

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Pedagogická fakulta

Katedra geografie



Lukáš Trybula

**Meandry toku Bystřice v Hornosvratecké vrchovině**

Bakalářská práce

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

Olomouc 2020

## **Bibliografický záznam**

Autor (osobní číslo): Lukáš Trybula (D17729)

Studijní obor: Matematika se zaměřením na vzdělávání - Geografie

Název práce: Meandry toku Bystřice v Hornosvratecké vrchovině

Title of thesis: Meanders of Bystřice River in Upper-Svratkan hills

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

Rozsah práce: 67 stran

Abstrakt: Bakalářská práce se zabývá zdokumentováním vybraných fluviálních tvarů toku řeky Bystřice v Hornosvratecké vrchovině. První část práce je zaměřena na fyzicko-geografickou a morfometrickou charakteristiku vodního toku, které předcházela rešerše odborné a také regionální literatury. Stěžejní část práce prezentuje výsledky terénního výzkumu spojeného s inventarizací fluviálních tvarů souvisejících s meandrováním toku Bystřice v Hornosvratecké vrchovině.

Klíčová slova: meandr, fluviální tvary, řeka Bystřice, terénní výzkum

Abstract: The bachelor thesis deals with documentation of selected fluvial shapes of the river Bystřice in Upper-Svratkan hills. First part aims on physical-geographical and morfometrical characteristics of the river, which was preceded by research of the regional and scientific literature. Main part of the thesis presents results of the field research connected with inventory of the fluvial shapes related to meanders of the river Bystřice in the Upper-Svratkan hills.

Keywords: meander, fluvial forms, the river Bystřice, field research

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci zpracoval samostatně a veškerou použitou literaturu a zdroje jsem řádně uvedl v seznamu literatury.

V Olomouci dne 2. 4. 2020

.....

podpis

Děkuji doc. RNDr. Ireně Smolové, Ph.D. za ochotné vedení práce, její odbornou metodickou pomoc a neocenitelné rady, které mi byly poskytnuty v průběhu vypracování této bakalářské práce. Poděkování také patří vedoucímu Městského muzea v Bystřici nad Pernštejnem PhDr. Vladio Cisárovi. Dále děkuji své rodině, která mi poskytla podmínky pro realizaci této práce a která mě po celou dobu podporovala.

# UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Pedagogická fakulta

Akademický rok: 2018/2019

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Lukáš TRYBULA**  
Osobní číslo: **D17729**  
Studijní program: **B7507 Specializace v pedagogice**  
Studijní obor: **Matematika se zaměřením na vzdělávání  
Geografie**  
Téma práce: **Meandry toku Bystřice v Hornosvratecké vrchovině**  
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

### Zásady pro vypracování

V této bakalářské práci se budu zabývat zdokumentováním vybraných fluvialních tvarů toku řeky Bystřice v Hornosvratecké vrchovině. První část práce bude zaměřena na fyzicko-geografickou a morfometrickou charakteristiku vodního toku. Stejně jako část práce bude spočívat ve zpracování údajů, inventarizaci, fotodokumentaci fluvialních tvarů získaných při terénním výzkumu.

Rozsah pracovní zprávy: **5 000 – 8 000 slov**  
Rozsah grafických prací: **Podle potřeb zadání**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

### Seznam doporučené literatury:

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

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

Datum zadání bakalářské práce: **28. ledna 2019**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2020**

V Olomouci dne 28. ledna 2019

---

doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D.  
děkan

L.S.

---

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

## OBSAH

1. Úvod	8
2. Cíl práce	9
3. Metodika	10
3.1. Rešerše odborné literatury	10
3.2. Terénní výzkum	12
4. Vymezení zájmového území a jeho charakteristika	13
4.1. Klimatické poměry	16
4.2. Pedologické poměry	17
4.3. Geomorfologické regionalizace území údolí Bystřice	18
5. Geologická regionalizace, geologický vývoj a geologická stavba území údolí Bystřice	20
6. Morfometrické charakteristiky meandrů toku Bystřice	24
7. Základní typy meandrů	26
7.1 Výsledky terénního výzkum meandrů	32
8. Závěr	44
9. Summary	45
Seznam literatury	46
Přílohy	49
Příloha č. 1 – obrázková dokumentace	50
Příloha č. 2 – fotodokumentace	54

## 1 Úvod

*„Když se řekne Českomoravská vrchovina, představí si většina z nás zvlněnou krajinu plnou lesů, luk, polí a rybníků, krajinu, která je krásná za všech ročních období, krajinu, která je pro nás především domovem.“ (Pohl, M., 1996)*

Řeky vždy utvářely krajinu a současně ovlivňovaly život lidí. U soutoků řek vznikala první sídla, neboť voda je důležitá nejen pro lidi, ale i pro zvěř a okolní přírodu. Dnes slouží řeky jako zdroj pitné vody nebo jako oblast určená pro rekreaci. Říčka Bystřice představuje vodní tok, který udává ráz krajiny na Bystřicku.

Bakalářská práce se zabývá meandry na toku říčky Bystřice v Hornosvratecké vrchovině. Tato oblast je přírodního rázu bez výraznějšího zásahu lidí do krajiny. Meandry se vytváří především v části řeky od Domanínského rybníka směrem k Bystřici nad Pernštejnem.

Bakalářská práce se zabývá i dalšími fluviálními tvary reliéfu, které souvisí s procesem meandrování toku Bystřice. V úvodní části je pak provedena celková geografická charakteristika zájmového území.

Motivací pro výběr tématu byl zájem o ekologii v této oblasti, navíc se jedná o lokalitu, kterou mám rád a která se nachází v blízkosti mého bydliště.



## **2 Cíl práce**

Cílem práce je charakterizovat meandry na toku řeky Bystřice v Hornosvratecké vrchovině a inventarizovat vybrané tvary, které se na tomto území nachází.

Dílčím cílem bude analyzovat základní morfometrické charakteristiky meandrů a provést jejich morfostrukturní a morfometrickou typologii včetně fotodokumentace. Na základě terénní analýzy bude provedena i další typologie vybraných fluvialních tvarů reliéfu. Východiskem pro bakalářskou práci bude vedle vlastního terénního výzkumu spojeného s inventarizací fluvialních tvarů také rešerše odborné literatury, která se zabývá problematikou meandrů.

Celá práce bude členěna do kapitol a doplněná tabulkami, mapami a přílohami.

### 3 Metodika

Při zpracování bakalářské práce bylo použito několik metod, které byly využity v teoretické a praktické části. Teoretická část vychází ze zdrojů získaných ze studia odborné literatury, regionální literatury a informací získaných na internetu.

Praktická část vychází z vlastního výzkumu v terénu. Jeho cílem bylo poznání reliéfu, detailní inventarizace jednotlivých meandrů spojená s měřením úhlů oblouku koryta v meandru, zaměření meandrů, měření teploty a hloubky vody, fotodokumentace geomorfologických útvarů.

#### 3.1 Rešerše odborné literatury

Je definována jako soupis záznamů dokumentů nebo souhrn faktografických informací vybraných podle věcných a formálních hledisek.

Cílem této kapitoly bylo získat co nejvíce informací o fyzicko-geografické charakteristice daného území. Odborné studie byly využívány pro charakteristiku hydrologických, klimatologických, pedologických, geomorfologických, geologických a morfometrických poměrů zájmového území, které sloužily hlavně při zpracování teoretické části této práce.

Pro základní geomorfologickou charakteristiku zájmového území byla využita publikace: Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny (Demek, J., Mackovčín P., eds. 2006), Obecná geomorfologie (Demek, J., 1987), které obsahují podrobné geomorfologické členění území České republiky a vytýčení daných geomorfologických jednotek na mapě. Základy geomorfologie-vybrané tvary reliéfů (Smolová, I., Vitek, J., 2007), Geomorfologie českých zemí (Demek, J. a kol., 1965), sloužily k charakteristice vybraných fluviálních tvarů reliéfu. Hydromorfologický slovník (Lehotský, M., Grešková, A., 2004), Fyzická geografie (Netopil, R. a kol., 1984), Základy geomorfologie a biogeografie (Buzek, L., Havrlant, M., 1977), se zabývá podrobnějším popisem geomorfologických tvarů.

K tématu klimatologie byla použita literatura Podnebí ČSSR-Tabulky (Vesecký, A., a kol., 1961). Pro zhotovení klimatologických tabulek a charakteristice daného území bylo čerpáno z: Klimatické oblasti Československa (Quitt, E., 1971) a k zavedení pojmů byla použita publikace Meteorologie a klimatologie (Vysoudil, M., 2006).

K tématu hydrologie byly využívány elektronické zdroje, které jsou využívány v územním plánování, jednalo se o územní plány obcí, posudky EIA, strategické rozvojové dokumenty a zejména povodňové plány obcí ([www.bnp.povodnoveplany.cz](http://www.bnp.povodnoveplany.cz)), správních obvodů obcí s rozšířenou působností i vyšších územně-správních celků, kde byly použity informace týkající se daného toku (délka toku, nadmořská výška, vodní díla, atd.).

Pro typologii půd byla využita publikace „Půdy České republiky“ (Tomášek, M., 2007) a půdní mapy, konkrétně mapové listy v měřítku 1:50 000, mapový list 24-11 Nové Město na Moravě a mapový list 24-13 Bystřice nad Pernštejnem.

Pro morfometrickou charakteristiku meandrů a metody morfometrické analýzy a výpočty úhlů meandrů byla metodologicky využita práce Základy obecné geomorfologie (Karásek, J., 2001).

Existuje velké množství již obhájených bakalářských a diplomových prací, které se zabývají problematikou fluviálních tvarů. Meandrům a jejich historii se věnovala ve své práci „Meandry řeky Odry v Ostravské pánvi“ (Skokanová, M., 2012). Meandry a další fluviální tvary popisovala ve své práci „Vybrané tvary reliéfu v povodí Brtnice“ (Dočekalová, L., 2014). V daném území se zabývala vegetací v práci „Podrostní vegetace, chemické a biologické půdní vlastnosti na vodou ovlivněných a neovlivněných lesních stanovištích v povodí řeky Bystřice“ (Pivková, J., 2007).

K bližší charakteristice daného území byla použita především regionální literatura. Historický vývoj města Bystřice nad Pernštejnem a také říčky Bystřičky popisuje kniha Moravské archivy soukromé (Kreis, J., 1935), ze které byla použita fotodokumentace a historické mapy určující původní přírodní ráz a osídlení kolem řeky. Publikace „Na Bystré vodě – Bystřice nad Pernštejnem“ (Jurman, H., 2010) ukazuje novodobý vývoj řeky (regulace) a ochranu přírody okolo vodního toku.

Z dalších regionálních zdrojů byly použity knihy, které sledují geologický vývoj a geologické složení daného území: Nerostné bohatství Bystřicka (Polák, A., 1960), kde autor popisuje nejen nynější geologické poměry, ale upozorňuje i na ložiska nerostných surovin a jejich využití. Kniha „Vysočina“ (Pohl, M., a kol., 1996) se zabývá geologickou stavbou a hlavně vývojem daného území.

Revitalizací vodního toku se zabývá kniha: Bystřice nad Pernštejnem (Petrlík, J., a kol., 1980) a také internetové stránky Bystřice nad Pernštejnem.

### **3.2 Terénní výzkum**

Terénnímu výzkumu předcházelo vlastní studium odborné literatury, podle něhož byly určovány geomorfologické tvary a měření na řece Bystřici. Vlastní terénní výzkum začal v srpnu 2018 a průběžně probíhal až do prosince 2019. Jeho hlavním cílem bylo mapování významných prvků v krajině souvisejících s meandrováním toku Bystřice v Hornosvratecké vrchovině a následné zakreslení do mapy. Pro práci v terénu i mimo něj sloužily následující mapy: topografická mapa v měřítku 1:25 000 (24-132 Bystřice nad Pernštejnem), další mapy byly převzaty z [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz) a [www.google.cz/mapy](http://www.google.cz/mapy), které sloužily při terénním výzkumu. Historické mapy byly převzaty z Muzea Bystřice nad Pernštejnem.

V několika časových obdobích byla pořizována fotodokumentace digitálním fotoaparátem Panasonic Lumix, která doplňuje textovou část bakalářské práce.

Průměrná hloubka vodního toku byla měřena pásmem a teplota vody teploměrem. Geomorfologické mapování bylo pro lokalizaci inventarizovaných tvarů použito metody GPS. Z terénního výzkumu bylo zjištěno, že nejvíce meandrů se nachází na území středního toku říčky, a to v místech mezi Domanínským rybníkem a městem Bystřicí nad Pernštejnem.

Pro výpočet úhlů meandrů sloužila vytištěná podkladová mapa z [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz). Při zjišťování nadmořské výšky jednotlivých meandrů byl použit internetový portál <http://www.cbpmr.cz/vyskopis.html>.

#### 4 Vymezení zájmového území a jeho charakteristika

Zájmovým územím bakalářské práce je tok Bystřice v Hornosvratecké vrchovině. Historické aspekty pojmenování toku Bystřice souvisí s hradem Pernštejnem, popisována je jako řeka „blíž hradu Pernštejna“, jak praví staré označení, vypovídající o příležitosti městečka k tomu panství, začíná středověkou kolonizací této části Vysočiny na přelomu 12. a 13. století (první písemná zmínka pochází z roku 1298), kdy získalo svoje pojmenování díky říčce Bystřici. Páni z Medlova během osidlování jihovýchodní části Vysočiny založili své správní středisko na bystré vodě, kde se zrychloval proud říčky a kde byl ještě vhodný přechod přes její tok. Nazvali je Bystřicí. Ve 14. století se Bystřice stala hospodářským a obchodním centrem okolních vsí, které patřily do perňštejnského panství. Podle Jurmana věnoval Vilém z Pernštejna (1435-1521) potok Bystřici městu a na řece založil Domanínský rybník, jehož vodou byly poháněny mlýny a valcha v blízkosti Bystřice nad Pernštejnem. Poprvé se tato zpráva připomíná v roce 1499 (Jurman, H., 2010).

Díky podpoře Pernštejnů se v té době městečko prudce rozvíjelo. Obdrželo celou řadu privilegií a práv. To přispělo k velkému rozmachu řemesel, zejména soukenického (cech ustaven roku 1555) a mlynářského. Díky energetickému potenciálu toku v těchto místech bylo vybudováno na krátké vzdálenosti osm vodních děl – mlýny a valchy, případně barvírny a další řemesla náročná na vodu. V roce 1580 byla Bystřice povýšena Rudolfem II. na město.

