

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA GEOLOGIE

Hydromorfologická charakteristika řeky
Bystřice

bakalářská práce

Ondřej Kolman

Enviromentální geologie (B1201)
prezenční studium

vedoucí práce: Mgr. Tomáš Lehotský Ph.D

Olomouc 2011

Bibliografická identifikace:

Jméno a příjmení autora: Ondřej Kolman

Název práce: Hydromorfologická charakteristika řeky Bystřice

Typ práce: Bakalářská práce

Pracoviště: Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, katedra geologie

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Lehotský Ph.D

Rok obhajoby práce: 2011

Abstrakt: Předkládaná bakalářská práce se zabývá hydromorfologickou charakteristikou řeky Bystřice. První část práce zahrnuje fyzicko-geografickou charakteristiku povodí. Stěžejní část pak spočívá ve zpracování terénních výsledků. Terénní výzkum probíhal na třech úsecích a byl zaměřen na popis geomorfologických charakteristik říčního koridoru Bystřice. V závěru práce byly vytvořeny mapy fluviálních tvarů.

Klíčová slova: Bystřice, hydromorfologie, fluviální tvary, říční krajina, sedimenty

Počet stran: 49

Počet příloh: 6

Jazyk: Český jazyk

Bibliographical identification:

Author's name and surname: Ondřej Kolman

Title: Characteristic of the river Bystřice hydromorfology

Type of thesis: bachelor

Department: Palacký University in Olomouc, Faculty of Science, Department of Geology

Supervisor: Mgr. Tomáš Lehotský Ph.D

The year of presentation: 2011

Abstract: Presented bachelor thesis deals with the characteristic of the river Bystřice hydromorphology. The first part covers the physical-geographical characteristics of the basin. A main part is based on processing of the field research results. Field research was conducted in three sections and was focused on the description of geomorphological characteristics of the Bystřice river's corridor. In conclusion of the survey, maps of fluvial forms have been created.

Keywords: The river Bystřice, hydromorphology, fluvial forms, sediments.

Number of pages: 49

Number of appendices: 6

Language: Czech

Zásady pro vypracování:

V bakalářské práci budou řešeny základní hydromorfologické charakteristiky kvality toku řeky Bystřice a jejich vztahu k podloží. V rešeršní části práce bude podána geologická, geomorfologická, klimatologická, biogeografická a zevrubná hydrologická charakteristika studované oblasti, povodí a toku řeky Bystřice. Zaměří se i na popis významných povodňových stavů Bystřice (např. v roce 1997). Ve vlastní práci se autor zaměří na tyto ukazatele:

- makrostruktury: říční síť, typy údolí (charakteristika na základě příčných profilů), charakteristiky podélného profilu (spádové křivky Bystřice a přítoků), průběh koryta (křivolakost – meandering)
- mezostruktury: zmapování erozních a akumulčních tvarů Bystřice
- mikrostruktury: charakter sedimentů v korytě

Dále bude řešena hydraulická geometrie toku: meandry a jejich základní charakteristiky a poměry (délka vlny meandru, šířka koryta, amplituda meandru, poloměr zakřivení) a student provede na vybraných profilech velikostní analýzu klastů. Výsledkem práce bude zhodnocení kvality toku řeky Bystřice, případně srovnání s dosažitelnými údaji z jiných vodotečí.

Rozsah grafických prací: dle potřeby - mapky, schematické nákresy, fotodokumentace

Rozsah průvodní zprávy: cca 40 stran textu

Seznam odborné literatury:

Brabec, Karel. Význam hydromorfologie toků pro stanovení jejich ekologického stavu. In Měkotová, J. & Štěrba O., 2004 (eds.). Říční krajina - sborník příspěvků z konference. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2004. ISBN 80-244-0942-9, s. 8-11. 2004, Olomouc.

Hydrologický ústav; Hydrologické poměry ČSSR. Praha 1956. 307 s.

