

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA GEOGRAFIE

Pavel ŠKUBNÍK

**Fluviální tvary reliéfu v povodí Kochaveckého
potoka v Lopenické hornatině**

Bakalářská práce

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

Olomouc 2020

Bibliografický záznam

Autor (osobní číslo): Pavel Škubník (D17932)

Studijní obor: Matematika se zaměřením na vzdělávání a geografie (MV-Z)

Název práce: Fluviální tvary reliéfu v povodí Kochaveckého potoka v Lopenické hornatině

Title of thesis: Fluvial Forms of the Relief in the Kochavec Drainage Basin in Lopenická Highlands

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

Rozsah práce: 55 stran, 4 vázané přílohy

Abstrakt: Bakalářská práce je tematicky zaměřena na fluviální tvary v povodí Kochaveckého potoka, který pramení ve vodnaté části hlavního hřbetu Bílých Karpat. Úvodní část práce patří fyzickogeografické charakteristice území vycházející jak ze studia odborné a regionální literatury, tak internetových zdrojů. Stěžejní část práce se věnuje inventarizaci a dynamice fluviálních tvarů zpracované na základě vlastního terénního výzkumu. Okrajově se rovněž dotýká antropogenního ovlivnění koryt a přilehlé říční krajiny. V neposlední řadě pak svahovým pochodům.

Klíčová slova: povodí Kochaveckého potoka, terénní výzkum, fluviální geomorfologie, fluviální tvary, eroze, akumulace

Abstract: The Bachelor's thesis deals with the fluvial forms in the drainage basin of the Kochavec River. The river rises from the watery parts of the main ridge of the White Carpathians. The thesis opens with the introduction of the physiogeographic characterization of the region, which is based on scientific and regional literature and internet resources. The main part of the thesis is concerned with the dynamics of fluvial forms and inventorying based on field research. Anthropogenic impact on stream beds and adjacent fluvial landforms is also mentioned. The thesis also deals with slope processes.

Keywords: catchment of Kochavecký potok, field research, fluvial geomorphology, fluvial forms, erosion, accumulation

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl a řádně citoval veškeré použité zdroje a literaturu.

V Olomouci

.....

Podpis

Rád bych poděkoval své vedoucí práce doc. RNDr. Ireně Smolové, Ph.D. za její ochotu, odborné rady a cenné připomínky, které mi umožnily zpracování této bakalářské práce. Zároveň bych chtěl také poděkovat své rodině a blízkým za finanční a psychickou podporu při mém dosavadním průběhu studia.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Pedagogická fakulta

Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Pavel ŠKUBNÍK**
Osobní číslo: **D17932**
Studijní program: **B7507 Specializace v pedagogice**
Studijní obor: **Matematika se zaměřením na vzdělávání
Geografie**
Téma práce: **Fluviální tvary reliéfu v povodí Kochaveckého potoka v Lopenické hornatině**
Zadávací katedra: **Katedra geografie**

Zásady pro vypracování

Cílem bakalářské práce je provést podrobnou rešerši odborné literatury zabývající se problematikou morfologie údolí v rámci fluviální geomorfologie a na příkladu fluviálních tvarů na území povodí Kochaveckého potoka v Lopenické hornatině provést detailní inventarizaci fluviálních tvarů reliéfu. Dílčím cílem bude postihnout historických aspektů využívání vodních zdrojů včetně realizace úprav koryt vodních toků a zhodnocení míry antropogenního ovlivnění koryt vodních toků v celém zájmovém území. Charakteristika fluviálních tvarů bude vycházet ze studia odborné literatury a vlastní inventarizace. 1. Úvod 2. Cíle práce 3. Metodika 4. Rešerše odborné literatury 5. Vymezení území 6. Základní FG charakteristika zájmového území 7. Fluviální tvary a jejich vývoj v zájmovém území 8. Historické aspekty ovlivnění říční sítě 9. Charakteristika inventarizovaných fluviálních tvarů reliéfu v zájmovém území 10. Závěr

Rozsah pracovní zprávy:
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

Bezvodová, B., Demek, J., Zeman, A.: Metody kvarterně geologického a geomorfologického výzkumu. Praha: SPN, 1985. Demek, J., Mackovčin, P. eds. a kol.: Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. Brno: AOPAK ČR, 2006. Czudek, T.: Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru. Brno: Moravské zemské muzeum, 2005. Chlupáč, I. a kol.: Geologická minulost České republiky. Praha: Academia, 2002. Ivan, A.: Některé problémy antropogenní transformace říčních údolí a údolních niv. Sborník prací Geografického ústavu, 18, Brno: Geografický ústav ČSAV, 1988. 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., Štěřba 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/slovník.pdf Měkotová J., Štěřba, O. eds.: Říční krajina V. Recenzovaný sborník příspěvků z 5. ročníku konference, 2007. Minár, J. a kol.: Geoekologický (komplexný fyzickogeografický) výskum a mapovanie vo veľkých mierkach. Bratislava: Univerzita Komenského, 2001. Ujezdský, M.: Povodňová vlna a její transformace na řece Svitavě. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, 2011. Rubín J., Balatka B., Ložek V., Malkovský M., Pílovs V., Vítek J.: Atlas skalních, zemních a půdních tvarů. Praha: Academia, 1986. Smolová, I. ed.: Geomorfologické výzkumy v roce 2006. Olomouc: Vydavatelství UP v Olomouci, 2006. Smolová, I., Vítek, J.: Základy geomorfologie. Vybrané tvary reliéfu. Olomouc: Vydavatelství UP v Olomouci, 2007. Schumm, S. A. (1977): The Fluvial System. New York: Wiley. Další doporučené zdroje: Soubor geologických a účelových map: Praha: Česká geologická služba. Posudky EIA. Databáze vrtů ČGS-Geofondu. Databáze geologických lokalit. Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku. Zprávy o geologických výzkumech.

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

Datum zadání bakalářské práce: **31. ledna 2019**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2020**

L.S.

doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D.
děkan

doc. RNDr. Marián Halás, Ph.D.
vedoucí katedry

Obsah

1. Úvod	8
2. Cíle práce	9
3. Metodika	10
4. Rešerše odborné literatury	13
5. Vymezení území.....	18
6. Základní fyzickogeografická charakteristika povodí Kochaveckého potoka.....	20
6.1 Geologická charakteristika	20
6.2 Geomorfologická charakteristika - základní regionalizace.....	22
6.3 Klimatická charakteristika	23
6.4 Hydrologická charakteristika	25
6.5 Pedologická charakteristika.....	26
6.6 Biogeografická charakteristika.....	28
7. Fluviální tvary a jejich vývoj v zájmovém území.....	29
7.1 Fluviální erozní tvary.....	29
7.2 Fluviální akumulční tvary	36
8. Antropogenní ovlivnění fluviální činnosti.....	40
9. Svahové pochody	42
10. Závěr	43
11. Summary.....	44
12. Seznam použité literatury a zdroje.....	45
Přílohy	48

1. Úvod

V současné době se voda dostává čím dál tím více do povšimnutí odborné i laické veřejnosti, především v souvislosti s jejím nedostatkem a různými formami znečištění, ale také v kontextu vzájemné interakce mezi člověkem a krajinou. Díky její nepostradatelnosti a živelnosti zaujímá významné postavení nejen na publikační dráze. Přitom nemluvíme pouze o výzkumech vody samotné. Rovněž se zkoumají jevy a procesy s ní související. Bakalářská práce se primárně zabývá tekoucí povrchovou vodou, která výrazně ovlivňuje krajinu. Na příkladu relativně malého území, kterým je povodí Kochaveckého potoka, jsou dokumentovány fluviální procesy a jimi podmíněné formy reliéfu. Povodí Kochaveckého potoka se nachází v jihovýchodní části okresu Zlín u hranic se Slovenskem. Přestože zaujímá rozlohu pouze 6,159 km², vyznačuje se ukázkou velkého množství specifických fluviálních tvarů a obrovskou druhovou rozmanitostí. Zvolené povodí Kochaveckého potoka úzce souvisí s místem bydliště a tím i poměrně snadné dostupnosti, ale také s kladným vztahem ke zdejšímu prostředí, které i díky své rozmanitosti a kráse je chráněno CHKO Bílé Karpaty. Dalším důvodem zájmu o území v periferní poloze byla chybějící a většinou nedostatečně ucelená literatura tematicky se vztahující k zájmové oblasti.

2. Cíle práce

Hlavním cílem bakalářské práce je provedení detailní inventarizace fluviálních tvarů reliéfu v povodí Kochaveckého potoka. Větší pozornost bude věnována problematice strží, které jsou pro tuto oblast typické. Obecná charakteristika fluviálních tvarů v zájmovém území bude vycházet ze studia odborné literatury a vlastní inventarizace. Vzhledem k tématu práce bude hlavním zdrojem dat výzkum zahrnující fotodokumentaci fluviálních tvarů, digitální zaměření strží a jejich morfometrická analýza. Nedílnou součástí práce bude provedení podrobné rešerše na problematiku morfologie údolí z hlediska fluviální geomorfologie a zhodnocení míry antropogenního ovlivnění koryt vodních toků v celém zájmovém území. Práce bude doplněna o tabulky, obrázky, mapy a v závěru o vybrané přílohy a fotodokumentaci fluviálních tvarů vyskytující se v zájmovém území.

3. Metodika

Již název bakalářské práce, ale také výše uvedené cíle, naznačují zájem o geomorfologické poznání. Geomorfologie je věda empirická, tj. založená na zkušenostech získaných sběrem primárních a sekundárních dat samotným výzkumníkem. Na začátku každého geomorfologického výzkumu proto stojí pozorování a vlastní zkušenost badatele. Podle B. Bezvodové a kol. (1985) je jedním z hlavních cílů geomorfologického výzkumu podat důsledné a logicky zdůvodněné vysvětlení vzniku jednotlivých tvarů georeliéfu a jejich zákonitostí v prostoru a čase. Metodika zpracování této bakalářské práce by se dala rozdělit na studium odborné literatury a internetových zdrojů, terénní výzkum a tvorbu mapových příloh.

Studium literatury

Metodika práce s odbornou literaturou a internetovými zdroji vycházela ze studia a komparace obecných a regionálních publikací. Pro zpracování geologické charakteristiky zájmového území posloužily publikace J. Demka a kol. (1965) a I. Chlupáče a kol. (2002). Při geomorfologické charakteristice se nosným zdrojem stal *Zeměpisný lexikon ČR* (Demek, J., Mackovčín, P. a kol., 2006), dále publikace *Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru* (Czudek, T., 2005) a podobně jako u geologického vymezení také internetový portál geoportal.gov.cz. Další klimatická charakteristika se opírá o díla E. Quitta (1971) *Klimatické oblasti Československa* a P. Mackovčina, M. Jatiové a kol. (2000) *Zlínsko*. Hydrologická charakteristika zájmového území primárně vycházela z podkladových dat poskytnutých internetovými službami ČÚZK a VÚV TGM (DIBAVOD). Pro pedologickou charakteristiku byla využita díla J. Němečka (2001) *Taxonomický klasifikační systém půd České republiky* a M. Tomáška (2007) *Půdy České republiky*. K biogeografické charakteristice zájmového území pak posloužily informace z vlastního pozorování a publikace *Biogeografické členění České republiky* (Culek, M. a kol., 1995). Nosnými zdroji při zpracování hlavní části bakalářské práce se staly *Základy geomorfologie: vybrané tvary reliéfů* (Smolová, I., Vítek, J., 2007), *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů* J. Rubína, B. Balatky a kol. (1986) a v neposlední řadě také *Hydromorfologický anglicko-slovenský výkladový slovník* (Lehotský, M., Grešková, A., 2004). Zbylá tematicky zaměřená literatura, která se rovněž stala zdrojem inspirace, je uvedena v rámci rešerše odborné literatury v kapitole čtyři. Ostatní zdroje tvořily spíše podpůrnou úlohu.

Terénní výzkum

Nejdůležitější a zároveň nejnáročnější metodou při tvorbě této bakalářské práce se stal terénní geomorfologický výzkum. Přestože se v posledních letech rozmáhají metody dálkového průzkumu georeliéfu jako laserového snímání (LiDAR), letecká fotogrammetrie a další metody k vyjádření digitálního modelu terénu, terénní měření stále zaujímá významné postavení při zisku primárních informací. Jednou z příčin je také finanční náročnost nových technologií a patrná nepřesnost při určování morfometrických charakteristik tvarů menších rozměrů v případě významnějším pokrytí povrchu vegetací. Při mapování byly uplatněny všeobecné zásady a metody geomorfologického výzkumu publikace B. Bezvodové a kol. (1985) *Metody kvarterně geologického a geomorfologického výzkumu*. Práci v terénu předcházelo studium vybrané literatury a mapových podkladů zájmového území.

Samotný terénní výzkum započal rekognoskačními pochůzkami v září roku 2019, při nichž byla postupně provedena detailní fotografická inventarizace fluviálních tvarů reliéfu. Terénní výzkum vyžadoval práci s mobilním fotoaparátem (iPhone SE), dále mapovým podkladem ZM ČR v měřítku 1:10 000 (25-34-24, 25-34-25, 35-12-04, 35-12-05) a GPS lokátorem (Garmin GPSmap 62st). Stěžejní část terénního výzkumu patřila morfometrickým charakteristikám strží představující nejtypičtější fluviální tvar zájmového území. Přestože lze parametry některých strží určit z mapových podkladů v příslušném měřítku, jejich reálný počet, hustotu a veškeré morfometrické parametry lze i vzhledem ke generalizaci map a velikosti strží zjistit pouze terénním průzkumem. Objekty délkového měření se staly stržové zářezy neprotékané vodou. Mimo strží byla pozornost věnována také inventarizaci zbylých fluviálních tvarů.

Při měření morfometrických charakteristik strží (šířka, délka, hloubka) se vycházelo z obecných principů. Šířka strže se určila jako aritmetický průměr třech naměřených hodnot v nejširším úseku za pomoci laseru (Disto Classic 5a). Obvykle šířku definujeme imaginární linií, která spojuje oba extrémy průřezu kanálu, kde dochází k prudkým změnám ve sklonu. Ve stejném místě také měříme hloubku obecně definovanou jako vertikální vzdálenost mezi nejnižším bodem profilu a imaginární přímkou, která představuje šířku. Výběr reprezentativních průřezů erozního kanálu a stanovení jeho šířky je podmíněna individuálním vnímáním vyšetřovatele (ROSSI, M. et al., 2019). K měření délky strží posloužil GPS lokátor, pomocí něhož se zaměřil počáteční a koncový bod s hloubkou erozní rýhy větší než jeden metr. Vzhledem k převážnému ne

přímočarého průběhu erozních zářezů bylo na dně strží pro přesnější stanovení délky vytyčeno i několik mezilehlých bodů. Délka strží se následně spočítala pomocí zaměřených bodů v programu QGIS (Desktop 3.2.2).

