasti vodní tok také značně meandruje.



Obr.46 Štěrková lavice, potok Makov (foto: Denisa Kufová, březen 2017)

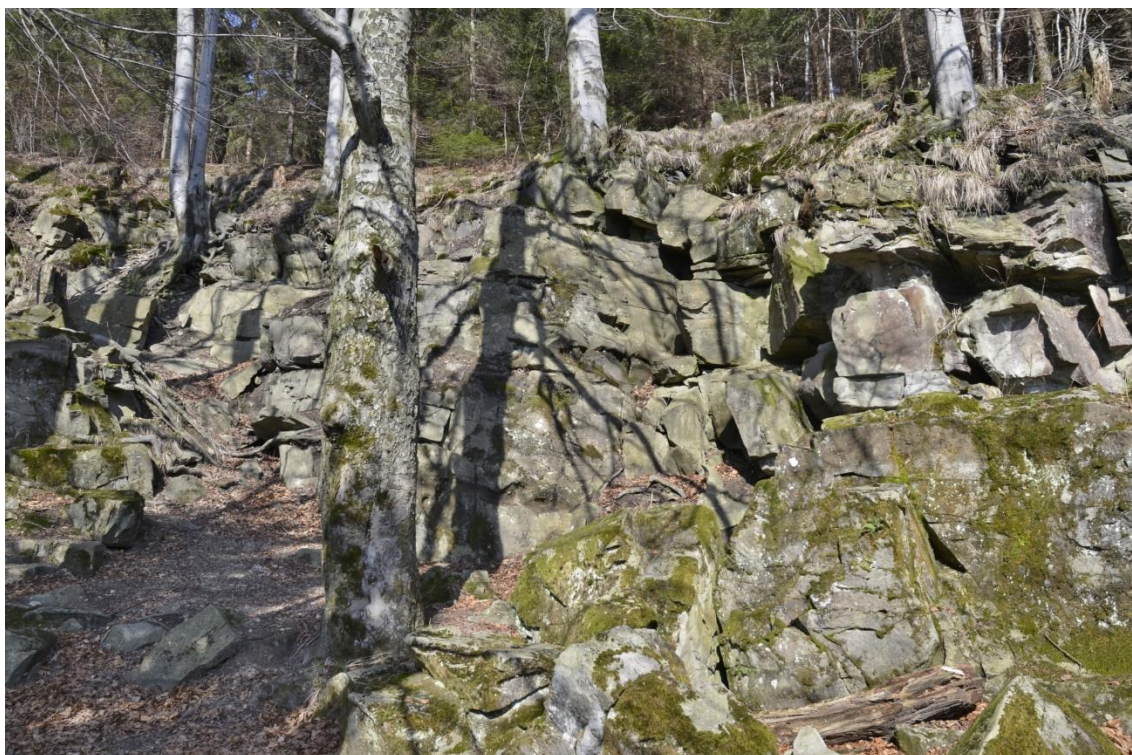
Posledním fluviálním tvarem je údolní niva, která se vyskytuje hlavně v nižších polohách, podél koryta ve střední a spodní části vodních toků. **Údolní nivou** označujeme akumulaci roviny podél vodního toku, která tvoří ploché údolní dno. Údolní niva je tvořena naplaveninami a v menší míře i sedimenty přemístěnými z okolních svahů, toto území bývá při vysokém množství srážek často zaplavováno a díky tomu mívá složitý mikrorelief, který se skládá z různých druhů facií. (Facie je odraz geografického prostředí, ve kterém jsou zahrnuty podmínky sedimentace a životní poměry organismů) (Smolová, Vítek, 2007). Údolní nivy se vyskytují hlavně v dolních částech vodních toků.

8.3 Periglaciální tvary reliéfu

Další skupinou tvarů, které se v Jablunkovském mezihoří nacházejí, jsou periglaciální tvary reliéfu. Vznikají kryogenními geomorfologickými pochody, které jsou vázány na fázovou přeměnu vody v puklinách a pórech hornin. Základním procesem uplatňujícím se při jejich vzniku je mrazové zvětrávání, kdy srážková nebo tavná voda, která vniká do puklin nebo mezivrstevních spár, při přechodu do pevného skupenství zvětší její objem (asi o 9 %) a vzniklý led, který působí tlakem na stěny puklin, pukliny rozšiřuje. Toto opakované zamrzání a tání vody v puklinách horninu narušuje, postupně se odlamuje a v

maximálním případě dojde k celkovému rozpadu horniny a vzniku balvanových proudů a kamenných moří (Smolová, Vítek, 2007).

