



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

ita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Michaela HYNKOVÁ

Vybrané fluviální tvary reliéfu v povodí Pilávky

Bakalářská práce

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

Olomouc 2013



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

**Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features**

Prohlašuji, že tuto bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně ze zdrojů citovaných v použité literatuře a na konci práce.

V Olomouci dne 7. 5. 2013

.....

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michaela HYNKOVÁ**
Osobní číslo: **R10419**
Studijní program: **B1501 Biologie**
Studijní obory: **Geografie**
Biologie
Název tématu: **Vybrané fluviální tvary reliéfu v povodí Pilavky**
Zadávající 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 provést podrobnou rešerší odborné literatury zabývající se problematikou fluviálních tvarů reliéfu se zřetelem na tvary reliéfu v zájmovém povodí a na příkladu povodí Pilavky na střední Moravě charakterizovat vybrané fluviální tvary reliéfu a provést morfometrické analýzy povodí. Charakteristiky vybraných fluviálních tvarů budou vycházet ze studia odborné literatury a vlastní inventarizace.

Doporučená osnova práce:

1. Úvod, cíle práce
 2. Metodika
 3. Rešerše odborné literatury
 - 3.1. zabývající se problematikou fluviálních tvarů reliéfu
 - 3.2. zabývající se fyzickogeografickými výzkumy v povodí
 4. Základní fyzickogeografická charakteristika povodí Pilavky
 5. Základní morfometrické analýzy povodí
 6. Charakteristika vybraných inventarizovaných fluviálních tvarů reliéfu v zájmovém území
- Celkový rozsah práce: 5000?8000 slov základního textu

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

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

Datum zadání bakalářské práce: **10. června 2012**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2013**

Prof. RNDr. Juraj Ševčík, Ph.D.
děkan

L.S.

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

V Olomouci dne 10. června 2012



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Děkuji doc. RNDr. Ireně SMOLOVÉ, Ph.D. za ochotné vedení práce, její odbornou a metodickou pomoc a neocenitelné rady; a také své sestře, která se mnou absolvovala celý terénní výzkum.

Obsah

1. Úvod	7
2. Cíle práce	8
3. Metodika	9
4. Základní terminologie fluviální geomorfologie ve vztahu k zájmovému území	12
5. Vymezení a základní charakteristika území	14
6. Morfostrukturní analýza povodí Pilávky	18
7. Morfometrická charakteristika povodí Pilávky	21
8. Charakteristika vybraných fluviálních tvar	23
Spádová k ivka vodního toku.....	23
Pramenný úsek- po rozcestí U Ha ek	25
St ední úsek po osadu Ve fileb	28
Rakovské údolí.....	31
Dolní tok.....	36
9. Záv r	39
10. Summary	41
11. Použitá literatura	43
12. Seznam p íloh	47

1. Úvod

Bakalářská práce se vnuje vybraným fluvialním procesům a jevům v povodí Pilávky. Její součástí jsou také tematické mapy a fotodokumentace.

Povodí Pilávky se nachází v Olomouckém kraji v okrese Prostějov severně od města Konice. Povodí má rozlohu 21,12 km² a jediným stálým tokem v povodí je potok Pilávka s celkovou délkou od pramene k ústí 9,1 km. Pilávka pramení v nadmořské výšce 500 m na svahu kopce Na Skalách v geomorfologickém okrsku Ludmírovská vrchovina, kterým protéká polovina toku. Následně se dostává do geomorfologického okrsku Pěmyslovská pahorkatina, ve kterém rovněž ústí do říčky Těmice v nadmořské výšce 310 m.



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

2. Cíle práce

Cílem bakalářské práce je provést podrobnou re-er-í odborné literatury zabývající se problematikou fluviálních tvar reliéfu se z etelem na tvary reliéfu v zájmovém povodí a na p íkladu povodí Pilávky na st ední Morav charakterizovat vybrané fluviální tvary reliéfu a provést morfometrické analýzy povodí. Charakteristiky vybraných fluviálních tvar budou vycházet ze studia odborné literatury a vlastní inventarizace v zájmovém území. Díl ím cílem práce je provedení základní fyzicko-geografické charakteristiky povodí.

3. Metodika

Hlavní metody použité při zpracování bakalářské práce byly re-er-e odborné literatury, terénní výzkum, který byl základní použitou metodou a práce s mapovými podklady v ti-t né a digitální podob .

Terénní výzkum z stává nejd leffit j-í metodou výzkumu. Terénní výzkum probíhal na vymezeném území povodí Pilávky na podzim a v zim roku 2012 a na ja e roku 2013. Výzkum se zabýval zmapováním fluviálních tvar , díl ími m eními a dal-ími analýzami. Této terénní práci p edcházela práce s mapovými podklady a re-er-e odborné literatury.

Cílem první šnáv-t vyō povodí bylo seznámit se s daným územím a postihnout obecn j-í charakteristiky. Následující poch zky pak m li za cíl detailn zmapovat koryto potoka, zm ít údaje pot ebné k výpo t m a analýzám a v neposlední ad po ídit fotodokumentaci. GPS zam ení vybraných tvar pak bylo zma eno -patným signálem navigace p sobeným hustým lesním porostem. Pro lep-í p ehlednost byl tok rozd len do men-ích ástí podle podobných charakter . Pro kařdou tuto ást pak byly charakterizovány nej ast j-í fluviální tvary a také procesy, jimifl byly vytvo eny. Souhrnn byly nej ast j-ím jevem v povodí b ehové nátrfle p sobené erozí a transportem mén zpevn ných b eh . N které tyto nátrfle m li afl 60 cm na vý-ku a 2 metry délky.

Mapové listy používané při **práci s mapovými podklady** byly získané z eského ú adu zem m í ského a katastrálního (UZK) v po íta ové podob a z katedry geografie v papírové podob . Mapové listy vyřádané z UZK byli následující: 24-21-14, 24-21-19, 24-21-20 v m ítku 1 : 25 000 a geologická mapa zap j ená na kated e Geografie v m ítku 1 : 50 000 24-21 Jeví ko.

Re-er-e odborné literatury je podle normy SN definovaná jako soupis záznam dokument nebo souhrn faktografických informací vybraných podle v cných a formálních hledisek odpovídající re-er-nímu dotazu (tématika, jazyk, druh dokument aj.). Studium literatury p evařlovalo při zpracování teoretické ásti této práce. Byla

Mezi základní literaturu patří knihy Geomorfologie českých zemí (Demek J. a kol. 1965), dále Zem pisný lexikon R, hory a nífliny (Demek J., Mackovi P. 2006), Fyzická geografie I. a II. (Netopil R. 1984; Horník S. 1986), Geologická minulost české republiky (Chlupá I. a kol. 2002), Základy geomorfologie, vybrané tvary reliéfu (Smolová I., Vítek J. 2007) a kniha Olomoucko (Třfá J. a kol. 2003). Dalšími studovanými tituly byly také Atlas krajiny české republiky (Hrn iarová T., Mackovi P., Svatá I. a kol. 2009), Klimatické oblasti eskoslovenska (Quitt E. 1971), pro ov ení základních údaj také Haná a horní Pomoraví: geografie místního regionu pro základní koly (Vencálek J. a kol. 1997) a mnohé lánky.

Mezi n patří lánky zam ené na fluviální geomorfologii jako Morfológia brehu (Lehotský M. 2005), Morfológia rieky - princípy a nástroje výskumu jej prispôsobování (Lehotský M. 2006) a Antropogenní reliéf a jeho hodnocení (Kirchner K. 1988). Dále lánky týkající se geologie a geomorfologie okolí Pilávky nebo podobných proces . K takovýmto lánk m by pat ily tyto: Geomorfologické projevy mlad kenozoické tektoniky v severozápadní ásti Mile-ovského st edoho í (Duffák J., Ra-ka P., Cajz V. 2011), Historie objevení a pr zkumu siluru a devonu repe-ského pruhu na Drahanské vrchovin v okolí Stínavi a Ptení (Chadima M., Melichar R. 1998), Výsledky vrtného pr zkumu na lokalit Hlučov (sedimentyposdního badenu karpatské p edhlubn) (Nehyba S., Ja-ková V. 2012), Mapovací zpráva o výzkumech devonu v okolí Ludmírova na drahanské plo-in (Svoboda J. 1955) a lánek Devon sudetský, zvlá-t na severu plo-iny Drahanské, jihu Nížkého Jeseníku a v Podkrkono-í (Zapletal K. 1932).

lánky se také týkaly blízké krasové oblasti, Javo í ského krasu, který je významnou odvod ovací oblastí a po ítáme tam lánky: Kras st emení ko-rachavské skupiny ker konicko-mlade ského devonu (Javo í ský kras): vyhodnocení vrtných prací (Bosák P. 2006), Sedimentologie a stratigrafie sediment z Komínu I ve vchodu jeskyn šZa Hájovnouo, Javo í ský kras (Lisá L. 2005) a Jeskyn šZa hájovnouo, výjime ná lokalita Javo í ského krasu (Musil R. 2005).

Záv re né práce na podobné téma jsem hledala na stránkách katedry geografie a nalezené byly například tyto. Diplomová práce Jakuba Ne-vera z roku 2011 byla zam ena na fluviální tvary a pochody vybraných tok na území K ivoklátské

byla povodí Klučné, filoukavy a Habrového potoka. Přesnějším terénním výzkumem, který je kvůli nedostatku literatury stálejší. Autor chtěl touto prací přispět ke zmapování fluvialních tvarů na vybraných tocích a ke poznání dynamiky fluvialně geomorfologických pochodů na přítocích Berounky.

Na katedře geografie bylo napsáno také množství prací zabývajících se komplexní fyzicko-geografickou charakteristikou vybraného povodí. Autorem jedné z nich je například David Štáhl, který se zabýval komplexní fyzicko-geografickou charakteristikou povodí Rusavy. Cílem jeho práce byla kompletní geomorfologická, hydrologická, klimatologická, pedologická a biogeografická charakteristika povodí Rusavy.

Vybraného povodí se nejbližší týká práce Evy Valentové z roku 2006. Její bakalářská práce prováděla kompletní fyzicko-geografickou charakteristiku povodí Těmice. Povodí Těmice je povodí tohoto řádu a jedním z jeho pravostranných přítoků je Pilávka.

Poslední zmíněnou bakalářskou prací bude práce slešny Skalické z Masarykovy univerzity. Její práce se zabývala geomorfologickými změnami meandrujícího koryta Tiché Orlice v historické době a pro ni byla zdrojem další využitelné literatury.

Povodí Pilávky se rozkládá v katastru více obcí, ale správu nad tímto tokem vykonávají Lesy ČR; správcem Pilávky je Petr Bezina z pobočky Těmperk. Jedním z nejnovějších projektů Lesů ČR je sanace nátrhů v úseku o délce 4,588 až 4,933 km.