Šindlar, M. a kol.: Hydromorfologie vodních toků; Metodika typologie, monitoringu, vyhodnocení aktuálního stavu hydromorfologie koryt a niv vodních toků včetně návrhu opatření k dosažení dobrého ekologického stavu vod, Verze 2008/06, Šindlar s.r.o. Býšť. 2007.

http://www.sindlar.cz/cze_index.html

Kondolf, G. M., Piégay, H. (2003): Tools in fluvial geomorphology. Wiley, Chichester, 688 s.

Další literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Datum zadání bakalářské práce: 8. 10. 2010

Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2011

.....

.....

Vedoucí práce

Vedoucí katedry

V Olomouci dne 8. 10. 2010

Zadání bakalářské práce převzal:

Prohlašuji tímto, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Tomáše Lehotského Ph.D. a uvedl v seznamu literatury veškerou použitou literaturu a další zdroje.

V Olomouci dne 17. 5. 2011

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat všem, kteří mne po dobu vypracování této práce podporovali. Především bych chtěl poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce za příkladné vedení. Dále bych chtěl poděkovat panu Bohumilu Svobodovi za zapůjčení terénního vybavení, bez kterého by tato práce nemohla být uskutečněna. Velký dík patří také mým rodičům, kteří mě finančně a materiálně podporovali po celou dobu studia.

Obsah

Úvod.....	1
Cíle práce.....	2
Použitá metodika.....	3
Fluviální geomorfologie.....	5
Hydromorfologie.....	5
Definice Pojmů.....	5
Dosavadní přehled výzkumů ve fluviální geomorfologii a hydromorfologii.....	8
Vymezení jednotek.....	9
Vymezení území.....	10
Geomorfologická charakteristika.....	12
Geologická charakteristika.....	16
Hydrologická charakteristika povodí.....	19
Režim řeky.....	20
Klimatická charakteristika.....	21
Biogeografická charakteristika.....	23
Přírodní park Údolí Bystřice.....	24
Pedogeografická charakteristika.....	24
Vybrané charakteristiky toku.....	25
Podélný profil toku.....	25
Příčné profily údolím.....	26
Interpretace terénního výzkumu.....	27
Příčné profily korytem.....	28
Meandry.....	31
Říční niva.....	32
Říční lavice.....	34
Břehové nátrže.....	36
Dnové plaveniny.....	37
Dřevní hmota.....	39
Závěr.....	41
Použitá literatura.....	42
Seznam vázaných příloh.....	48

Úvod

Řeky od pradávna utvářely krajinu a zároveň ovlivňovaly život člověka. Poskytovaly mu obživu v podobě rybolovu, při soutoku řek vyrůstala první sídla a dnes slouží jako zdroje energie, zdroje pitné vody nebo jako oblast pro rekreaci. Zároveň jsou řeky nejdůležitějším exogenním činitelem.

Řeka Bystřice pramení v Nížkém Jeseníku a odvodňuje jeho jihozápadní část. Je osou Přírodního parku Bystřice a její přirozený vývoj je v zájmu ochrany přírody. Je důležitým přítokem řeky Moravy a tamější krajině dodává specifický ráz. Bakalářská práce se zabývá mapováním koryta, fluviálních tvarů a charakteristikou dnových sedimentů na řece Bystřici. Tuto oblast jsem si vybral proto, že se jedná o cenný přírodní ekosystém s bohatým zastoupením fluviálních tvarů. Dalším důvodem bylo, že k dané problematice není dostatek odborné literatury a proto doufám, že moje bakalářská práce bude přínosem pro odbornou i laickou veřejnost.

Cíle práce

Předkládaná bakalářská práce se zabývá základní hydromorfologickou charakteristikou kvality toku Bystřice od pramene po ústí a její vztah k horninovému podloží.