Tvorba mapových příloh

Důležitou část geomorfologického výzkumu tvořil laboratorní výzkum, do něhož můžeme zahrnout jednak rozbor literatury a analýzu map, ale především také zpracování získaných dat. Výsledkem laboratorního šetření jsou obecné a mapové výstupy, pro jejichž tvorbu bylo nezbytné vymezit zájmového území. Podkladová data se totiž vztahovala pouze k povodí vyššího řádu. Tím je z pohledu DIBAVODu povodí Kochaveckého potoka zahrnující Kochavecký, Zelenský a Vápenický potok. Z toho důvodu musela být při vymezení samotného povodí Kochaveckého potoka vykreslena rozvodnice mezi povodím Zelenského a Kochaveckého potoka. Výsledná podoba zájmového území byla navržena po konzultaci s vedoucí práce. Problémem se také stal částečný přesah povodí Kochaveckého potoka na slovenskou stranu. Pro snadnější a estetické vyjádření mapových příloh se v této bakalářské práci proto omezujeme jen na území České republiky.

Při samotné tvorbě map posloužil volně dostupný QGIS (Desktop 3.2.2) a licencovaný ArcMap (10.4.1). Mapa vymezení zájmového území vznikla na podkladu mapy ČR ZM 50 a dat ArcČR500©. Pro vyhotovení mapy absolutní výškové členitosti povodí Kochaveckého potoka byly využity vrstevnice od společnosti ČUZK se základním intervalem 5 m mapových listů 25-34-24, 25-34-25, 35-12-04, 35-12-05. Důležitými mapovými podklady se staly také data s vodohospodářskou tematikou DIBAVODu. Mapa půdních typů a geologické stavby (obě v měřítku 1:50 000) byly do prostředí ArcMap importovány jako WMS z České geologické služby. Těchto internetových služeb bylo v případě tvorby geologické mapy využito kvůli překrývajícím se mapovým listům, které se společně jeví jako vizuálně neestetické. Při vyhotovení půdní mapy hrála role absence mapového listu zájmového území na katedře geografie Univerzity Palackého. Součástí příloh této bakalářské práce tvoří mimo vybrané fluviální tvary také mapa digitalizovaných strží a vybraných břehových nátrží, které byly nahrány a upraveny v programu QGIS. Příloha rovněž obsahuje spádovou křivku Kochaveckého potoka, jež byla vygenerována v programu ArcMap na základě dat z DIBAVODu a dále pak graficky upravena.

4. Rešerše odborné literatury

Voda je důležitá složka krajiny, která zaujímá významné postavení mezi reliéfovými pochody. Největší vliv na reliéf má bezpochyby povrchově tekoucí voda představující hlavního odnosového činitele. Celkový vývoj krajiny je proto přímo závislý na intenzitě fluvialních pochodů a na vývoji říční sítě (Smolová, I., Vitek, J., 2007). Formování reliéfu povrchově tekoucí vodou a jejími zákonitostmi se zabývá subdisciplína geomorfologie fluvialní geomorfologie. Podle M. Lehotského a A. Greškové (2004) se jedná o vědní obor zabývající se zkoumáním zákonitostí formování fluvialních geosystémů. Studium těchto systémů se stalo nedílnou součástí při revitalizaci povodí.

Problematika fluvialní geomorfologie se do popředí zájmu odborné i laické veřejnosti dostává teprve až v 90. letech dvacátého století, především v souvislosti s novými trendy v ochraně přírody, krajinném plánování a v návaznosti na povodňové situace v letech 1997 a 2002 (Hradecký, J., 2004). Vývoj samotné disciplíny má progresivní charakter, o čemž svědčí stále větší počet vydaných publikací zabývajících se fluvialní geomorfologií. Tyto studie mají v mnoha případech podobu vysokoškolských prací, převážně regionálního měřítka, či odborných publikací s novými metodami a technikami s možným využitím při praktických úpravách a revitalizaci toků. Její největší snahou, jak již předznamenává samotný název, je vysvětlení vztahů mezi fluvialními procesy a morfologií přirozených vodních toků, a to nejen v prostoru, ale i v čase. V reakci na rostoucí působení člověka na říční krajinu se proto objevují různé analýzy antropogenního ovlivnění. Problematikou fluvialní geomorfologie se zabývá nespočet autorů. Obecnou charakteristiku fluvialních pochodů a jejich tvarů ve svém díle *Základy geomorfologie: vybrané tvary reliéfu* výstižně popisují I. Smolová a J. Vitek (2007). Vzhledem k velkému množství zahraničních publikací hraje významnou roli *Hydromorfologický anglicko-slovenský výkladový slovník* od M. Lehotského a jeho kolegyně A. Greškové (2004). Důležité zdroje informací na problematiku morfologie údolí poskytují recenzované sborníky příspěvků z konferencí s názvem *Říční krajina* (např. Měkotová J., Štěrba, O. eds., 2007). Významné informace poskytuje také sborník příspěvků z mezinárodní konference *Geomorfologické výzkumy v roce 2006*, konkrétně příspěvky A. Greškové a M. Lehotského *Geomorfologický výskum korytových habitatov*, dále *Principy transformací geomorfologického režimu vodních toků v oblasti karpatského flyše ČR* (Hradecký, J., 2006) nebo *Morfológia rieky - princípy a nástroje výskumu jej prispôsobovani* M. Lehotského.

Z akademického prostředí se fluviální geomorfologií zabývá diplomová práce J. Nešvery (2011), která je zaměřena na fluviální tvary a pochody na vybraných tocích v Křivoklátské vrchovině. Podobnou problematikou, avšak v menším měřítku, také řeší B. Axmanová (2013) ve své práci *Vybrané tvary reliéfu v povodí Loučky*. Nejbližším regionálním dílem z akademického prostředí v blízkém okolí povodí Kochaveckého potoka zabývající se problematikou fluviální geomorfologie je bakalářská práce Mgr. M. Jedličky (2018) *Geodynamické jevy a jejich rizika severozápadně od Vlachovic*. V rámci této studie bylo s využitím metod dálkového průzkumu země a rekognoskací terénu zmapováno 25 sesuvných území a jednotlivých svahových nestabilit, jejichž vznik podstatně ovlivňuje geologická stavba flyšového pásma Západních Karpat. Přestože se zdaleka nejedná o konečný výčet všech děl týkajících se problematiky fluviální geomorfologie, všechny výše uvedené publikace se staly nosnými zdroji při tvorbě této práce.

Patrně nejdiskutovanějšími tématy dnešní fluviální geomorfologie jsou problematika protipovodňové ochrany, revitalizace toků a fluviální eroze půd. Na významu nabyly až v poslední době především v souvislosti s extrémními výkyvy počasí, změnami srážkových vzorců a s rostoucí mírou antropogenního ovlivnění reliéfu. Na morfologii území se nejvíce podílí fluviální eroze, proto představuje jeden z hlavních předmětů našeho zájmu. Fluviální geomorfologií se v tomto směru zabývá P. Münster (2007), jehož diplomová práce je zaměřena na mapování erozních zářezů na vybraném území Oslavenské brázdý a Bobravské vrchoviny. Podstatnou část této studie tvoří analýza vzniku stržového systému s přihlédnutím na přírodní a antropogenní faktory. Autor také upozorňuje na citlivost zemědělsky využívané krajiny ke vzniku erozních stržových tvarů při nevhodném či dokonce chybějícím protierozním opatření. Celkový obsah práce poskytuje velice kvalitní exkurz do problematiky stržové eroze. Podnětné myšlenky na danou problematiku rovněž poskytuje diplomová práce V. Kašpara (2017) *Dynamika a ovlivňující faktory vývoje strží na Kokořínsku*, ve které autor pomocí dendrologické metody, jako jedné z mnoha metod výzkumu stržové eroze, datuje vznik a dynamiku následného vývoje strží. Ve své práci se podobně jako P. Münster (2007) okrajově věnuje morfologii strží a analýzou faktorů ovlivňující jejich vznik a vývoj. Zájem o tuto část fluviální geomorfologie je znatelný, což potvrzuje i rostoucí počet studií. Výčet výše uvedených prací proto není konečný.

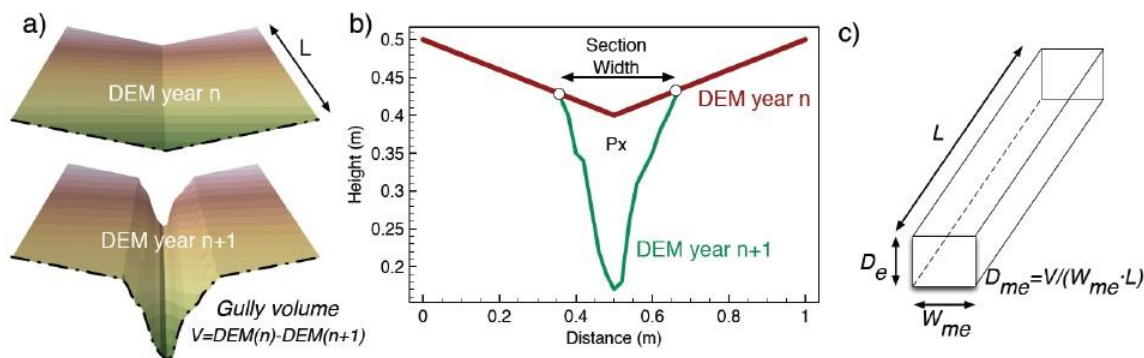
Přestože stržová eroze představuje významný proces půdní degradace, doposud neexistují všeobecně přijímaná kritéria, normy či pravidla pro definování morfologie strží. Postupy, kterými se každý vědec při měření geometrie erozní rýhy řídí, jsou obecně považovány za samozřejmé, tudíž o nich většinou není uvedeno žádná zmínka. Přitom charakteristiky šířky, hloubky a délky jsou nezbytné při kvantifikaci intenzity a dynamiky vývoje stržové eroze. Jak již bylo dříve zmíněno, ne u všech strží lze určit přesné morfometrické parametry pomocí digitálního modelu reliéfu či jiných metod, proto měření parametrů strží vychází z individuálního vnímání vyšetřovatele (např. Rossi, M. et al., 2019).

Cílem velkého počtu publikací, například diplomové práce V. Kašpara (2017), je odhad prostorového anebo časového vývoje erozních rýh za různých podmínek (např. klima či využití půdy). Důležitý krok proto představuje určení jejich morfometrických charakteristik. Na přesnost popisu geometrie strží má značný vliv správné určení šířky a hloubky. To však není vždy snadný úkol, zejména pokud se s ním setkáme u průřezů se složitými tvary. Nicméně v mnoha vědeckých pracích při měřeních panuje nejistota a samotná kritéria použitá v postupu nejsou blíže specifikována. Přitom nesprávné stanovení šířky nebo hloubky může způsobit podstatné chyby při určení jejich objemu, a tím pádem i chyby při odhadu erodované půdy (Casalí, J. et al., 2015). Šířka je obvykle definována jako imaginární linie, která spojuje oba extrémní průřezu kanálu, kde dochází k prudkým změnám ve sklonu (Rossi, M. et al., 2019). Kritérium šířky je stanoveno výzkumníkem, měřením přímo v terénu nebo prostřednictvím digitálního výškového modelu a matematických algoritmů. Tento postup však vyvolává řadu otázek. Co dělat v případě přítomnosti více než jednoho bodu ohybu (zlomu, flexe) u jednoho či obou svahů? Předpokládá se také, že v místě největší šířky erozního zářezu bude zároveň největší hloubka. Stanovení hloubky se proto většinou odvíjí od šířky. V případě nepravidelných průřezů profilů, jež jsou způsobeny postupným vývojem zahlubování či střídáním odolných a méně odolných hornin, je stanovení dolní meze průřezu (dna), a tím pádem správné určení reprezentativního hloubky, sporné. Na nejednoznačnost stanovení morfologických parametrů (šířky, hloubky) upozorňuje také studie *8th International Symposium on Gully Erosion: Dynamic distributed gully erosion modelling and validation* (Rossi, M. et al., 2019), v rámci níž byla provedena podrobná charakteristika

erodovaných rýh z DEM¹ (z fotogrammetrie) před a po vytvoření těchto kanálů. Referenční hodnoty stovek průřezů definovaných různými postupy byly porovnány s DEMs podle úsudku vybraných odborníků. Ukázalo se, že výsledky vykazují rozpory mezi konzultovanými odborníky. Tato studie poprvé kvantifikuje experimentální chybu do značné míry související s nezakotvenou definicí erozních kanálů. Na ten samý problém naráží J. Casali et al. (2015) v článku *Gully geometry: what are we measuring?*, kde poukazuje na to, že v EU neexistuje žádného protokolu nebo univerzálního kritéria při určení geometrie vpustí, která by tak odstranila nejistoty při porovnávání experimentálních výsledků různých vědců.

Nejednoznačnost kritérií a postupů při stanovení klíčových morfologických charakteristik erozních rýh a jejich souvisejících vlastností, například objem, v poslední době vyvolalo mnohé diskuse a zájem vědců navrhnout všeobecně uznávanou metodiku při měření morfometrických parametrů. Podle M. Rossi et al. (2019) jediným objektivním a jednoznačným způsobem, jak definovat morfologii erozního kanálu, je překryvání výškových profilů před a po erozi v jakémkoli bodě podél dna. Nicméně topografické informace před procesem eroze jsou vzácné. Zajímavý návrh pro objektivní a opakovatelná kritéria při měření parametrů erozních rýh představuje koncept ekvivalentního prizmatického hranolu. Při této metodě je nutné definovat pojmy jako je ekvivalentní (efektivní) střední šířka (W_{me}), ekvivalentní (efektivní) střední hloubka (D_{me}) a efektivní poměr šířky a hloubky erozního kanálu. Střední ekvivalentní šířkou (W_{me}) označujeme průměr jednotlivých šířek průřezů (W_i). Určení šířky v konkrétním bodě x_i erozní rýhy vyžaduje odečtení podrobného digitálního výškového modelu povrchu současného stavu (DEM year $n+1$) od podrobného prostorového znázornění stejného povrchu předchozího stavu (DEM year n). Průsečíkem výsledného DEM v bodě x_i osy erozní rýhy (údolnice) s rovinou kolmou k této ose získáme erodovanou oblast či průřez kanálu (Px_i) v tomto bodě, viz obr. 1b).