Podél Pilávky vedou turistické trasy a správou těchto výtčnou zpevněných komunikací je pověřená Správa a údržba silnic s pobočkou v Konici. Mosty na těchto komunikacích jsou opravené a spolu s jejich opravou probíhaly antropogenní úpravy koryta v blízkosti těchto mostů.

k zájmovému území

Obecně je geomorfologie vada zkoumající tvary povrchu země a procesy, kterými vznikají. Fluviální geomorfologie zkoumá procesy a tvary vytvořené tekoucí vodou. Voda se do krajiny dostává především prostřednictvím horizontálních a vertikálních srážek. Tyto srážky se buď vypařují, nebo se vsakují do podzemních toků. Voda, která se nevypaří ani nevsákne, se pohybuje po povrchu a vytváří plošný (nesoustředěný) nebo soustředěný odtok. Plošný odtok je nesoustředěné stékání vody po povrchu krajiny a označuje se jako ron. Soustředěný odtok je soustředěné odtékání vody v korytech, tento soustředěný tok se nazývá vodní tok. Tekoucí voda je důležitým odnosovým faktorem a vývoj krajiny je proto přímo závislý na intenzitě fluviálních procesů a na vývoji říční sítě. Říční síť tvoří vodní toky, které můžeme dle lit na přirozené (bystina, potok, řeka) a umělé (kanál, náhon). Bystina, potok a řeka jsou kategorie dle velikosti; kritéria však nejsou přesně stanovena. Bystina je nejmenší tok vyznačující se stupovitým sklonem dna. Potok se obecně vyznačuje menšími parametry než řeka. (Smolová I., Vitek J. 2007; Demek J. 1987)

Vodní tok odtéká ze svého povodí buď stále, nebo občas. Stálý vodní tok je charakteristický tím, že nevysychá ani při stavech nízké vodnatosti a to proto, že je hydraulicky spojen s podzemními vodami. Kdežto občasný vodní tok má ve svém přirozeném režimu kratší i delší časová období bez průtoku vody. Vodní toky můžeme také dle lit na přirozené (bystina, potok a řeka) a umělé (kanál, náhon). Pro alochtonní vodní tok je typické, že protéká morfostrukturním prostředím, ve kterém nevzniká. Naopak autochtonní vodní tok protéká morfostrukturním prostředím, ve kterém vznikl. (Smolová I., Vitek J. 2007)

Vodní toky jako soustředěný povrchový odtok se pohybují v korytech toků. Koryta vodních toků se vlivem eroze rozšiřují a prohlubují. Podle směru působení rozlišujeme hloubkovou, boční a zpětnou erozi. Základním erozním tvarem je údolí, boční erozí vznikají bahnaté nátrhy, zákruty a meandry. (Smolová I., Vitek J. 2007)

Milan Lehotský ve svých láncích Morfológia rieky a Morfológia brehu fluviální geosystému. Fluviální geosystému funguje na základě energetické bilance mezi hnací silou a silou odporu. Hnací síla je vlastně působení daného objemu

je tak kinetická energie, která je schopna konat práci.
i determinují distribuci a vyuffívání kinetické energie.

Jsou indukované litologií, polohou lokality, typem í ní sít atd. Fluviální geosystém funguje nelineárn p sobením pulzových a tlakových ru-ívých vliv . Pulzové vlivy mají men-í frekvenci, mohutnost a trvání a mají pouze lokální charakter. Tlakové vlivy jsou pravideln j-í, zasahují v t-í plochy a to i ty, na kterých nevznikají. P ízp sobování se t mto ru-ívým vliv m probíhá prost ednictvím 4 stup volnosti p ízp sobování morfologie ek a to jsou: charakter dna, geomorfologická jednotka, korytová geometrie a p dorysný vzorek. Morfologie eky se p ízp sobuje p írozen a to na základ endogenních a exogenních podmínek nebo zasahují rezisten ní síly. V t-ina p em n morfologie ek jsou sou ástí p írozené evoluce nebo odezvy na antropogenní ínnost lov ka. (Lehotský M. 2006)

Ve své star-í práci Morfológia brehu (Lehotský, 2005) se M. Lehotský zabývá typy a vlastnostmi b eh. B eh definuje jako bo ní ohrani ení koryta eky od dna po b ehovou áru. Morfologie b eh je ur ována indukovanou energií a sm rem proud ní toku. Vývoj b eh také ovliv uje geologie podlofí, po n mfl vodní tok proudí. Tyto vlastnosti ovliv ují nejen b eh, ale také p íb efní jednotky. Ty definujeme jako ploché morfologické jednotky mající charakteristický nízký sklon; nap íklad bo ní a vrcholové lavice, stupn aj. B eh m ní svou morfologii depozitními a erozními silami. Velikost erozních sil záleffí na kohezi b ehového materiálu. B ehová eroze probíhá ve dvou základních etapách a to: izolace zrn a jejich odplavení. U kohezn j-ích materiál probíhá odnos t emi mechanismy: 1. Proces p evlh ení spojený se zvlh ením povrchu b eh a procesem kanálkového drenáfování. 2. Proces vysou-ení, kdy se m ní objemové vlastnosti jílových ástic. 3. Proces zamrzání a rozpou-t ní spojený s odnosem pomocí ker. Na erozi se podílí dva typy proces : hydraulicky podmín né procesy a procesy poruch masy neboli b ehové poruchy. V-echny tyto procesy ovliv uje mnofství r zných podmínek jako nap íklad vegeta ní pokryv, kdy b ehy bez vegeta ního pokryvu mají afl p tkrát v t-í pravd podobnost intenzivní eroze nefl b ehy zpevn né vegetací.

Charakteristika území

Povodí Pilávky se nachází v Olomouckém kraji v okrese Prostějov, na území SO ORP Konice. (Obr. 1)

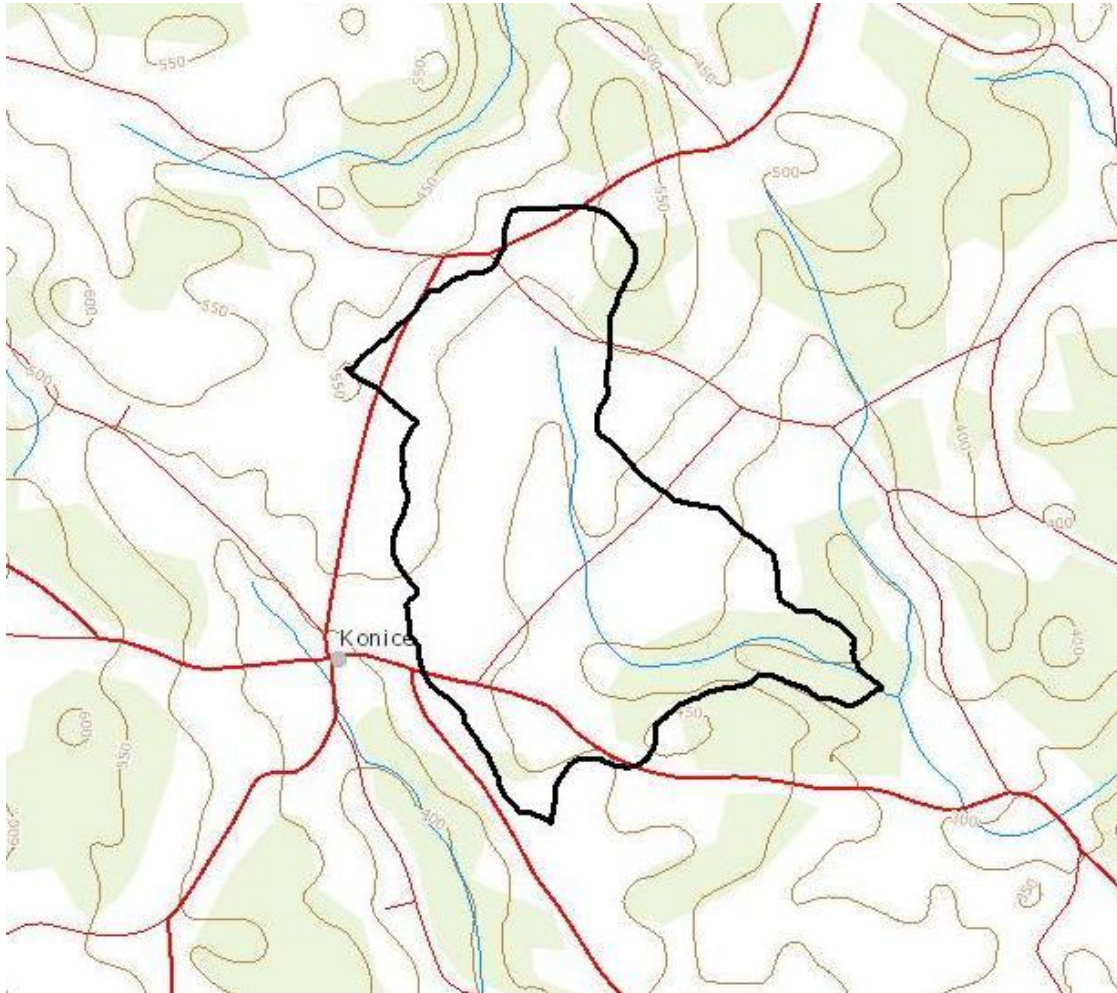
Povodí má v českém hydrologickém po adí kód 4-12-01-006. Hydrologické po adí je systém po adí ek označovaných kódem A-BB-CC-DDD. Jednomístný íselný kód A mají eký I. ádu ústící p ímo do mo e. Kód A-BB mají eký II. ádu ústící do ek I. ádu. Kód A-BB-CC mají eký III. ádu ústící do ek II. ádu a kód A-BB-CC-DDD mají eký IV. ádu ústící do t ch p edchozích. Povodí I. ádu je Dunaj, do n ho vtéká eka Morava jako povodí II. ádu, povodí III. ádu je Blata. Pilávka je tok IV. ádu a vlévá se do Tmice. (In: HYDRO.upol.cz, mapy.cz)

Plocha povodí je oblast, ze které voda povrchov i podpovrchov odtéká do jednoho vodního toku. Plocha povodí Pilávky dle DIBAVOD (2011) je 21,1173 km².

Tvar povodí lze vypo íst jako pom r pr m rné í ky a délky povodí $\alpha = \frac{L_p}{L}$, typ povodí pak vy teme z tabulky typ povodí dle jejich charakteristiky. Povodí Pilávky vytvá í v jí ovitý typ povodí. Rozvodnice neboli rozvodní ára je linie v terénu, která vyzna uje hranici dvou sousedících povodí a ne ast ji se nachází na topografických vrcholech a horských h ebenech. Dle DIBAVOD (2011) je délka rozvodnice Pilávky 23,85 km.

Vodní tok Pilávka má délku od pramene k ústí 9,1 km, vý-ka hladiny vody p í ústí do Tmice byla vypo tena na 9,2 cm; maximální hloubka vody v zákrutech je afl 85 cm. Pr tok definujeme jako mnofství vody, které prote e korytem za jednotku ásu a v ústí Pilávky byl zm en pr tok 0,5 m³/s. Stupe vývoje toku tzv. k ivolakost vyjad uje pom r mezi skute nou délkou toku a nejkrat-í moflnou cestou od pramene k ústí. K ivolakost nabývá hodnot v t-ích neff 1, a ím více se odchylují od 1 tím více je tok meandrující tedy k ivolaký. K ivolakost vodního toku Pilávka je 1,46. Pr m rný sklon vodního toku stanovuje orienta ní spád vodního toku po celé jeho délce, a ím v t-í je vý-kový rozdíl mezi pramenem a ústím tím v t-í je percentuelní výsledek; v zájmovém povodí íní 2,85 %.

Obr. . 1: Vymezení povodí Pilávky v podkladové topografické map



Zdroj: Janitor - JanMap

V rámci **geomorfologického členění** území České republiky (Demek J. a kol. 2006) je povodí Pilávky součástí dvou okrsků. V této části povodí leží v P emyslovské pahorkatině a pramenná oblast s horním tokem Pilávky zasahuje do vedlejší Ludmírovské vrchoviny. Tyto okrsky spadají do podcelku Bouzovská vrchovina, do geomorfologického celku Záběhlská vrchovina patřícího do Jesenické podsoustavy a Krkonošsko-Jesenické soustavy. Nejvýše celkem na našem území, do kterého máme včleněny tyto oblasti shrnout je provincie Česká vysočina.