Mezi hlavní cíle při jejím zpracování proto patřilo:

- 1. Na základě rešerše literatury provést komplexní charakteristiku zájmového území.** V této části jsem se zaměřil na podrobnější geologickou, geomorfologickou, klimatologickou, biogeografickou a hydrologickou charakteristiku území, dále byl stručně popsán dosavadní přehled výzkumů ve fluviální geomorfologii a popsány vybrané tvary reliéfu.
- 2. Provést terénní průzkum.** Při této etapě byla oblast několikrát navštívena a bylo provedeno morfologické mapování koryta toku, při němž byly blíže popisovány fluviální tvary řeky Bystřice a následně zakresleny do map.
- 3. Charakterizovat říční sedimenty.** Pro tuto část bylo odebráno z koryta řeky 18 vzorků říčních sedimentů, které byly podrobněji zkoumány v laboratoři.

Použitá metodika

Nedílnou součástí této práce bylo studium literárních pramenů, použitých zejména při rešeršním zpracování dané problematiky. V období srpen 2010 až květen 2011 byl prováděn terénní výzkum, který vedl k závěrům této práce. Území bylo několikrát navštíveno za účelem zmapování a popsání morfologických tvarů a zmapování koryta řeky. Nedílnou součástí byla fotodokumentace. Dále byla provedena granulometrická analýza na vybraných profilech v laboratoři.

Mapové podklady

Při mapování v terénu byla využita základní topografická mapa 1: 25 000, konkrétně listy 15-33-1 Moravský Beroun, 15-33-3 Domašov nad Bystřicí, 25-11-1 Hlubočky, 25-11-3 Velká Bystřice a list 24-22-4 Olomouc. Mapové podklady byly také využity pro zkonstruování údolních profilů a spádové křivky. Dále bylo využito digitálních map dostupných na serverech www.mapy.cz, www.geoportal.cenia.cz nebo na www.geology.cz.

Terénní výzkum

Měření příčných profilů bylo prováděno pro získání informací ohledně hloubky a šířky koryta řeky Bystřice. Na třech pětakilometrových úsecích bylo celkem změřeno 60 profilů, tedy 20 profilů na jeden úsek. Příčné profily byly měřeny s krokem 250 m. Za účelem měření bylo využito rybářských holinek pro průchod korytem, dále pásma, pro změření šířky koryta a dřevěné latě, pro měření hloubky. Na dřevěné lati byly vyznačeny vzdálenosti po 5 cm. Přes řeku byl natažen provaz kolmý na osu koryta. Od něho byla po 20 cm měřena hloubka s přesností na cm. Většina profilů byla měřena z levého břehu směrem k pravému. Ty, které byly měřeny z břehu pravého (např. kvůli neschůdnosti levého břehu) musely být dodatečně upraveny za účelem jejich porovnání. Z naměřených dat byly vytvořeny grafy.

Mapování erozních a akumulačních tvarů předcházelo důkladné studium literatury. Při terénních pochůzkách byly do mapy postupně zakreslovány meandry, boční eroze, šterkopískové lavice, dřevní hmota a také tvary antropogenní. U šterkopískových lavic a boční eroze byla dále měřena jejich šířka a délka pomocí pásma. Akumulační, erozní a antropogenní tvary byly v průběhu terénního výzkumu zakresleny do pomocné mapky, která byla následně překreslena v programu Corel Draw

graphic suite 11.

Mapování říčního dřeva

Hodnotí se počet nalezených kusů mrtvého dřeva, vývratu a shluku větví, přepočtený na jednotku délky úseku toku (LANGHAMMER, 2008)

Ukazatel RD je vypočten jako součet počtu výskytu všech kusů mrtvého dřeva a kompaktních shluků větví v daném úseku, vztažený na 1 km délky toku.

$$RD = \frac{DRE + VET}{L}$$

kde:

DRE počet kusů dřeva

VET počet shluků větví

L celková délka úseku

Dle hodnoty ukazatele RD poté určíme hydromorfologický stav dřevní hmoty v korytě.