V zájmovém území, jihozápadně od vrcholu Girové, najdeme 80 m dlouhý pískovcový **mrazový srub**, místními nazývaný "Čertův mlýn". Mrazový srub je skalní stupeň ve svahu vzniklý mrazovým zvětráváním a odnosem. Je součástí tzv. kryoplanační terasy, kde kromě mrazového srubu je výrazně odlišena mírně skloněná (1 - 12°) plošina často překryta hranáčovou sutí. Stěny mrazových srubů jsou v závislosti na struktuře horniny svislé nebo téměř svislé, případně převísle. Některé mrazové sruby se mohou dalším vývojem měnit v izolované skály nebo skalní hradby (Balatka, a kol., 1986).



Obr. 46 Mrazový srub Čertův mlýn na Girové (foto: Denisa Kufová, březen 2017)

V této lokalitě můžeme několik izolovaných skal najít. **Izolovaná skála** neboli tor je zpravidla méně rozsáhlá na všech stranách izolovaná skála, která ční nad okolní terén. Její výška převažuje nad rozlohou, čímž se liší od skalní hradby. Výška izolovaných skal dosahuje obvykle několika metrů (Balatka, a kol., 1986).

Stěny mrazového srubu pod Girovou jsou od brzkých jarních měsíců do pozdního podzimu často využívány jako tréninková stěna nejen místními horolezci.

8.4 Krasové tvary reliéfu

V okolí hory Girové najdeme několik **pseudokrasových jeskyní**. Jedna menší se nachází v již zmiňovaném Čertově mlýně a další dvě pak na severním a severozápadním svahu Girové.

Pseudokrasové neboli nekrasové jeskyně jsou jeskyně, které se vyskytují v nekrasových horninách, nejčastěji v sedimentárních horninách zejména v pískovcích, slepencích atd., protože jejich vlastnosti jsou ideální k vzniku podzemních dutin. Tyto jeskyně také postrádají krápníkovou výzdobu. Rozměry a tvar jeskyní závisí na způsobu, jakým jeskyně vznikla, a právě na typu horniny (Balatka, a kol., 1986). V zájmovém území najdeme jeskyně, které jsou vysoké a úzké, vznikají především díky tektonickým zlomům a mechanickému rozpadu hornin – zvětráváním. Kvůli nestabilitě hornin a neustálému tektonickému pohybu, ale i kvůli chráněným netopýrům, kteří v těchto jeskyních přebývají, je vstup do jeskyní zakázán.



Obr. 47 Jeskyně v Čertově mlýně na Girové (foto: Denisa Kufová, březen 2017)

8.5 Současné geomorfologické pochody a tvary

Je samozřejmé, že geomorfologické pochody neprobíhaly jen v minulosti, ale probíhají neustále dodnes. V Jablunkovském mezihoří jsou nejvýznamnějšími pochody fluviální a svahové, v menší míře pak kryogenní.

Fluviální pochody souvisí především se zvýšenými průtoky a hladinou vody v korytech, které nastává každoročně na jaře při tání sněhu a při vydatných srážkách, které občas způsobují i povodně. Tyto fluviální pochody se projevují především erozní činností, jak už bylo výše zmíněno.

Velmi významné jsou v této oblasti svahové pohyby, většinou se jedná o sesuvy. Je to dáno hlavně geologickou stavbou, flyšovými příkrovy a zlomy. **Sesuv** je výsledek svahového procesu zvaného sesouvání, což je gravitací vyvolané přemístění hornin z vyšších poloh svahu do nižších. Příčinou je porušení podmínek rovnováhy svahu zejména změnami ve struktuře hornin, v režimu podzemní vody, podemiláním svahů, boční erozí toků, antropogenním zásahem atd. Zpravidla jde o klouzavý pohyb horninových ploch podle smykových ploch. Rychlost sesuvného pohybu je různá (Balatka, a kol., 1986).