Celek Záběhlská vrchovina je pás vrchovin jdoucí na jih do bučinské poruchy mezi Boskovickou brázdou a Hornomoravským úvalem. Dělí se na podcelky Drozdovská, Bouzovská a Mírovská vrchovina. (Demek J. a kol. 1965)

Podcelek Bouzovská vrchovina je silně ohraničené území skládající se ze tří okrsků, a to Ludmírovské vrchoviny, P emyslovské pahorkatiny a Velkého Kosíe. Ze severu je území omezeno údolím řeky Teplavky, na západ Jevískou kotlinou Boskovické brázdy a z jihozápadu tektonickou linií Chornice - řeky pod Kosíem, kterou sledují toky Nectavy a Romfle. Na jihovýchodě a východě pak hraničí s Hornomoravským úvalem (Demek J. a kol. 1965). Relativně ploché území vrchoviny se sklání jihovýchodním směrem od nadmořské výšky 600 m n. m. a nejvyššího vrcholu Zahálkovy skály (610 m n. m.) (Vencálek J. a kol. 1997) až k nadmořským výškám 300 m n. m. a k nejkrajnějšímu výběžku - hrásovitě strukturu Velký Kosí.

Vzhledem ke **klimatickým podmínkám** leží naše zájmové území v severním mírném pásu, na stětu vlhého oceánského klimatu s kontinentálním klimatem. Po asi ovlivují především západní vzdušné proudy přinázející na toto území vlhký vzduchové hmoty. V zimním období tuto oblast ovlivňuje i východní arktické vzdušné proudění. V mapě klimatických oblastí se povodí Pilávky nachází v mírně teplé oblasti, která je ještě dále dělena na dílčí jednotky. Povodí se nachází ve dvou jednotkách, MT 9 a MT 10, pro které je charakteristický počet letních dnů 40-50 a počet dnů s teplotou nad 10 °C 140 až 160. V mírně teplé klimatické jednotce MT 9 jsou průměrné teploty v lednu -3 - -4 °C, v dubnu 6 - 7 °C, v červenci 17 - 18 °C a v číjnu 7 - 8 °C. Srážkový úhrn ve vegetačním období činí 400 - 450 mm a v zimním období 250 - 300 mm. Počet zamračených dnů 120 - 150 je pro obě oblasti shodný stejně jako počet jasných dnů (40 - 50) a průměrný počet dnů se srážkami nad 1 mm (100 - 120). (Třáfa J. a kol. 2003)

československa (Quitt E. 1971) autor charakterizuje MT 9 takto: š dlouhé léto, teplé, suché a mírné suché, přechodné období krátké s mírným a mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, krátká zima, mírná suchá, s krátkým trváním snhové pokrývky.

Mírně teplá klimatická jednotka MT 10 se liší průměrnými teplotami v lednu a v dubnu. Zima a jaro jsou v této klimatické jednotce oproti té předchozí teplejší. Průměrné hodnoty teploty v lednu činí -2 - -3 °C a průměrné teploty v dubnu 7 - 8 °C. Nachází se zde také menší srážkový úhrn v zimním období a to 200 - 250 mm. (Třáfa J. a kol. 2003) Autor (Quitt E. 1971) charakterizuje tuto jednotku prakticky totálně jako jednotku MT 9, samozřejmě však uvádí její teplejší klimatické podmínky.

Na území Olomouckého kraje se dle knihy Olomoucko (Třáfa J. a kol. 2003) nachází 16 klimatologických, 41 srážkoměrných a 14 fenologických stanic zařazených do sítě českého hydrometeorologického ústavu. K povodí Pilávky je nejbližší profesionální meteorologická stanice Luká ležící severovýchodně od zájmového povodí. Roční průměry měřené na této stanici ukazují na průměrnou teplotu $7,2$ °C, průměrný úhrn srážek 575 mm a sluneční svit 1648 hodin. (český hydrometeorologický ústav)

Na zájmovém území se nachází dva **typy p d.** Kambizem modální (mezobazické) a dystrické převážně vzniklé ze zvrstlalin pevných a zpevněných hornin a kambizem modální a luvické (mezobazické), místy a dystrické a luvizem většinou oglejené, vznikly převážně z pevných a zpevněných hornin a kyselých polygenetických hlín. (Hrnářová T., Mackovič P., Svatá I. a kol. 2009)

Pro přehlednost vyhodnocování terénního výzkumu byl vodní tok rozdělen na jednotlivé úseky podle jejich charakteru jako jednotlivého prvku.

Analýza povodí Pilávky

Pod pojmem morfostruktura rozumíme strukturní geologický základ reliéfu, který zahrnuje jak horniny, tak i vlivy tektoniky, a na kterém pak vlivem neotektoniky a exogenních pochodů vzniká georeliéf. (Institut geologického inženýrství)

Povodí Pilávky leží na geologickém podloží z Paleozoika Českého masivu. Jde o karbonské pískovce tzv. karbonský flyš – neboli kulm. Litologický profil ukazuje složení hornin v závislosti na hloubce. Jako příklad je uveden nejblíže litologický profil z vrtu HL-2 u obce Hluchov (Viz. Příloha 2), kde do hloubky dvaceti metrů dominují vápence, jíly a písky (Nehyba S. a Jakubová V. 2012). Převažujícími horninami v povodí jsou droby a laminované břidlice (Viz. Příloha 1). Droby obsahují pruh jesenicko-mladoburšského devonu vyvinutého především ve vápencové facii. Tento pruh jesenicko-mladoburšského devonu je silně zkrasovatělý a toto zkrasovatění sahá do velkých hloubek. Vytvořilo se v něm také několik jeskynních systémů. V blízkosti vybrané oblasti se nachází jeskynní systém Javoříského krasu, kterým se zabývají například R. Musil (Musil R. 2005) a L. Lisá (Lisá L. 2005). Tento zkrasovatělý pruh horniny s jeskynními systémy ovlivňuje odtokové podmínky v povodí Pilávky. Geologické území je narušeno zlomy. Tyto zlomy jsou kolmé na jeden hlavní násunový (příkopový) zlom. Jeden ze zmapovaných zlomů probíhá přímo soutokovou oblastí Pilávky a toky obou tekoucí se mu přibližně rovnoběžně. (Hrnčárová T., Mackovič P., Svatá I. a kol. 2009)

Nejstarší horniny z proteozoika se v zájmovém území zachovaly jako nesouvislé, přeměněné celky mořských usazenin, vulkanických a plutonických hornin. Zátkem paleozoika (prvohor) postihlo naše území kadomské vrásnění, v tomto období ustoupilo moře, došlo k deformaci vrstev tlakovým i tahovým přeměněním. Během spodního kambria bylo kadomské horstvo erozí snižováno a velká mořská záplava ve středním kambriu postupovala přes méně členitý terén do omezených oblastí, kde zanechala uložení s velkým obsahem zkamenelin. Koncem středního kambria moře ustoupilo a nastalo období vulkanické činnosti. (Chlupá I. 2002)

V prvohorách v obdobích ordovik, silur a devon pokračovalo ukládání sedimentů s fylity a vloženým metakvarcitovým jádrem. Území Českého masivu se stále posouvalo do tropických oblastí. Sedimentace byla doprovázena vulkanickou činností způsobenou například podsouváním litosférických desek. Ve střední části Drahanské vrchoviny se vyskytovali silurské vrstvy, anchimetamorfované tmavě šedé

siln grafické a bohaté na pyrit. Pr kazné devonské zejí v moravskoslezské oblasti p esn ji v oblastech konicko-mlade ský a n m ický pruh. Devonské sledy mají 4 typy vývoje: pánevní - drahanský, prahový - vývoj Moravského krasu, p echodný - ludmírovský, okrajový ó ti-novský. Výzkumem devonu v této oblasti se zabýval J. Svoboda v práci z roku 1954 (Svoboda J. 1954) také M. Chadima a R. Melichar (Chadima M., Melichar R. 1998).

Drahanský pánevní vývoj má velký sedimenta ní prostor a podmo ský vulkanismus. V konicko-mlade ském pruhu u Konice se vyskytují anchimetamorfované jílové a prachovité, místy i vápenité b idlice jak uvádí i K. Zapletal (Zapletal K. 1932). Nejnífl-í len jsou bazální klastické ulofleniny ó pískovce, slepence a pís íté vápence. Vý-p evládají b idlice s polohami bazických vulkanit , tuf a s loflisky sedimentárních flelezných rud. Místy jsou vyvinuté jesenecké vápence a b idlice v ponikevském souvrství. Ludmírovský p echodný vývoj vychází na povrch v okolí Ludmírova. Vrstevní sled je následující: bazální klastické ulofleniny - b idlice stínavsko-chabi ovského souvrství, vý- se nachází vápencový sled, který odpovídá maco-skému souvrství, následuje ponikevské souvrství a b idlice s radiolarity a místy s vápencovými polohami. Ludmírovský vývoj spojuje vývoj drahanský a vývoj Moravského krasu. (Chlupá I. 2002)

Variské vrásn ní vzniklé v období devonu a karbonu kolizí Gondwany na jihu a Laurasie na severu formovalo dosud nespojené ásti eského masivu v r zných oblastech. V mlad-ím st edním devonu se formovalo jádro masivu, b hem spodního devonu se k jádru šp itmelilyõ periferní ásti sasko-durynské, západosudetské a moravskoslezské oblasti. V hloubce probíhaly metamorfózy hornin za vzniku mas granitoid . Variské horstvo bylo siln erozn po-kozováno a materiál byl ukládán v okrajových mo ích nebo ve sladkovodních pánvích, které vznikaly propadem podél zlom (Chlupá I. 2002).

eský masiv z stává b hem druhohor sou-í a jen severní tektonicky oslabená ást je omezen zalévána mo em z Thetydy. B hem k ídy do-lo k zaplavení velké ásti eského masivu zvedající se hladinou mo e a zp sobilo to vznik velké eské k ídové pánve, která spojovala m lká mo e. Po ústupu k ídových mo í byl zna n zarovnaný eský masiv rozru-ován zlomy vlivem tzv. saxonské tektoniky.

V klesajících oblastech vznikaly ve t etihorách nové sedimenta ní pánve. Docházelo k sedimentaci v oherském riftu a k obnovené sedimentaci v eskobud jovické a t ebo ské pánvi. Díky alpínskému vrásn ní byla offivena

ipovských horách a v eském st edoho í a s men-ími
mi po celé morav , ímfl se zabývá i práce autor

Duflár, Ra-ka a Cajz (Duflár J., Ra-ka P. a Cajz V. 2011).

V kvartéru se st ídala období ledová a meziledová cofl ovliv ovalo vývoj reliéfu krajiny. Vliv m li místní faktory jako odolnost hornin, tektonika, klima, vegeta ní pokryv, které ur ovali typ a intenzitu proces . Ty m ly r znou efektivitu modelace star-ích georeliéf a vzniku nových pleistocenních a holocenních tvar . V pleistocenu probíhaly svahové pochody a docházelo tak k deformacím a vlastn vývoji svah . Probíhala nap . geliflukce ó typ soliflukce, pomalý pohyb na sezón nebo stále zamrzlém podkladu. Geliflukce probíhala ve studených obdobích pleistocenu a uplat ovala se p i denudaci údolních niv. Fluviální procesy v pleistocenu byly i u nás ur ovány fyzickogeografickými, tektonickými a litologickými faktory. Rychlé tání v periglaciálu , tekoucí voda ó erozní fáze (byly výrazn krat-í) a akumula ní fáze (anaglaciální akumulace b hem nífl vznikly mocné -t rky a písky í ních teras s mrazovými klíny a taky dne-ní základy -írokých údolních niv), bo ní a hloubková termoeroze p sobila spolu s mechanickou - její ú inek byl závislý na místních faktorech (teplota vody, množství a rozlofení podzemního ledu, litologie, proudící voda, tektonický reffim); vznikala údolí typu V U (Chlupá I. 2002).