RD	Stav
≥ 20	velmi dobrý
10-20	Dobrý
5-10	Průměrný
1-5	Špatný
<1	velmi špatný

Měření povrchových splavenin

Na devíti úsecích bylo změřeno na 100 hrubozrnných klastických sedimentů. Pro toto měření byla použita Wolmanova metoda (MATTAS, 2007). Tato metoda je založena na náhodném výběru jednotlivých povrchových splavenin ze dna toku. Aplikace metody spočívá v tom, že osoba, provádějící odběr, postupuje tokem v jedné linii a po každém kroku nebo dvojkroku položí dlaň na špičku boty a zdvihne částici. Tyto klasy byly následně přeměřeny pomocí posuvného měřítka.

Granulometrický rozbor

Za tímto účelem bylo ze dna toku odebráno bodově devět vzorků o hmotnosti 1kg. Vzorky byly následně vysušeny při teplotě 105 °C po dobu 24 hodin a přesáty

soustavou sít na jednotlivé zrnitostní frakce. Z kumulativních četností hmotnosti jednotlivých frakcí byly zkonstruovány zrnitostní křivky.

Fluviální geomorfologie

Fluviální geomorfologie studuje vývoj říční krajiny v čase, formování reliéfu a snaží se pochopit a předvídat změny pomocí kombinace pole pozorování, experimentálních studií a numerických modelů (THORNDYCRAFT et al. 2007).

Hydromorfologie

ŠINDLAR (2008) popisuje, že oblast hydromorfologie je věcným významem fluviální geomorfologie - nauka o utváření a dynamických změnách ekosystémů vodních toků, údolních niv a navazujících ovlivněných zón – především svahů říčních teras a erozních údolí. Korytotvorné procesy, které jsou výsledkem nahodilé frekvence opakování povodňových průtoků, určují základní parametry abiotického prostředí a určují následný rozvoj biotické složky ekosystémů.

Dle BRABCE (2004) je pojem hydromorfologie toku definován jako soubor hydrologických charakteristik toků a jimi vytvořených struktur.

Brabec dále rozlišuje parametry:

- i. Koryta (geometrie toku, substrát, výskyt vegetace a organického detritu v korytě, struktury související s erozí a sedimentační činností)
- ii. Břehů a příbřežní zóny (charakter a úpravy břehů, typ a struktura vegetace)
- iii. Záplavového území (využívání území)

Definice Pojmů

Voda v krajině

Voda je jednou z nejdůležitějších složek na této planetě a proto i fluviální pochody patří mezi nejvýznamnější procesy formující zemský povrch. V krajině se setkáváme s vodou povrchovou, kterou dále můžeme dělit na stojatou a tekoucí, a s vodou podpovrchovou. Povrchově tekoucí voda je ve většině krajin hlavním odnosovým činitelem a proto je celkový ráz krajiny přímo závislý na intenzitě

fluviálních pochodů, na charakteru a vývoji říční sítě. Hlavním zdrojem vody jsou atmosférické srážky, ať už ve formě deště či sněhu. Povrchová voda je tedy voda srážková, odtékající po povrchu krajiny či zadržovaná v přirozených nebo umělých rezervoárech.

Vodní tok (řeka)

Při soustředění odtékající vody vzniká vodní tok. ZÁKON Č. 254/2001 SB. O VODÁCH definuje vodní toky jako povrchové vody tekoucí vlastním spádem v korytě trvale nebo po převažující část roku, a to včetně vod v nich uměle vzdutých. Jejich součástí jsou i vody ve slepých ramenech a v úsecích přechodně tekoucích přirozenými dutinami pod zemským povrchem nebo zakrytými úseky.

Dle DEMKA (1987) termínem vodní tok označujeme koryto s vodou, která odtéká z povodí a to buď trvale, nebo po většinu roku. Vodní tok v krajině může být přirozený (bystřina, potok, řeka) nebo umělý (kanál, náhon). Přímo řeku pak DEMEK (1987) definuje jako vodní tok s rozsáhlejší plochou povodí a zpravidla většími průtoky.