Potok Bystřice, který vytékal z vrchnostenského rybníka Domanínského, odděloval předměstské ulice od městského areálu a u Víru se spojil se Svratkou. Na svém toku měl v 19. století 9 mlýnů, 4 pily a dvě soukenické valchy. V blízkosti se také nacházely čtyři menší rybníčky (Větší a Menší Křepelák a rybník u Ždánic a Ochozu). (Petrlík, J., 1980)

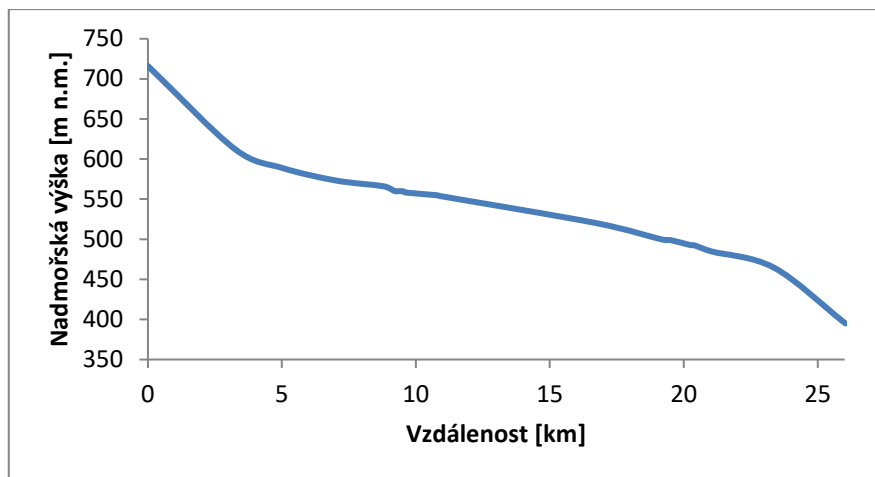
Dle Petrlika (1980) náleží Bystřicko z hlediska vodopisného do povodí řeky Svratky, odvodňované ve vodní nádrži Nové Mlýny do Dyje. Ta se vlévá na česko-slovensko-rakouském pomezí do Moravy a dále pokračuje Dunajem, který odvádí vody do úmoří Černého moře.

Vodní tok Bystřice pramení v lesích u Koníkova mezi obcemi Lhota a Vojtěchov v nadmořské výšce 713 m. Postupně do ní vtékají tři malé potůčky (zleva potok Lísecký a Skalský, zprava Vojtěchovský potok), které zajišťují dostatek vody pro Skalský rybník. Vodní tok se rozšiřuje díky vodám Domanínského rybníka, kde se do něho ve východní části vlévají malé potůčky (levé přítoky tvoří Bohuňovský a Domanínský potok). Řeka Bystřice je největším vodním tokem, který protéká městem Bystřice nad Pernštejnem. Katastr města Bystřice nad Pernštejnem rozlohou zabírá 1712 ha, z toho vlastnímu městu náleží 1135 ha. Nejvyšším bodem města je městská část zvaná Bratrušín (595 m n. m.). Od Bystřice nad Pernštejnem řeka Bystřice směřuje k JV a horní část povodí spadá do CHKO Žďárské vrchy.

Celková délka na území města Bystřice nad Pernštejnem je 3,548 říčních kilometrů a téměř po celé délce se jedná o otevřené koryto. Do samotného města vstupuje Bystřice na svém 11,991 říčním kilometru a na svém 15,539 říčním kilometru katastr města opouští. Za městem Bystřice nad Pernštejnem protéká řeka Bystřice částečně zalesněným údolím, především v okolí obce Dvořiště. Před obcí Vír je levým přítokem řeky Bystřice Končinský potok. Na západním okraji obce Vír se vlévá Bystřice do řeky Svatky (113,5 říčního kilometru, 1 km pod hrází VD Vír 1), kde je jejím pravým přítokem. Povodí Bystřice má rozlohu 61,512 km<sup>2</sup> a délka toku je od pramene po soutok se Svatkou 26,2 km. V horním úseku nad silničním mostem (11,144 říčního kilometru) je koryto Bystřice ještě v přirozeném stavu s břehovými porosty a meandry. Ale v místech od 11,144 až do 15,539 říčního kilometru je koryto upraveno. Tok Bystřice byl v 80. letech 20. století částečně revitalizován, a to zejména rozčleněním dna řadou příčných prahů a roztroušených balvanů. Teprve úsek od 15,539 říčního kilometru má řeka opět charakter neupraveného toku.

## Spádová křivka toku

Vodní tok Bystřice pramení v nadmořské výšce 713 m a teče směrem na východ. Spádová křivka byla vytvořena na celém úseku vodního toku, jehož délka je 26,2 km.



Obr. 1: Spádová křivka řeky Bystřice (Trybula, 2020)

## Vodní díla a vodní nádrže toku Bystřice

Na horním toku řeky Bystřice se nacházejí dvě vodní díla (Skalský a Domanínský rybník), které byly založeny na přelomu 15. a 16. století. Oba rybníky v historických písemnostech jsou vždy zmiňovány společně jako jednotlivý soubor. V roce 1722 se o nich zmiňuje kunštátské a bystrické panství v souvislosti s chovem kaprů. V 50. letech 20. století bylo uvažováno využít rybníky jako zdroj pitné vody pro město Bystřici nad Pernštejnem, ale v roce 1958 tento návrh padnul a rozhodlo se o využití Vírské přehrady. (Region Bystřicko, 2016)

Skalský rybník zásobuje vodou horní tok řeky Bystřice, která od svého prameniště ve Žďárských vrších přibírá ještě Vojtěchovský, Lísecký potok a Skalský potok, protékající rybníkem František. Skalský rybník, jehož rozloha je 7,5 ha, leží v nadmořské výšce 590 m n.m. v osadě Skalský Dvůr v CHKO Žďárské vrchy.

Domanínský rybník leží na horním toku řeky Bystřice, jedná se o menší přehradní průtočnou nádrž. Rybník založili v 15. století Pernštejnové a po protržení hráze v r. 1883 byla celá plocha zalesněna. K jeho obnově došlo až v letech 1973-1976. Domanínský rybník leží v nadmořské výšce 565 m n. m. a vodní plocha v současnosti zabírá 20 ha (Petrlík, J., 1980).

#### 4.1 Klimatické poměry

Bystřice nad Pernštejnem patří do oblasti s nadmořskou výškou nad 500 m, přesně 554 m n. m. Pro zájmové území je reprezentativní meteorologická stanice Bystřice nad Pernštejnem, která byla v období 1901-1950 umístěna v zeměpisné šířce 49°32' a zeměpisné délce 16°15'. Průměrná roční teplota tu dosahovala + 6,5 °C a průměrné roční srážky činily 651 mm. (Vesecký, A., 1961). V období 1961-1990 byla tato stanice přemístěna do nadmořské výšky 573 m n. m. Průměrná roční teplota činila 6,6 °C a průměrné roční srážky byly 580,6 mm (Český hydrometeorologický ústav, 2008).

Zájmové území patří i se svým okolím do mírně teplé a vlhké oblasti, přesněji řečeno do mírně teplého a mírně vlhkého vrchovinného okrsku. Vzduch proudí nejvíce od severozápadu k západu, v zimě i v létě průměrnou rychlostí 1,5-8 m/s.

Podle Quitta (1975) patří malá část povodí Bystřice, západní směr od Bystřice nad Pernštejnem, do mírně teplé oblasti MT5 a převážná část do MT3. (Vysoudil, M., 2006)

Tab. 1: Klimatické oblasti v rámci sledovaného území povodí Bystřice (Quitt, 1975)

	Oblast		
	MT3	MT5	MT9
Počet letních dnů	20 – 30	30 – 40	40 – 50
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	120 – 140	140 – 160	140 – 160
Počet mrazových dnů	130 – 160	130 – 140	110 – 130
Počet ledových dnů	40 – 50	40 – 50	30 – 40
Průměrná teplota v lednu [°C]	-3 – -4	-4 – -5	-3 – -4
Průměrná teplota v červenci [°C]	16 – 17	16 – 17	17 – 18
Průměrná teplota v dubnu [°C]	6 – 7	6 – 7	6 – 7
Průměrná teplota v říjnu [°C]	6 – 7	6 – 7	7 – 8
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	110 – 120	100 – 120	100 – 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období [mm]	350 – 450	350 – 450	400 – 450
Srážkový úhrn v zimním období [mm]	250 – 300	250 – 300	250 – 300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60 – 100	60 – 100	60 – 80
Počet dnů zamračených	120 – 150	120 – 150	120 – 150
Počet dnů jasných	40 – 50	50 – 60	40 – 50



## 4.2 Pedologické poměry

V daném území zabírají největší část různé subtypy a variety kambizemí. Kambizem neboli hnědá půda se nachází ve členitém terénu v nadmořských výškách 450 – 800 m. Je to nejčastější půdní typ v České republice (Tomášek, M., 2007). Vzniká především intenzivním vnitropůdním zvětráváním, kde původní vegetací byly listnaté lesy (dubohabrové až horské bučiny). Jako matečný substrát se uplatňují téměř všechny horniny skalního podkladu (žuly, ruly, svory, fylity, čediče, pískovce, břidlice, odvápněné „opuky“ aj.). Kambizemě jsou zpravidla mělké a skeletovité. Jsou střední až nižší kvality. V části, kde je povětšinou otevřená krajina, se nachází typická hnědá půda a v místech, která jsou zalesněná (na svahovinách hornin z rul, granulitů, kyselých a neutrálních intruzív, svorů i fylitů), se vyskytuje kyselá kambizem, místy oglejená kambizem.

V nivách vodních toků a na zamokřených loukách se nachází gleje. Původními porosty byly luhy, druhotnými pak zamokřené kyselé louky.

Na gleje, především v lesních úsecích, navazuje pseudoglej, který se nejčastěji vytváří na hlinitém nebo jílovitém podkladu. Půdotvorným procesem zde bývá oglejení. Jedná se o těžší až těžké půdy s poměrně vysokým obsahem organických látek.

### 4.3 Geomorfologická regionalizace území údolí Bystřice

Území České republiky náleží ke dvěma základním jednotkám, které se od sebe liší svým vývojem a povrchovými tvary. Západní část zabírá Česká vysočina, která náleží k oblasti vzniklé variským vrásněním v mladších prvohorách a východní část je pak součástí mladého alpsko-karpatského pásemného pohoří, vzniklého v druhohorách a třetihorách (Demek, J. a kol., 1965). Celé sledované území spadá do provincie Česká vysočina, podprovincie Hercynské, soustavy Česko-moravské (II), podsestavy Českomoravská vrchovina (II C), celku Hornosvratecká vrchovina (II C-4), podcelku Žďárské vrchy (II C-47 A) a okrsku Pohledeckoskalská vrchovina (II C-4 A-2).

Hornosvratecká vrchovina je geomorfologický celek v severovýchodní části Českomoravské vrchoviny. Rozkládá se na území 1135 km<sup>2</sup>, podcelek Žďárské vrchy leží v severozápadní části Hornosvratecké vrchoviny. Nejvyšším bodem je Devět skal (836 m) v Devítiskalské vrchovině, která je většinou zalesněná smrkovými porosty s příměsí buku, jedle, modřínu a borovice. Místy zde jsou ostrůvky křídových hornin. Okrskem CHKO Žďárských vrchů je Pohledeckoskalská vrchovina. Je to členitá vrchovina až hornatina s protáhlými hřbety oddělenými většinou širokými údolími, složená krystalickými břidlicemi, rulami, svory, migmatity. V území s nižší nadmořskou výškou mezi obcemi Bystřice nad Pernštejnem a Vojtěchovem jsou pedimenty, na hřebtech se vyskytují kryogenní útvary (izolované skály, mrazové sruby, kryoplanační terasy, balvanová moře). Nejvyšším bodem je Pasecká skála (819 m). Studovaná oblast je mozaikou polí, luk a smrkových lesů. Louky jsou s vlhkomilnými a rašeliništními druhy, suché pastviny jsou ponechány s rozptýlenými dřevinami (Demek, J. a kol., 2006).

Tab. 2: Geomorfologické členění daného území (Demek, J. a kol., 2006)

PROVINCIE	SUB-PROVINCIE	OBLAST	CELEK	PODCELEK	OKRSEK
Česká vysočina	Česko-moravská subprovincie	Českomoravská vrchovina	Železné hory	Sečská vrchovina	IIC-3B-a Kameničská vrchovina
			Hornosvratecká vrchovina	Žďárské vrchy	IIC-4A- a Borovský les
					IIC-4A-b Pohledecko- skalská vrchovina
					IIC-4A-c Devíti- skalská vrchovina
					IIC-4A-d Milovská kotliná
			Nedvědicá vrchovina	IIC-4B-a Jedlovská planina	
				IIC-4B-h Sulkovecká vrchovina	
			Česká tabule	Východo- česká tabule	Svitavská pahorkati- na
	Loučenská tabule	VIC-3B-d Poličská tabule			

## **5 Geologická regionalizace, geologický vývoj a geologická stavba území údolí Bystřice**

Území našeho státu je tvořeno dvěma celky s odlišnou minulostí: Čechy a většina Moravy a Slezska jsou součástí Českého masivu, východní část Moravy a Slezska patří vnější okrajové části Západních Karpat. Český masiv je zbytkem rozsáhlého variského neboli hercynského horstva, které bylo vyvrásněno před 380-300 miliony lety. Skládá se z pěti základních oblastí. Jedná se o moldanubikum (oblast kutnohorsko-svratecká), bohémikum (oblast středočeská), saxothuringikum (oblast sasko-durynská), lugikum (oblast západosudetská-lužická) a moravosilesikum (oblast moravskoslezská). (Chlupáč, I., 2002)

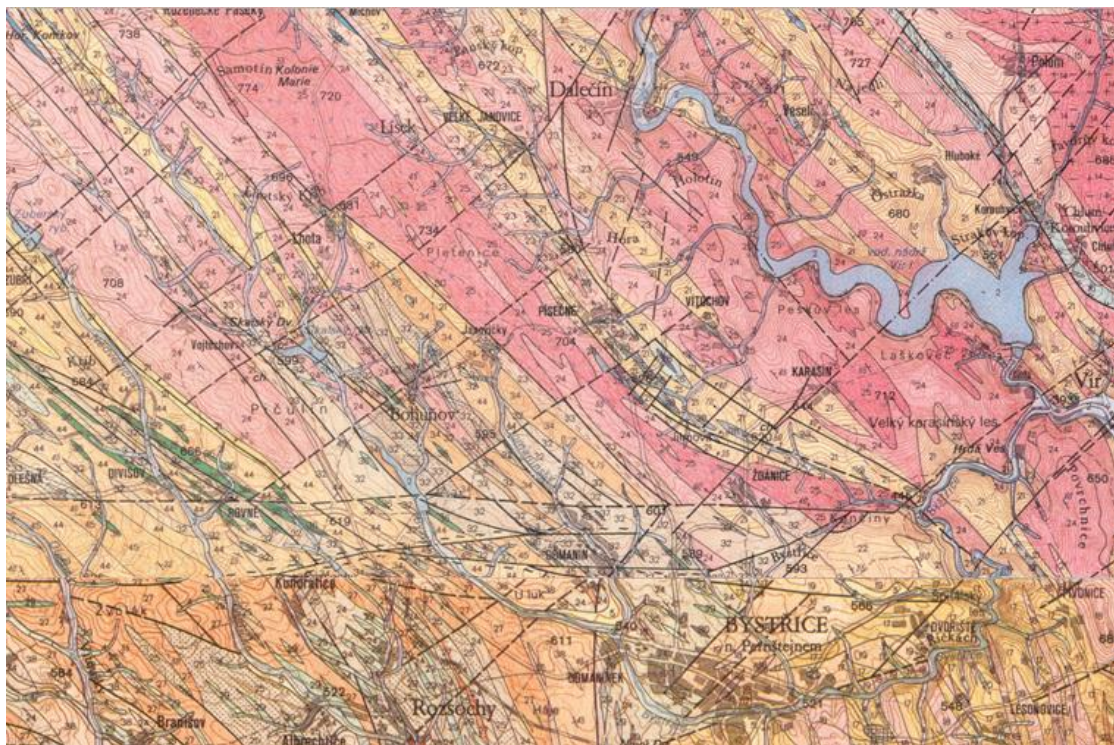
Údolí Bystřice je celé součástí Českomoravské vrchoviny, což je jedno z území s nejdelším geologickým vývojem a spolu s dalšími pohořími tvoří jádro Českého masivu, jehož stáří se odhaduje na více než jednu miliardu let. Vznikla jako malá část vysokého pohoří variského v mladších prvohorách, v době devonské až karbonské, z hornin starších prvohor, a snad i prahor.