Holocenní svahové procesy vytvá ely plovoucí bloky. Vodní eroze p dy byla urychlována lov kem. Fluviálními procesy docházelo v horních tocích zahlubování vodních tok , v dolních tocích pak docházelo k akumulaci sediment . Antropogenní innost zp sobovala povodn .

7. MORFOMETRICKÁ CHARAKTERISTIKA PODOVÍ PILÁVKY

Podle absolutní výškové lenitosti je nejnižší bod povodí Pilávky v místě soutoku Pilávky a Třemice v nadmořské výšce 310 m. Naopak nejvyšším bodem povodí je 564 m n. m. vysoký kopec Na skalách. Pramenná oblast se nachází v nadmořských výškách 564 - 500 m n. m. Podle nadmořské výšky určíme taky tzv. výškové stupně. Nejnižší výškový stupeň jsou nížiny 0-300 m n. m., v nadmořské výšce 300-800 m n. m. se nachází nízké výšiny. Povodí Pilávky tedy rozsahem 310 - 564 m n. m. patří mezi nízké výšiny. Relativní výšková lenitost se vyjadřuje jako relativní vertikální rozdíl (Tab. 1). Rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším bodem v povodí činí 254 metrů. Relativní výšková lenitost povodí Pilávky odpovídá lenité vrchovině.

Tab. 1: Výškové poměry v povodí Pilávky (dle relativní výškové lenitosti)

Název v R	Výšková lenitost (m)
Roviny	do 30 m
Ploché pahorkatiny	30 - 75 m
lenité pahorkatiny	75 - 150 m
Ploché vrchoviny	150 - 200 m
lenité vrchoviny	200 - 300 m
Ploché hornatiny	300 - 450 m
lenité hornatiny	450 - 600 m
Velehornatiny	více než 600 m

Zdroj dat: vlastní výpočty a analýzy

Sklonové poměry údolí (Tab. 2) podél vodního toku se mění podle příslušného úseku. V horní části toku tvoří údolní svahy převážně rovinná ($0^\circ - 2^\circ$) nebo mírně skloněná plocha se sklonem maximálně do 5° . Většina těchto ploch slouží pro agrární účely nebo je pokrývají lesní porosty. Střední tok Pilávky již vytváří mělké údolí s širokou údolní nivou a nízkými značně skloněnými svahy ($5^\circ - 15^\circ$). Svahy

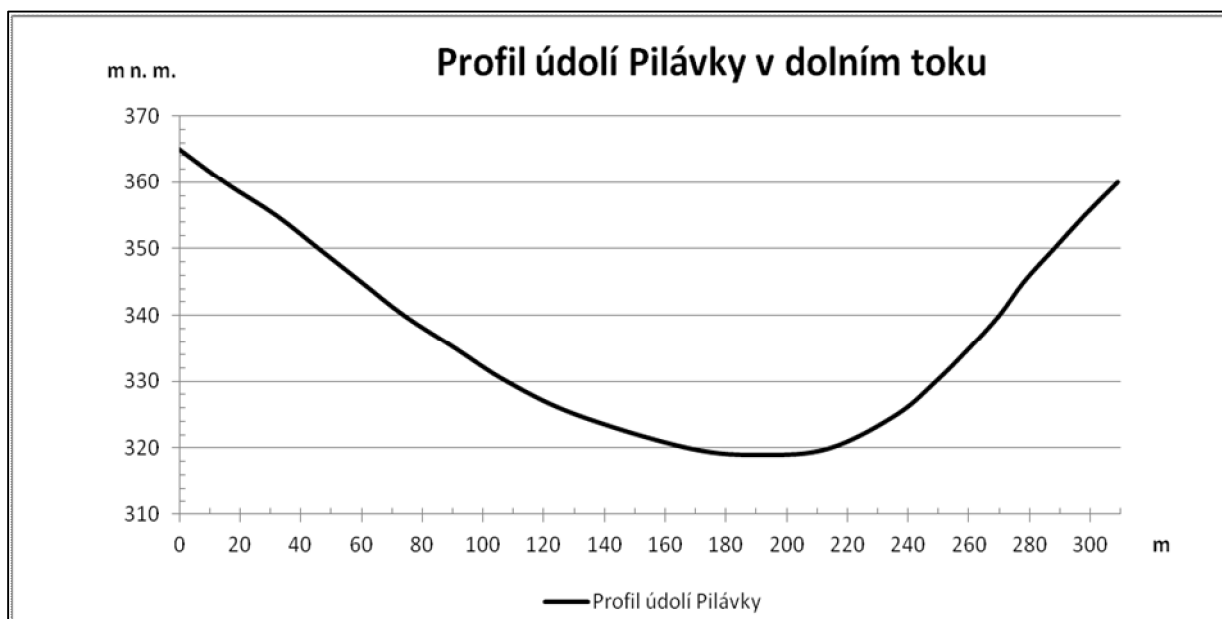
í sklon z celé délky toku, p evládají srázy (35 ó 55°).
 od jsou sklonové pom ry následující: pravý svah má
 sklon 40° a je tedy srázovitý, levý svah je mén p íkrý, 23° odpovídá velmi p ík e
 sklon né plo-e.

Tab. 2 Sklonové pom ry v povodí Pilávky

Název	Sklon
Rovinná plocha	0 ó 2°
Mírn sklon ná plocha	2 ó 5°
Zna n sklon ná plocha	5 ó 15°
P ík e sklon ná plocha	15 ó 25°
Velmi p ík e sklon ná plocha	25 ó 35°
Srázy	35 ó 55°
Srubby	nad 55°

Zdroj: p edná-ky geomorfologie 2012

Obr . 2: profil údolím v dolní ásti toku Pilávky



Zdroj: Vlastní m ení a výpo ty

aných fluviálních tvarů

Pro pohlednost vyhodnocování terénního výzkumu byla v první fázi vyhodnocena spádová křivka pro celý vodní tok; poté byl rozdlen na dílí úseky a s ohledem na specifika fluviálních procesů v jednotlivých úsecích toku. Pro vyhodnocení vodního toku je také dobré uvdomit si, že pítoky jsou ovlivny výskytem geologické krasové vrstvy jesenicko-mlade ského pruhu. Severní část povodí je tedy suchá a pítoky se vyskytují převážně v jižní části povodí.

Spádová křivka vodního toku

Spádová křivka je dle pana Horníka (Horník S. 1986) definována jako špodélný profil toku od pramene k ústí. Degradací a agradací se m ní tak, aby sklonovými pomry a p í ným profilem koryta vznikl takový tvar, v n mfl by se v–echna kinetická energie toku beze zbytku spot ebovala na transport materiálu. Její vývoj by m l vést ke stavu, kdy neeroduje a ani nekumuluje, ale jen transportuje materiál, který se do ní dostal jinými procesy. Taková spádová křivka dosáhla ideálního profilu rovnováhy, který je naru–ován zm nami klimatických a tektonických podmínek. (Horník S. 1986)

initeli klimatických zm n jsou například zvy–ující se a sniřující srážky v ase a v jednotlivých částech povodí; zm ny ve zv trávání a odnosu vlivem teplotních zm n. Eustatické zm ny ve vý–ce mo ské hladiny p i stoupání podmi ují agradaci a p i klesání hladiny dochází ke zp tné erozi. Na velikost sklonu v r zných částech profilu má vliv litologie podloří, tvar koryta a pr tok vody; v d sledku zm n t chto veli in není celkový tvar profilu plynulý. (Horník S. 1986)

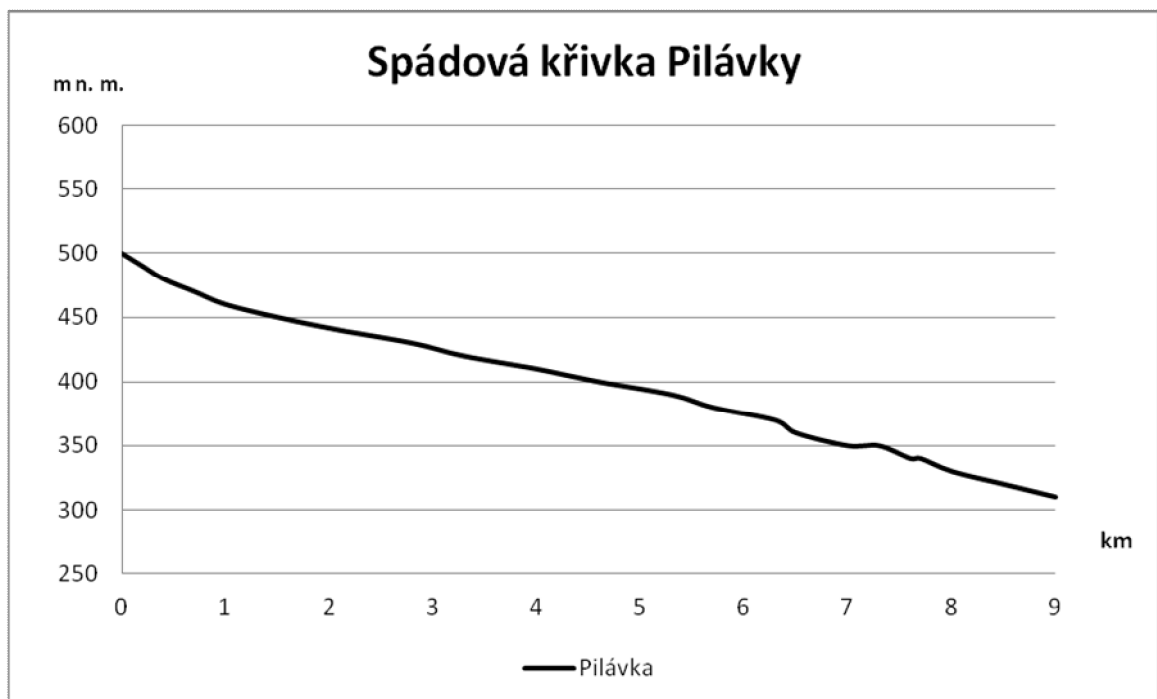
Vodní tok pouřívá pro dosaření ideálního profilu rovnováhy hloubkovou erozi; ta s p íkrostí svah roste. Na mén p íkrých svazích síla hloubkové eroze klesá a je vyrovnávána akumulací. Obvykle se spádová křivka toku d lí na t i r zné části, ve kterých probřhají odli–né procesy typické pro danou část. Touto trojicí je eroze-transport-akumulace a nachází se u v–ech tok ; rozdílná je pouze intenzita jednotlivých jev v r zných částech toku. V horní části toku je nejv t–í sklon spádové křivky, tím pádem i nejrychlejší pr tok vody a zna ná erozní innost. Tok v t–inou tvaruje úzké koryto s vysokými b ehy a celkovým tvarem údolí V. Vlivem tohoto tvaru údolí se voda nerozlévá do okolí a svou velkou kinetickou energii vyuffívá p edev–ím k hloubkové erozi, která je schopna odná–et i velké bloky hornin. Na st ední části toku, kde klesá

dy má dostatečnou sílu, dochází p eváfn k transportu má stabiln j-í koryto a vyrovnanou erozi a transport.