¹ Digital elevation model – nebo-li digitální model terénu je model sloužící k popisu a prezentaci reálného povrch ve 2D nebo 3D modelu



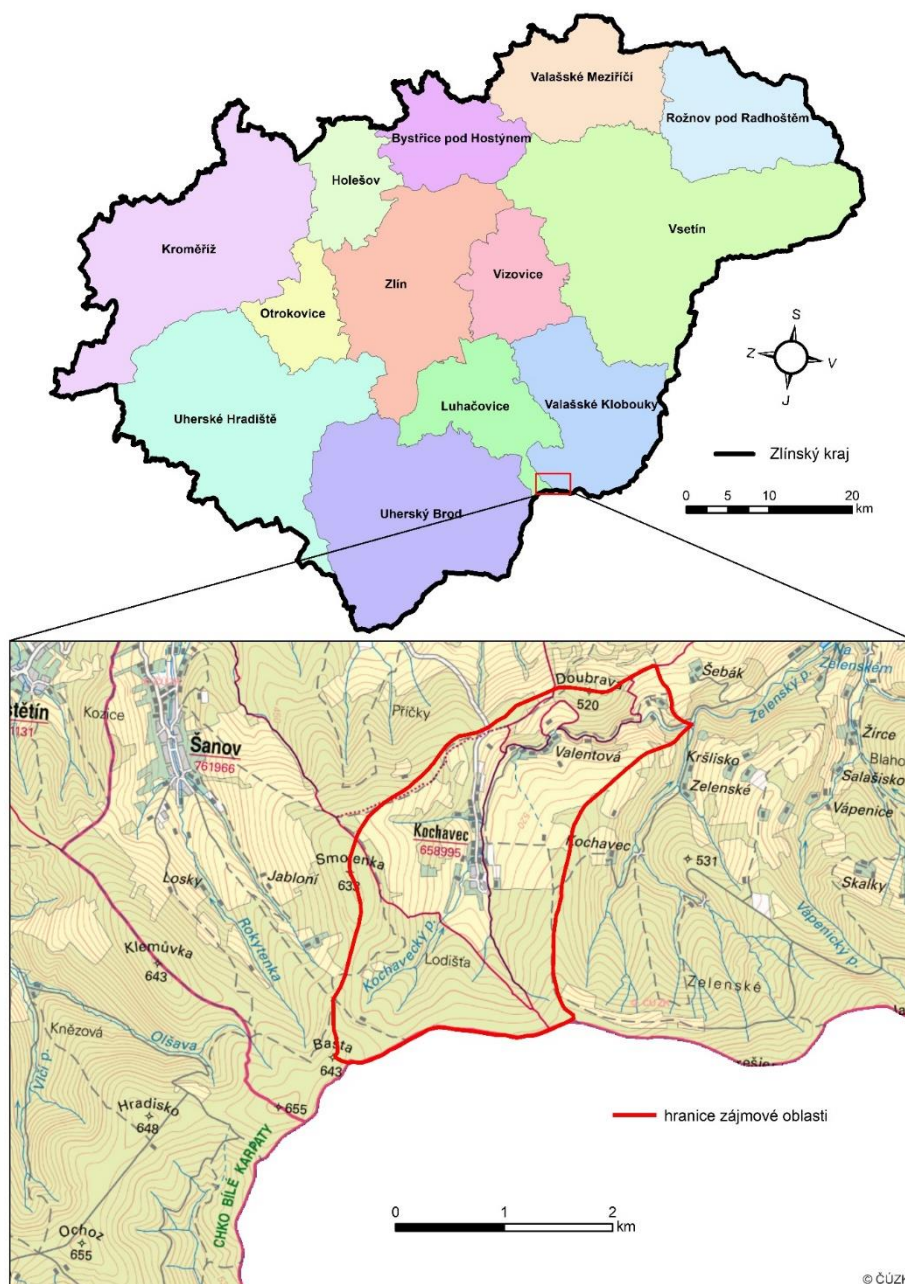
Obr. 1: Koncept ekvivalentního prizmatického hranolu (Casalí, J. et al., 2015)

Šířku průřezu (W_i) lze pak definovat jako imaginární linii vzniklou spojením dvou bodů průniku obou DEM. Pokud jsou oba body nerovnoměrné, horizontální projekce linie by měla být zvážena. Stejnou operaci provedeme v celé řadě dalších bodů x_i podél kanálu. Maximální hloubku průřezu následně můžeme definovat jako vzdálenost od nejhlubšího bodu na dně koryta k imaginární linii představující šířku. Otázkou však zůstává, na kolik je tato hodnota reprezentativní. Z tohoto důvodu definujeme střední ekvivalentní hloubku D_{me} vyjádřenou vztahem $D_{me} = V / (W_{me}L)$, kde hodnotu objemu erozního kanálu V získáme odečtením DEM year $n+1$ od DEM year n , viz obr. 1a). Obecně jsou tyto hodnoty reprezentativnější než samotná hloubka v několika bodech. Střední ekvivalentní hloubka (D_{me}), střední ekvivalentní šířka (W_{me}) a délka erozního zářezu L lze poté použít k reprezentaci libovolného erozního útvaru (stružka, strž, ...) jako hranolu s obdélníkovou základnou (Casalí, J., 2014). Ačkoliv toto zjednodušením může být do jisté míry zdrojem experimentálních chyb, koncept ekvivalentního prizmatického hranolu umožňuje snadné grafické znázornění rýh, a tedy rychlé a vysvětlující vizuální srovnání. Tomuto konceptu také nahrávají poměrně rozvinuté nové metodiky jako je pozemní nebo vzdušný LIDAR, 3D rekonstrukce, ... (Casalí, J. et al., 2015).

Problematikou, jak se vyhnout subjektivitě při interpretaci průřezů erozních rýh, se ve své studii *The Optimal Lid Method for the objective definition of cross-section limits in ephemeral gullies* podrobněji zabývá C. Castillo et al. (2019). Tato práce navrhuje alternativní, automatizovaný přístup, jak se vyhnout rozdílnému pohledu příčných limitů erozních rýh v podobě nové metody Optimal Lid Method (OLid). Přestože její primární využití je u efemerních (prchavých) erozních rýh, předpokládá se, že je použitelná také pro větší erozní kanály, než jsou efemerní rýhy. Tato oblast však není doposud tolik prozkoumána, a proto vyžaduje nutný výzkum (Castillo, C. et al., 2019).

5. Vymezení území

Povodí Kochaveckého potoka se v rámci administrativně správního členění nachází v jihovýchodní části Zlínského kraje, konkrétně v okrese Zlín, kde náleží dvěma správním obvodům, a to SO ORP² Valašské Klobouky a Luhačovice. Přestože se zájmová oblast rozprostírá pouze na rozloze 6,159 km², svými částmi zasahuje do čtyř obcí a celkem pěti katastrálních území. Převážná část povodí Kochaveckého potoka zasahuje na území obcí Šanov, Rokytnice, Štítná nad Vláří-Popov a pouze okrajově obce Jestřabí.

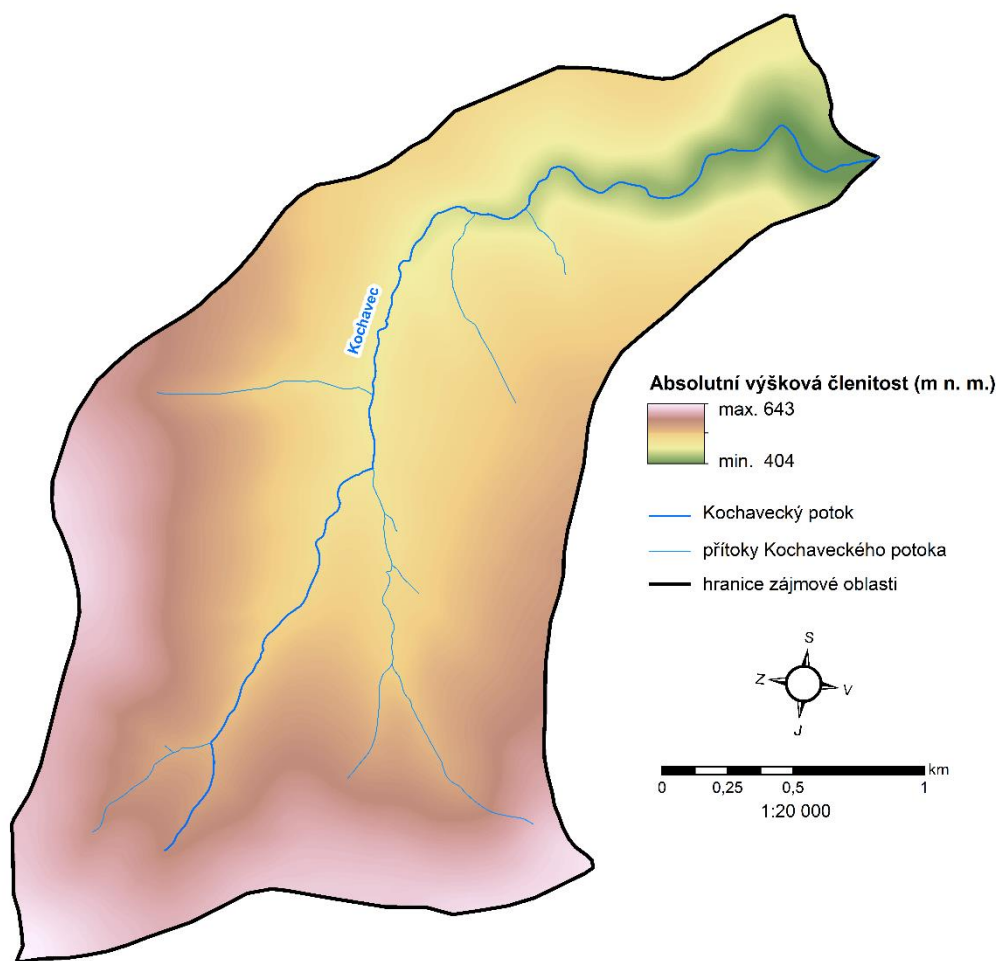


Obr. 2: Lokalizace povodí Kochaveckého potoka (Zdroj: ČÚZK, vlastní zpracování)

² SO ORP = správní obvod obce s rozšířenou působností

Výšková členitost

Reliéf zájmové oblasti je poměrně členitý. Nejvyšší nadmořské výšky dosahuje vrchol Bašta (642,6 m n. m.). Naopak nejnižší bod leží při ústí Kochaveckého a Zelenského potoka (404 m n. m.). Základním typem reliéfu je proto z hlediska absolutní výškové členitosti vysočina. Z pohledu relativní výškové členitosti tvoří povodí Kochaveckého potoka členitá vrchovina. Podle geoportal.gov.cz se jedná o krajinu výrazných svahů a skalnatých horských hřbetů v jižní pohraniční části a o krajinu vrchovin Carpatica, tvořící zbylou podstatně větší část zájmové oblasti.



Obr. 3: Absolutní výšková členitost povodí Kochaveckého potoka
(Zdroj: ČÚZK, DIBAVOD, vlastní zpracování)

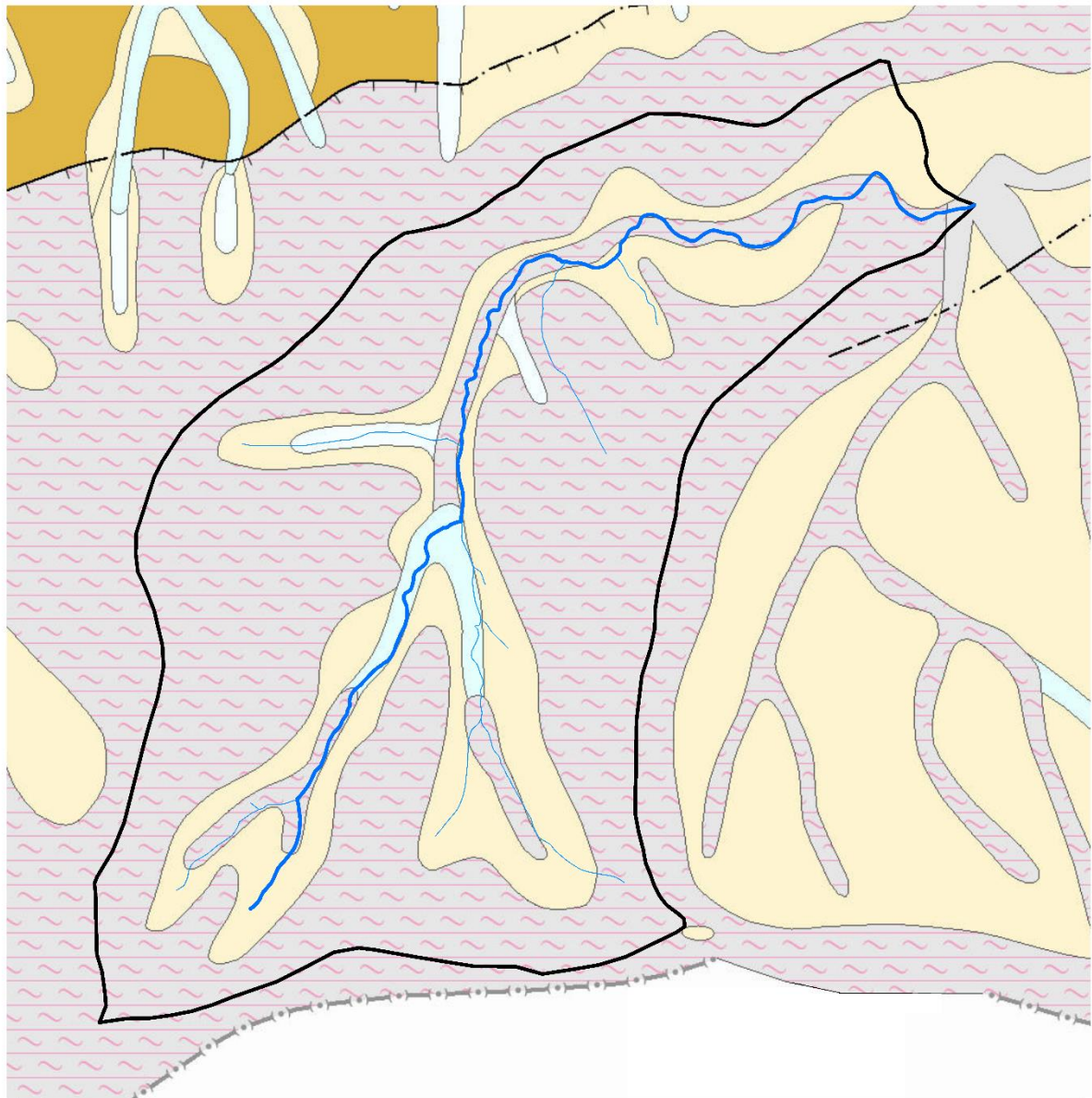
6. Základní fyzickogeografická charakteristika povodí Kochaveckého potoka

6.1 Geologická charakteristika



Podle regionálního geologického členění území České republiky náleží povodí Kochaveckého potoka k Západním Karpatům. Karpatská soustava je výrazně mladší než východně položený Český masiv. Oba celky se zejména liší svou geologickou minulostí. Zatímco na orogenezi Českého masivu se podílelo hercynské vrásnění v době od středního devonu do svrchního karbonu, Karpatská soustava byla zformována alpiským vrásněním v průběhu posledních sta milionů let od svrchní křídý do terciéru. Na území České republiky zasahují Západní Karpaty jen okrajově. Tento poměrně malý úsek je tvořen příkrovy mezozoických a terciérních hornin, proto se oblast někdy označuje jako flyšové Karpaty (Demek, J. a kol., 1965).