WOLMAN et al. (1964) uvádí, že řeky odvádí vodu z kontinentů do oceánů a jsou nejvýznamnějším činitelem pro transport zvětralého materiálu. Díky gravitační síle voda teče z bodu vyššího do bodu nižšího. Řeka je také řídicím ekosystémem říční krajiny.

Říční krajina

Studováním říční krajiny se zabýval mimo jiné ŠTĚRBA et al. (2008), který ji popisuje jako ekologický systém tvořený ekosystémem současné řeky a přilehlými ekosystémy, které jsou touto řekou vytvořeny nebo zásadním způsobem ovlivněny. Dále rozvádí, že říční krajina je vyvinuta od pramenů řek až do jejich konce, v příčném profilu je rozložena obvykle na půdorysu aluviálních náplavů, nejčastěji mezi první pravou a levou říční terasou a vertikálně je tvořena povrchovými částmi a podpovrchovými sedimenty aluviálních náplavů. Z časového pohledu jde o krajinu, která se v mírném pásmu vyvíjela v současném postglaciálním období.

LEHOTSKÝ (2005) popisuje říční krajinu jako čtyřrozměrnou prostorovou strukturu s podélnými, laterálními, vertikálními a časovými vztahy, geneticky vázanou

na vodní tok a tvořenou substrátovo-morfologickou bází, půdními komponenty, klimatem a biotou.

Říční eroze

Proces rozrušování zemského povrchu vodou, při kterém jsou vyplavovány mechanické částice a lehce rozpustné látky ve formě roztoků. Koryta vodních toků se v důsledku říční eroze rozšiřují a prohlubují. HORNÍK et al. (1986) Podle směru působení rozlišuje erozi hloubkovou, boční (laterální) a zpětnou.

- a) Hloubková eroze- materiál vlečený tokem po dně se sám opracovává, ale zároveň také obrušuje a narušuje dno. Intenzita závisí na litologickém charakteru dna, rychlosti, odolnosti a množství vlečeného materiálu.
- b) Boční eroze- jedná se o mechanické působení vody na břeh, kdy dochází k rozšiřování koryta i údolí.
- c) Zpětná eroze- proces postupného zahlubování dna toků postupující ve směru proti proudu toku.

Transport materiálu

Řeka přenáší nejen materiál, který byl uvolněn boční a hloubkovou erozí, ale i materiál, který se do toku dostal jinými procesy. Obecně lze říci, že množství unášeného materiálu stoupá s množstvím vody.

Erozi uvolněný materiál odnáší vodní tok jako

- a) rozpuštěný materiál
- b) splaveniny, tj. hrubozrnné částice
- c) plaveniny, tj. jemnozrnný materiál

DEMEK (1987) rozlišuje tři podoby transportu materiálu. Transport vlečením po dně závisí na rychlosti proudu a týká se především větších zaoblených zrn, transport saltací (neboli skokem) nastává při nárazovém pohybu vody a je charakteristický pro menší písečná zrna. Transport v suspenzi je podmíněn turbulentním pohybem vody a částice jsou natolik lehké, že se udrží v proudu a neklesnou ke dnu.

Akumulace materiálu

K akumulaci dochází při poklesu transportační rychlosti. Unášený materiál se

pak usazuje na okrajích řečiště a na mělčinách a dává vzniku akumulacním fluviálním tvarům, jako jsou například náplavové kužely, nivy a terasy.

Procesy eroze, transportu sedimentů a akumulace vytvářejí na dně koryta určitou organizaci morfologických a morfohydraulických jednotek. (LEHOTSKÝ, 2005)

Dosavadní přehled výzkumů ve fluviální geomorfologii a hydromorfologii.

Fluviální geomorfologie je na našem území poměrně mladým oborem a zdaleka ne zcela probádaným. I když v posledních letech zájem o tuto problematiku stoupá a přibývá i fluviálních geomorfologů, publikací na toto téma v českém jazyce příliš není. Zde bych chtěl zmínit ty nejvýznamnější, především české autory.