V době předprvohorní proběhlo v Českém masivu assyntské vrásnění, na konci prvohor pak vrásnění variské (hercynské). Českomoravská vrchovina byla vyšším pohořím, než je dnes. S variským vrásněním je spojena další přeměna hornin, zejména však vznik velkých masivů hlubinných vyvřelých hornin a některých rudných žil zlata, stříbra, olova – zinku a mědi.

V teplém a převážně vlhkém podnebí druhohor následovala postupná eroze a denudace horstva až do podoby zarovnaného povrchu. Koncem druhohor byla část oblasti od severu zalita mořem, po němž se uchovaly usazené horniny (sedimenty) na severním okraji území. Jádro Českomoravské vrchoviny vyčnívalo nad hladinu.

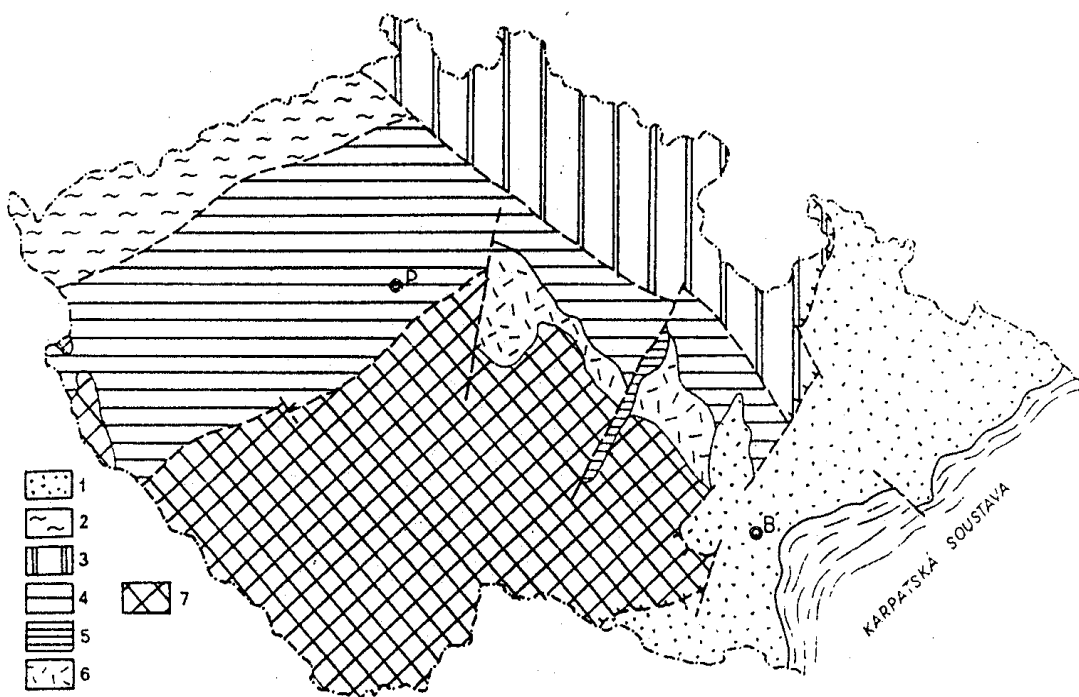
Koncem druhohor a zvláště v třetihorách byly oživeny některé starší zlomy vlivem tlaků, způsobených alpínským vrásněním v Karpatech. Některé části byly vyzdviženy, jiné poklesly a byly několikrát opakovaně zality mořem. Křídové moře ustoupilo a Českomoravská vrchovina se opět na dlouhou dobu stala souší s teplým podnebím.

Koncem třetihor se začala utvářet nová říční síť a ve starších čtvrtohorách vznikala kaňonovitá údolí řek. Ve čtvrtohorách se střídaly doby ledové a meziledové. Silné mrazové zvětřování uvolnilo velké množství materiálu v balvanitých sutích. Z této doby pochází naveně spraši (později využívané jako cihlářské hlíny), šterkovité terasy řek i první kamenné nástroje pravěkých lovců na jihovýchodě území. Od mladších čtvrtohor do dnešní doby je novým geomorfologickým činitelem činnost člověka. V krajině se objevují odlesněná území se zvýšenou erozí a velké terénní úpravy (Polák, A., 1960).



**KVARTÉR, holocén:** 1 – antropogenní sedimenty; 2 – fluvialní sedimenty; 3 – deluvio-fluvialní sedimenty; 4 – rašeliny;  
**holocén – pleistocén:** 5 – deluvialní sedimenty;  
**MEZOZOIKUM, křída, turon střední – spodní, bělohorské souvrství:** 6 – prachovce, pískovce, spongilitické slínovce místy s rohovci;  
**cenoman, perucko-koryckanské souvrství:** 7 – glaukonitické písky a pískovce, křemenné a železité pískovce, jílovce;  
**PROTEROZOIKUM, poličské krystalinikum:** 8 – dvojslídne a biotitické pararuly /drobové; 9 – kvarcitické pararuly; 10 – dvojslídne svory – svorolylyty ± granát ± staurolit; 11 – amfibolity; 12 – krystalické vápence a erlany; 13 – světlé slídnaté kvarcify;  
**věstínský komplex:** 14 – dvojslídne granátické leptynity; 15 – perlové a arteritické biotitické migmatity; 16 – amfibolity;  
**magmatické horniny:** 17 – amfibolicko-biotitické křemenné diority; 18 – biotitické granodiority; 19 – křemenná gabra; 20 – apulty, pegmatity, apiltgranity;  
**svratecké krystalinikum:** 21 – dvojslídne svory středně – hrubé lepidoblastické, s granáty; 22 – jemně – středně zrnité dvojslídne pararuly až svorové ruly; 23 – biotitické pararuly drobné zrnité granoblastické; 24 – dvojslídne pokročilé migmatity a „ortoruly“; 25 – dvojslídne mázdřité žuloruly; 26 – amfibolity, místy páskované; 27 – krystalické vápence; 28 – erlany; 29 – skarny granát – amfibol – pyroxenické; 30 – světlé slídnaté kvarcify; 31 – serpentinity;  
**strážecké moldanubikum, pestrá skupina:** 32 – drobné – středně lepidoblastické biotitické, sillimaniticko – biotitické pararuly, místy slabě migmatizované; 33 – drobné – středně zrnité masivní granoblastické biotitické pararuly ± sillimanit; 34 – migmatitické biotitické ruly až migmatity převážně páskované – arterity; 35 – amfibolicko – biotitické ruly, cm – dm vločky amfibolitů v biotitických pararulách; 36 – amfibolity, místy granitizované; 37 – erlany, erlan – amfibolitové stromatity; 38 – krystalické vápence, převážně dolomitické; 39 – granátické amfibolity; 40 – grafitické kvarcify, grafitické pararuly; 41 – serpentinizované peridotity, serpentinity; 42 – granuly, světlé, místy páskované;  
**strážecké moldanubikum, monotónní skupina:** 43 – leukokrání dvojslídne migmatity nebulitického typu /narůžovělé; 44 – leukokrání biotitické migmatity nebulitického typu ± muskovit; 45 – migmatitické biotitické ruly až migmatity převážně páskované – arterity; 46 – migmatitické kyanit – biotitické ruly, většinou detailně provrasněné;  
**magmatické horniny:** 47 – porfyrický amfibol – biotitický melanokrání granit až melanokrání křemenný syenit – durbachit /bez rozlišení zrnitosti;  
 48 – hranice hornin; 49 – zlomové pásmo; 50 – zlom ověřený a se známým úklonem; 51 – zlom předpokládaný nebo zakrytý mladšími jednotkami; 52 – hranice velkých a menších litologických jednotek, metamorfné a strukturálně přepracované; 53 – foliace metamorfitů; 54 – mylonitizace;

Obr. 2: Geologická stavba zájmového území (Mapové listy, 1994)



Obr. 3: Blokovaná stavba Českého masívu.

Oblasti: 1 - moravsko-slezská, 2 - krušnohorská, 3 - lugická, 4 - středočeská, 5 - hlinská zóna, 6 - kutnohorská-svratecká, 7 – moldanubická

(zdroj: [geotech.fce.vutbr.cz/studium/geologie/skripta/REGGEOL.htm](http://geotech.fce.vutbr.cz/studium/geologie/skripta/REGGEOL.htm))

Nejrozsáhlejší a nejstarší geologickou jednotkou zájmového území je moldanubikum, jehož pojmenování je odvozeno ze jmen řek Vltava (Moldau) a Dunaj (Danubius).

Převládajícími horninami jsou ruly, vzniklé přeměnou původních usazenin nebo vyvřelin ve velké hloubce. Centrální masív moldanubika se táhne z Rakouska přes Telč a Jihlavu až k Ledči nad Sázavou. Je tvořen především dvojslídnyými žulami. Svratecká antiklinála se rozprostírá od Hlinska k Bystřici nad Pernštejnem. Vrcholová skaliska Žďárských vrchů jsou tvořena tvrdými vyvřelinami.

Druhou významnou jednotkou, která zasahuje do zájmového území, je moravikum, které tvoří menší část území na východě Českomoravské vrchoviny, budovaného přeměněnými horninami, ale s nižším stupněm přeměny. Moravikum vytváří podle M. Pohla a kol. (1996) tzv. dyjskou a svrateckou klenbu a na západě se tektonicky stýká s moldanubikem. Složení obou klenb je značně komplikované, podílejí se na něm

fylity včetně vápenců, ruly (zvláště bítešská rula) i horniny plutonické (dyjský pluton), granity (granitoidy svratecké).

Studovaná lokalita náleží do geologické jednotky strážecké moldanubikum. Převládá tu široká skupina hornin zastoupená rulami, migmatity a amfibolity. Součástí této geologické jednotky je svratecké krystalinikum, ve kterém se vyskytuje převážně větší množství ortorul, migmatitů, pararul a svorů, a ojedinělým výskytem erlanu mezi obcemi Lhotou a Míchovem. Minerály zde zastupují granáty, biotity, muskovity a turmaliny.

V korytě Bystřice a jejich přítoků se vyskytují kvartérní hlinitokamenité sedimenty, hlinité písky až písčité štěrky. Místy se objevují rašeliny a rašelinité zeminy.

Zájmové území je velmi bohatým nalezištěm nerostů a minerálů, A. Polák (1960) uvádí seznam nerostů a jejich nalezišť:

Míchov: amfibol (lišty ve skarnu), granát (lišty ve skarnu), magnetit (ve skarnu, bývalé doly), turmalin (sloupečky ve svoru)

Lhota u Bystřice n. P.: bronzit (v hadci), chlorit, granát, magnetit (v amfibolitu), hadec, talek (v hadci), turmalin (v rule)

Vojtěchov: granát (zrna v rule), magnetit (zrnka v amfibolické rule), flogopit (ve vápenci, směrem ke Lhotě), sillimoanit (hojný v rule), turmalin (v rule), vesuvian (ve vápenci)

Domanín: amfibol (lom před obcí), epidot (v amfibolitu), laumontit, prehnit (v amfibolitu)

Bystřice nad Pernštejnem: bronzit (šupiny v hadci), chalcedon, chromit, diopsid, enstatit (v hadci), granát (v rule u mlýna), křemen, záhněda (krystaly v dutinách v rule, lom u mlýna)

Vír: anthofyllit (v hadci), bronzit (v hadci), kalcit (krystalky na puklinách ve vápenci), chlorit (v hadci), chromit (zrna v hadci)

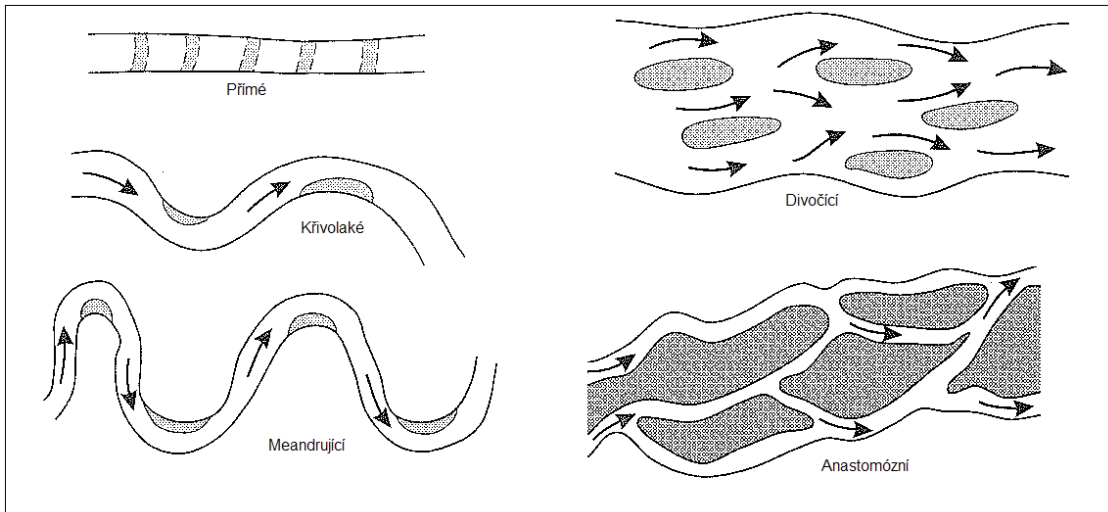
## 6 Morfometrické charakteristiky meandrů toku Bystřice

Morfometrie umožňuje kvantifikovat kvalitativní znaky terénních tvarů či jejich prvků a tím nabízí také možnosti exaktního vystižení jejich vzájemných vztahů. Prostorovou pozici tvarů lze vyjádřit souřadnicemi prostorové sítě (zeměpisná délka a šířka, nadmořská výška) v kombinaci údajů úhlových a metrických. Rozměry tvarů vyjadřujeme výhradně metricky (Karásek, J., 2001).