Transportované materiály se pohybují r znými zp soby: nejjemn j-í ástice se vzná-í ve vod a jsou uná-eny proudem, t fl-í ástice pak šposkakujíó jsou tedy transportovány saltací, nejt fl-í ástice jsou pak tafeny pod dnu. Dolní úsek toku se nachází jen na mírn uklon ných svazích, voda ztrácí rychlost a transportovaný materiál se postupn ukládá. Takové ukládání probíhá na základ hmotnosti jednotlivých ástic. Voda ztrácí transportní rychlost postupn , proto se jako první akumulují nejt fl-í ástice a postupn sm rem k ústí se ukládají jemn j-í ástice nap íklad v tomto po adí: balvany, oblázky, t rk, písek, prach a jí. (Horník S. 1986)

Spádová k ívka Pilávky (Obr . 3) byla vytvo ena podle mapových list 24-21-14, 24-21-19, 24-21-20 v m ítku 1: 25 000, od pramene Pilávky v nadmo ské vý-ee 500 m. n. m afl k soutoku se Tmící ve vý-ee 310 m. n. m. Pr m rný spád toku je 2,1 metr na 100 metr toku. Vodní tok nabírá od pramene prud-í spád, ten se v-ak ufl p ed druhým kilometrem zmír uje a prakticky po celé délce toku z stává nem nný afl na men-í skoky v kilometrech 6,5 ó 8. Spád Pilávky nemá typický tvar postupn se rovnajících t etin. Jedním z ínitel m fle být podloží, po kterém se tok pohybuje.

Obr. . 3: Spádová k ívka Pilávky



Zdroj: Vlastní výpo ty a analýzy

Právní úsek- po rozcestí U Haček

Právním úsekem jsem označila oblast od pramene Pilávky po nepatrný pravostranný přítok vzdálený 1,5 km od pramene.

Pramen tohoto potoka není jednotně označen ve všech mapových dílech. Podle topografických turistických map Pilávka pramení u křižovatek silnic z Hvozdu, Kluflíčku a Haček na místě, kde potok vytéká po 150 m ze zatrubněné části; na které online mapy označují jako pramen nepojmenovanou studánku přímo u křižovatek cest a klubů eských turistů označují za pramen Pilávky studánku pramenící asi 500 m severovýchodně v lese. Tato studánka je opravdovým pramenem Pilávky (Obr. 6). Nachází se v lese, v sedle mezi dvěma kopci svaflujícími se k jiho-jihozápadu. Studánka je tak napájena vodou stékající z kopců do nejnižšího bodu mezi nimi. Okolí studánky je upraveno a opatřeno lavičkami, jmenovkou Pilávka a podle pověsti o vzniku je zde umístěna socha víly Pilávky. Samotná studánka je přehrazena kameny s usměrněným výtokem vody. Vytékající voda má hloubkovou erozní sílu a v délce asi 20 m tvoří až 35 cm hlubokou erozní rýhu. Erozní rýha šje výrazná rýha na povrchu svaflitého terénu vzniklá výmolvou činností stékající vody. V pevných horninách má tvar písmene V a v měkčích horninách působí taky boční eroze a splachování (Smolová I., Vítek J. 2007) Tato erozní rýha se asi po 30 metrech ztrácí a voda prosakuje pod povrch. Na louce vytváří podměrný pás, který je v létě viditelný jen díky vydupaným dířům, ze kterých pijí pasoucí se krávy (Obr. 4). V zimě je však tento podpovrchový tok viditelný díky zamrznutí a absenci sněhu, jak se můžete přesvědčit na fotce (Obr. 5).



Obr. . 4: Podmá ená trasa vody tekoucí od pramene (léto)



Obr. . 5: Podmá ená trasa vody tekoucí od pramene (zima)

studánce t sn u silnice; odtud te e pod mostkem do
od polem a vyús uje na hranici lesa v širokém a bo ní
erozí tvarovaném koryt . Koryto je v n kterých místech široké p es 1,5 m; b ehly koryta
jsou vysoké afl 1 m a zna n poru-ené bo ní erozí. Vytvá í tak malé zákruty s jesepními
akumulacemi a b ehovými nátrflemi. B ehly jsou po celé délce zna n zarostlé p eváfn
ke i a bylinami jako kop iva dvoudomá. Tyto rostliny sice zpev ují b ehly ale to jen
v n kterých místech, p eváfn s absencí lesa po obou stranách potoka. Vymílání
pravého b ehly je také ovlivn no t ftkou agrární technikou, která zde obd lává pole t sn
sousedící s tokem.



Obr. . 6: Pramen Pilávky

dní úsek po osadu Ve Žlebě

Tento st ední úsek toku je pom rn dlouhý a relativn p ímý. St ední ást toku za íná po soutoku s prvním pravostranným p ítokem, kde tok neobklopují lesy, ale louka a pole, místy s remízky lesa. U obce Ochoz za íná okolní krajina zase p echázet v lesnaté údolí. Louky a pole v t-ínou nemají velkou svafitost; pole mívají obecn povolenou svafitost do 12° a louky po levé stran toku jsou rovné a v dob tání velké masy sn hu siln podmá ené vodou. Lesnaté svahy v oblasti Ochozské kyselky ufl dosahují zna n sklon ných ploch (5° - 15°).

Koryto potoka je v tomto úseku je vytvá eno vyrovnan hloubkovou i bo ní erozí. Tř ka koryta nep esahuje 180 cm, b ehly pak bývají do 160 cm se sklonem mezi 90° a 60°. Koryto je obklopeno agrada ními valy a vypln no mnofstvím splavenin a p ekáflek z naplavených v tví. Agrada ní val je obecn mírný podlouhlý vrcholek kolem vodního toku, vytvo ený jako vyvý-enina b eh nad údolní nivu. (Smolová I., Vítek J. 2007) Splaveniny jsou dle Horníka S. (Horník S. 1986) pevné minerální nebo organické ástice p emis ované proudem vody. Velké kusy v tví splavené proudem ve st edním toku vytvá í p ekáfky, které se mohou p i v t-ích pr tocích ucpávat drobn j-ím materiálem. P irozen si v tomhle úseku vytvá í i skalní prahy jako svislé nebo velmi p íkré stupn ve dn . U chaty domu d tí a mládefle z Olomouce se pak ojedine vyskytují strfle, v t-í erozní rýhy vytvo ené povrchovým odtokem vody. (Smolová I., Vítek J. 2007)

V této oblasti se vyskytuje p t pravostranných p ítok (Obr. . 8), z nichfl nejv t-í a jediný pojmenovaný je Ochozský potok. Ten se stéká ze dvou potok , z nichfl jeden protéká p ímo obcí Ochoz a spolu pak vtékají do rybníka s obvodem necelých 400 m, odtud pak do Pilávky. Ostatní p ítoky jsou v t-ínou drobné, pramenící na svazích a protékající nevelkými koryty p eváfln tvo enými hloubkovou erozí, n které nejsou protékané celoro n . P ed osadou Ve fileb se pak rozkládá je-t rybník; je v-ak ufl více jak 5 let vypu-t ný a zarostlý. S Ochozským potokem souvisí stejnojmenné prameny nazývané Ochozská kyselka ó studánka (Obr. . 7) a Ochozská kyselka - pumpa. Tyto prameny podle materiálu nacházejícího se na míst a na stránkách obce Ochoz, která je také jeho autorem našli t i studenti jifl p ed rokem 1900. V b ehly eky Pilávka byly umíst ny t i flábky, z nichfl vytékala voda sirná, kyselka a voda povrchová. Podle chemických rozbor je Ochozská kyselka ffelezito-alkalická voda.

chudokrevnosti, zařívacího ústrojí, jater, ledvin, d roku 1900 zde byly vybudovány lázn s venkovním tane ním pavilonem. Lázn ásto m nily majitele i podobu a v 90. letech 20. století zde prost jovské firmy na míst zchátralých budov postavily tábor. Pramen ohozské kyselky vyuffivané v bývalých lázních byly zatrubn ny a svedeny do koryta Pilávky. Pramen blífl od tábora je opraven ve form studánky a vzdálen j-í pramen proti proudu má formu staré okrasné pumpy. Nedaleko od n j je vybudován nový altán, který stejn jako prameny jsou majetkem Les R a pod správou pobo ky TMperk.

Výrazným antropogenním prvkem je zde velké množství most . N které z nich jsou kamenné a nevyuffivané. ást z nich sloufflí pro p -í nebo agrární technice. Jeden pak nese komunikaci Ochoz - Ha ky.



Obr. . 7: Ochozská kyselka ó studánka



Obr. . 8: Jeden z menších pítok

Rakovské údolí

U osady Ve fíleb se za íná zvedat Rakovské údolí formované erozí. Zvy-ující se p íkré svahy odpovídají neckovitému údolí a lom svahu a dna je je-t podpo en antropogenn vytvo eným p íkopem kolem cesty umíst né na vyvý-eném dopravním náspu. Dno údolí z stává dosti íroké na to, aby mohl vodní tok meandrovat a vytvá et mrtvá ramena. Toto údolí m fíeme definovat jako neckovité a I. Smolová a J. Vítek (Smolová I., Vítek J. 2007) jej charakterizují takto: šmá v profilu šneckovitýõ tvar s pom rn írokým dnem, ve kterém meandruje vodní tok. Svahy neckovitého údolí jsou strmé, mnohde skalnaté, od dna odd lené výrazným lomem spádu. Tvo í se asto na horních tocích p í p evaze bo ní eroze nad hloubkovou nebo vypln ním p vodn erozního údolí fluviálními sedimenty na st edním a dolním toku.õ

Údolní niva je rovina podél vodního toku, na které se ukládají usazeniny vodního toku. Úlofné pom ry akumulací roviny asto vykazují nepravidelnosti zp sobené v tvením toku, vznikem ostrov , meandr a náplavových kufel . Niva bývá ob asn p í povodních zaplavovaná, tvo í se v ní volné meandry a skládá se ze sediment usazených na povrchu p í t chto ob asných záplavách a také uvnit koryta v zákrutech. (Smolová I., Vítek J. 2007) Údolní niva v Rakovském údolí nep esahuje í ku zhruba 90 metr a je antropogenn naru-ena vystav nou cestou.

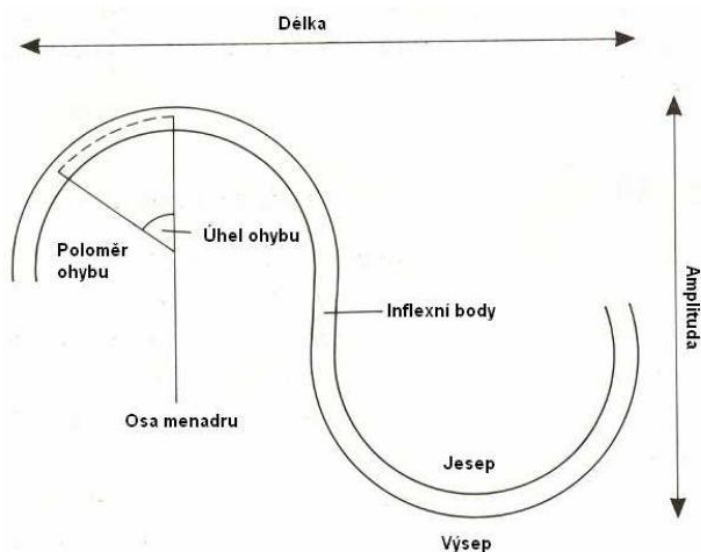
Koryto potoka má pr m rnou í ku 80 cm a za ezává se 40 ó 110 cm pod úrove povrchu akumulacího dna. Sklon svah koryta se pohybuje od 45° do 60°, v místech meandr a zákrut se hojn vyskytují b ehové nátrfle. B ehová nátrfl se vytvá í v mén zpevn ných horninách, které jsou v-ak schopn udrfet svislou st nu. Objevuje se p edev-ím v nárazových ástech toku, kde se proudnice p íblífuje k b ehú a p evafluující bo ní eroze podemílá b eh. (Smolová I., Vítek J. 2007) Na obr. . 9 vidíte ukázkou jedné z etných b ehových nátrflí, které mohou být afl 60 cm vysoké a 2 m dlouhé .