HRADECKÝ, DĚD (2007) ve své studii řeší problematiku zrnitostního složení sedimentů štěrkopískových lavic toků v Beskydech a jejich vliv na dynamiku toku. Studium morfologie koryta řeky Moravy se zabýval FAMĚRA et al. (2007).

MATOUŠKOVÁ (2007) se věnuje ekohydromorfologickému monitoringu toků, jejich ochraně a také revitalizaci vodních ekosystémů. Fluviálními procesy a výzkumy vodní eroze se zabývá KLIMENT et al. (2008). Mrtvému dřevu a jeho vlivu na morfologii koryta se věnují práce MÁČKY a KREJČÍHO (2006).

V oblasti hydromorfologie bych vyzdvihl práce ŠINDLARA (2007), který se touto problematikou zabývá od roku 1999, dále LANGHAMMERA (2007), který se věnuje monitoringu v oblasti hydromorfologie a BRABCE (2004), jenž řeší vztahy mezi hydromorfologií a ekologií.

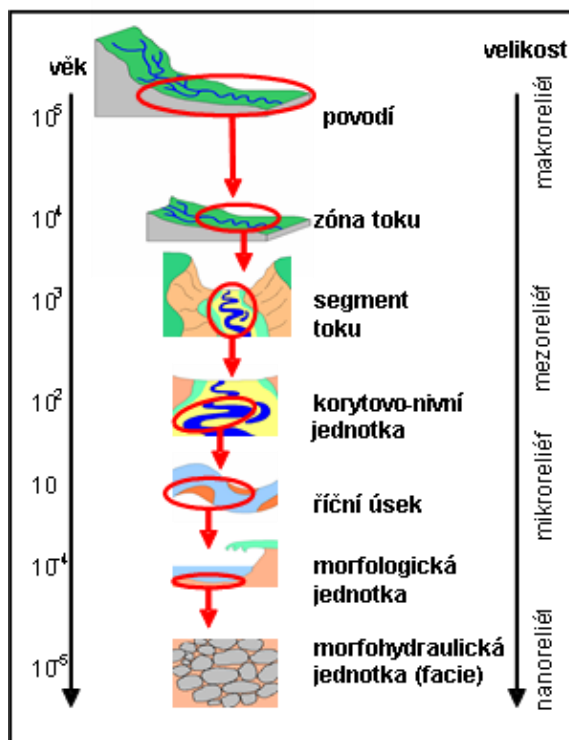
Ze slovenských autorů se výraznou měrou podíleli na výzkumech v oblasti fluviální geomorfologie LEHOTSKÝ a GREŠKOVÁ (2004), jejichž publikace *Slovensko - anglický hydromorfologický slovník*, se zasloužila o jednotnou a všeobecně platnou terminologii.

Ze světových autorů zmíním práce LEOPOLDA, WOLMANA a MILLERA (1964), kteří se problematice vodních toků věnovali již v šedesátých letech minulého století a položili tak základy pro moderní chápání vodních toků a stáli u zrodu fluviální geomorfologie jako disciplíny dynamické geomorfologie. Z novějších autorů se této problematice věnuje např. KONDOLF a PIÉGAY (2003).

Vymezení jednotek.

Pro popis a mapování toku je důležité měřítko. Z tohoto hlediska byla využita Hierarchická klasifikace morfologie řek (RMHC) publikována LEHOTSKÝM (2004), která slouží jako nástroj pro analýzu charakteru řeky a její chování v dynamické poloze. Na základě této klasifikace bylo vyčleněno sedm taxonů (viz obr. 1):

- Povodí
- Zóna toku
- Segment toku
- Korytovo – nivní jednotka
- Říční úsek
- Morfologická jednotka,
- Facie