Morfometrické charakteristiky povodí:

- plocha povodí (F): je potřebná k výpočtu některých měrných jednotek odtoku. Určuje se z mapy tak, že se na mapě vymezí povodí rozvodní čarou a změří se planimetrem. Průběh rozvodní čáry lze vést podle pramenů řek a podle reliéfu terénu.
- délka povodí (L): vzdálenost od ústí k nejzazšímu bodu povodí a délka vodního toku: měří se od pramene k ústí
- hydrologické pořadí vodního toku: řeky se u nás dělí do řádů. Řeky 1. řádu (ústí přímo do oceánu), řeky 2. řádu jsou všechny jejich přítoky. Přítoky řek 2. řádu jsou řeky 3. řádu atd. Z takto roztríděných řek se sestavuje soupis ploch povodí.
- tvar povodí řek: má vliv na tvoření průtoků po spadnutí deště a při tání sněhu. K vzájemnému srovnání jednotlivých povodí je potřeba vyjádřit jejich tvarové vlastnosti.
- hustota říční sítě: představuje podíl součtu délek všech vodních toků v povodí a plochy povodí.
- sklon vodního toku: vyjadřuje rozdíl nadmořských výšek dvou bodů sledovaného úseku vodního toku. Největšího spádu dosahují vodní úseky v místech překonání skalních stupňů, kde se nejčastěji vyskytují vodopády.
- průměrná nadmořská výška povodí
- lesnatost povodí





Obr.4. Diagram kontinua říčních vzorů (upraveno podle: Huggett, R. J., 1998).

## 7 Základní typy meandrů

Podle Demka (1987) vodní tok vzniká při soustředění odtékající vody. Tímto termínem označujeme koryto s vodou, která odtéká z povodí, a to buď trvale, nebo po většinu roku. Povodí je část krajiny ohraničené rozvodnicí a odvodňované do určitého profilu. Rozvodnice je čára značící geografickou hranici mezi povodími. Vodní tok v krajině může být přirozený (bystřina, potok, řeka) nebo umělý (kanál, náhon).

Vodní toky v údolní nivě vytváří přímé nebo zvlněné úseky. Zvlněné úseky označujeme buď jako zákruty, nebo jako meandry. Ve sledované oblasti se nachází tyto fluviální tvary: meandry, okrouhlíky, břehové nátrže, volné říční zákruty, tůně.

Meandry jsou zákruty koryta toku větší délky, než je polovina obvodu kružnice nad jeho tětivou. Středový úhel oblouku je větší než  $180^\circ$ .

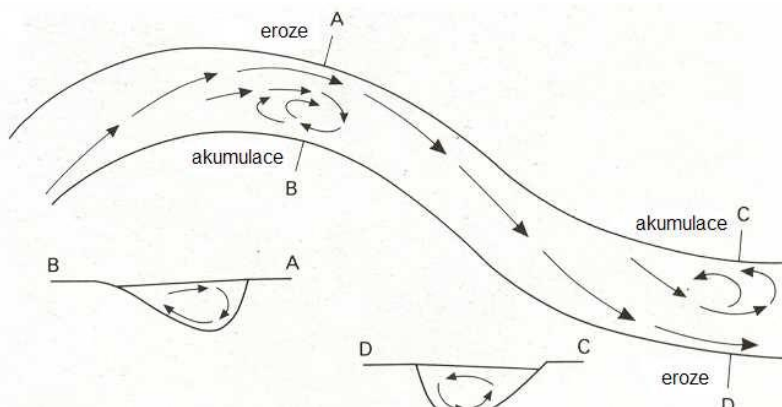
Meandr má vypouklý (nánosový neboli jesešní) břeh a vydutý (narázový neboli výsešní) břeh.

-**Nánosový břeh** (jeseš) meandru má poloměry zakřivení menší, nežli jsou poloměry střednice půdorysného obrazu koryta, a obvykle je překrytý naplaveninami.

-**Narázový břeh** (výseš) je podemílán a vlivem boční eroze se v něm tvoří výmoly a břehové nátrže.

Na nárazové straně břehu probíhá laterální erozní činnost a naopak na protějším nánosovém břehu dochází k sedimentaci materiálu.

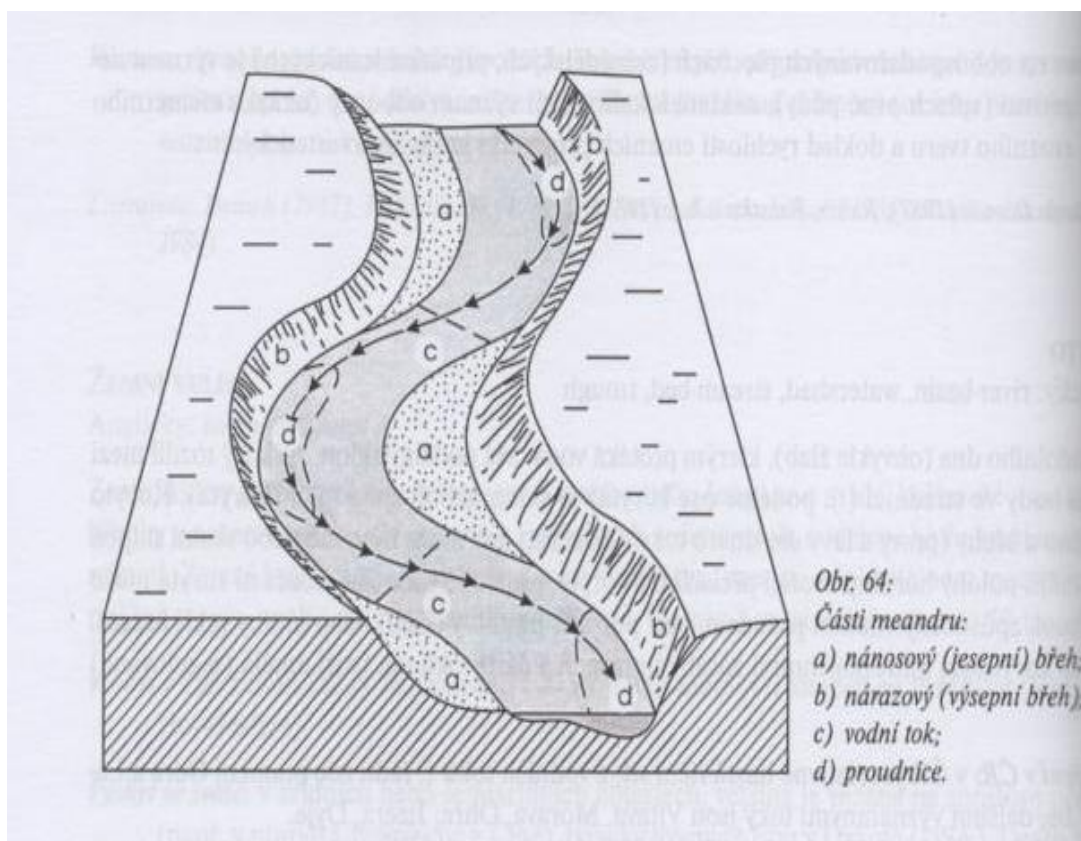
Obrázek č. 6 ukazuje proudění vody v oblasti meandrování toku.



Obr. 5: příčná cirkulace v průtočném profilu koryta, znázornění proudnice v korytě (upraveno podle: Summerfield, M. A., 1991)

Těmito procesy se jednotlivá ramena meandru postupně sblíží, nebo se mohou ramena toku zaškrtnit a tok se potom narovná, oblouk se oddělí a vznikne mrtvé rameno. K tomu dochází jen ojediněle. Na území, kde se střídá sblížování a zaškrcování meandrových ramen, vznikají meandrové pásy (Lehotský, M., Grešková, A., 2004). V meandrovém pásu se jednotlivé zákruty posouvají směrem po toku. Přitom se uvnitř jednotlivých meandrů vytváří ostruha (jádro), která se zmenšuje, v nejužším místě meandrové ostruhy je tzv. šíje meandru. (Smolová, I., Vítek, J., 2007)

Brod je inflexní relativně mělký úsek vodního toku, ve kterém proudnice přechází z jedné strany koryta na druhou. Většinou se nachází mezi nánosovými břehy (Smolová I., Vítek, J., 2007)



Obr. 6: Části meandru (zdroj: Smolová, I., Vítek, J., 2007)

**Ostruha** (jádru) je uvnitř meandru a její nejužší částí je šíje meandru.

**Mrtvá ramena** – vznikají vývojem volných meandrů. Postupným zužováním šíje dojde k protržení (zaškrcení) meandru. Je to oddělená část meandru, která není dále protékána řekou. Postupně zarůstá vegetací a vyplňuje se sedimenty bohatými na organické látky (Demek, J., 1987).

**Okrouhlík** – vyvýšená část reliéfu mezi mrtvým ramenem, který tvoří osamocené návrší v jádru údolního (zakleslého) meandru. Vzniká vývojem říčního meandru postupným zužováním a nakonec proříznutím šíje meandru. Obvykle je protažen ve směru osy meandru, v některých případech je vázán na výskyt odolnější horniny nebo na přítomnost tektonických zlomů. Návrší převyšuje okolí od několika metrů do několika desítek metrů (Smolová, I., Vítek, J., 2007)

**Břehová nátrž** je svislá stěna v zeminách nebo málo zpevněných horninách, která je vytvořena obvykle v nárazových březích meandrů a zákrutů vodních toků. Jedná se o typický fluvialní erozní tvar vzniklý boční erozí, podmíněný podemíláním břehů a svahů z málo odolných materiálů, které jsou schopny udržet své svislé stěny. Morfometricky se rozměry břehových nátrží pohybují od 1 metru vysokých a několik metrů dlouhých, kde vodní tok podemílá údolní svahy. Nátrže ohrožují stabilitu říčních břehů a velmi urychlují odnos. (Smolová, I., Vítek, J., 2007).

**Koryto** je část údolního dna, kterým protéká voda. Má podélný sklon, výškový rozdíl mezi dvěma body ve střednici (tj. podélná osa koryta) je sklon neboli spád toku. Koryto tvoří dno a břehy (pravý a levý dle směru toku). Součástí koryta může být výmol, způsobený vodním proudem, buď podélně protáhlý (žlab) nebo oválný (obří hrnec). Většina koryt bývá upravena a části toků tak tvoří umělá (regulovaná) koryta. (Smolová, I., Vítek, J., 2007). Proudění vody v korytech řek je turbulentní, tj. voda se pohybuje v chaotických, heterogenních pohybech s mnoha druhotnými turbulencemi, které se navrstvují na hlavní pohyb směrem ve sklonu řečiště. Jsou dva druhy turbulence:

**a) klidný tok**

částice tekutiny se pohybují v ustáleném proudění po čarách (tj. proudnice)

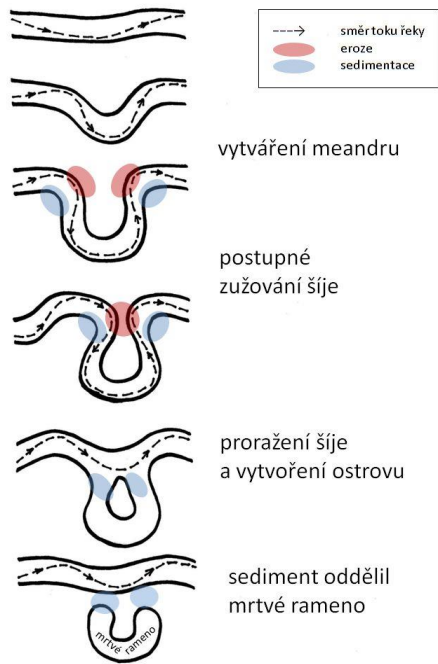
## **b) bystrinný tok**

Tvar, šířka, hloubka a sklon koryta závisí na velikosti průtoku množství charakteru přemísťovaného materiálu a na typu sedimentárních hornin, tvořících dno koryta a břehy. (Horník, S. a kol., 1986)

**Štěrková lavice** (písková) je nános hrubších říčních usazenin (obvykle šterku a písku) při břehu říčního toku. Vzniká ukládáním sypkého materiálu při větších průtocích, tj. po dešťovém přívalu nebo během jarního tání sněhu. Obvykle vzniká na tocích s poměrně velkou rychlostí proudu, ale tam, kde dochází ke ztrátě transportační energie (místo menšího spádu), nebo kde se výrazně rozšiřuje říční koryto. Šterkové lavice jsou typické pro divočící vodní toky s větvicími se a spojujícími se více aktivními mělkými koryty. Při divočení vodního toku dominuje boční eroze (Smolová, I., Vítek, J., 2007).

**Říční terasa** je vytvořena erozí a akumulací vodního toku. Jsou to více či méně výrazné stupně na svazích říčních údolí. Jedná se o zbytek někdejšího dna údolí, které bylo v další fázi proříznuto vodním tokem. Terasy mají tvar stupně, tvořeného terasovou plošinou (rovný povrch) a terasovým svahem (srázný svah), které jsou spojeny terasovou hranou. Většina teras je akumulačního původu, na kterých spočívají usazeniny hlavně šterku a písku. Vzácnější jsou terasy erozní (skalní), které nejsou pokryté sedimenty. Ještě existují terasy vložení, kde eroze toku proběhla jenom v říčních naplaveninách a nedosáhla skalního podkladu (Smolová, I., Vítek, J., 2007).