Soustava Západních Karpat se dělí na tři pásma: vnější, vnitřní a centrální. Nejvýraznější součástí této soustavy je flyšové pásmo vnějších Západních Karpat, do kterého spadá i povodí Kochaveckého potoka. Podle J. Demka a kol. (1965) se jedná o pás pahorkatin, vrchovin a hornatin, které jsou převážně tvořené sedimenty s rytmickým střídáním málo odolných (slíny, jílovce) a odolných hornin (vápence, slepence, hrubozrnné pískovce). Flyšové pásmo je charakteristické svou příkrovovou stavbou, která tvoří dvě hlavní skupiny, a to magurskou skupinu příkrovů a vnější skupinu příkrovů (Chlupáč, I. a kol., 2002). Zájmová oblast povodí Kochaveckého potoka spadá do magurské skupiny vyznačující se mocným vývojem pískovců.


Na nižší úrovni v rámci regionálního geologického vymezení povodí Kochaveckého potoka stojí bělokarpatská jednotka. Tento příkrov magurské skupiny se na území České republiky táhne jižně od pomyslné linie Nedašov – Brumov – Bylnice – Komňa – Uherský Brod – Ostrožská Lhota – Strážnice – Sodoměřice. Pro tuto jednotku jsou typické usazeniny svrchní třídy až spodního eocénu. Podle geoportal.gov.cz se vlárský vývoj bělokarpatské jednotky skládá ze svodnického souvrství vyznačující se horninami jako jsou jílovce, pískovce a zanedbatelně také slínovce, které tvoří v zájmovém území spíše okrajové části. V bezprostřední blízkosti Kochaveckého potoka převažují hlavně kamenité až hlinitokamenité sedimenty a jen minimálně nivní sedimenty viz obr. 4.





**KENOZOIKUM
KVARTÉR**

-  nivní sediment
-  kamenitý až hlinitokamenitý sediment





**PALEOGÉN
Magurská skupina příkrovů**





-  pískovec, jílovec, slínovec

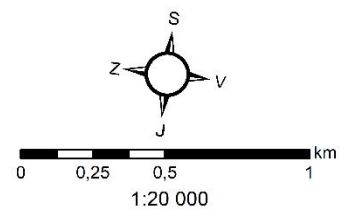
**MEZOZOIKUM-KENOZOIKUM
KŘÍDA-PALEOGÉN**

-  pískovec, jílovec
-  pískovec, slínovec

Tektonické linie GeoČR 50

-  zlom předpokládaný
-  zlom zakrytý
-  přesmyk zjištěný
-  přesmyk zakrytý

-  Kochavecký potok
-  přítoky Kochaveckého potoka
-  hranice zájmové oblasti
-  státní hranice



Obr. 4: Geologická mapa povodí Kochaveckého potoka
(Zdroj: ČGS, vlastní zpracování)

6.2 Geomorfologická charakteristika - základní regionalizace

Na území České republiky zasahují v rámci regionálního členění georeliéfu Evropy dvě geomorfologické oblasti, a to Hercynská oblast a Alpsko-himálajská. Tyto jednotky 1. řádu rozdělují území na dvě různě velké části. Větší část České republiky zaujímá Hercynská oblast, jejíž součástí je provincie Česká vysočina. Povodí Kochaveckého potoka spadá do Alpsko-himálajské oblasti, do které patří provincie Západní Karpaty. Hranici mezi Českou vysočinou a Karpatami tvoří pomyslná linie táhnoucí se od Znojma přes Brno, Vyškov, Přerov až k Ostravě (Demek, J., Mackovčín, P. a kol., 2006)

Subprovincií Západních Karpat jsou Moravsko-slezské Karpaty, které zahrnují geomorfologickou soustavu Vnější Západní Karpaty. Oproti České vysočině se tato soustava vyznačuje větší horizontální a vertikální členitostí reliéfu s patrně většími projevy litologie a geologické struktury v reliéfu krajiny. „Vnější Západní Karpaty tvoří křídové a třetihorní sedimenty (jíly, jílovce, slíny, slínovce, písky, pískovce s polohami slepenců)“ (Czudek, T., 2005). Pro Vnější Západní Karpaty jsou charakteristické široce rozevřené a různě hluboké úvalovité údolí, dále neckovité údolí se širokým dnem a příkrými svahy a v neposlední řadě také hluboké údolní zářezy s profilem ve tvaru písmene V (Czudek, T., 2005).

Soustava Vnějších západních Karpat se podle J. Demka, P. Mackovčína a kol. (2006) dále člení na geomorfologické podsoustavy. Tyto územní jednotky se vyznačující stejnou morfostrukturou a podobnou relativní výškovou členitostí. Povodí Kochaveckého potoka konkrétně spadá do podsoustavy Moravsko-Slovenské Karpaty, jejíž součástí je hierarchicky menší geomorfologický celek Bílé Karpaty. Tvarově a geneticky homogennější reliéf představuje podcelek ve střední části Bílých Karpat Lopenická hornatina. Jedná se o členitou hornatinu se střední výškou 499,3 m a rozlohou 195,56 km², která je budována flyšovými pískovci a jílovci bělokarpatské a bystrické jednotky magurského příkrovu.

Vůbec nejmenší jednotku geomorfologického členění povodí Kochaveckého potoka tvoří okrsek Starohrozenkovská hornatina. Tato plochá hornatina se podle J. Demka, P. Mackovčína a kol. (2006) vyznačuje erozně-denudačním povrchem širokých rozsochových hřbetů a hluboce zařezaných, radiálně se rozbíhajících údolí s úzkou závislostí na strukturně-litologických poměrech. Nejvyšším bodem Starohrozenkovské

hornatiny je Javorník s nadmořskou výškou 782,5 m. Pro lepší přehlednost hierarchie jednotlivých územních jednotek v rámci geomorfologického vymezení zájmového území slouží následující schéma.

Schéma geomorfologického členění povodí Kochaveckého potoka: (Demek, J., Mackovčín, P. a kol., 2006)

Oblast: Alpsko-Himálajská

Provincie: Západní Karpaty

Subprovincie: Moravsko-slezské Karpaty

Soustava: Vnější západní Karpaty

Podsoustava: Moravsko-Slovenské Karpaty

Celek: Bílé Karpaty

Podcelek: Lopenická hornatina

Okrsek: Starohrozenkovská hornatina

6.3 Klimatická charakteristika

Základní rysy podnebí povodí Kochaveckého potoka, určuje jeho poloha v mírně vlhkém podnebním pásu, v oblasti na přechodu mezi přímořským a pevninským podnebím, s převládajícím západním prouděním vzduchu v teplém pololetí a východním prouděním v chladném pololetí. Stejně tak jako mají jednotlivé geomorfologické jednotky rozdílné vlastnosti, byť tvoří jeden společný celek, také klimatické charakteristiky regionů různých měřítek se značně liší, a to v závislosti na specifických přírodních podmínkách. Mezi hlavní činitele nepochybně patří nadmořská výška, která výrazně ovlivňuje teplotu vzduchu a atmosférické srážky. Obecně platí, že s přibývajícím nadmořskou výškou teplota vzduchu klesá, naopak atmosférické srážky rostou. Významnou roli hraje také relativní výšková členitost reliéfu společně s orientací hřebenů, způsobující návětrné a závětrné efekty horských překážek.

Povodí Kochaveckého potoka spadá podle E. Quitta (1971) do klimaticky mírně teplé oblasti, konkrétně do klimatických jednotek MT5 a MT7. Převážná část území přitom patří do jednotky MT5, která se vyznačuje normálním až krátkým, mírně suchým až suchým létem. Pro fluviální denudační činnost má význam zimní období, které je normálně dlouhé, suché až mírně suché s normální až krátkou sněhovou pokrývkou. Přechodné období trvá o něco déle než u jednotky MT7. Jednotka MT5 se dále

vyznačuje mírným jarem a mírným podzimem. Druhá jižně položené klimatická oblast má letní období i vzhledem k vyšší nadmořské výšce nepatrně kratší v porovnání s jednotkou MT5. Stejně tak její přechodné období trvá kratší dobu. Naopak zima je zde stejně dlouhá jako u jednotky MT5 s normálně dlouhou sněhovou pokrývkou, která ve vyšších částech a na závětrných stranách přetrvává. Vymezení přesných klimatických oblastí je vzhledem k proměnlivosti reliéfu značně složité. Mezi uvedenými jednotkami nejsou proto přesné hranice, což vede často ke stírání rozdílů mezi nimi. Pro místní region jsou charakteristické teplotní inverze, které pozorujeme převážně v zimních měsících. Pro lepší představu o místním klimatu slouží následující tabulka.

Tab. 1: Klimatické charakteristiky zájmového území

Parametr	Jednotka	
	MT5	MT7
Počet letních dnů	30 – 40	30 – 40
Počet dnů s průměrnou teplotou ≥ 10 °C	140 – 160	140 – 160
Počet mrazových dnů	130 – 140	110 - 160
Počet ledových dnů	40 – 50	40 – 50
Průměrná lednová teplota (°C)	-4 až -5	-2 až -3
Průměrná červencová teplota (°C)	16 – 17	16 – 17
Průměrná dubnová teplota (°C)	6 – 7	6 – 7
Průměrná říjnová teplota (°C)	6 – 7	7 - 8
Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více	100 – 120	100 - 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období (mm)	350 – 450	400 – 450
Srážkový úhrn v zimním období (mm)	250 – 300	250 – 300
Suma srážek celkem (mm)	600 – 750	650 – 750
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60 – 100	60 – 80
Počet zatažených dnů	120 – 150	120 – 150
Počet jasných dnů	50 - 60	40 -50

Zdroj: Mackovčín, P., Jatiová, M. a kol., 2000

6.4 Hydrologická charakteristika

Kochavecký potok s číslem hydrologického pořadí 4-21-08-064 je podle Graveliovy absolutní řádovosti tokem V. řádu. Tento nepříliš známý tok s délkou 4,96 km pramení ve vodnaté oblasti hlavního hřbetu Bílých Karpat v nadmořské výšce 587 m. Po několika kilometrech se v nadmořské výšce 404 m vlévá do Zelenského potoka, známým pod místním názvem „Járek“. Zelenský potok dále ústí jako pravostranný přítok do hydrologicky známější řeky Vlára. Mimo to, že Vlára poskytuje útočiště mnohým chráněným živočichům a rostlinám, je představována jako typický příklad říčního pirátství. Tento vodohospodářský významný tok překračuje hranice se Slovenskem v oblasti Vlárského průsmyku a v Nemšově ústí do Váhu. Váh se dále vlévá ve městě Komárno do Dunaje a odtud tento veletok ústí širokou deltou až do Černého moře. Kochavecký potok i s dalšími přítoky Vlára proto řadíme do úmoří Černého moře. Samotný Kochavecký potok je poměrně bohatý, co se týče počtu přítoků. I vzhledem k jejich velikosti jsou však bezejmenné. Nejdelší přítok s délkou 1,7 km se na hlavní větev napojuje ve střední části vesnice Kochavec za místním penzionem. Zbylé bezejmenné přítoky svou délkou nepřesahují hranici jednoho kilometru. Tyto přítoky se mimo svou délku liší také vodnatostí. Při terénním výzkumu na podzim roku 2019 bylo zjištěno, že bezejmenný přítok ústící do Kochaveckého potoka v osadě Valentová je zcela vyschlý, přestože jeho značení v některých podkladových mapách naznačuje stálý povrchový tok. Jeho průtok tak podstatně závisí na srážkové činnosti. S těmito nevyjasněnostmi se z dlouhodobých klimatických příčin můžeme setkat u celé řady dalších méně průtočných toků. Díky poměrně členité vrchovině místní krajiny dosahuje Kochavecký potok ve své délce 4,96 km relativně velkého spádu s hodnotou 36,9 ‰. Spádová křivka toku je součástí přílohy na konci práce.

$$\text{Spád KP} = \frac{H_p - H_ú}{L} * 1000 (\text{‰}) = \frac{587 - 404}{4960} * 1000 = 36,9 \text{ ‰}$$

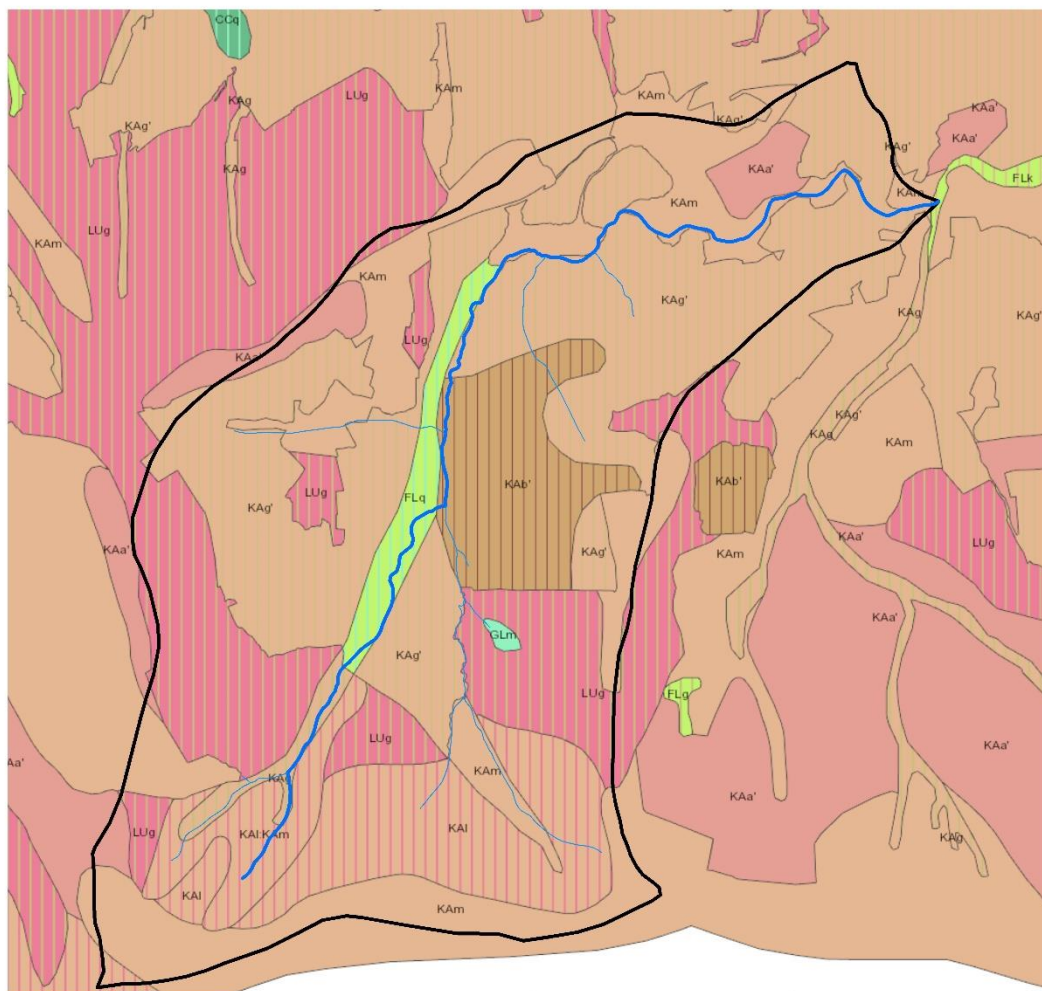
H_p ... nadmořská výška pramene

$H_ú$... nadmořská výška ústí
















L... délku toku v metrech

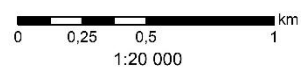
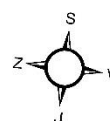
6.5 Pedologická charakteristika