Obr. . 9: B ehová nátrfl v Rakovském údolí

astým jevem jsou v Rakovském údolí zákruty a meandry. Zákruty m fle vytvá et n kolik ínitel jako náhlé p ehrazení vodního toku nap íklad sesuvem nebo r zná odolnost hornin, do kterých se koryto za ezává. Meandr (Obr. . 8) je oblouk vodního toku nebo údolí, jehoí délka je v t-í neí polovina obvodu kruhnice opsané nad jeho t tivou. St edový úhel oblouku je v t-í neí 180°. Rozli-ují se meandry volné ó zákruty eky v -íroké niv a zakleslé neboli údolní ó zákruty údolí. (Smolová I., Vítek J. 2007) Meandry na Pilávce jsou volné a jejich výskyt je zazna en na map .1.

Obr. . 10: Geometrie meandru



Zdroj: upraveno z: M. A. Summerfield, 1991, str. 214

- *Inflexní bod* je bod kde jeden zákrut přechází ve druhý.
 - *Vlnová délka* - je vzdálenost mezi dvěma sousedními vrcholy meandru.
 - *Amplituda* je výška meandrového pásu.
 - *Osa meandru* je střední osa ohybů na dvě poloviny.
 - *Poloměr ohybu* je poloměr kružnice vepsané do meandru.
 - *Úhel ohybu* je úhel, který svírají kružnice inflexních bodů a střed meandru.
- (Skalická J. 2008)

Meandr (Obr. . 10) má jesešní neboli nánosový břeh a výsešní neboli nárazový břeh. Částice vody směrem k výsešnímu břehu, u něj se zintenzivuje vířivý pohyb, který břeh rychleji rozrušuje. Hladina vody je tu výš a tak proudí na druhou stranu, kde je hladina vody níž a snižuje se tu také rychlost vody a dochází tedy k usazování odnášeného materiálu na jesešním břehu. (Netopil R. 1984)

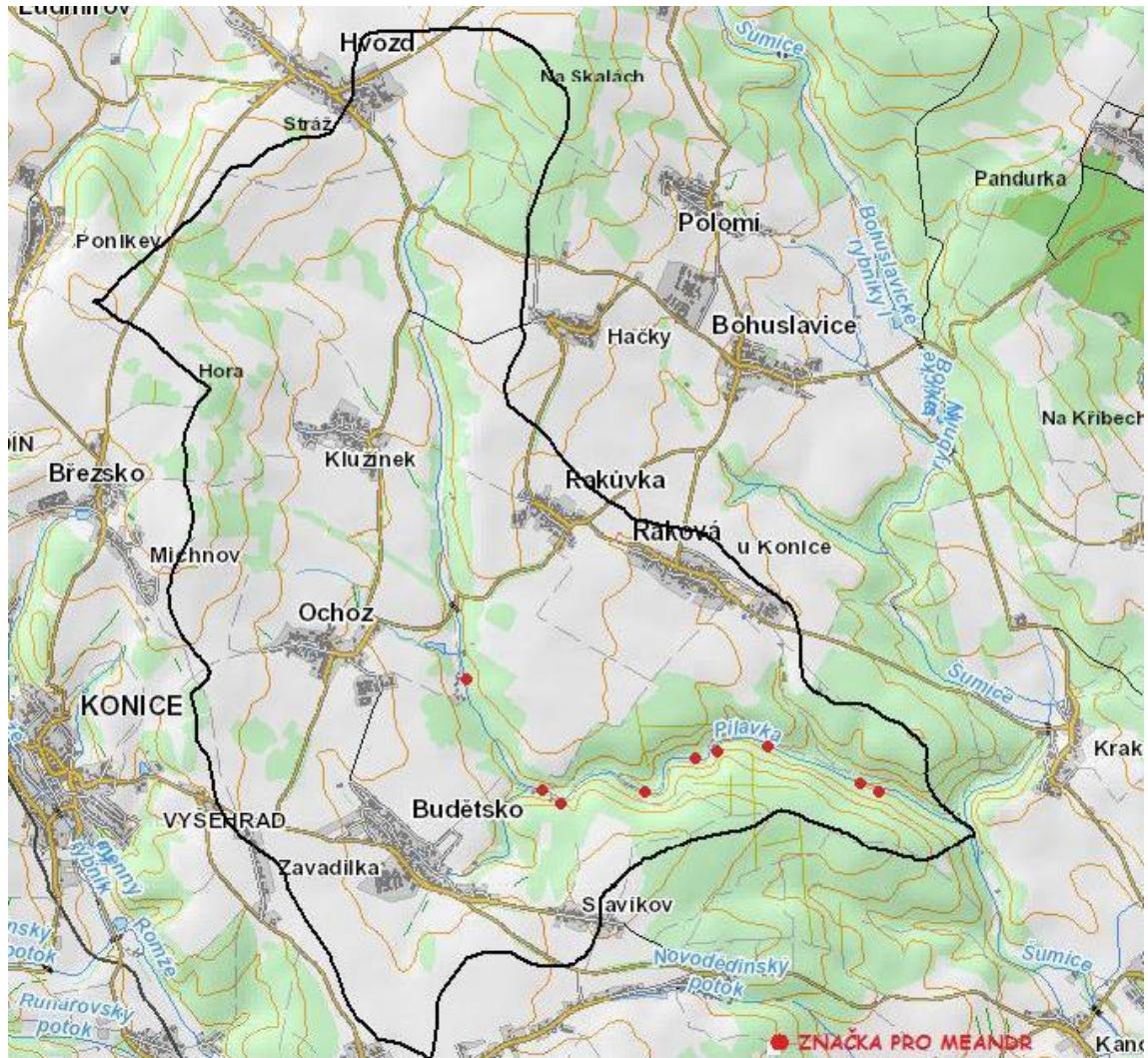
Uvnitř meandru je ostruha neboli jádro a její nejúžší část je šíje meandru. Postupným zužováním šíje se k sobě břehy přibližují natolik, že dojde k protržení meandru a vytvoří se mrtvé rameno a oddělená ostruha vytvoří vyvýšeninu nazývanou okrouhlík. (Smolová I., Vitek J. 2007)

...lovka v Rakovském údolí je vybudovaný
...nní t leso nad úrovní p vodního terénu. Vzniká
nasypaním zeminy nebo kamene v místech budované dopravní trasy. Tato komunikace
slouží p eváfln d evot fla ským firmám a jako p íjezdová cesta do osady. Správcem
komunikace je Správa a údržba silnic s pobo kou v Konici, která zde vybuovala
mnohství mostních konstrukcí a s tím související úpravy koryta (Obr. . 11).



Obr. . 11: Antropogenní úprava potoka v blízkosti mostu

Mapa . 1: Lokality meandr na Pilávce.



Zdroj: Upraveno z Mapy.cz

Za oblast dolního toku byl označen úsek toku v délce 1,5 km, od konce Rakovského údolí po soutok Pilávky a Třemice. Rakovské údolí končí při soutoku Pilávky a Rakovského potoka, kde se neckovité údolí rozšiřuje, jeho svahy se snižují a snižuje se také jejich sklon; vzniká tak úvalovité údolí. Dle Smolové a Vítka (Smolová I., Vitek J. 2007) je úvalovité údolí definováno jako údolí vyznačující se širokým akumulativním dnem, které pozvolna bez většího lomu spádu přechází do mírně skloněných svahů, které jsou zpravidla pokryté vrstvou zvětralín bez skalních výchozů.

Údolní niva na dolním toku Pilávky je poměrně široká, zuflující se v místě soutoku se Třemicí a na zájmu Rakovského údolí. Byl v ní proveden antropogenní zásah vytvořením vyvýšené široké lesní cesty pouflivané rekreanty z osady Ve Fíleba stroji firmy Lesy ČR. Údolím protéká tok s mnoha větvenými a mrtvými rameny. Jako mrtvé rameno chápeme opuštěné koryto vodního toku, vzniklé například proříznutím měkčího meandru. Zprvu je rameno vyplněno stagnující vodou, postupně se vyplňuje usazeninami a zastaví vegetací.

Koryto na dolním toku je místy široké i 3 metry a břehy nejsou vyvýšené nad 40 cm. Břehy většinou tvoří kolmé břehové stupně a boční erozí podemleté břehové nátržky. Břehových nátržek není takové množství jako v Rakovském údolí. Převažujícími typy břehů jsou vertikální a podátý břeh, protože boční eroze je silnější než hloubková eroze. Břehy jsou většinou porostlé bylinami jako kopřiva dvoudomá a vraní oko tylisté.

Pro dolní tok jsou velmi typické skalní prahy. Skalních prahů na dolním toku je celkem 7, pouze jediný skalní práh je vytvořen přirozeným vodním tokem. Skalní práh je svislý nebo příký skalní stupeň na dně koryta, přes který přepadá vodní tok. Skalní práh vzniká v souvislosti se selektivní erozí nebo s vyústěním přítomnosti tektonických puklin (Smolová I., Vitek J. 2007). Zbýlých 6 skalních prahů (Obr. 12 a 13) je antropogenně vytvořeno přelomením kamenného nebo dřevěného bloku přes celou šířku toku a dorovnáním dna koryta dřevěnými tyčemi. Přepadávající voda pak vytváří pod tímto prahem až 1,3 m hluboké tůňky. Tato přepadávající voda je tímto způsobem okysličená a díky přítomnosti vody tam podporuje výskyt ryb vyflaďujících kyslíkem a okysličenou vodu.



Obr. . 12: Antropogenní vytvořený skalní práh.



Obr. . 13: Skalní práh v dolním toku

ce (Obr. . 14) probíhá geologický zlom, ned lí v-ak
le sm r toku a soutok. Tmice v tomto míst vytvá í
výrazné zákruty v pom rn -íroké údolní niv a její tok se ídí sm rem geologického
zlomu.



Obr. . 14: Soutok Pilávky (vlevo) a Tmice (vpravo)

Bakalá ská práce m la za cíl inventarizovat vybrané fluviální tvary reliéfu v povodí Pilávky, která je v okrese Prost jov. Plocha povodí byla vypo tena na 21,12 km², délka rozvodnice pak na 23,85 km a délka vodního toku íní 9,1 km. Stálým tokem je Pilávka s menšími p ítoky p eváfln v jiflní ásti povodí. Pramen Pilávky se nachází na svahu kopce Na Skalách v nadmo ské vý-ce 500 m, ústí pak do í ky TMice v nadmo ské vý-ce 310 m.