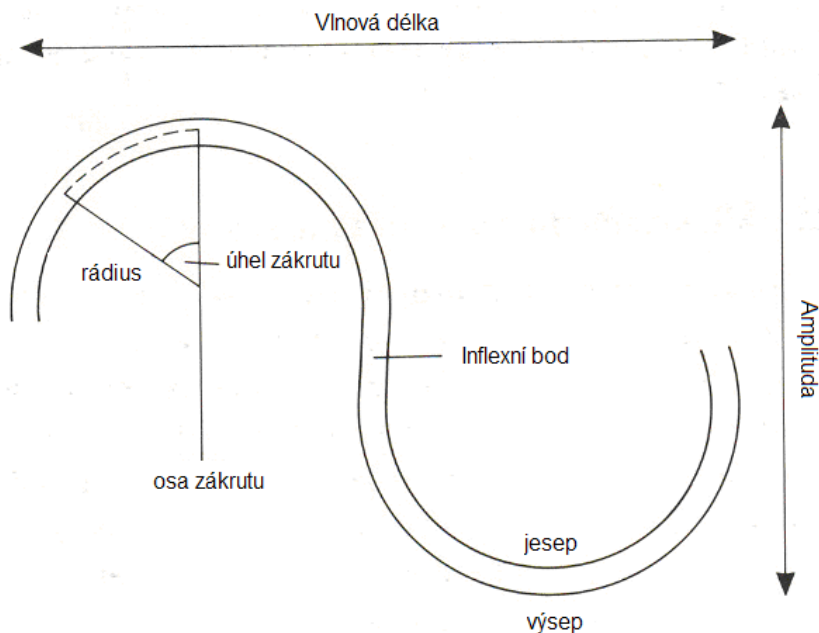
Působením boční eroze, která je charakteristická spíše pro střední část toku, dochází k rozšiřování údolí. V důsledku vychýlení proudnice ke břehu se na něm intenzivněji projeví eroze, vytváří se vysoký nárazový břeh, jehož protějškem v příčném profilu koryta je břeh nánosový. Jestliže dojde k rozkmitání proudnice, vytváří se strmé nárazové břehy a ploché nánosové břehy střídavě a dochází k typickému víceméně pravidelnému zvlnění průběhu koryta a vznikají meandry (Buzek, L., Havrlant, M., 1977).



Obr. 7: Vývoj říčního meandru

(zdroj: geocaching.com/geocache/GC22ZR5\_meandry-luciny-meanders-of-lucina-earthcache)

Vlivem meandrování toku se rozšiřuje údolí a postupným prodlužováním koryta klesá jeho spád (Netopil, R., 1986). Na obr. č. 8 jsou znázorněny parametry meandrů.



Obr. 8: Geometrie meandru (upraveno dle: Summerfield, M. A., 1991).

**Vlnová délka** – vzdálenost mezi dvěma sousedními vrcholy meandru

**Inflexní bod** – je místo, kde jeden zákrut přechází ve druhý

**Amplituda** – je šířka meandrového pásu. Měří se jako rozsah mezi dvěma vrcholy zákrutu.

**Osa zákrutu** – dělí zákrut na dvě poloviny, prochází jeho středem.

**Rádus** – označuje poloměr kružnice vepsané do zákrutu

**Úhel zákrutu** – je úhel, který svírají spojnice inflexních bodů a středu zákrutu

**Výsep** (konkávní břeh) - je břeh, na kterém dochází k erozi břehů

**V jesepe** (konvexní břeh) se pak unášený materiál ukládá ve formě jesepních lavic (Skalická, J., 2008)

## **Druhy meandrů**

**Volné meandry** – (zákruty řek v široké nivě) tvoří se v sypkých sedimentech, jejich poloha se rychle mění, zvláště v obdobích vyšších vodních stavů

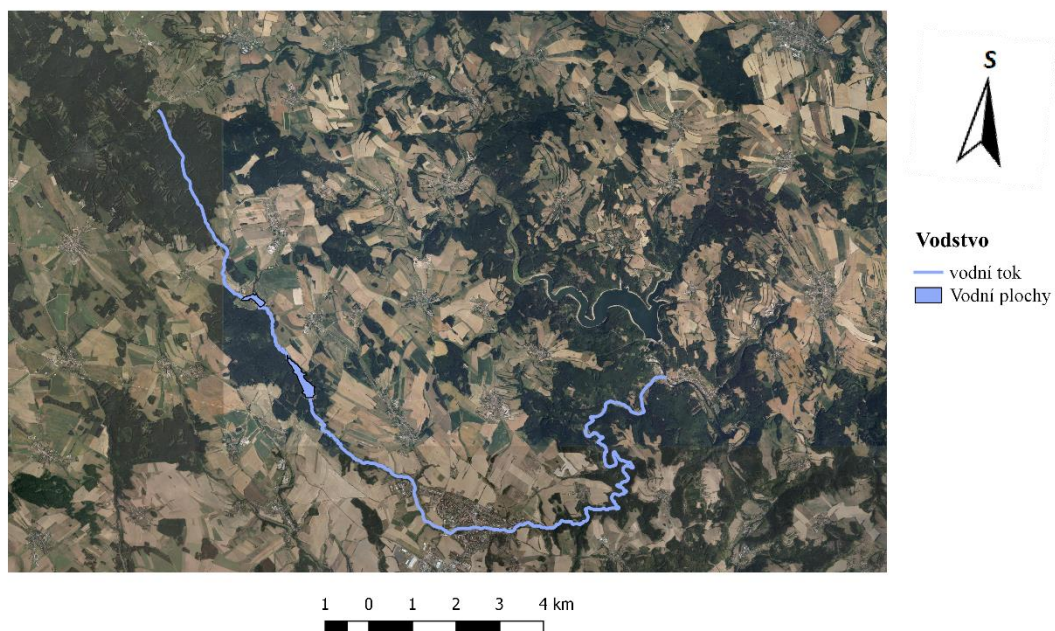
**Zakleslé meandry** – (údolní – zákruty údolí) tvoří se v pevných horninách v horských oblastech, jsou stabilní a jejich vývoj zpravidla souvisí s epigenetickými (zařiznutí údolní sítě přes pokrývku mladších hornin do podloží odlišné geologické struktury, v níž se pak vytváří síť, která této struktuře není přizpůsobena) nebo atecedentními pochody (prohlubování údolí v úseku tektonického zdvihu, rychlost zdvihu musí být menší než intenzita eroze).

Meandrováním toku se údolí nejen rozšiřuje, ale zmenšuje se také jeho podélný sklon v důsledku jeho prodlužování. (Buzek, L., Havrlant, M., 1977)

## 7.1 Výsledky terénního výzkumu meandrů

Úsek meandrů na řece Bystřici je dlouhý 4 km. Vodní tok začíná meandrovat u Škalského rybníka. Nejvyšší počet meandrů a zákrutů se nachází mezi Domanínským rybníkem a městem Bystřicí nad Pernštejnem. Toto území je pro řeku Bystřici jedinečné, protože zde tok velice meandruje. Tyto fluviální tvary se nacházejí na lučině a každoročně při jarním tání sněhu dochází k zaplavování tohoto území. Přírozeným transportem splavenin dochází k ukládání povodňových hlín a území je tak každoročně obohaceno živinami. Povodně tak způsobují vymílání břehů a tím se rozšiřují výsepy. V tomto pásu je říční koryto tvořeno převážně písčitymi a šterkovými sedimenty. Dále tok pokračuje městem, kde je tok lidskou činností upraven. Koryto je zde více prohloubeno, z důvodu historických povodní. Tok řeky za městem je klidný a hlavní meandry jsou u zříceniny hradu Aušperka. Tyto meandry jsou větších rozměrů a jejich průměr dosahuje až k 20 metrům. Jejich nárazové břehy (výsepy) jsou obklopeny skalními útvary.

### Řeka Bystřice v Hornosvratecké vrchovině



Lukáš Trybula  
OLOMOUC, 2020

Obr. 9: Řeka Bystřice v Hornosvratecké vrchovině (Trybula, 2020)



Výpočet daného úhlu spočívá v tom, že do mapy se kružítkem zakreslí kružnice opsaná do daného meandru. Je-li středový úhel oblouku větší jak  $180^\circ$  mluvíme tak o meandru. V opačném případě se jedná o zákrutu.

Bystřicko je nejčlenitější částí celé Vysočiny. Její charakteristický ráz je dán polohou, která se rozkládá mezi Žďárskými vrchy a Svrateckou hornatinou. Sledované území je bohaté na podzemní vodu. Časté prameny vytváří podmáčené plochy převážně na lučinách. Začátek toku říčky Bystřice se skládá ze tří malých pramíků, které na povrch vyvěrají na okraji lesa jihovýchodně od obce Koníkov. Úsek je podmáčený a dlouhý asi 360 m v nadmořské výšce 716 m. Poté se tyto erozní rýhy spojují do jednoho říčního koryta, které tu nabírá šířku asi 30 cm.

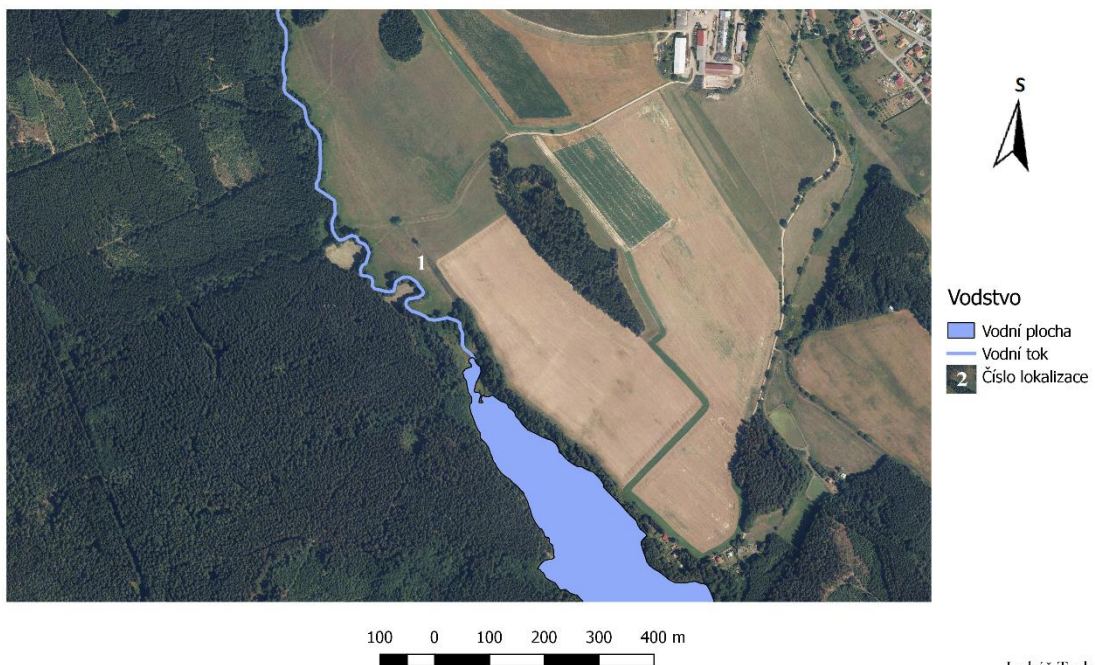


Obr. 10: Prameniště řeky Bystřice (Trybula, 2019)

## Lokalita č. 1

Střed tohoto meandru je vzdálen od pramene 7 km, konkrétně 320 metrů po délce koryta řeky od přítoku do Domanínského rybníka. Velikost naměřeného úhlu je  $242^\circ$ . Lokalizace se nachází v 573,3 m n. m. s GPS souřadnicemi  $49^\circ33'14,052''\text{N}$ ,  $16^\circ11'39,172''\text{E}$ . Území meandru je značně prosyceno vodou. Koryto řeky má písčité dno, jeho břehy jsou porostlé a zpevněné olšemi, které se vyskytují na vymílaném břehu. Na druhé straně koryta se usazuje písek. Hloubka vody v srpnu 2019 činila 18 cm s teplotou  $12,8^\circ\text{C}$  (srpen, 2019). Voda se zde vyskytuje čirá. Šířka vodního toku dosahovala 1 metru.

Meandr u Domanínského rybníka



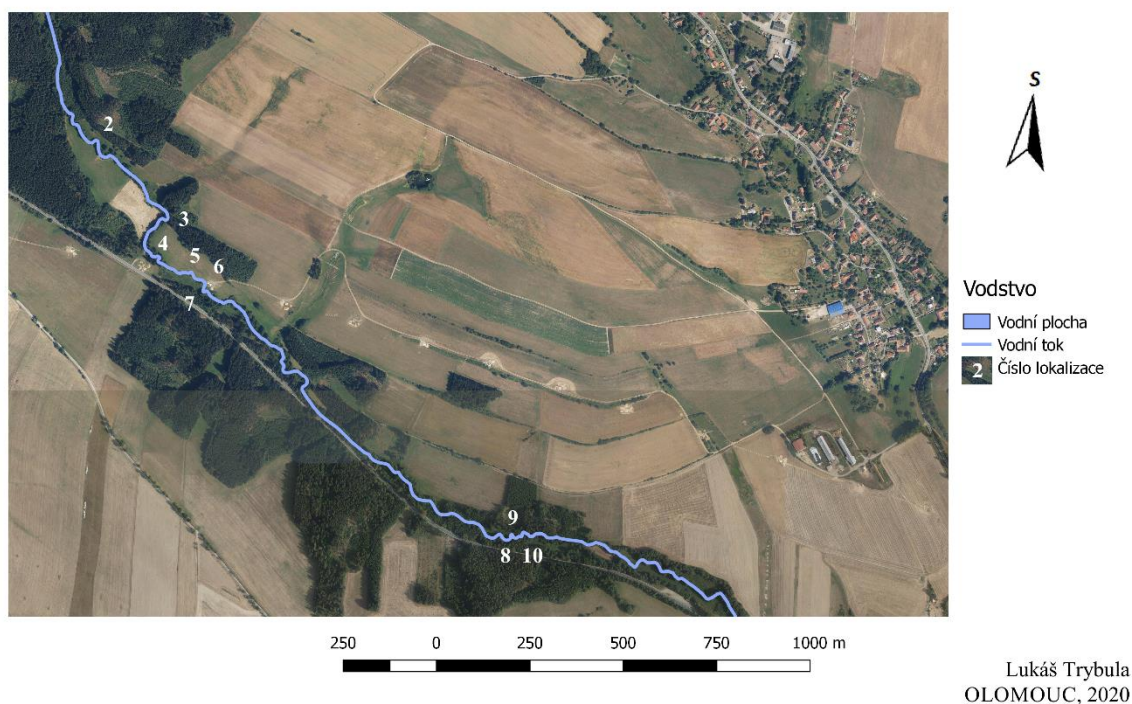
Obr. 11: Meandr u Domanínského rybníka (Trybula, 2020)