Podle Taxonomického klasifikačního systému půd ČR (Tomášek, M., 2007) se v zájmovém území vyskytují čtyři typy půd: kambizem, fluvizem, luvizem, glej. Největším měrou jsou v povodí zastoupeny kambizemě. Tyto tzv. hnědé (lesní) půdy patří na území České republiky vůbec mezi nejrozšířenější. Zpravidla se s nimi můžeme setkat u členitých reliéfů (svahy, vrcholy, hřbety) v nadmořské výšce mezi 450 až 800 m. Hnědé půdy jsou převážně mělké, skeletovité. Obsah humusu silně kolísá v závislosti na specifických substrátových, vegetačních a klimatických podmínkách, proto při klasifikaci těchto půd rozlišujeme několik subtypů a variet. V případě našeho zájmového území vymezujeme 3 subtypy a 2 variety (Tomášek, M., 2007). Pramenná oblast povodí Kochaveckého potoka je charakteristická výskytem kambizemě luvické (KAI) se slabě vyvinutými povlaky jílu na povrchu a kambizemě modální (Kam) ze středně těžkých a lehčích středních substrátů (Němeček, J., 2001). Střední část toku lemují vývojově mladé nivní půdy – fluvizemě, konkrétně fluvizem glejová (FLq) s výraznějšími projevy glejového procesu již od hloubky 60 cm. Jejich půdotvorný proces bývá často přerušován akumulací činností vodního toku při záplavách. Velkou část území tvoří také luvizemě oglejené (LUg) s výrazným vyběleným (albickým) horizontem. Tyto půdy vznikají procesem illimerizace a oglejením, proto jsou někdy označovány jako půdy illimerizované oglejené. Díky jejich občasnému převlhčení se jedná spíše o méně kvalitní půdy a v našem zájmovém území i z tohoto důvodu převážně tvoří lesy. Nejvíce zemědělsky využívaná půda je kambizem eutrofní (Kab⁺) nacházející se ve východní části povodí Kochaveckého potoka. Tento subtyp kambizemě je charakteristický poměrně vysokým obsahem humusu, příznivějšími půdními reakcemi a sorpčními vlastnostmi. Podstatnou částí na území rovněž zasahují slabě oglejené kambizemě (KA⁺) se středně výraznými znaky mramorování v profilu. Zbylé půdní typy jako je glej modální (GLm), kambizem eutrofní (Kab⁺) a kambizem mesobazická (KAa⁺) se v povodí Kochaveckého potoka vyskytují minimálně, viz obr. 5.



Půdní typologie

	fluvizem kambická		kambizem modální		Kochavecký potok
	fluvizem oglejená		kambizem slabě oglejená		přítoky Kochaveckého potoka
	fluvizem glejová		kambizem luvická		hranice zájmové oblasti
	černice glejová		kambizem oglejená		
	luvizem oglejená		kambizem mesobazická		
	kambizem eutrofní		glej modální		



Obr. 5: Půdní mapa povodí Kochaveckého potoka
(Zdroj: ČGS, vlastní zpracování)

6.6 Biogeografická charakteristika

Oblast povodí Kochaveckého potoka spadá podle biogeografického členění do Západokarpatské podprovincie, přesněji do Bělokarpatského bioregionu (Culek, M. a kol., 1995). Tento bioregion je součástí CHKO Bílé Karpaty, která byla zřízena výnosem MK ČSR č. 17.644/80 dne 3. 11. 1980. Jako biosférická rezervace UNESCO pak byla vyhlášena 15. 4. 1996 (Mackovčín, P., Jatiová, M. a kol., 2000). Z tohoto důvodu se na místní krajinu vztahuje zákon o ochraně přírody č. 114/1992 Sb. Na území zasahují všechny čtyři zóny ochranného pásma, byť první zóna jen okrajově. Zájmová oblast je rovněž předmětem zájmu soustavy chráněných území evropského významu Natura 2000 a Mezinárodního svazu ochrany přírody IUCN. Vzhledem k specifickým přírodním podmínkám, se ve zdejší krajině můžeme setkat s neobvykle velkou biodiverzitou. Z pohledu fyto geografického členění České republiky náleží zájmové území obvodu Karpatského mezofytika, konkrétně okrsku Bílé Karpaty lesní. Potenciální přirozenou vegetaci je v pramenné oblasti ostřicová bučina a bučina s kyčelnicí devítilistou. Ve zbylé části povodí pak tvoří potenciální vegetaci ostřicová dubohabřina (geoportal.gov.cz). Přestože se jedná spíše o člověkem méně ovlivněnou krajinu, původní vegetace byla místy nahrazena smrkovou monokulturou, či společenstvem luk a pastvin. V rámci bylinného patra zde nalezneme čeledě hvězdicovité (chrpa polní), zvonkovité (zvonek klubkatý, rozkladitý), drsnolisté (kostival hlíznatý, plicník lékařský), brukvovité (česnáček lékařský), v jarním období také amarylkovité (sněženka podsněžník), prvosenkovité (prvosenka jarní), dále zárazovité (černýš polní), kakostovité (kakost smrdutý), áronovité (áron plamatý), lipnicovité (psárka luční), hvozdíkovité (kohoutek luční), hvězdicovité (podběl lékařský, smetánka lékařská), pryšcovité (pryšec mandloňovitý), pryskyřníkovité (pryskyřník prudký, blatouch bahenní), hluchavkovité (šalvěj luční) ad. Fauna je zde zastoupena běžnými zástupci lesní zvěře mírných šířek jako je jelení a srnčí zvěř, liška obecná, prase divoké, výjimečně zde zavítá také medvěd hnědý či rys ostrovid. Dále se na území vyskytuje velké množství ptactva jako káně lesní, vlaštovka obecná, kormorán velký, skřivan polní, křepelka polní aj. Unikátní prostředí luk a pastvin poskytuje útočiště také několika desítkám vzácných a ohrožených druhů hmyzu (Mackovčín, P., Jatiová, M. a kol., 2000).

7. Fluviální tvary a jejich vývoj v zájmovém území

Voda představuje velice důležitou složku krajiny, a proto i fluviální pochody zaujímají výsadní postavení mezi reliéfovými pochody (Smolová, I., Vítek, J., 2007). Těmito pochody vzniká celá řada fluviálních tvarů. Na jejich vznik má největší vliv povrchově tekoucí voda, jejímž hlavním zdrojem jsou atmosférické srážky. Tyto srážky ať už v podobě sněhu, deště, či jejich kombinace po dopadu na zemský povrch prochází prostřednictvím fyzikálních a chemických procesů třemi hlavními fázemi:

- a) výparem
- b) infiltrací
- c) povrchovým odtokem

V případě, kdy se voda nestačí vypařit či infiltrovat, dochází k přímému ovlivnění krajiny. Zpravidla se tak děje při větším pokrytí povrchu sněhovou pokrývkou a za nadměrného nebo dlouhodobě přetrvávajícího deště (Demek, J. a kol., 1976). Povrchově tekoucí voda je ve většině krajín hlavním odnosovým činitelem, přičemž množství erodovaného materiálu podstatně závisí na litologickém složení půd, klimatu (množství srážek a jejich intenzita), sklonu reliéfu, ale také na místní vegetaci či antropogenním ovlivnění. Fluviální činnost většinou pozorujeme v rámci příslušného povodí. Tato rozvodnicí vymezená oblast, ze které veškerá voda na území odtéká do jedné konkrétní řeky nebo jezera, představuje v krajině základní autoregulační fluviální geosystém (Smolová, I., Vítek, J., 2007). Podle M. Lehotského (2006) je fluviální geosystém produktem energetické bilance mezi hnacími silami a silami odporu. Hnací síly vytváří prostřednictvím působení určitého objemu vody primárně fluviální erozní tvary. Naopak silou odporu, v podobě různých vnějších vlivů, vznikají sekundárně tvary akumulární.

7.1 Fluviální erozní tvary

Fluviální erozní tvary jsou výsledkem kinetické energie vody působící na reliéf. Podle směru působení rozlišuje erozi hloubkovou, boční a zpětnou. S hloubkovou erozí se můžeme setkat na povrchu svažitého terénu v podobě **erozní rýhy**, kde vzniká erozní (výmolnou) činností stékající vody. Její tvar závisí především na typu hornin. Pro příčný profil erozní rýhy v pevných horninách je typický tvar písmene „V“ s převahou hloubkové eroze. Jiných forem nabývá zpravidla v méně odolných, měkčích horninách, kde mimo hloubkové eroze intenzivně působí také boční eroze (Smolová, I., Vítek, J.,

2007). Z geomorfologického hlediska probíhá vznik, vývoj a zánik erozní rýhy poměrně velmi rychle. Jejím počátečním stádiem je **stružka**, kterých se za určitých podmínek (intenzivní déšť, měkké horniny, plochy s malou vegetací, antropogenní činnost) může vytvořit velké množství a způsobit tak značný odnos půdy ze svahů. S těmito útvary se v zájmovém území běžně může setkat na špatně obdělaných polích, v lesích, či jiných vegetací málo pokrytých plochách.



Obr. 6: Zemědělsky obdělávaná plocha postižená stružkovou erozí za osadou Valentová (foto: P. Škubník, 7. 3. 2020)

Větším typem erozních rýh jsou **strže**. Tyto erozní zářezy se vyznačují příkrými svahy a hloubkou pohybující se od jednoho až do několika desítek metrů. „U nás mají strže hloubku převážně do 3 – 6 m, místy 12 m, zřídka až 15 – 20 m, popř. i okolo 25 m, šířku dna většinou do 20 – 30 m a délku vesměs do 1 km“ (Czudek, 2005). Stržová eroze se nejčastěji projevuje v sypkých horninách (spraších) nebo v sopečných uloženinách (pyroklastikách). Typický tvar profilu je tvar písmene V (rokle). K jejich intenzivnímu rozvoji dochází zejména v období silných srážek, kdy se stávají korytem pro odtok vody. Na konci strží se často můžeme setkat s naplaveným materiálem ve formě kužele.

Podle geneze a tvaru rozlišujeme dva typy strží. Vývojově mladší ovrag s převažující hloubkovou erozí se vyznačuje klasickým tvarem písmene V. U vývojově starší strže typu balka dochází na dně k sedimentaci erodovaného materiálu, čímž se strže

tvarově liší (Smolová I., Vítek, J., 2007). Tvar profilu však nemusí být ukazatelem stáří. Místo vzniku strže se vyznačuje pozvolným nebo náhlým výmolem. Jejich pozvolný vývoj se vyskytuje převážně v zemědělsky obdělávaných oblastech, zatímco náhlý a hluboký výmol je typický pro lesní porosty. Kromě toho, že počátky „lesních strží“ bývají často zarostlé vegetací, viz obr. 7, v některých případech jsou na úplném konci tvořeny krátkými zářezy.



Obr. 7: Vegetací pokrytá strž v pramenné oblasti (foto: P. Škubník, 24. 11. 2019)

Strže patří mezi nejtypičtější holocenní tvary reliéfu. Jejich vznik závisí podle T. Czudka (2005) „zejména na geomorfologických poměrech území, z nichž nejdůležitější je členitost reliéfu, dále na horninovém prostředí a na hospodářské činnosti.“ Hlavní období vzniku strží v pahorkatinách a nižších vrchovinách v České republice spadá do období letních přívalových dešťů. Ve výše položených vrchovinách a v hornatinách se jedná o období tání sněhové pokrývky. Z předcházejících charakteristik je tedy zřejmé, že rozmístění strží jak u nás, tak i ve světě je nepravidelné.

Se stržovou erozí se v povodí Kochaveckého potoka můžeme setkat jak v horní, tak i v dolní části povodí, přičemž pomyslnou hranici mezi nimi tvoří bezejmenný levostranný přítok napojující se na hlavní tepnu ve vesnici Kochavec. V pramenné části jsou strže vázány na horninové podloží pískovců, jílovců a kamenitých až hlinitokamenitých sedimentů se sklonem reliéfu 5°-15°. V této oblasti

bylo lokalizováno dohromady 25 strží s průměrnou hloubkou větší než jeden metr a několik dalších teprve se rozvíjejících erozních rýh s průměrnou hloubkou do jednoho metru. Terénní průzkum ukázal, že se tyto strže, stejně tak jako vodní tok, významně prodlužují. Jejich délka v průměru dosahuje 70 m, nalezneme zde však i strže, které přesahují hranici 100 m. Průměrná hloubka strží se v pramenné části povodí Kochaveckého potoka pohybuje v rozmezí 1 – 3 metrů. Nejhlubší z nich dosahuje 5,7 m. Převážné zastoupení mají v této části povodí strže typu ovrág.