Základem pro vytvo ení bakalá ské práce se stala re-er-e odborné literatury a terénní výzkum. Re-er-e literatury shrnula dostupnou, pouffitou literaturu týkající se charakteristiky vybraného povodí a fluviálních proces . tvtvá kapitola pak tená e uvedla do základních poj m p edev-ím z oboru fluviální geomorfologie vztaflené k vybranému povodí. Povodí Pilávky se nachází ve dvou geomorfologických okrscích; severn j-í ást v okrsku Ludmírovská vrchovina a jiflní ást povodí v okrsku P emyslovská pahorkatina. Tvarem je povodí v jí ovité a protékající vodní tok má k ivolakost 1,46. Vý-ka vodní hladiny je u ústí toku 9,2 cm a maximální vý-ka hladiny íní afl 85 cm v oblasti zákrut . Pr tok byl vypo ten na 0,5 m³/s. Pr m ný sklon po celé délce toku je 2,85 %.

St flejní metodou práce by vlastní terénní výzkum, který byl rozd len do n kolika etap mezi srpnem 2012 a b ezem 2013.

P í inventarizaci fluviálních tvar byly zji-t ny jako nejtypi t j-í tvary pro horní úsek toku silná erozní ínnost vodního toku ovlivn ná antropogenní ínností t flké techniky. St ední úsek byl typický agrada ním valem a velkým mnofstvím splavenin. Vyskytuje se zde v t-ina p ítok a v souvislosti s jedním z nich, Ochozským potokem, také minerální prameny Ochozské kyselky. Nej ast j-ím tvarem pak byly meandry a zárkuty nacházející se preferen n v Rakovském údolí a dolním toku Pilávky. Vlivem zákrut bylo moflné pozorovat v koryt mnofství b ehových nátrflí a st n. V dolním toku je pak 7 skalních prah , z nichfl je 6 antropogenní vytvo ených.

Doufám, fle tato bakalá ská práce p inesla nové informace o povodí í samotné í ce Pilávce, které budou moci dal-í zájemci o toto území a tematiku vyuffít. V p ípad pokračování práce by bylo vhodné vyuffít získané poznatky nap íklad z oblasti



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

vytvorení naučné stezky podél již existující turistické

This Bachelor's thesis aims to introduce readers to specialist publications relating to fluvial processes and shaping in the example of the Pilávka stream basin. Characteristics of the basin are also part of the thesis.

The aims of the Bachelor's thesis are defined in its introduction. The next chapter describes the methods by which the thesis has been elaborated. The thesis is based on a search of specialist literature and on field research. The literature search summarizes available references relating to the characteristics of the selected stream basin and its fluvial processes. The fourth chapter introduces basic vocabulary from the field of fluvial geomorphology relating to the selected basin. Characteristics of the watercourse and morphology of its banks are fundamental. Another individual chapter defines the boundaries of the Pilávka catchment area. The catchment area is characterized by its hydrological code, size of catchment area and other data. The Pilávka stream itself is characterized by data such as length of watercourse, water level and flow rate. Besides its hydrological characteristics the basin is defined according to geomorphological system, climatic conditions and soil type. Its morphostructural analysis reveals geological development of its topography and one part of this chapter deals with morphometric characteristics of altitude segmentation and gradient.

Chapter seven consists of an evaluation of field research which was the core method of this thesis. The research was divided into several phases between August 2012 and March 2013. The aim of the first visit to the river basin was to get to know the area and comprehend its general characteristics. Subsequent visits then involved detailed mapping of the riverbed, measurement data needed for calculation and analysis and also photo-documentation of the area. The GPS location of selected features was unfortunately not possible due to poor signal quality within the densely forested area. For a better view, the watercourse was divided into smaller sections according to similar features. The most common fluvial shapes were then characterized for each section, as well as the processes which created them. In general, the most common phenomenon in the basin was land-slips caused by erosion and transport of less firm material from the stream banks. Some of these were up to 60 cm high and up to 2 metres long. The second



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

anders and bends along the whole length of the

I hope that this Bachelor's thesis has brought new information on the Pilávka stream and its basin which can be of further use to other people interested in this area and topic. I would like to expand upon my work during my Master's studies within a Master's thesis with a focus on establishing an educational nature trail which would follow the existing hiking path along the watercourse.

11. Použitá literatura

- BOSÁK P. (2006): *Kras st emení ko-rachavské skupiny ker konicko-mlade ského devonu (Javo í ský kras): vyhodnocení vrtných prací*. P írodov dné studie Muzea Prost jovska. 9, s. 7 - 39, Prost jov.
- DEMEK J. a kol. (1965): *Geomorfologie eských zemí*. Praha: Nakladatelství SAV, 333 s.
- DEMEK J., MACKOV IN, P. eds. a kol. (2006): *Zem pisný lexikon R. Hory a nífliny*. Brno: AOPAK R, 2. vydání, 582 s.
- DUFIÁR J., RAŤKA P., CAJZ V. (2011): *Geomorfologické projevy mlad kenozoické tektoniky v severozápadní ásti Mile-ovského st edoho í*. Zprávy o geologických výzkumech, Praha, 75 ó 81 s.
- HORNÍK S. a kol (1986): *Fyzická geografie II*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 319 s.
- HRN IAROVÁ T., MACKOVI P., SVATÁ I. a kol.(2009): *Atlas krajiny eské republiky*. Praha: Ministerstvo flivotního prost edí R, Pr honice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., 322.
- CHADIMA M., MELICHAR R. (1998): *Historie objevení a pr zkumu siluru a devonu repe-ského pruhu na Drahanské vrchovin v okolí Stínavi a Ptení*. P írodov dné studie Muzea Prost jovska. 1, s. 25 ó 38, Prost jov.
- CHLUPÁ I. a kol. (2002): *Geologická minulost eské republiky*. Praha: Academia, 436 s.
- KIRCHNER K. (1988): *Antropogenní reliéf a jeho hodnocení*. Sborník prací Geografického ústavu, 18, Brno: Geografický ústav SAV, s. 43 - 50.
- LEHOTSKÝ M. (2005): *Morfológia brehu*. In: M kotová J., Ťrba O. eds.: í ní krajina 3, Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005, 200 ó 207
- LEHOTSKÝ M. (2006): *Morfológia rieky - princípy a nástroje výskumu jej prispôsobování*. In.: Smolová, I. ed.: Geomorfologické výzkumy v roce 2006. Olomouc: Vydavatelství UP v Olomouci, s. 147-153.
- LISÁ L. (2005): *Sedimentologie a stratigrafie sediment z Komínu I ve vchodu jeskyn šZa Hájovnouõ, Javo í ský kras*. P írodov dné studie Muzea Prost jovska. 8, s. 43 - 48, Prost jov.

hájovnou, výjimečná lokalita Javoříského krasu.
Prostějovska. 8, s. 9 - 42, Prostějov.

- NEHYBA S., JANKOVÁ V. (2012): *Výsledky vrtného průzkumu na lokalitě Hluchov (sedimenty posádkového badenu karpatské pánve hluboké), Archiv GVMS, 19. ročník, Brno, s. 1-2*
- NETOPIIL R. a kol (1984): *Fyzická geografie I. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 272 s.*
- QUITT E. (1971): *Klimatické oblasti Československa. Brno, Academia, 208 s.*
- SKALICKÁ J. (2008): *Geomorfologické změny meandrujícího koryta Tiché Orlice v historické době. Bakalářská práce, Masarykova univerzita, Brno, 98 s.*
- SMOLOVÁ I., VÍTEK, J. (2007): *Základy geomorfologie. Vybrané tvary reliéfu. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 189 s.*
- SVOBODA, J. (1955): *Mapovací zpráva o výzkumech devonu v okolí Ludmírova na drahanské pánvi. Zprávy o geologických výzkumech v roce 1954, Praha, s. 167 - 169*
- ŠAFÁŘ J. a kol (2003): *Olomoucko. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR; Brno: EkoCentrum, 454 s.*
- VENCÁLEK J. a kol. (1997): *Haná a horní Pomoraví: geografie místního regionu pro základní školy. Český ústřední úřad zeměměřičský a katastrální: Olza, 111 s.*
- ZAPLETAL, K. (1932): *Devon sudetský, zvláště na severu pánve Drahanské, jihu Nížského Jeseníku a v Podkrkonoší. Časopis Moravského Musea zemského, s. 26-27, Brno*

Internetové zdroje.

eská geologická služba o Zprávy o geologických výzkumech. [online].

Dostupné na WWW: <<http://www.geology.cz/zpravy>>

eský hydrometeorologický ústav o Meteorologická stanice Luká. [online].

Dostupné na WWW: <<http://old.chmi.cz/meteo/opss/stanice.php?ukazatel=luka>>

eský hydrometeorologický ústav. [online].

Dostupné na WWW: <http://portal.chmi.cz/portal/dt?portal_lang=cs&menu=JSPTab Container/P1_0_Home>

eský úřad zeměměřičský a katastrální o Geoportál. [online].

Dostupné na WWW:

<[http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(vgpdium24qsetbjxnwggjemfe\)\)/default.aspx?mode=eShop&head_tab=sekce-01gp&menu=13&fnc=get Product&product_code=63151](http://geoportal.cuzk.cz/(S(vgpdium24qsetbjxnwggjemfe))/default.aspx?mode=eShop&head_tab=sekce-01gp&menu=13&fnc=get Product&product_code=63151)>

Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku. [online].

Dostupné na WWW: <<http://www.sci.muni.cz/gap/casop/>>

Institut geologického inženýrství, VUT o Technická univerzita Ostrava. [online].

Dostupné na WWW: <http://geologie.vsb.cz/geomorfologie/Prednasky/4_kapitola.html>

Mapy.cz. [online].

Dostupné na WWW: <<http://www.mapy.cz/>>

Obec Ochoz o Historie obce. [online].

Dostupné na WWW:

http://www.obecochoz.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=2



Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

výrství, V^{TVB} o Technická univerzita Ostrava. [online].

Dostupné na WWW: http://geologie.vsb.cz/geomorfologie/Prednasky/4_kapitola.htm

Vybrané kapitoly z hydrologie. [online].