## Meandry a zákruty od Domanínského rybníka po Bystřici nad Pernštejnem

### Lokalita č. 2

Zákruta se nachází 8,8 km od pramene a 520 metrů od hráze Domanínského rybníka v nadmořské výšce 566 m, jehož úhel svírá 120°. GPS souřadnice jsou 49°32'26,889"N, 16°12'25,830"E. Zákruta se nachází na lučině, kde je koryto zarostlé stromy, převážně olšinami, které zpevňují břehy z obou stran. Břehy jsou tvořeny především soudržnou zeminou. Dnový substrát je kvůli mírné rychlosti proudění vody velmi jemný. Hloubka vody dosahuje až 40 cm s teplotou 14 °C. Zvýšení teploty bylo dáno tím, že se hladina vody v rybníce ohřála a stékala po hrázi do říčního koryta. Stav vody byl značně zakalen. (foto č. 10)

Meandry a zákruty od Domanínského rybníka po Bystřici nad Pernštejnem



Obr. 12: Meandry a zákruty (Trybula, 2020)

### **Lokalita č. 3**

Meandr se nachází v nadmořské výšce 560,2 m na 9,2 říčním kilometru. Jeho GPS souřadnice jsou 49°32'20,655"N, 16°12'35,974"E s úhlem 184°. Meandr je lokalizován na lučině v blízkosti lesa. Dno koryta je písčité až kamenité. Šířka říčního koryta dosahuje 1,2 m, ale v meandru se šířka zvětšuje až na 3 m. Dnová část koryta je velmi mělká (10 cm) s teplotou 13° C (srpen, 2019). V některých částech břehu je vytvořeno břehové zákoutí, to je břehová proudem vyerodovaná forma v nezpevněných břehových sedimentech. Lze to rozpoznat i podle jeho charakteru: slehlá vegetace a naplaveniny různého původu (M. Lehotský, A. Grešková, 2004). Na jesebním břehu se usazují větve s dalšími nánosy zeminy. Tento břeh je zpevněný jehličnany, převážně smrkem ztepilým.

### **Lokalita č. 4**

Zákruta se nachází 9,4 km od pramene v nadmořské výšce 560 m s GPS souřadnicemi 49°32'17.443"N, 16°12'35.553"E. Velikost úhlu je 132°. Hloubka vody dosahuje 32 cm s teplotou 13° C. Voda je v zákrutě stojatá. Na vymílaném břehu se nacházejí kořeny stromů (olše lepkavá) s naplaveninami. Na protějším (výsepním) břehu se vyskytuje netýkavka žláznatá, která je zde hojně rozšířena. Pomocí fluviální eroze se vyskytuje u podmílaného břehu tůň se stojatou vodou. Dno koryta je tvořeno písčítými až štěrkovitými sedimenty. Šířka říčního toku dosahuje 1,2 metru.

### **Lokalita č. 5**

Meandr je zaklesnutý do půdního profilu. Nachází se na 9,53 říčním kilometru s GPS souřadnicemi 49°32'16.532"N, 16°12'39.682"E v nadmořské výšce 559,7 m n. m. Úhel svírá 182°. Meandr se vyskytuje na lučinách, a jeho břehy jsou zarostlé travinami a převážně netýkavkou žláznatou. Na podmílaném břehu (výsep) dochází k fluviální erozi a tím i ke vzniku břehové nátrže. Šířka koryta dosahuje 1,3 m s teplotou vody 13,5° C (srpen, 2019). Hloubka vody dosahuje 43 cm. Dno je složeno z jemnozrnných sedimentů.

### **Lokalita č. 6**

Výskyt meandru je na lučině v nadmořské výšce 559,3 m n. m. na 9,56 říčním kilometru s GPS souřadnicemi 49°32'15.904"N, 16°12'41.740"E. Velikost úhlu je 181°. Meandr je zaklesnutý do půdního profilu. Šířka koryta v rameni meandru dosahuje 1,2 m s hloubkou vody 43 cm. Teplota vody je 13,4° C (srpen, 2019). Břehy jsou zarostlé travinami. Na vymílaném (výsepním) příkrém břehu dochází díky vodní erozi k břehové nátrži. Dno koryta je tvořeno písčítými a šterkovými sedimenty.

### **Lokalita č. 7**

Poloha meandru je vzdálena 9,6 km od prameniště a má GPS souřadnice 49°32'14.989"N, 16°12'41.451"E v nadmořské výšce 558,3 m n. m. Úhel meandru má 181°. Meandr má nízký vymílaný břeh a pomocí fluviální eroze došlo k břehové nátrži a vzniku tůň se stojatou vodou. Na protějším jesepním břehu se usazuje pískový nános. Břehy jsou zpevněné kořenovými systémy přilehlých stromů, převážně olšinami. Koryto řeky dosahuje jednoho metru, ale v rameni meandru dosahuje až 3 metrů. Hloubka vody dosahuje 46 cm s 13° C teplotou (srpen, 2019).

### **Lokalita č. 8**

GPS souřadnice meandru je 49°31'56.094"N, 16°13'25.439"E s nadmořskou výškou 554,8 m ve vzdálenosti 10,82 km od pramene. Velikost úhlu činí 188°. Šířka koryta dosahuje 1 m. Břehy říčního toku jsou zarostlé travinami. Na výsepním břehu dochází k fluviální erozi, která je pravděpodobně příčinou vývratu stromů, a tím vzniká na břehu sníženina. Dno říčního koryta v rameni je písčité. V jarním období v tomto úseku dochází k častému zaplavování území z důvodu tání sněhu. Teplota vody dosahuje 13,2° C (srpen, 2019).

### **Lokalita č. 9**

Meandr se vyskytuje na 10,83 říčním kilometru s GPS souřadnicemi 49°31'56.884"N, 16°13'25.594"E v lesnaté části. Nadmořská výška je 554,7 m. Šířka koryta dosahuje 1,5 m s hloubkou vody 27 cm. Teplota vody činí 13,2° C (srpen, 2019). Na březích meandru se nacházejí olše lepkavé a keřovitá vegetace. Usazuje se zde pískový nános. Meandr v těchto místech vytváří okrouhlík, který tvoří samostatné návrší v jeho jádru. Je tvořen převážně z jemnozrnných sedimentů. Výška okrouhlíku dosahuje až půlmetrové výšky. Dno koryta je tvořeno písčitém sedimentem. Úhel činí 194°. (Foto č. 12)

### **Lokalita č. 10**

Meandr se nachází na 10,88 říčním kilometru s GPS souřadnicemi 49°31'57.147"N, 16°13'26.945"E v nadmořské výšce 554 m protéká lesnatým údolím. Je to poslední meandr, který se vyskytuje v přírodním rázu před městem Bystřicí nad Pernštejnem, kde je koryto řeky zregulováno. Koryto řeky dosahuje 1,2 m a v oblouku meandru dosahuje až 2 m. Úhel meandru je 189°. Hloubka vody činí 42 cm a její teplota v srpnu dosahuje 13,2°C. Dno meandru je písčité a štěrkové. Téměř stojatá voda způsobuje její zakalení.

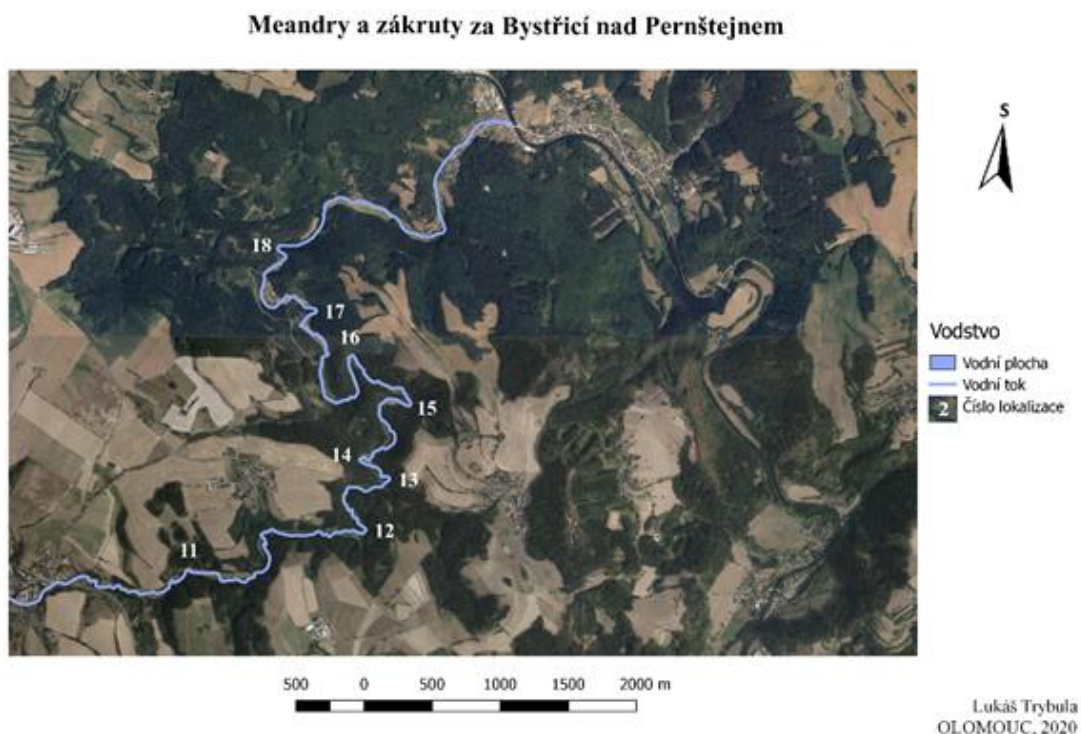
### **Regulace toku ve městě**

Tok řeky Bystřice od obce Domanínec až po ČOV v Bystřici nad Pernštejnem je značně antropogenně ovlivněn. Regulace byla provedena se záměrem vytvoření protipovodňového zabezpečení. Povodně probíhaly v Bystřici v 70. letech a každoročně se opakovaly na jaře z důvodu tání sněhu a při větších bouřích. Z těchto důvodů byla v letech 1980 -1981 provedena regulace říčního toku . Břehy koryta ve středu města jsou zpevněny betonovými panely, které prorůstají travinami. Na kraji města je koryto pouze prohloubeno. Hloubka toku dosahuje až 2 m. V dnešní době si lze povšimnout v místě úprav, že se v korytě vytvořily nánosy splavenin o mocnosti 30 – 40 cm. Šířka vodního toku je zpočátku v průměru 1,5 m a rozšiřuje se postupem až do 2 metrů. Délka z regulovaného toku dosahuje 3,8 km. (Foto č.16)

## Meandry a zákruty za Bystřicí nad Pernštejnem

### Lokalita č. 11

Za městem Bystřice nad Pernštejnem je zákruta s GPS souřadnicemi 49°31'30.776"N, 16°17'16.742"E a leží v nadmořské výšce 507,2 m. Je lokalizována na 16,72 ř. km na lučině s bažinatým terénem. Úhel svírá 92°. Ve vodou vymílaném břehu koryta (výsep) dochází k erozi a na protější straně k nahromadění vodních nánosů, jako jsou ulámané větve, zbytky travin a hlíny. Břehy jsou porostlé travinami a částečně netýkavkou žláznatou. Dno koryta je písčité. Začátkem měsíce září 2019 měla teplota vody 12° C a její hloubka dosahovala 44 cm.



Obr. 13: Meandry a zákruty (Trybula, 2020)

### Lokalita č. 12

Říční zákruta, ležící ve vzdálenosti 18,41 km od pramene, je zaklesnutá a má GPS souřadnice 49°31'44.540"N, 16°18'19.699"E s nadmořskou výškou 485 m. Poloměr zákruty je 28 m. Šířka koryta dosahuje 1,9 m s hloubkou vody 32 cm. Teplota vody má 13,1° C (měřeno v měsíci září 2019). Na březích se nachází převážně smrk ztepilý. Dno koryta je tvořeno šterkovým sedimentem. Na vymílaném břehu (výsep) dochází k fluvialní erozi a tím se utváří břehové nátrže. Velikost úhlu zákruty dosahuje 161°. V říčním korytě se vyskytuje chráněný rak říční.

### **Lokalita č. 13**

Zákruta s GPS souřadnicemi 49°31'57.272"N, 16°18'26.600"E s nadmořskou výškou 479,7 se nachází na 19,18 říčním kilometru. Šířka vodního toku dosahuje 2 m a hloubka vody je 12 cm s teplotou 13,3° C. Na pravé straně koryta je břeh (výsep) lemován příkrými, vysokými, skalnatými svahy. Fluviální erozí vzniká břehová nátrž. Vyskytují se zde smíšené porosty, které tvoří především olše lepkavá a smrk ztepilý. Na levém břehu koryta (jesep) jsou ukládány kamenné nánosy. Úhel zákruty je 142°. Dno koryta je kamenité.

### **Lokalita č. 14**

Zákruta s GPS souřadnicemi 49°32'2.212"N, 16°18'15.180"E se vyskytuje na 19,51 říčním kilometru s nadmořskou výškou 478,9 m. Rozlévá se na lučině. Úhel zákruty je 134°. Hloubka vody je 23 cm a šířka koryta dosahuje 2,3 m. Teplota vody má 13,2° C. Dnový materiál je tvořen jemnozrnnými sedimenty (písek, štěrk). Na levém břehu (výsep) se vyskytuje jehličnatý porost, především smrk ztepilý. Pomocí fluviální eroze se vyskytuje břehová nátrž. Na protějším břehu (jesep) se ukládají jemnozrnné sedimenty (písek). Břeh je zarostlý travinami.

### **Lokalita č. 15**

Zákruta na 20,41 říčním kilometru má GPS souřadnice 49°32'15.422"N, 16°18'30.185"E s nadmořskou výškou 478,2 m se rozkládá na lučině v blízkosti smrkového lesa. Velikost úhlu svírá 154°. Dochází zde k velkému zúžení koryta, jehož šířka je zde 0,8 m s hloubkou vody 53 cm. Břehy koryta jsou porostlé travinami. Dno je písčité. Pravý břeh (výsep) je nezpevněný a díky fluviální erozi dochází k častému hroucení břehové nátrže.