Tab. 2: Charakteristika strží horní části povodí Kochaveckého potoka

Strž	Průměrná hloubka [m]	Průměrná šířka [m]	Délka [m]	Typ
1	1,3	4,7	42	ovrag
2	1,4	8,1	35	ovrag
3	1,1	4,5	20	ovrag
4	1,2	4,3	42	ovrag
5	1,6	6,9	54	ovrag
6	1	3,5	21	ovrag
7	1,5	6,2	20	ovrag
8	1,4	6,4	79	ovrag
9	3,1	7,6	115	ovrag
10	1,7	5,3	106	ovrag
11	1,3	4,8	50	ovrag
12	1,1	3	53	ovrag
13	1,4	4,7	64	ovrag
14	3,1	10,8	145	ovrag
15	3,1	11,2	87	ovrag
16	5,7	13,4	96	ovrag
17	1,5	4,5	32	ovrag
18	1,8	5,6	48	ovrag
19	1,9	6,2	76	ovrag
20	2,2	5,8	153	ovrag
21	3,1	7,4	190	ovrag
22	2,4	5,7	101	ovrag
23	1,2	4,5	18	ovrag
24	3,8	10,3	125	ovrag
25	1,5	4,8	11	ovrag

Dolní část povodí se vyznačuje stejným horninovým složením jako pramenná část. Odlišné jsou však sklony ploch jejich údolních svahů, na kterých se erozní zářezy nachází. Zatímco v horní části převládá u lokalizovaných strží sklon 5°-15°, sklon strží dolní části povodí toku je ve většině případů 15°-25°. V této oblasti bylo zaměřeno celkem 10 strží. Většinou se jedná o kratší erozní zářezy s délkou do 50 m, které vyúsťují v blízkosti koryta toku. Jejich průměrná hloubka se pohybuje v rozmezí 1-2 metrů, výjimečně přesahuje hranici dvou metrů. Posledním lokalizovaným místem výskytu strží, zařazeném v tab. 3 k dolní části povodí, je oblast levostranného přítoku Kochaveckého potoka, kde se zaznamenalo dohromady 6 strží, z toho 3 typu balka a 3 typu ovrág. V této části povodí převažuje podobně jako u horní části sklon reliéfu 5°-15°. Strže jsou však výrazně kratší než v pramenné oblasti či dolní části povodí toku. Jejich vznik se rovněž váže na deluviální hlinitokamenité sedimenty. Přesná lokalizace strží v tab. 2 a tab. 3 je uvedena v rámci přílohy této bakalářské práce v podobě mapových výstupů.

Tab. 3: Charakteristika strží dolní a střední části povodí Kochaveckého potoka

Strž	Průměrná hloubka [m]	Průměrná šířka [m]	Délka [m]	Typ
26	1,2	4,2	12	balka
27	1,7	4	20	balka
28	1,1	6,3	27	balka
29	2,2	4,3	11	ovrag
30	1,7	4,6	10	ovrag
31	2,7	7,3	7	ovrag
32	1,9	5	48	balka
33	2,9	3,8	24	ovrag
34	1,1	2,3	77	ovrag
35	1,3	3,5	65	ovrag
36	1	4,5	12	balka
37	1	3,6	6	ovrag
38	1,3	4,1	20	ovrag
39	2,1	4,5	27	ovrag
40	1,3	4,2	24	ovrag
41	1,4	2,8	41	ovrag

V zájmovém území se rovněž nachází několik dalších zářezů připomínající svým charakterem strže. Mnohdy se však jedná pouze o staré cestní úvozy, které byly přemodelované stržovou erozí. Posuzování těchto tvarů bývá složité a v případě neexistence historického záznamu o polní či lesní cestě takřka nemožné, proto při jejich identifikaci záleží na samotném výzkumníkovi. Nejvíce problematická je z tohoto pohledu oblast přilehlého levého svahu povodí Kochaveckého potoka přibližně 150 m od ústí se Zelenským potokem. Transformace těchto úvozů do podoby klasických strží je natolik dokonalá, že nám jejich rozlišení v terénu může dělat potíže. Častý výskyt cestních úvozů je zejména důsledkem těžby dřeva nebo jiné zemědělské činnosti.

Postupným prohlubováním a rozšiřováním erozní rýhy do metrových, desetimetrových až stametrových rozměrů vzniká během tisíců až milionů let erozní údolí, zpravidla již protékané stálým vodním tokem (Rubín, J., Balatka B. a kol., 1986). **Údolí** představuje základní fluviální erozní tvar. Je definováno jako protáhlá sníženina zemského povrchu vznikající činností říčního toku. Tvar údolí je výsledkem vztahu mezi lineární erozí vodního toku a vývojem svahů (Smolová, I., Vítek, J., 2007). Údolí povodí Kochaveckého potoka je charakteristické tvarem písmene V. Zatímco široce rozevřené údolí nalezneme ve střední části toku, úzce rozevřené údolí je typické pro dolní část toku a pramennou oblast.

Stálý či občasný soustředěný odtok vody v krajině je převážně realizován **v korytech vodních toků**, jež zosobňují interaktivní vazby mezi fluviálně-morfologickými, hydrologicko-hydraulickými a sedimentačními procesy v trojrozměrném prostoru a čase. Výsledkem těchto vazeb je velmi dynamická struktura morfologických jednotek (Lehotský, M., Grešková, A., 2006). Tato část údolního dna, která zahrnuje samotné dno a přilehlé břehy, se stejně jako strž vlivem fluviální eroze prohlubuje a rozšiřuje. Lineární (hloubková) eroze se nejvýrazněji projevuje v pramenné oblasti povodí Kochaveckého potoka. Z dlouhodobého hlediska však také pozorujeme výrazné zahloubení koryta od osady Valentové až po údolní nivu u soutoku se Zelenským potokem, kde významně působí také boční eroze. Za pozornost rovněž stojí zpětná eroze v pramenném úseku, která svým přesouváním pramenu způsobuje nejednoznačnost v určení délky hlavního toku. Častou součástí dna koryt pramenné oblasti jsou **skalní stupně** tvořené odolnými horninami pískovců.



Obr. 8: Skalní stupeň v horní části Kochaveckého potoka (foto: P. Škubník, 27. 11. 2019)

Z rozměrově větších tvarů vzniklých boční erozí koryt vodních toků jsou v zájmovém území zastoupeny zákruty, meandry, břehové nátrže a slepá ramena. Velké množství zákrutů se vyskytuje ve střední části Kochaveckého potoka. Jejich vznik a vývoj podmiňuje horninové podloží, které je z velké části tvořeno nivními sedimenty. V některých případech přechází zákruty v **meandr**. Podle I. Smolové a J. Vítka (2007) se jedná o „oblouk (zákrut) vodního toku nebo údolí, jehož délka je větší než polovina obvodu kružnice opsané nad jeho tětivou.“ Středový úhel tohoto oblouku je větší než 180° . V povodí Kochaveckého potoka se setkáme výhradně s volnými meandry, které se váží na úzkou nivu. Morfologicky se meandr skládá z nárazového (výsepního) a nánosového (jesepního) břehu. Nárazový břeh bývá často vlivem boční eroze podemílán, díky čemuž se tvoří četné výmoly a **břehové nátrže**. J. Rubín, B. Balatka a kol. (1986) definují břehovou nátrž jako svislou stěnu v zeminách nebo málo zpevněných horninách obvykle vytvořenou v nárazových březích zákrutů a meandrů vodních toků. Příznivé podmínky pro jejich vznik vytváří údolní niva neregulovaného vodního toku. Terénním výzkumem byly v zájmovém území lokalizovány desítky nátrží s rozměry kolem 1 až 2 metrů. Velký počet břehových nátrží nalezneme mezi osadou Valentová a Kochavcem. Doprovodnými jevy boční eroze v korytě toku jsou také **břehové výklenky a podemleté**

břehy. Břehové výklenky se nejčastěji vytváří ve spodní části břehu pod břehovým převisem v důsledku podemílání vodním tokem (Lehotský, M., Grešková, A., 2004).



Obr. 9: Nárazový břeh uvnitř meandrujícího toku (foto: P. Škubník, 23. 11. 2019)

V dolní části zájmové oblasti se setkáme s divočením vodního toku. K této situaci, kdy se vodní tok rozdělí do více ramen, dochází většinou za zvýšeného průtoku vody. Pozorovaný jev proto nejčastěji sledujeme za nadměrné srážkové činnosti při povodních. Velký vliv má také transportovaný materiál, který vytváří v korytě překážky, na které vodní tok reaguje změnou směru. Akumulací hrubozrnného a jemnozrnného materiálu se překážka postupem času může stát nepropustnou, což znemožní průtok vody. Následně pak vzniká z opuštěného koryta vodního toku **mrtvé rameno**, jejichž dna jsou vyplněna stagující vodou a usazenými naplaveninami.

7.2 Fluviální akumulční tvary

Nejvýznamnějším akumulčním tvarem v povodí Kochaveckého potoka je **údolní niva**. Podle I. Smolové a J. Vítka (2007) údolní niva představuje akumulční rovinu podél vodního toku vyplňující údolní dno. Převážně je tvořena naplaveninami, v menší míře pak sedimenty transportované z okolních svahů. Kromě sedimentace uvnitř zákrutů a meandrů vzniká údolní niva sedimentací na povrchu za povodní. Vzhledem k relativně úzkému údolnímu dnu dosahuje ve značné části Kochaveckého potoka spíše menších rozměrů. Šířka údolní nivy je zde proměnlivá. Největších rozměrů dosahuje ve střední

části toku mezi osadou Valentová a Kochavcem a přibližně 200 m od ústí se Zelenským potokem. Na tyto poměrně vyvinuté údolní nivy jsou vázány dynamické procesy vytvářející nespočet fluviálních erozních a akumulčních tvarů (zákruty, meandry, okrouhlíky, břehové nátrže).



Obr. 10: Úzká údolní niva ve střední části toku (foto: P. Škubník, 23. 11. 2019)

Mezi další akumulční tvary vázané primárně na bezprostřední okolí vodního toku patří **štěrkové lavice**. Dle J. Rubína, B. Balatky a kol. (1986) štěrkovou lavicí v geomorfologii rozumíme nános štěrku, tj. drobných valounů s určitou příměsí písku nebo jemnější frakce, při jednom nebo obou březích toku. V horní části povodí Kochaveckého potoka se s těmito tvary běžně setkáme v místech poklesu unášecí schopnosti toku, tj. u překážek nebo krajích břehu. Ve střední a dolní část toku, kde je vytvořeno několik zákrutů, se štěrkové lavice ukládají na vnitřním jesebním břehu nebo podobně jako v horním úseku podél jednoho z břehů. Vznik štěrkových lavic je zpravidla vázán na období se zvýšenou vodní hladinou, kterým je jarní období tání sněhu nebo období s vytrvalými dešťovými srážkami.

Ve stejných lokalitách a s analogickou genezí jako v případě štěrkových lavic jsou v zájmovém povodí identifikované nánosy mrtvého dřeva tvořící ve většině případů přirozenou a významnou součást říčních ekosystémů. Přesto se však v praxi můžeme setkat s jejím odstraňováním. Mimo několika pozitivních účinků jako je například zvýšení druhové diverzity a stanovišť nebo zvýšení stability koryta a břehů, se setkáme i s negativními účinky. Mezi hlavní negativní dopady dřevní hmoty patří zmenšení kapacity průtočného profilu toků nebo působení větších škod při její akumulaci a následném uvolnění (Krejčí, L., Máčka, Z., 2006). Největší účinky na říční koryto a jeho vývoj má mrtvé dřevo v nivách dolního úseku Kochaveckého potoka, kde často vytváří překážky, na které tok reaguje změnou směru. Vytváří se zde tak poměrně pestrá mozaika protékaných, ale i neprotékaných ramen. S dřevní hmotou v korytech vodních toků se rovněž můžeme setkat v horním úseku toku, kde se na jejich výskyt výrazně podílí člověk a jeho těžba dřeva v bezprostřední blízkosti přilehlých břehů.



Obr. 11: Přeložené koryto v důsledku akumulace dřevní hmoty v dolní části toku
(foto: P. Škubník, 23. 11. 2019)

Významný stupeň na svahu v říčním údolí Kochaveckého potoka tvoří **říční terasa**. S tímto neopomenutelným tvarem se můžeme setkat v dolní úseku toku, kde se projevuje mimo hloubkové, také boční eroze. Podle M. Lehotského a A. Greškové (2004) se jedná o stupňovitý, plochý nebo mírně skloněný povrch ohraničený strmými svahy

z vnitřní i venkovní strany, který vzniká při zařezávání vodního toku, představující starší úroveň povrchu nivy. V neposlední řadě se v zájmovém území také setkáme s **agradačním (břehovým) valem**, který tvoří přirozenou vyvýšeninu břehů nad povrchem údolní nivy podél toku (Smolová, I., Vitek, J., 2007). Výrazněji vyvinutý břehový val nalezneme v údolní nivě přibližně 200 m od ústí Kochaveckého potoku se Zelenským potokem, kde tvoří bariéru mezi opuštěným (mrtvým ramenem) a současným korytem vodního toku. Poměrně vyvinutý břehový val nalezneme také u vyschlého pravostranného bezejmenného přítoku Kochaveckého potoka za osadou Valentová. Tento konvexní fluviální akumulaci tvořený převážně naplaveninami je v celé jeho délce porostlý vegetací.



Obr. 12: Agradační val v údolní nivě v dolní části toku (foto: P. Škubník, 7. 3. 2020)

8. Antropogenní ovlivnění fluviální činnosti

Jakékoliv antropogenní ovlivňování koryt vodních toků a zbylé části povodí Kochaveckého potoka je výrazně limitováno legislativou. Již v šesté kapitole biogeografické charakteristiky zájmového území jsme uvedli, že povodí patří do CHKO Bílé Karpaty, na kterou se vztahuje zákon o ochraně přírody č. 114/1992 Sb. Téměř celé území zároveň spadá od 6. 4. 1987 do ochranného pásma vodních zdrojů se stupněm ochranného pásma 3, mimo přibližně půl kilometrovému úseku od ústí se Zelenským potokem, kde je stupeň ochranného pásma 2 (geoportal.gov.cz). Za správu Kochaveckého potoka zodpovídá státní podnik Lesy České republiky s nejbližším pobočným sídlem v Luhačovicích. Podle Lesů ČR doposud neproběhla jakákoliv realizace úprav koryt vodních toků, což potvrdil také terénní průzkum. V tomto ohledu je Zelenský potok výrazně bohatší.

Největší antropogenní ovlivnění z pohledu fluviální geomorfologie tvoří odvodňovací drenáže, které mají různou podobu. Odvodňovací drenáž přírodního typu můžeme nalézt nad hospodářským statkem východně od vrcholu Doubrava s kótou 520 m n. m. na svahově nestabilní povrchu se sklonem cca 14° – 20° . Tento antropogenní tvar kopírující směr vrstevnic vznikl primárně za účelem snížení aktivity svahových procesů. Jako protierozní opatření byly nad hospodářským statkem také aplikovány piloty. I přes veškeré lidské opatření však toto území při delší nebo intenzivní srážkové činnosti nadále zůstává rizikové. Zbytek odvodňovacích drenáží má většinou podobu betonové konstrukce. Hned dvě betonové drenáže odvádějící vodu přímo do koryta Kochaveckého potoka nalezneme přibližně 200 m od soutoku se Zelenským potokem pod svahově aktivní oblastí. Právě jejich neustálý průtok i při menším srážkovém úhrnu nasvědčuje přesycenosti tohoto svahu vodou. Významnou meliorační úpravou je také odvodňovací drenáž mezi osadou Valentová a vesnicí Kochavec, která odvodňuje obdělávané pole ve východní části povodí.