Největší novodobá svahová deformace nacházející se v České republice náleží naneštěstí právě do Jablunkovského mezihoří. Rozsáhlý sesuv se nachází na jihozápadním svahu hory Girové a udál se dne 19. 5. 2010. Toto období se neslo ve znamení vydatných srážek, tudíž značně promáčená půda, vodou nasycené jílovcové plochy, jež vytvořily kluzkou plochu, a zlomové plochy způsobily, že se uvolnil kus svahu o rozměrech 1100 × 250 m a značně narušil reliéf krajiny. Kvůli této svahové deformaci došlo k poškození příjezdových cest, lesního porostu, soukromých pozemků a narušení vodních toků (Těšínsko, 2016).



Obr. 48 Sesuv na Girove (foto: Denisa Kufová, březen 2017)

Kromě tohoto sesuvu se v Jablunkovském mezihoří vyskytuje několik dalších svahových nestabilit, které jsou často ohrožovány potencionálním sesuvem. Některé jsou aktivní a některé jsou dočasně uklidněné. (Česká geologická služba, 2017)

Závěr

Bakalářská práce podrobně charakterizuje geomorfologické poměry údolí vybraných vodních toků v Jablunkovském mezihoří. V rámci tohoto území byla vypracována komplexní fyzickogeografická charakteristika, provedena morfostrukturní a morfometrická analýza, také charakteristika a inventarizace vybraných tvarů reliéfu nacházejících se v zájmovém území. Základními metodami práce bylo studium literatury a mapových podkladů, především geologických a topografických map. Dále pak terénní šetření spojené s pořízením fotodokumentace.

Celek Jablunkovské mezihoří se nachází v nejvýchodnější části České republiky, v Moravskoslezském kraji v okrese Frýdek-Místek na česko-polsko-slovenském trojmezí. Rozkládá se na ploše 27,25 km², což z něj dělá nejmenší pohoří České republiky. Z pohledu geomorfologického, území spadá do oblasti Západní Beskydy, provincie Západní Karpaty, které z geologického hlediska řadíme do území flyšového pásma, jež udává typický ráz reliéfu. Nejvyšší horou je Girová (840 m n. m.), tato hora je součástí centrálního hřbetu, který se obloukovitě táhne od jihozápadu k východu. Z tohoto hřbetu vybíhá několik rozsoch, které jsou od sebe odděleny četnými údolními.

Těžištěm práce byla podrobná morfostrukturní a morfometrická analýza zájmového území. V rámci morfometrických charakteristik, má reliéf Jablunkovského mezihoří členitý ráz. Z pohledu absolutní výškové členitosti zařazujeme území do kategorie vysočin. V rámci relativní výškové členitosti můžeme Jablunkovské mezihoří rozdělit do dvou typů, a to členité vrchoviny s relativní výškovou členitostí 226 – 300 m a ploché hornatiny s relativní výškovou členitostí 301 – 450 m. Sklonitostní poměry jsou velmi různorodé, v nižších nadmořských výškách převažují sklony ploch mezi 5,1° – 10°, což označujeme jako plochy skloněné. Ve vyšších nadmořských výškách, především na svazích rozsoch a hřbetů sledujeme nárůst sklonu na 15,1° – 25° tyto svahy označujeme jako příkře skloněné plochy. Centrální hřbet rozděluje území na dvě části, v severní části převažují svahy s orientací na sever a severovýchod, jižní části jsou to svahy s orientací na jih a jihozápad.

Z morfometrické charakteristiky údolí vyplývá, že údolí vodních toků jsou převážně typu údolí ve tvaru písmene V. U mnohých údolí byla často pozorována výšková a

sklonová asymetrie ploch ramen údolí. Tyto asymetrie byly často zapříčiněny rozdílnou skladbou geologického podloží.

Poslední kapitola je věnována charakteristice vybraných tvarů reliéfu v údolích toků Jablunkovského mezihoří. Geomorfologické tvary reliéfu byly vyzorovány v rámci terénních šetření. Následně byla popsána jejich stručná charakteristika a všechny vybrané tvary byly rozděleny do skupin podle geneze.