Dostupné na WWW: <http://hydro.upol.cz/>

*Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka, ve ejná výzkumná instituce -
Odbor ochrany vod a informatiky o projekt DIBAVOD.* [online]. 2011



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

P íloha 1: Geologická mapa 24-21 Jeví ko (1:50 000)

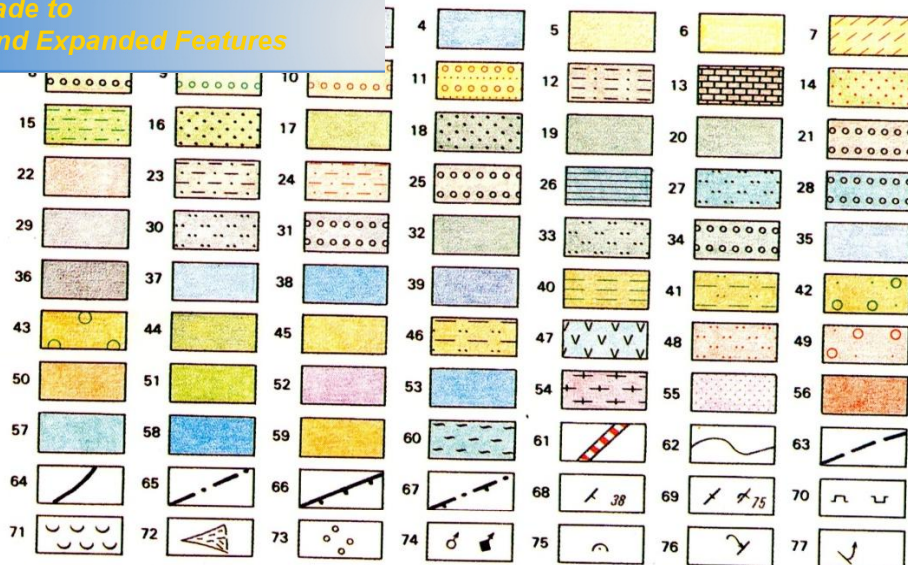
P íloha 2: Litologický profil vrtem HL-2

P íloha 3: Fotodokumentace



Obr. . 1: Geologická mapa (24-21 Jeví ko)

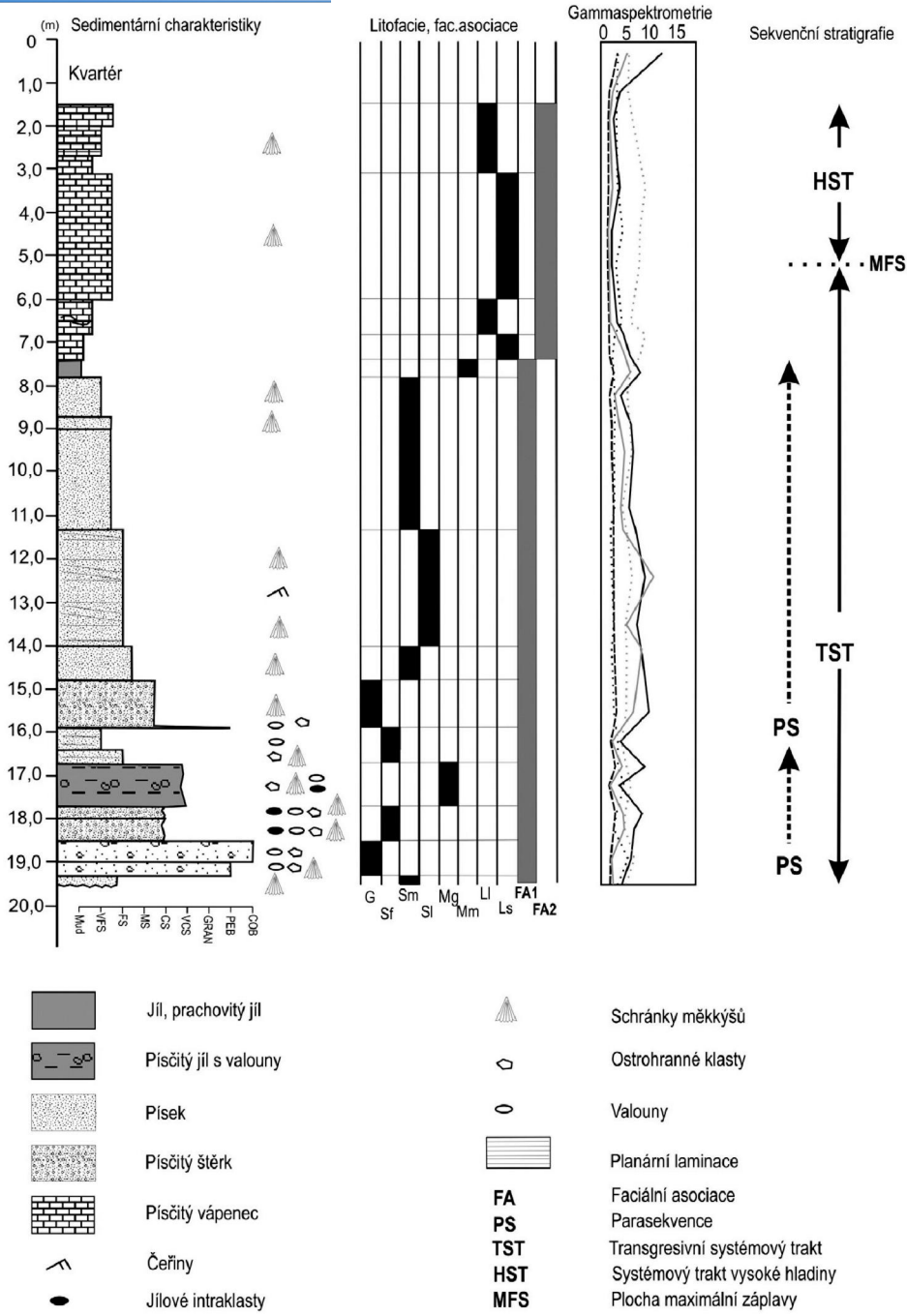
Zdroj: Upraveno z geologické mapy 24-21 Jeví ko



KVARTÉR, holocén: 1 – antropogenní sedimenty (náspy, navážky dálnice); 2 – antropogenní sedimenty (odvaly); 3 – fluvialní písčité až písčitojilovité hlíny a hlinité písky; 4 – deluviofluvialní hlinité písky a písčité hlíny;
pleistocén - holocén: 5 – deluvialní sedimenty (kamenitopísčité, kamenitohlinité, hlinitokamenité, místy s bloky);
pleistocén: 6 – spraše a sprašové hlíny (würm); 7 – deluvioeolické sedimenty (würm); 8 – fluvialní písčité štěrky (svrchní pleistocén); 9 – fluvialní písčité štěrky (střední pleistocén); 10 – fluvialní písčité štěrky (spodní pleistocén);
TERCIÉR, neogén, pliocén - miocén ?: 11 – fluvialní písčité štěrky a písky;
miocén, spodní baden, morav: 12 – mořské vápnité jíly (tégly), u Křemence i písky; 13 – řasové (lithothamniové) vápence;
MESOZOIKUM, křída: svrchní - střední turon, jizerské souvrství: 14 – glaukonitické pískovce a prachovce, místy spongility; 15 – písčité slínovce a písčité slinité prachovce;
 střední - spodní turon, bělohorské souvrství: 16 – vápnité pískovce s glaukonitem a vložkami rohoviců; 17 – vápnité pískovce a prachovce, spongilitické;
cenoman, perucko-korycanské souvrství: 18 – korycanské vrstvy, glaukonitické pískovce a písky, křemenné a železité pískovce; 19 – perucké vrstvy, pískovce, místy slepencové, či kaolinické, s polohami jílu a jílovců; 20 – perucko-korycanské souvrství (nerozlišeno), pískovce a slepencové pískovce, jílovcé;
PALEOZOIKUM, perm: 21 – poorlický perm, slepence s drobnými polohami pískovců; 22 – poorlický perm, pískovce, prachovce a jílovcé; 23 – perm boskovické brázdy, šedé a zelenošedé jílovcé, prachovce a jemně až středně zrnité pískovce; 24 – perm boskovické brázdy, červenohnědé jílovcé, prachovce a jemně až středně zrnité pískovce; 25 – perm boskovické brázdy a přechodu do poorlického permu, rokytenského slepence;
 spodní karbon, svrchní visé, souvrství myslejovické; 26 – laminované břidlice a prachovce; 27 – droby; 28 – petromiktní slepence;
souvrství rozstáňské, visé: 29 – střídání jemnozrnných drob, břidlic a prachovců; 30 – droby; 31 – petromiktní slepence;
souvrství protivanovské, visé: 32 – střídání jemnozrnných drob, prachovců a břidlic; 33 – droby; 34 – petromiktní slepence;
nížší turnai, souvrství líšeňské: 35 – vápence hádsko-říčské, tmavěšedé biodetritové vápence;
devon - karbon, souvrství ponikevské, svrchní frasn až tournai: 36 – křemité břidlice se silicity;
devon - tournai ? vápence jesenecké: 37 – tmavé i světlé, zrnité i mikritové, často laminované vápence;
devon: souvrství macošské (eifel-frasn): 38 – vápence vilémovické, světlešedé lavicovitě a masívní vápence; 39 – vápence lažánecké, tmavěšedé lavicovitě vápence;
souvrství mohelnické (givet -?): 40 – břidlice trnávecké, šedozeleňé, slabě metamorfované, místy vápnité a fosiliferní břidlice; 41 – vrstvy cimburské, břidlice a rytmické střídání prachovců, břidlic a drob; 42 – droby, arkózové droby a nepravidelné střídání křemenných slepenců a drob; 43 – mírovské slepence, středně až hrubě zrnité křemenné, oligomiktní i petromiktní slepence; 44 – metabazality v údolí Maloninského potoka;
ems, souvrství stínavsko-chabičovské: 45 – jílovité břidlice, místy jílovité vápence, laminované; 46 – střídání břidlic, prachovců i pískovců, jemně až hrubě zrnitých; 47 – vulkanity, metabazity a jejich tufy (pokračování po rozhraní tournai-visé);
spodní devon, bazální klastické souvrství: 48 – pískovce, zčásti vápnité; 49 – křemenné slepence;
PROTEROZOIKUM ? PALEOZOIKUM ? KRYSTALINIKUM, kladecké krystalinikum: 50 – dvojslídne fylity a fylonity, místy s granátem; 51 – zelené břidlice;
nectavské krystalinikum: 52 – dvojslídne fylity, místy kvarcitické; 53 – krystalické vápence, převážně grafitické; 54 – muskovitické až dvojslídne ortoruly; 55 – dvojslídne fylity až svory, místy s granátem a vložkami amfibolitů, krystalických vápenců a kvarcitů;
svinovsko-vranovské krystalinikum: 56 – dvojslídne svory, převážně granátické; 57 – amfibolity; 58 – krystalické vápence, převážně dvojslídne; 59 – kvarcitické svory až ruly;
zábřežské krystalinikum: 60 – mylonitizované amfibolity (zelené břidlice), místy s vložkami vápenců a metagranitoidů;
 61 – křemenné žíly; 62 – litologické rozhraní; 63 – neostře hranice mezi jednotkami kvartéru; 64 – dislokace; 65 – dislokace zakrytá mladšími usazeninami; 66 – přesmyk, tektonický styk; 67 – přesmyk, tektonický styk zakrytý mladšími usazeninami; 68 – směr a sklon vrstev a metamorfní foliace; 69 – svislé vrstvy, překocené vrstvy; 70 – lomy v provozu a významnější lomy mimo provoz; 71 – sesuvy; 72 – výplavový kužel; 73 – residuální štěrky nejistého původu a zařazení; 74 – vybrané prameny, minerální pramen; 75 – nejvýznamnější jeskyně; 76 – ponor; 77 – vyvěračka.

Obr. . 2: Legenda geologické mapy 24-21 Jeví ko

Zdroj: Upraveno z geologické mapy 24-21 Jeví ko



Obr. . 1: Litologický profil vrtem HL-2

Zdroj: P evzato od Nehyba S. a Ja-ková V. (2012)



Foto 1: Antropogenní úprava se skalním prahem (pod mostem)



Foto 2: Antropogenní p ehrazení toku (u osady)



Foto 3: Antropogenní skalní práh ze dřeva (dolní tok)



Foto 4: Studánka v Rakovském údolí



Foto 5: B ehová st na (pramenný úsek)



Foto 6: Konec zatrubn ní (pramenný úsek)



Foto 7: Skalní práh na st edním toku (Ochoz u Konice)



Foto 8: Menší p ítok u osady (vpravo)



Foto 9: Zákut s viditelnou výsepní stranou



Foto 10: Bo ní rameno (dolní tok)



Foto 11: Soutok ramen (dolní tok)



Foto 12: Výsepní strana meandru (dolní tok)



Foto 13: Jesevní strana meandru (dolní tok)



Foto 14: Dlouhá b ehová st na (dolní tok)