Díky místním hydrogeologickým podmínkám nalezneme v zájmovém území několik dalších vodohospodářských staveb v podobě umělých vodních nádrží. Podle K. Kirchnera a I. Smolové (2010) umělou vodní nádrž rozumíme sníženinu terénu upravenou pro akumulaci vody, která musí být však vypustitelná. Hlavní účel při budování téměř většiny vodních nádrží v povodí Kochaveckého potoka byl v minulosti chov ryb. Tyto nádrže proto někdy označujeme jako rybníky. Podle zákona

č. 99/2004 Sb., §2, rybníkem rozumíme „vodní dílo, které je vodní nádrží určenou především k chovu ryb, ve kterém lze regulovat vodní hladinu, včetně možnosti jeho vypouštění a slovení; rybník je tvořen hrází, nádrží a dalšími technickými zařízeními“
V zájmovém území bylo lokalizováno 7 takových útvarů, z čehož 5 jsou naplněné vodou a dva ne. Díky jejich rozměrům je v rámci ČSN 75 2410 řadíme mezi malé vodní nádrže. Jejich hlavní účel chov užitkových ryb již však zanikl. Velký podíl na tom měl právě zvláště chráněný predátor - vydra říční. V současné době tyto vodohospodářské stavby tak slouží převážně jako zásoba vody pro zavlažování či jako protipožární ochrana. Za zmínku rovněž stojí nádrž na svahově nestabilním povrchu přibližně 950 m jjv. od vrcholu Smolenka (632,4 m n. m.) spadající do katastrálního území obce Šanov, která byla zřízena za účelem odvodnění zamokřené půdy na pastvině.



Obr. 13: Malá vodní nádrž na konci vesnice Kochavec (foto: P. Škubník, 23. 11. 2019)

9. Svahové pochody

Mezi hlavní příčiny vzniku svahových pochodů, které významně modelují povodí Kochaveckého potoka, patří charakteristická geologická stavba flyšového pásma a relativně mladý členitý reliéf Vnějších Západních Karpat. Různě mocné vrstvy flyšových hornin s rytmickým střídáním málo odolných (jílovce) a odolných hornin (pískovce) vytváří spolu s místními hydrogeologickými a klimatickými poměry ideální podmínky (Mackovčín, P., Jatiová, M. a kol., 2000). Svahové pochody také ovlivňuje celá řada dalších faktorů jako je sklon svahu, zatížení svahu, obsah vody v půdě, vegetační pokryv ad. V základní typologii svahových pochodů rozeznáváme čtyři kategorie svahových pohybů: ploužení, sesouvání, stékání a říčení (Kirchner, K., Smolová, I., 2010). V zájmové oblasti se běžně můžeme setkat s prvními třemi. Aktuálně je zde lokalizováno několik dočasně uklidněných a uklidněných sesuvů nad 50 m, ale i téměř půl kilometr dlouhý svahově aktivní sesuv. Svahovými pochody nejvíce postižená část území se sklonem svahu 10° - 14° se nachází východně od kóty 520 m n. m. (Doubrava). Stejně tak jako ostatní svahové nestability v povodí je přírodního typu a vzniká v nezpevněných a svažitéch horninách vlivem nasycení podloží srážkovou vodou (geology.cz). Svahová deformace plochy je patrná již na první pohled, což dokazuje obr. 15. Tento přírodní geodynamický jev zároveň způsobil porušení části hospodářského statku a jeho okolí.



Obr. 14: Svahově nestabilní povrch v dolní části povodí Kochaveckého potoka
(foto: P. Škubník, 23. 11. 2019)

10. Závěr

Předkládaná bakalářská práce se primárně zabývala geomorfologickou charakteristikou fluviálních tvarů v povodí Kochaveckého potoka. Větší pozornost byla hned z úvodu věnována nejednoznačností při měření erozních rýh. Podobně jako autoři citovaných publikací dospívám k závěru, že neexistence obecně přijímaných kritérií či norem globálně znemožňuje porovnávat získané hodnoty erodovaného materiálu. I z tohoto důvodu patří tato problematika mezi předmět zájmu mnohých, především zahraničních autorů.

Stěžejní část textu patřila fluviálním tvarům a jejich vývoji v zájmovém území. Vzhledem k absenci literatury na vybrané téma se hlavním zdrojem informací stal vlastní terénní výzkum, který se uskutečnil na podzim 2019 a v zimě 2020. Během něho proběhla na základě rekognoskačních pochůzek inventarizace a fotodokumentace fluviálních erozních (údolí, koryta, skalní stupně, meandry, břehové nátrže, břehové výklenky, podemleté břehy, strže) a akumulčních tvarů (údolní nivy, říční terasy, šterkové lavice, mrtvé dřevo, břehové valy). Pozornost a morfometrická charakteristika byla věnována zejména stržím, jejichž výskyt je pro zdejší oblast typický. V povodí Kochaveckého potoka bylo lokalizováno celkem 41 strží s průměrnou délkou 54 m, z nichž 7 přesahují hranici 100 m a největší dosahuje 190 m. Průměrná hloubka strží se v zájmovém území pohybuje v rozmezí 1 – 3 m, nalezneme zde však i strž, která dosahuje hloubky 5,7 m. Z morfologického hlediska převažují v povodí Kochaveckého potoka strže typu ovrag.

Charakteristická geologická stavba flyšového pásma a mladý členitý reliéf soustavy Vnějších západních Karpat jsou hlavním důvodem výskytu nejen velkého množství fluviálních tvarů, ale také příčinou vzniku svahových nestabilit. I proto nalezneme v zájmovém území několik svahově nestabilních ploch, které mají v některých případech výrazný vliv na lidskou činnost. Z pohledu antropogenního ovlivnění koryt a říční krajiny Kochaveckého potoka se i díky legislativě jedná o téměř nepoznamenanou krajinu.

Uvedená bakalářka by měla sloužit pro bližší charakteristiku fluviálních pochodů a jejich tvarů v zájmovém území. Zároveň by měla rozšířit regionální literaturu v oblasti fluviální geomorfologie a případně se stát zdrojem inspirace pro odbornou nebo širší veřejnost.

11. Summary

The Bachelor's thesis deals primarily with the geomorphic characteristics of fluvial forms in the catchment of the Kochavec River. First, the aims of research and the methodology were determined. The research of scientific literature on valley morphology in the context of fluvial geomorphology provided significant insight into the topic. Similarly to the authors of the aforementioned literature, we concluded that the lack of universal criteria and norms prevents us from comparing the acquired values of eroded material. For those reasons, many authors, particularly foreign, are interested in this topic. The following two chapters deal with the physiogeographic characterization of the Kochavec River drainage basin.

The main part of the thesis deals with the fluvial forms in the sampled location, and their development. The field research carried out in autumn 2019 and winter 2020 became the main source of information on this topic due to lack of literature on the subject. During the reconnoitred field research, inventorying and photographic documentation of the fluvial erosion landforms (valleys, stream beds, terraces, meanders, river bank failures, cantilever failures, cut banks, and couloirs) and accumulative forms (alluvial plains, river terraces, gravel bars, coarse woody debris, and natural levées) were carried out. Particular attention was paid to the morphometric characterization of ravines, whose occurrence is typical for the location. Those rill erosions were, similarly to selected river bank failures, localised with GPS and processed into a map appendix of the thesis. The graphical presentation is formed by the long profile.

The geological structure of the flysch belt and the juvenile relief of Outer Western Carpathians are the main reasons of the existence of the large amount of fluvial forms, as well as the reason of the formation of slope instabilities we deal with in the last part of the thesis. The thesis is also concerned with the anthropogenic impact on stream beds and fluvial landforms of Kochavec River.

The thesis serves as a closer characterisation of the fluvial processes and their forms in the sampled location. It also extends local literature dealing with fluvial geomorphology and could potentially inspire professionals and general public alike.

12. Seznam použité literatury a zdroje

Literární zdroje:

BEZVODOVÁ, B. a kol., 1985. *Metody kvarterně geologického a geomorfologického výzkumu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

CASALÍ, J. ed., 2014. *Gully geometry: what are we measuring?* ResearchGate. Vienna: EGU General Assembly, Geophysical Research Abstracts, Vol. 16, EGU2014-8348, DOI: 10.13140/2.1.1700.6724.

CASALÍ, J., GIMÉNEZ, R. and M. A., CAMPO-BESCÓS, 2015. *Gully geometry: what are we measuring?* ResearchGate. Spain: SOIL, 1: 509–513. DOI: 10.5194/soil-1-509-2015.

CULEK, M. a kol., 1996. *Biogeografické členění České republiky*. Praha: Enigma. ISBN 8085368803.

CZUDEK, T., 2005. *Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru*. Brno: Moravské zemské muzeum. ISBN 80-702-8270-3.

DEMEK, J. a kol., 1965. *Geomorfologie českých zemí*. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd.

DEMEK, J., MACKOVČIN, P. eds. a kol., 2006. *Zeměpisný lexikon ČR*. Vyd. 2. Brno: AOPK ČR. ISBN 80-86064-99-9

DEMEK, J., RAUŠER J. a E. QUITT, 1976. *Úvod do obecné fyzické geografie: vysokošk. učebnice*. Praha: Academia.

GREŠKOVÁ, A. a M. LEHOTSKÝ, 2006. Geomorfologický výskum korytových habitatov. In: SMOLOVÁ, I. (ed.). *Geomorfologické výzkumy v roce 2006*. Olomouc: Vydavatelství UP v Olomouci, 2006, s. 38. ISBN 80-244-1542-9.

HRADECKÝ, J., 2004. Geomorfologický proces a jeho význam ve fluvialní krajině. In: MĚKOTOVÁ, J., ŠTĚRBA, O. (eds.). *Říční krajina – Sborník příspěvků z konference*. Olomouc: UP v Olomouci, 2004, 62-71. ISBN 80-244-0942-9

CHLUPÁČ, I. a kol., 2002. *Geologická minulost České republiky*. Praha: Academia. ISBN 80-200-0914-0.

KIRCHNER, K. a I. SMOLOVÁ, 2010. *Základy antropogenní geomorfologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2376-0.

KREJČÍ, L. a Z., MÁČKA, 2006. Dřevní hmota v říčních korytech - zdroje, objem, distribuce a interakce s fluvialními tvary (případová studie z NPR Ramena řeky Moravy, CHKO Litovelské Pomoraví. In: SMOLOVÁ, I. (ed.). *Geomorfologické výzkumy v roce 2006*. Olomouc: Vydavatelství UP v Olomouci, 2006, s. 117-122. ISBN 80-244-1542.

LEHOTSKÝ, M., 2006. Morfológia rieky - princípy a nástroje výskumu jej prispôsobovani. In: SMOLOVÁ, I. (ed.). *Geomorfologické výzkumy v roce 2006*. Olomouc: Vydavatelství UP v Olomouci, s. 147. ISBN 80-244-1542.

LEHOTSKÝ, M. a A. GREŠKOVÁ, 2004. *Hydromorfologický anglicko-slovenský výkladový slovník*. Bratislava: SHMÚ. Dostupný na: http://www.shmu.sk/File/implementacia_rsv/slovník/slovnfinal.pdf

MACKOVČIN, P., JATIOVÁ, M. a kol., 2000. *Zlínsko*. Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Chráněná území ČR. ISBN 80-860-6438-7.

NĚMEČEK, J., 2001. *Taxonomický klasifikační systém půd České republiky*. Praha: Česká zemědělská univerzita. ISBN 80-238-8061-6.

QUITT, E., 1971. *Klimatické oblasti Československa: Climatic regions of Czechoslovakia*. Brno: Geografický ústav ČSAV. Studia geographica.

ROSSI, M. et al., 2019. *8th International Symposium on Gully Erosion: Dynamic distributed gully erosion modelling and validation*. Townsville Australia.

RUBÍN, J., BALATKA B. a kol., 1986. *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*. Praha: Academia.

SMOLOVÁ, I. a J. VÍTEK, 2007. *Základy geomorfologie: vybrané tvary reliéfu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-1749-3.

TOMÁŠEK, M., 2007. *Půdy České republiky*. 4. vyd. Praha: Česká geologická služba. ISBN 978-80-7075-688-1.

Elektronické zdroje:

CENIA: Národní geoportál INSPIRE [online], 2020. [cit. 2020-01-24]. Dostupné z: [www: < https://geoportal.gov.cz >](https://geoportal.gov.cz)

Česká geologická služba (ČGS) [online], 2020. [cit. 2020-01-24]. Dostupné z: [www: < http://geology.cz >](http://geology.cz)

ČÚZK: Analýzy výškopisu [online], 2020. [cit. 2020-02-10]. Dostupné z: [www: < https://ags.cuzk.cz/dmr/ >](https://ags.cuzk.cz/dmr/)

Moravské-Karpaty.cz [online], 2020. [cit. 2020-01-27]. Dostupné z: [www: < http://moravske-karpaty.cz/ >](http://moravske-karpaty.cz/)

VÚV TGM: DIBAVOD [online], 2020. [cit. 2020-01-24]. Dostupné z: [www: < http://www.dibavod.cz >](http://www.dibavod.cz)

Mapy:

Geologická mapa ČR 1:50 000, list 25 - 34 Luhačovice. Český geologický ústav. Praha, 1998.

Geologická mapa ČR 1:50 000, list 35 – 12 Strání. Český geologický ústav. Praha, 1992.

Základní topografická mapa ČR 1:10 000, list 25-34-24. Český úřad zeměměřičský a katastrální. Praha, 2003.

Základní topografická mapa ČR 1:10 000, list 25-34-25. Český úřad zeměměřičský a katastrální. Praha, 2003.

Základní topografická mapa ČR 1:10 000, list 35-12-04. Český úřad zeměměřičský a katastrální. Praha, 2003.