Bakalářská práce by měla přispět k rozšíření regionální literatury zabývající se geomorfologií Jablunkovského mezihoří. Případně, aby umožnila potencionální rozšíření v podobě diplomové práce.

Summary

This bachelor thesis describes the detailed geomorphological conditions of the valleys of selected watercourses in the Jablunkov Intermountain Region. A comprehensive physical-geographical characteristics was developed within this area, the morphostructural and morphometric analysis was carried out as well the characteristics and inventorying of the selected landforms located in the area of interest. Basic methods of work encompassed the study of literature and maps, especially geological and topographical maps, and also included the field investigations joined with the acquisition of photo documentation.

The whole Jablunkov Intermountain Region is located in the easternmost part of the Czech Republic, in the Moravian-Silesian region in the district of Frýdek-Místek at the Czech-Polish-Slovak border triangle. It covers an area of 27.25 square kilometers, making it the smallest mountain range in the Czech Republic. From a geomorphological point of view, the area falls within the Western Beskydy territory, the province of the Western Carpathians, which in geological terms belong to the territory of the flysch zone, which gives the typical character of the relief. The highest peak is Girova (840 m a.s.l.), which is a part of the central mountain ridge, that extends arc-shaped from the southwest to the east. There extend several jaws from this ridge, which are separated by numerous valleys.

The work focused on the detailed morphostructural and morphometric analysis of the area. The outcome of this work consists not only of the textual part but also of the maps and other graphical components. As for the maps there is a topography map, as well as the surface and orientation of slope areas. Graphic attachments are represented by profiles of six selected watercourses and cross sections of the valley.

Within the morphometric characteristics, the relief of the Jablunkov Intermountain Region has a rugged character. In terms of absolute height contours of the territory we rank it among the highlands. Within the relative height segmentation can Jablunkov Intermountain Region be divided into two types, firstly as rugged highlands with the relative vertical segmentation of 226-300 m and secondly as flat highlands with the relative vertical articulation of 301- 450 m. The sloping ratios are very diverse, at lower altitudes the slopes between 5.1° - 10° are more common, which is referred to as inclined

surface. At higher altitudes, especially on the slopes of the jaws and ridges we can see the increase of sloping to 15.1° - 25° , these slopes are referred to as steeply inclined surface. The central ridge divides the area into two parts, the northern part is dominated by the slopes oriented to the north and northeast, the southern part comprises the slopes which are oriented to the south and southwest.

From the point of view of the morphometric characteristics of the valley follows that the watercourse valleys are predominantly the V-shaped valley types. For many valleys the height and angle asymmetry of the valley arms surfaces has often been observed. These asymmetries were often caused by the different geological structure.

The last chapter is devoted to the characteristics of the selected landforms within the watercourse valleys of the Jablunkov Intermountain Region. Geomorphological landforms were observed by means of the field investigations. Their brief characteristics was subsequently described and all the selected shapes were grouped according to the genesis.

This thesis should contribute to promotion of the regional literature dealing with the geomorphology of the Jablunkov Intermountain Region.

Seznam použité literatury

Literární zdroje

1. AXMANOVÁ, B. (2013): *Vybrané fluviální tvary reliéfu v povodí Loučky*. Bakalářská práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci
2. BALATKA, B., RUBÍN, J a kol. (1986): *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*. Vyd. 1. Praha: Academia, 385 s.
3. BEZVODOVÁ, B. a kol. (1985): *Metody geologického a geomorfologického výzkumu*. Praha: SPN, 207 s.
4. BUZEK, L. (1979): *Metody v geomorfologii*. Pedagogická fakulta v Ostravě, Ostrava, 155 s.
5. BUZEK, L., HAVRLANT, M. a kol. (1986): *Beskydy: příroda a vztahy k ostravské průmyslové oblasti*. V Ostravě: Pedagogická fakulta, 347 s.
6. CZUDEK, T. (2005): *Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru*. Brno: Moravské zemské muzeum, 238 s.
7. DEMEK, J., MACKOVČIN, P. eds. a kol. (2006): *Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny*. AOPAK ČR, Brno, 2. vydání, 582 s.
8. FABIÁNOVÁ, A. (2011): *Geomorfologické poměry údolí Olešanky*. Diplomová práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci
9. CHLUPÁČ, I. a kol. (2002): *Geologická minulost České republiky*. Academia, Praha, 436 s.
10. MENČÍK, E. (1983): *Geologie Moravskoslezských Beskyd a Podbeskydské pahorkatiny*. Praha: Academia, 304 s.,
11. MENČÍK, E. a kol. (1992): *Vysvětlivky k souboru geologických a účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1: 50 000 - List 26-11, 16-33 Jablunkov*. Český geologický ústav, Praha, 34 s.
12. MORAVCOVÁ, V. (2011): *Vybrané tvary reliéfu v povodí Stonávky – využití ve výuce zeměpisu*. Diplomová práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci

13. NETOPIL, R. (1970): *Základy hydrologie povrchových a podpovrchových vod*, Praha: Státní pedagogické nakladatelství. 223 s.
14. PIERANOVÁ, S. (2013): *Batymetrie sesuvem hrazeného jezera na svahu Gírové (Jablunkovské Mezihoří) - 1. etapa*. Bakalářská práce. Ostrava: Ostravská univerzita
15. QUITT, E. (1971): *Klimatické oblasti Československa*. Brno: Studia Geographica 16, GÚ ČSAV.
16. SMOLOVÁ, I., ANDREJS, V. (2005): *Využití GPS při geomorfologickém mapování*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
17. SMOLOVÁ, I., VÍTEK, J. (2007): *Základy geomorfologie. Vybrané tvary reliéfu*. Olomouc: Univerzita Palackého, 189 s.
18. *Těšínsko*. 2016, 59(1). ISSN 0139-7605.
19. TOLASZ, R. a kol. (2007): *Atlas podnebí Česka: Climate atlas of Czechia*. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 255 s.
20. WEISSMANNOVA, H. a kol. (2004): *Ostravsko, Chráněná území ČR X*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 454 s.

Internetové zdroje

21. ArcČR® 500 (2017): ArcČR® ver. 3.3 (EXE) [online]. Praha: ARCDATA PRAHA, ZÚ, ČSÚ. Dostupné z: <https://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data/arccr-500>
22. Česká geologická služba (2017): Geologické mapy 1 : 50 000: Mapový list 26-11, 26-13 [online]. Praha. Česká geologická služba. [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: http://mapy.geology.cz/geocr_50/
23. Česká geologická služba (2017): Půdní mapa 1 : 50 000: Mapový list 26-11, 26-13 [online]. Praha. Česká geologická služba. [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/pudy/>
24. Česká geologická služba (2017): Svahové nestability [online]. Praha. Česká geologická služba. [cit. 2017-04-11]. Dostupné z: http://mapy.geology.cz/svahove_nestability/

25. Geoportál ČÚZK (2017): Analýza výškopisu [online]. Praha: Český úřad zeměměřičský a katastrální [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://ags.cuzk.cz/dmr/?extent=-1014535.599849,-1226706.708214,-315054.399167,-933293.290945,102067>
26. Geoportál ČÚZK (2017): Geoprohlížeč [online]. Praha: Český úřad zeměměřičský a katastrální [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/>
27. Mapy.CZ (2017): Mapy.cz [online]. [cit. 2017-04-7]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=18.7840604&y=49.5381636&z=13&l=0>
28. Národní geoportál INSPIRE (2010–2017): Prohlížení [online]. Praha: ČÚZK, CENIA [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>

Přílohy

Seznam vázaných příloh:

Příloha č. 1: Údolní niva na Kantorovém potoce

Příloha č. 2: Strž na horním toku potoka Bahenka

Příloha č. 3: Strž na horním toku Kantorova potoka

Příloha č. 4: Skalní stupeň

Příloha č. 5: Meandrování potoka Markov na jeho středním toku

Příloha č. 6: Pohled na sesuv pod Girovou z Půlgrúně

Příloha č. 7: Břehová nátrž

Příloha č. 8: Nové koryto toku Markov u sesuvu pod Girovou

Příloha č. 9: Průtokové jezero v oblasti sesuvu pod Girovou na toku Markov

Příloha č. 10: Pohled na horu Zelená (suk)