### **Lokalita č. 16**

Zákruta je na 21,05 km s GPS souřadnicemi 49°32'25.072"N, 16°18'7.436"E v nadmořské výšce 474,7 m. Šířka říčního koryta je 1,7 m s hloubkou vody 47 cm. Velikost úhlu je 158°. Dno koryta je kamenité a štěrkovité. Břehy jsou zarostlé travnatou vegetací. Na pravém vymílaném břehu (výsep) je příkrý skalnatý svah porostlý smíšenou vegetací (smrk ztepilý, olše lepkavá, borovice lesní) a dochází k fluviální erozi. (Foto č. 14)



### **Lokalita č. 17**

Zákruta na 22,45 km má GPS souřadnice 49°32'35.553"N, 16°17'51.936"E s nadmořskou výškou 467,2 m se rozkládá na lučině v blízkosti smrkového lesa. Velikost úhlu svírá 125°. Dochází zde k rozšíření koryta, jehož šířka je zde 2,1 m s hloubkou vody 57 cm. Břehy koryta jsou porostlé travinami. Dno koryta je písčité a kamenité.

### **Lokalita č. 18**

Zákruta s GPS souřadnicemi 49°32'49.244"N, 16°17'38.159"E s nadmořskou výškou 464,5 m leží nedaleko obce Vír, kde se říčka Bystřice vlévá do řeky Svatky. Nachází se na 23,37 km od pramene. Šířka koryta je zde 1,3 m. Nárazový břeh je zregulovaný (postavena zeď z důvodu zpevnění silnice). Dno koryta je pokryto kamenitými sedimenty. Pravý břeh koryta přechází v travinnou vegetaci a vytváří náplavovou lavici, která je po většinu roku spíše souší. Dnová část koryta je velmi mělká, dosahuje 30 cm a teplota vody je 14,4°C. Úhel zákruty je 124°.

### **Soutok Bystřice a Svatky**

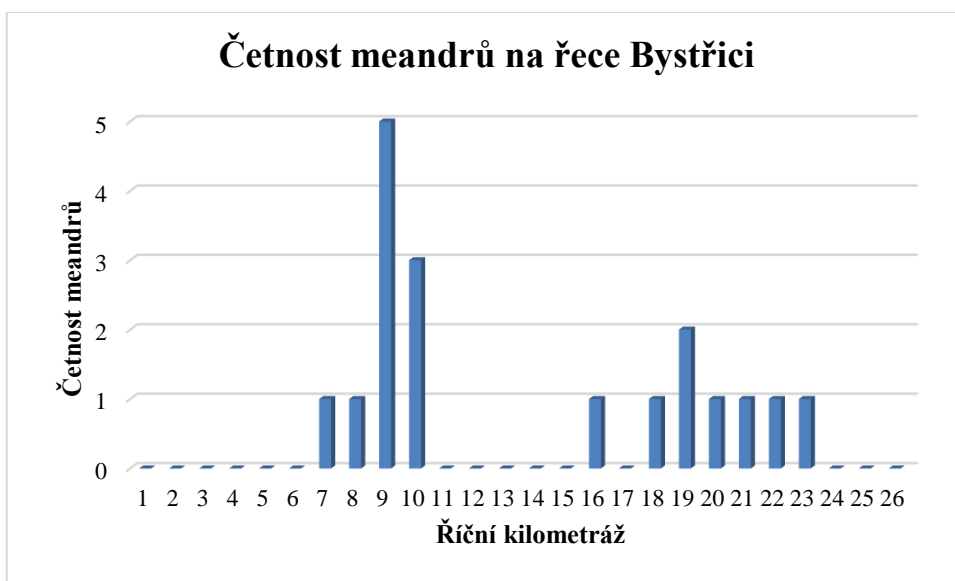
Řeka Bystřice vtéká v obci Vír do řeky Svatky pod Vířskou přehradou. Soutok řeky je zregulovaný a šířka koryta dosahuje 2,5 m. Hloubka vody v srpnu 2019 byla 27 cm s teplotou vody 14,1° C. Nadmořská výška činí 395 m s GPS souřadnicemi 49°33'24.520"N, 16°18'53.908"E. Dno koryta je kamenité. Celková délka řeky tak činí 26 kilometrů.



Obr.14: Soutok řek Bystřice a Svatky (Trybula, 2019)

Tab 3: Základní charakteristika meandrů a zákrutů na toku Bystřice v Hornosvratecké vrchovině

Lokalizace	říční km	zem. šířka	zem. délka	nadmořská výška [m]	úhel
1	7	49°33'14,052"N	16°11'39,172"E	573,3	242°
2	8,8	49°32'26,889"N	16°12'25,830"E	566	120°
3	9,2	49°32'20,655"N	16°12'35,974"E	560,2	184°
4	9,4	49°32'17,443"N	16°12'35,553"E	560	132°
5	9,53	49°32'16,532"N	16°12'39,682"E	559,7	182°
6	9,56	49°32'15,904"N	16°12'41,740"E	559,3	181°
7	9,6	49°32'14,989"N	16°12'41,451"E	558,3	181°
8	10,82	49°31'56,094"N	16°13'25,439"E	554,8	188°
9	10,83	49°31'56,257"N	16°13'26,173"E	554,7	194°
10	10,88	49°31'57,147"N	16°13'26,945"E	554	189°
11	16,72	49°31'30,776"N	16°17'16,742"E	520,2	92°
12	18,41	49°31'44,540"N	16°18'19,699"E	485	161°
13	19,18	49°31'57,272"N	16°18'26,600"E	499,7	142°
14	19,51	49°32'2,212"N	16°18'15,180"E	498,9	134°
15	20,41	49°32'15,422"N	16°18'30,185"E	492,2	154°
16	21,05	49°32'25,072"N	16°18'7,436"E	484,7	158°
17	22,47	49°32'35,553"N	16°17'51,936"E	467,2	125°
18	23,37	49°32'49,244"N	16°17'38,159"E	464,5	124°



Obr.15. Četnost meandrů na řece Bystřici podle říčních kilometrů

Na horním toku řeky Bystřice v Hornosvratecké vrchovině se od pramene až po 6 říční kilometr nenacházejí žádné meandry. Na řece Bystřici se od 7. až do 9. říčního kilometru nachází 7 meandrů, kde hned první meandr svírá úhel  $242^\circ$ . Poté je koryto řeky kolem silnice 1/19 v klidném stavu. Meandrování toku Bystřice opět začíná od 10. říčního kilometru, kde se nacházejí tři meandry a končí před městem Bystřice nad Pernštejnem. Ve městě je tok řeky Bystřice zregulován od 11,991 do 15,539 říčního kilometru. Poté tok řeky Bystřice má charakter neupraveného koryta. Od 16. říčního kilometru začíná Bystřice opět meandrovat až do 23. říčního kilometru, kde se vyskytuje 8 meandrů. Poté řeka Bystřice vstupuje do obce Vír, kde se vlévá do řeky Svratky.

## 8 Závěr

Bakalářská práce měla za cíl charakterizovat meandry na řece Bystřici v Hornosvratecké vrchovině. Tvary jednotlivých meandrů byly zmapovány během terénního výzkumu. V prvních kapitolách je popsána fyzicko-geografická charakteristika a vymezení území. Další kapitola obsahuje popis meandrů v terénu. Pro lepší přehlednost byl u jednotlivých meandrů proveden výpočet jejich úhlů a současně byly zakresleny do map.

Vlastní terénní výzkum probíhal ve dvou časových etapách, v srpnu 2019 a v prosinci 2019. Tímto výzkumem bylo zjištěno, že nejvíce meandrů se nachází ve středním a spodním toku řeky Bystřice. Měření bylo prováděno hlavně ve střední části, a to od Domanínského rybníka až po Vír. Při sledování říčního toku byla pořízena fotodokumentace. Hlavním předmětem terénních prací bylo mapování meandrů a dalších fluviálních tvarů doprovázejících jednotlivé meandry včetně jejich přesné lokalizace pomocí GPS. Dále byla měřena teplota vody v °C a současně bylo zdokumentováno geologické složení říčního koryta a břehů.

V první části měření, které proběhlo v srpnu 2019, bylo nejbližší okolí říčky, v některých místech i samotná řeka, silně porostlé vegetací. Fotografie z druhého měření byly pořízeny koncem roku 2019, kdy byla vegetace v klidovém vývojovém stádiu. Po celé délce říčky se nacházejí zákruty, meandry, okrouhlíky, břehové nátrže, splavy. V části od Domanínského rybníka je opravena nejen hráz, ale i tok pod hrází. Z důvodů povodní byla řeka, protékající městem Bystřicí nad Pernštejnem, zregulována.

Protože o dané lokalitě neexistují téměř žádné literární záznamy, bylo mým cílem v této bakalářské práci přispět k lepšímu poznání daného území, zejména meandrující řeky Bystřice. I přes zásah člověka do krajiny (regulace řeky ve městě Bystřici n. P.), je v části středního toku říčky zachován přírodní ráz, který si zaslouží naši ochranu. Důkazem toho je velký výskyt raků říčních, kteří jsou ze zákona chráněni. Ale i stromy, rostoucí na březích, ale i v okolí říčky, jsou ve větší míře porostlé lišejníky a to převážně mezi Bystřicí nad Pernštejnem a Vírem. Lišejníky jsou velmi citlivé na znečištění ovzduší – říká se, že jsou indikátory čistého vzduchu a jejich růst je velmi pomalý. Můžeme proto říct, že tato část Českomoravské vrchoviny patří k nejkrásnějším a ještě neporušeným místům naší země.

## 9 Summary

Bachelor thesis' aim was to characterise meanders on Bystřice River in the Upper Svratka Highlands. Shapes of individual meanders were mapped during a terrain research. In first chapters physiographical characteristics is described and the area is specified. Next chapter contains the description of meanders in terrain. To make it clear calculation of angles of the individual meanders was made and they were plotted on maps.

The terrain research took place in two periods; in the August 2019 and the December 2019. The research showed that greatest number of meanders is on the middle part of Bystřice River. Measuring was made between Domanín pond and Víř. During the observation of the river photo documentation was made. The main objective of terrain work was to record coordinates of the individual fluvial shapes using GPS. Moreover, documentation of water temperature, elevation and geological composition of river bed and river banks were made.

In the first part of research which took place in the August 2019 the surroundings of the river was covered with dense vegetation. Photos from second part of research were taken at the end of 2019 when vegetation was dormant. Along the river there are bends, meanders, rock islands, bank rippings, and sluices. In the part of Domanín pond its dam is repaired as well as the river bed below the dam. Due to flooding the river was regulated in parts where it flows through Bystřice nad Pernštejnem.

Because there are almost no literary records about the area my goal in the bachelor thesis was to contribute to better knowledge of the given area. Especially meanders of Bystřice River. Despite the human intervention (river regulation in Bystřice nad Pernštejnem) the nature of the river, which deserves our protection, is preserved. Proof of that is rich occurrence of freshwater lobsters which are protected by law. The trees growing on the river banks as well as the trees growing in the river surroundings, mainly between Bystřice nad Pernštejnem and Víř, are covered with greater amounts of lichens. Lichens are very sensitive to air pollution – it is said that they indicate clean air and that their growth is very slow. This we can say that this part of Bohemian-Moravian Highlands is one of the most beautiful and still intact places of our country.

## **Seznam literatury:**

### **Literární zdroje:**

BUZEK, L., HAVRLANT, M., Základy geomorfologie a biogeografie, Pedagogická fakulta v Ostravě, 1977, 300 s

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2008, Teplotní a srážkové údaje pro období 1961-1990. Brno, ČHMÚ

DEMEK, J. a kol., Geomorfologie českých zemí, Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 1965, 336 s

DEMEK, J., Obecná geomorfologie. Praha: Academia, 1987, 476 s

DEMEK, J., MACKOVČIN, P., Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. Brno: AOPK ČR, 2006, 582 s

HEKLOVÁ, Z., Vybrané vodní zdroje v kraji vysočina, Bakalářská práce, Masarykova Univerzita, Brno, 2011, 66 s

HORNÍK, S., a kol. Fyzická geografie 2. Praha: Státní pedagogické nakladatelství 1986, 320 s.

CHLUPÁČ, I., a kol. Geologická minulost České republiky, Academia nakladatelství Akademie věd České republiky, Praha, 2002, 436 s

JURMAN, H., Na bystré vodě – Bystřice nad Pernštejnem, PRODUCTION 24 s.r.o., 2010, 267 s

KARÁSEK, J., Základy obecné geomorfologie, MU Brno, 2001, 216 s

KREIS, J., Moravské archivy soukromé, 1935, 77 s

LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A., Hydro-morfologický slovník. Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava, 2004, 77 s

NETOPIL, R., a kol. Fyzická geografie I. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 1984, 272 s

PETRLÍK, J., a kol. Bystřice nad Pernštejnem, Brno, Blok, 1980, 282 s

- POHL, M., a kol., Vysočina, 1. Vydání. Impreso s.r.o., 1996, 57 s
- POLÁK, A., Nerostné bohatství Bystřicka, Krajské nakladatelství v Brně, 1960, 80 s
- QUITT, E., Klimatické oblasti Československa, Brno:Geografický ústav, 1971, 73 s
- SKALICKÁ, J., Geomorfologické změny meandrujícího koryta Tiché Orlice v historické době. Bakalářská práce, Masarykova univerzita, Brno, 2008, 98 s
- SKOKANOVÁ, M., Meandry řeky Odry v Ostravské pánvi, Bakalářská práce, Univerzita Palackého, Olomouc, 2012, 66 s
- SMOLOVÁ, I., VÍTEK, J., Základy geomorfologie, Vybrané druhy reliéfů, Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, 189 s
- TOMÁŠEK, M., Půdy České republiky, Česká geologická služba, Praha. 2007
- VESECKÝ, A., a kol., Podnebí ČSSR –Tabulky. Praha, Polygrafia, 1961, 379 s.
- VYSOUDIL, M., Meteorologie a klimatologie, Univerzita Palackého v Olomouci, 2006, 281 s

#### **Elektronické zdroje:**

Česká geologická služba [online]. 2012 [cit. 2019-2-10]. Dostupné z:

<http://mapy.geology.cz/pudy/>

Digitální povodňový plán. [online]. 2013 [cit. 2019-4-12]. Dostupné z:

[www.bnp.povodnoveplany.cz](http://www.bnp.povodnoveplany.cz)

HEKLOVÁ, Z., Vybrané vodní zdroje v kraji Vysočina [online]. Masarykova univerzita, 2011, [cit. 2020-3-16]. Dostupné z:

[https://is.muni.cz/th/324295/prif\\_b/bakalarka.pdf](https://is.muni.cz/th/324295/prif_b/bakalarka.pdf)

Laboratoř geoinformatiky. [online]. 2017 [cit. 2020-4-18]. Dostupné z:

<http://oldmaps.geolab.cz/>

- LEHOTSKÝ, M., Ako funguje rieka? / Pozor, veľká voda [online]. Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, 2015, [cit. 2019-4-2]. Dostupné z: <http://www.fyzickageografia.sk/geovedy/texty/lehotsky15.pdf>
- Mapy. [online]. 2020 [cit. 2019-3-16]. Dostupné z: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)
- Mapy. [online]. 2020 [cit. 2019-4-12]. Dostupné z: [www.google.cz/mapy](http://www.google.cz/mapy).
- MATUŠKOVÁ, M., Geologická stavba Mikroregionu Bystřicko [foto]. Masarykova univerzita. [online]. 2013. [cit. 1. 4. 2020]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/th/u9hlj/Geologicka\\_charakteristika\\_mikroregionu\\_Bystricko.pdf](https://is.muni.cz/th/u9hlj/Geologicka_charakteristika_mikroregionu_Bystricko.pdf)
- Meandry Luciny [online]. 2000 - 2020 [cit. 2016-2-10]. Dostupné z: [https://www.geocaching.com/geocache/GC22ZR5\\_meandry-luciny-meanders-of-lucina-earthcache](https://www.geocaching.com/geocache/GC22ZR5_meandry-luciny-meanders-of-lucina-earthcache)
- Region Bystřicko [online]. 2016 [cit. 2020-5-7]. Dostupné z: <https://info.bystricenp.cz/>
- Regionální geologie České republiky [online]. 2012 [cit. 2019-2-10]. Dostupné z: <http://geotech.fce.vutbr.cz/studium/geologie/skripta/REGGEOL.htm>
- RUDA, R., Klimatologie a hydrogeografie pro učitele [online]. Masarykova univerzita, 2014, [cit. 2019-3-16]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pdf/ps14/fyz\\_geogr/web/skripta/klimatologie\\_hydrogeografie.pdf](https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pdf/ps14/fyz_geogr/web/skripta/klimatologie_hydrogeografie.pdf)
- Výškopis. [online]. 2015 [cit. 2019-3-27]. Dostupné z: <http://www.cbpmr.cz/vyskopis.html>.



## **Přílohy**

## **Příloha č. 1 - obrázková dokumentace**

Obr. 1: První mapování Bystřice nad Pernštejnem z 18. Století (sbírka F. F. Nicolai)

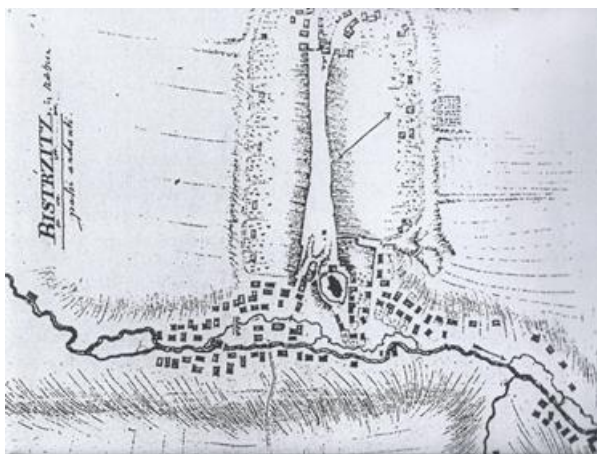
Obr. 2: Mapa Bystřice nad Pernštejnem z r. 1836 (indikační skica)

Obr. 3: I. Vojenské mapování

Obr. 4: II. Vojenské mapování

Obr. 5: III. vojenské mapování

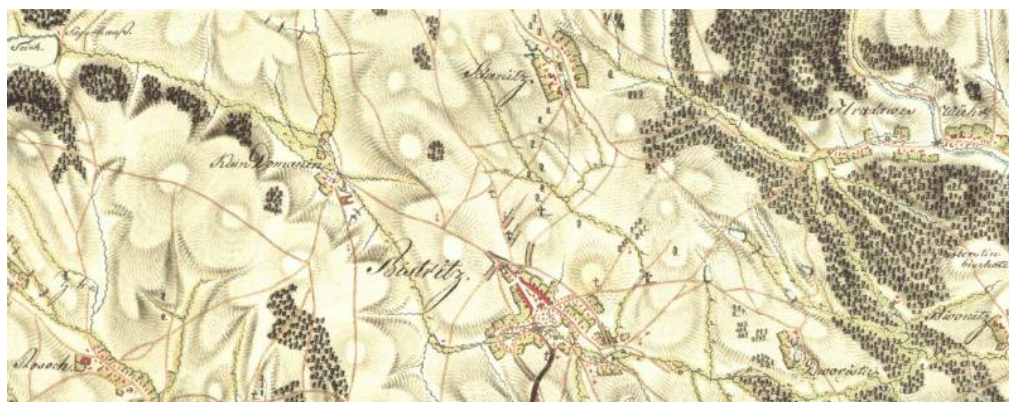
Obr. 6: Mapa z roku 1951



Obr. 1: První mapování Bystrice nad Pernštejnem z 18. Století (zdroj: sbírka F. F. Nicolai)



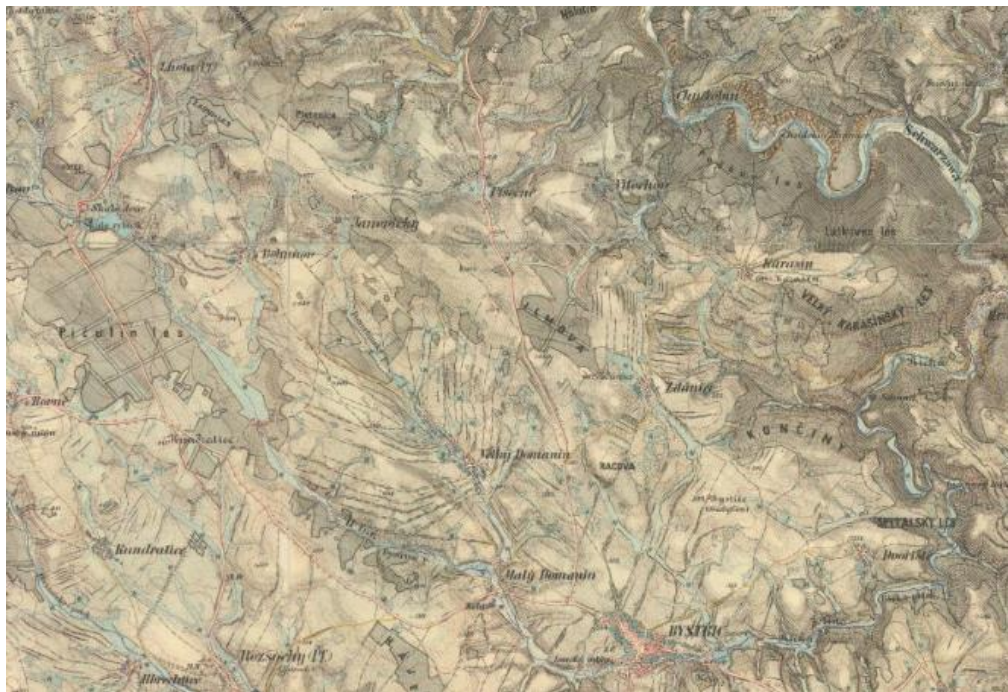
Obr. 2: Indikační skica Bystrice nad Pernštejnem z r. 1836 (zdroj: archiv Muzea Bystrice n. Pern.)



Obr. 3: I. Vojenské mapování (zdroj: <http://oldmaps.geolab.cz>)



Obr. 4: II. Vojenské mapování (zdroj: <http://oldmaps.geolab.cz>)



Obr. 5: III. vojenské mapování (zdroj: <http://oldmaps.geolab.cz/>)



Obr. 6: Mapa z roku 1951 (zdroj: archiv Muzea Bystřice n. Pern.)

## **Příloha č. 2 - fotodokumentace**

Foto č. 1: Fotografie z doby po první republice (asi 1923)

Foto č. 2: Současný stav (březen 2020)

Foto č. 3: Povodně v 70. letech

Foto č. 4: Současný stav (březen 2020)

Foto č. 5: Regulace říčky Bystřice (1980-1981)

Foto č. 6: Současný stav regulovaného toku (březen 2020)

Foto č. 7: Regulace říčky Bystřice (1980-1981)

Foto č. 8: Současný stav regulovaného toku (březen 2020)

Foto č. 9: Říční koryto Bystřice (Trybula, 8/2019)

Foto č. 10: Zákruta (Trybula, 8/2019)

Foto č. 11: Meandr řeky Bystřice (Trybula, 8/2019)

Foto č. 12: Meandr a okrouhlík (Trybula, 8/2019)

Foto č. 13: Vodní tok v zákrutě (Trybula, 9/2019)

Foto č. 14: Vodní tok ( Trybula, 9/2019)

Foto č. 15: Vymílaný břeh v meandru (Trybula, 8/2019)

Foto č. 16: Regulovaný tok ve městě (Trybula, 9/2019)

Foto č. 17: Kamenný most z 15. století (Trybula, 9/2019)

Foto č. 18: Břehová nátrž (Trybula, 9/2019)

Foto č. 19: Borcení břehu ve výsepu (Trybula, 9/2019)

Foto č. 20: Vodní tok Bystřice (Trybula, 9/2019)

Foto č. 21: Skalský rybník (Trybula, 9/2019)

Foto č. 22: Domanínský rybník (Trybula, 9/2019)

Foto č. 23: Meandrující tok (Trybula, 12/2019)

Foto č. 24: Podemílaný břeh v meandru (Trybula, 12/2019)

Foto č. 25: Meandr (Trybula, 12/2019)

Foto č. 26: Soutok řeky Bystřice se Svratkou (Trybula, 9/2019)



Foto č. 1: Fotografie z doby po první republice (asi 1923) (zdroj: archiv Muzea Bystřice n. Pern.)



Foto č. 2: Současný stav (březen 2020)



Foto č. 3: Povodně v 70. letech (zdroj: archiv Muzea Bystřice n. Pern.)



Foto č. 4: Současný stav (březen 2020)





Foto č. 5: Regulace říčky Bystřice (1980-1981) (zdroj: archiv Muzea Bystřice n. Pern.)



Foto č. 6: Současný stav regulovaného toku (březen 2020)



Foto č. 7: Regulace říčky Bystřice (1980-1981), (zdroj: archiv Muzea Bystřice n. Pern.)



Foto č. 8: Současný stav regulovaného toku (březen 2020)



Foto č. 9: Říční koryto Bystřice (Trybula, 8/2019)



Foto č. 10: Zákruha (Trybula, 8/2019)



Foto č. 11: Meandr řeky Bystřice (Trybula, 8/2019)



Foto č. 12: Meandr a okrouhlík (Trybula, 8/2019)



Foto č. 13: Vodní tok v zákrutě (Trybula, 9/2019)



Foto č. 14: Vodní tok (Trybula, 9/2019)



Foto č. 15: Vymílaný břeh v meandru (Trybula, 8/2019)



Foto č. 16: Regulovaný tok ve městě (Trybula, 9/2019)



Foto č. 17: Kamenný most z 15. století (Trybula, 9/2019)



Foto č. 18: Břehová nátrž (Trybula, 9/2019)



Foto č. 19: Borcení břehu ve výsepu (Trybula, 9/2019)

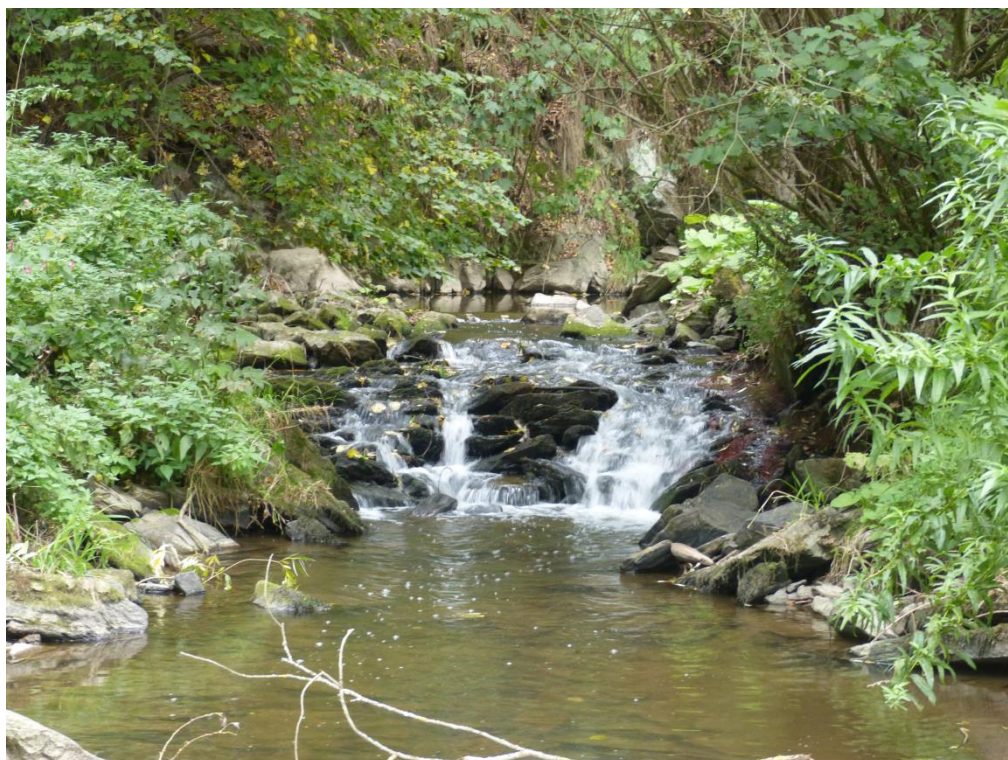


Foto č. 20: Vodní tok Bystřice (Trybula, 9/2019)





Foto č. 21: Skalský rybník (Trybula, 9/2019)



Foto č. 22: Domanínský rybník (Trybula, 9/2019)



Foto č. 23: Meandrující tok (Trybula,12/2019)



Foto č. 24: Podemílaný břeh v meandru (Trybula, 12/2019)



Foto č. 25: Meandr (Trybula, 12/2019)



Foto č. 26: Soutok řeky Bystřice se Svratkou (Trybula, 9/2019)