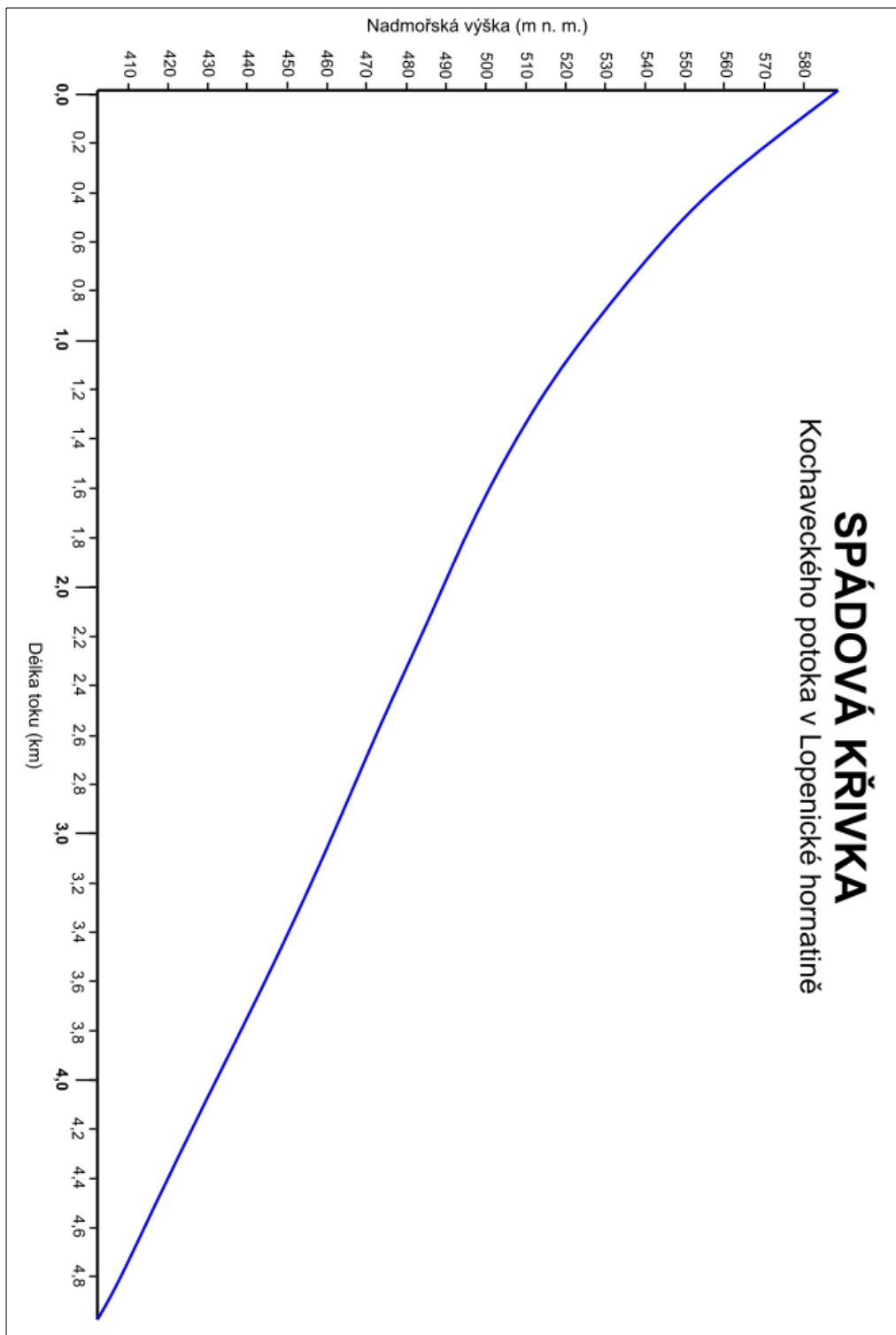
Základní topografická mapa ČR 1:10 000, list 35-12-05. Český úřad zeměměřičský a katastrální. Praha, 2003.

Půdní mapa ČR 1:50 000. In: Geovědní mapy 1:50 000 [online]. Praha: Česká geologická služba [cit. 2020-01-24]. Dostupné z: < <https://mapy.geology.cz/pudy/> >.

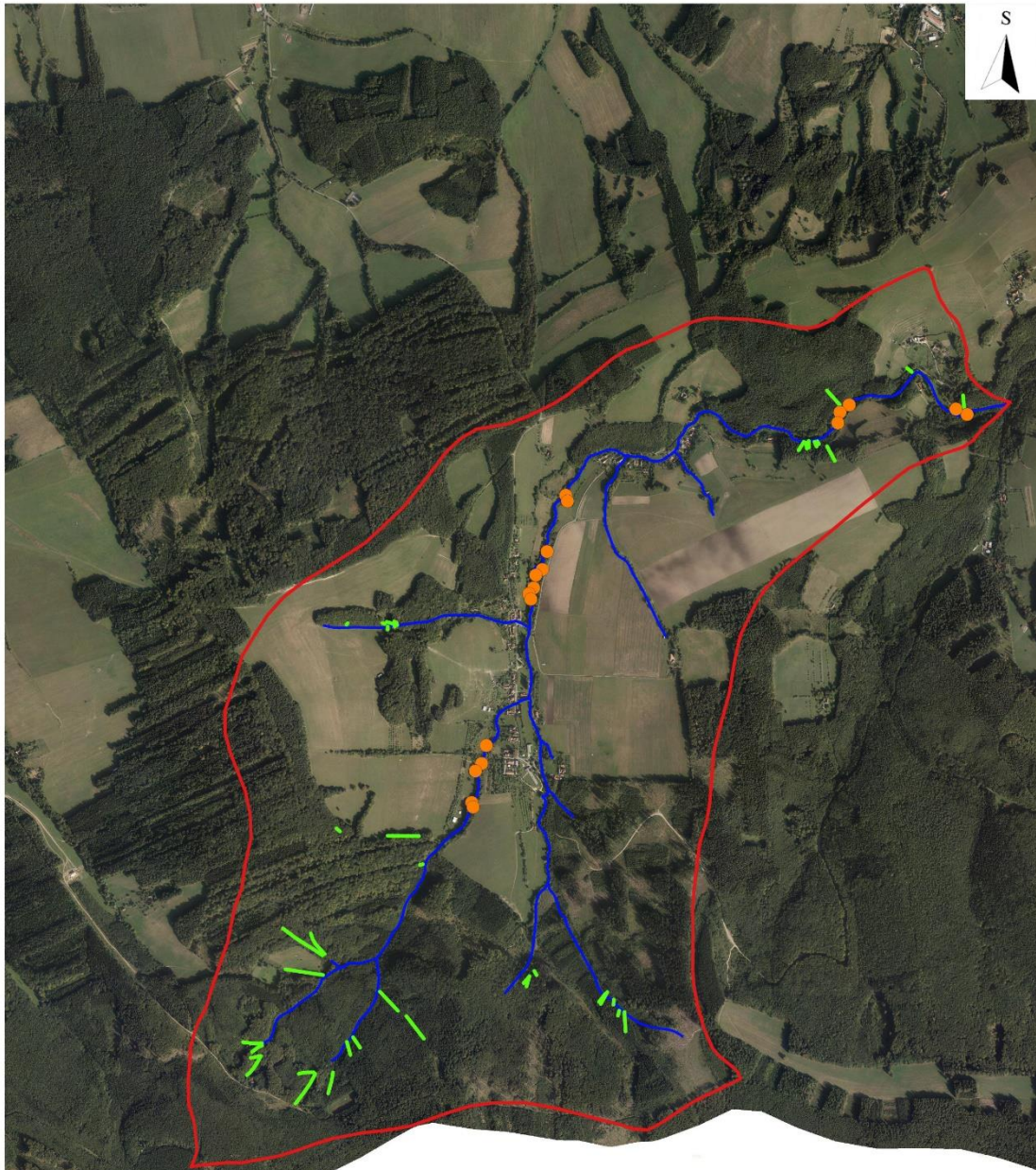
Geologická mapa ČR 1:50 00. In: Geovědní mapy 1:50 000 [online]. Praha: Česká geologická služba [cit. 2020-01-24]. Dostupné z: < <https://mapy.geology.cz/geocr50/> >.

Přílohy

Příloha č. 1: Spádová křivka Kochaveckého potoka



Strže a vybrané břehové nátrže v povodí Kochaveckého potoka



- Vybrané břehové nátrže
- Strže
- Kochavecký potok
- Vymezené povodí KP

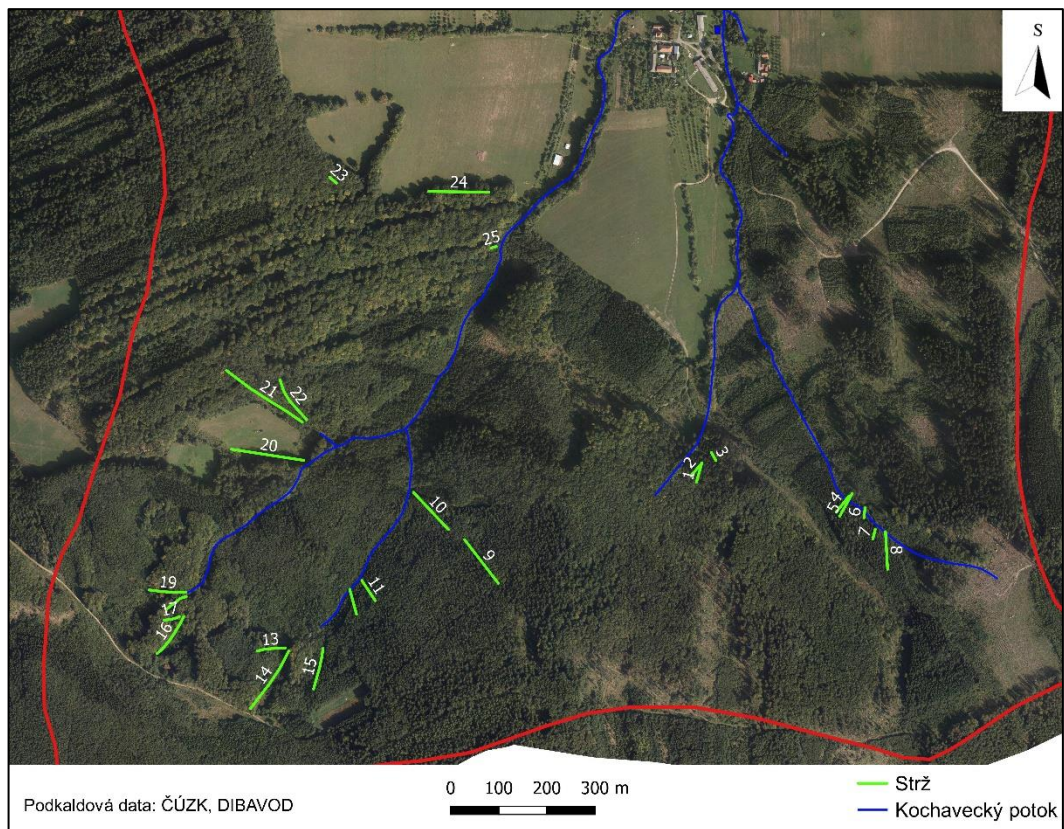
0 250 500 750 m



Podkladová data: ČÚZK, DIBAVOD

Pavel ŠKUBNÍK
Olomouc 2020

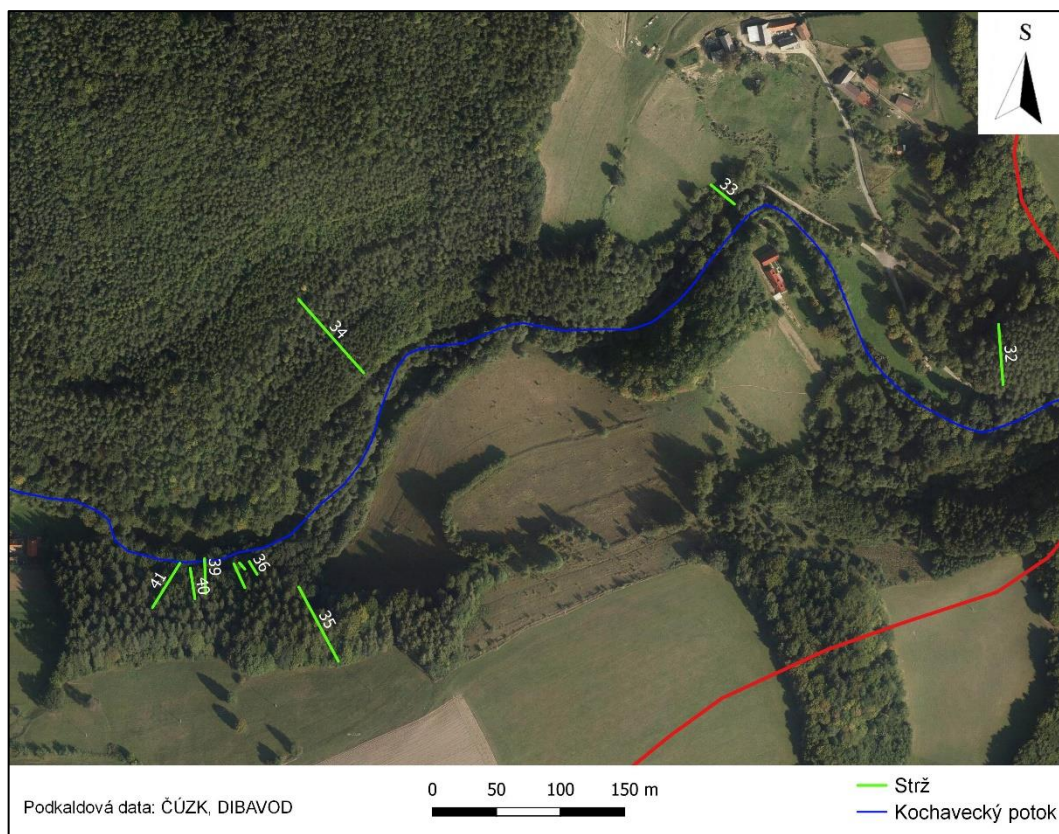
Příloha č. 3: Lokalizace strží v povodí Kochaveckého potoka



Obr. 15: Strže horní části povodí Kochaveckého potoka



Obr. 16: Strže střední části povodí Kochaveckého potoka



Obr. 17: Strže dolní části povodí Kochaveckého potoka

Příloha č. 4: Fotodokumentace fluviálních tvarů v povodí Kochaveckého potoka

Obr. 18: Podemletý břeh s odhalenými kořeny stromu za osadou Valentová

Obr. 19: Divočení vodního toku v dolní části povodí

Obr. 20: Vyschlé koryto toku ve střední části povodí

Obr. 21: Štěrková lavice za osadou Valentová

Obr. 22: Strž typu ovrag v horní části povodí



Obr. 18: Podemletý břeh s odhalenými kořeny stromu za osadou Valentová
(foto: P. Škubník, 23. 11. 2019)



Obr. 19: Divočení vodního toku v dolní části povodí (foto: P. Škubník, 23. 11. 2019)



Obr. 20: Vyschlé koryto toku ve střední části povodí (foto: P. Škubník, 23. 11. 2019)



Obr. 21: Štěrková lavice za osadou Valentová (foto: P. Škubník, 25. 2. 2019)



Obr. 22: Strž typu ovrág v horní části povodí (foto: P. Škubník, 24. 10. 2019)