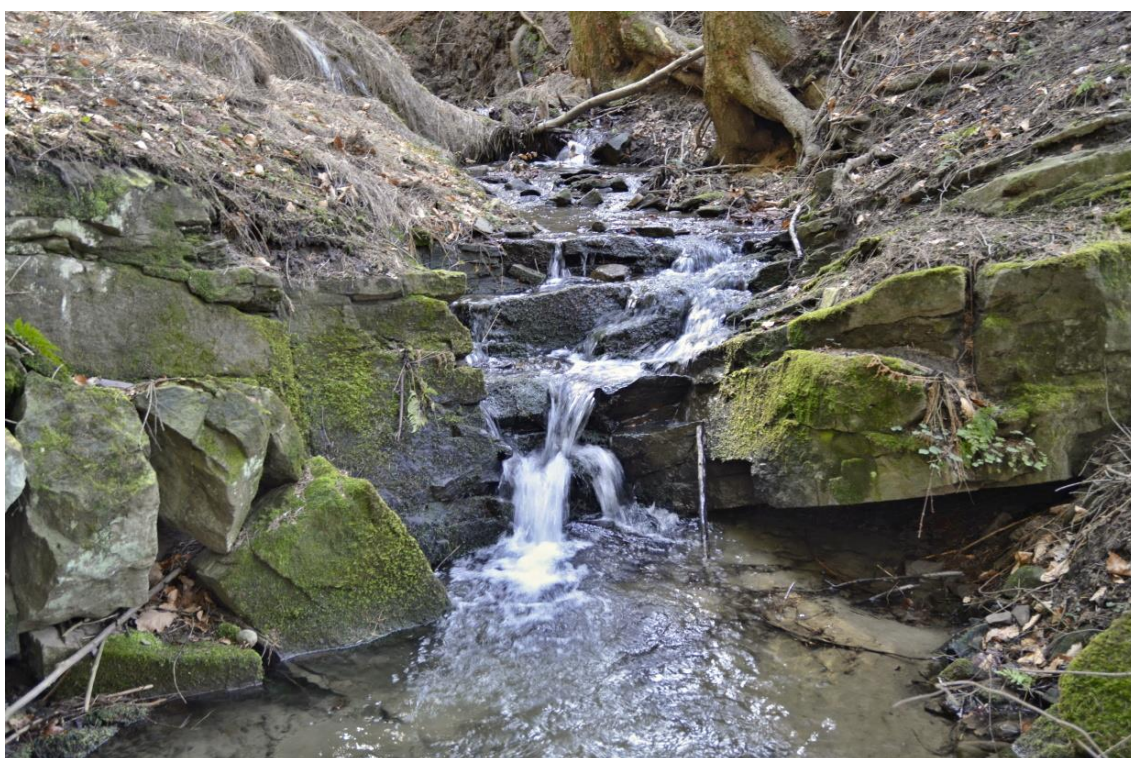
Příloha č. 1: Údolní niva na Kantorovém potoce (foto: Denisa Kufová, říjen 2016)



Příloha č. 2: Strž na horním toku potoka Bahenka (foto: Denisa Kufová, říjen 2016)



Příloha č. 3: Strž na horním toku Kantorova potoka (foto: Denisa Kufová, březen 2017)



Příloha č. 4: Skalní stupeň (foto: Denisa Kufová, březen 2017)



Příloha č. 5: Meandrování potoka Markov na jeho středním toku (foto: Denisa Kufová, březen 2017)



Příloha č. 6: Pohled na sesuv pod Girovou z Půlgrúně (foto: Denisa Kufová, březen 2017)



Příloha č. 7: Břehová nátrž (foto: Denisa Kuřová, březen 2017)



Příloha č. 8: Nové koryto toku Markov u sesuvu pod Girovou (foto: Denisa Kuřová, březen 2017)



Příloha č. 9: Průtokové jezero v oblasti sesuvu pod Girovou na toku Markov (foto: Denisa Kufová, březen 2017)



Příloha č. 10: Pohled na horu Zelená (suk) (foto: Denisa Kufová, březen 2017)