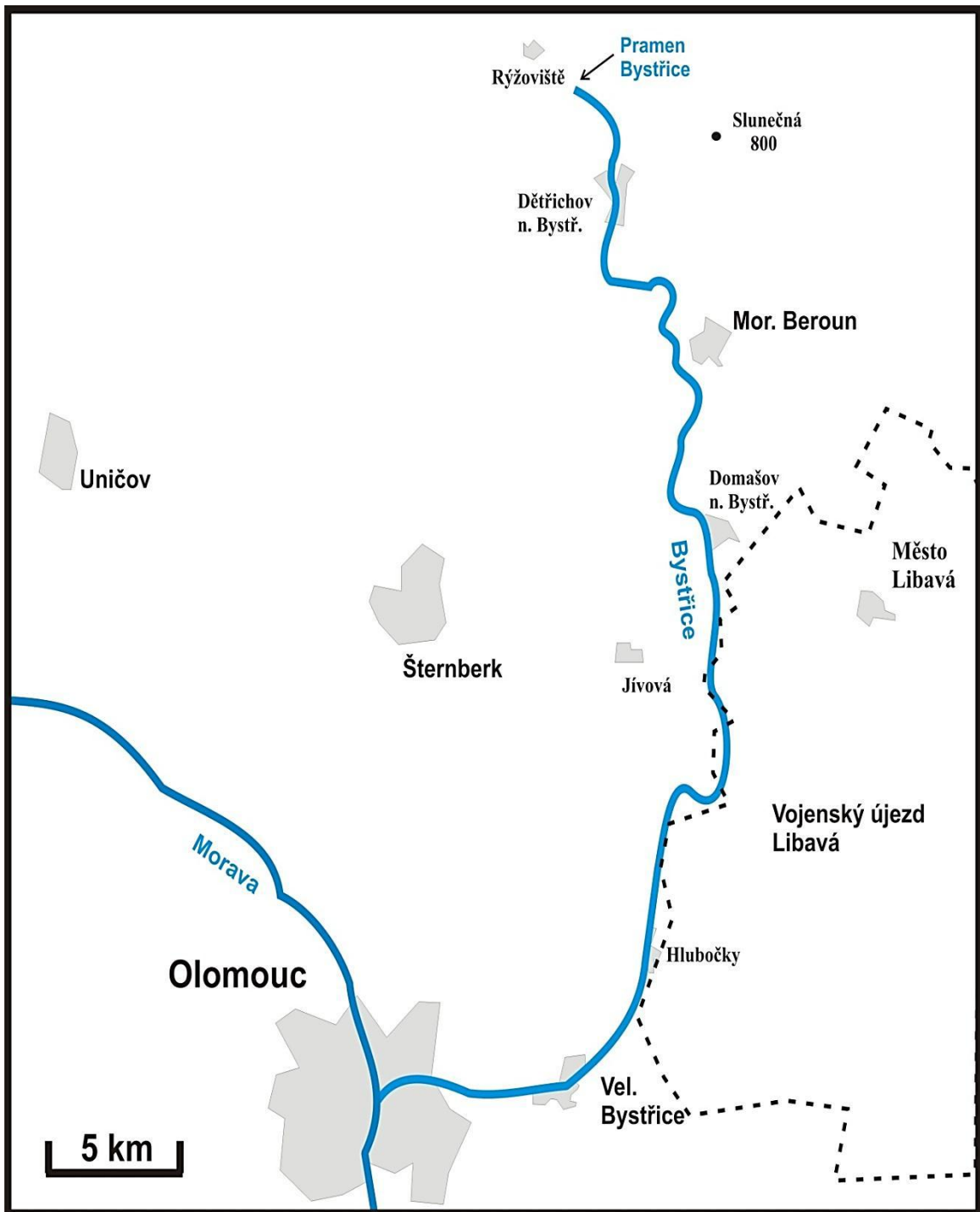


Obr. 1: Hierarchická klasifikace řek (převzato ze SMETANA, 2008).

Pro účely mapování řeky Bystřice byly vybrány za základní taxony segment toku, a korytovo – nivní jednotka. Segment toku je definován sklonem dna koryta (podélného profilu), uzavřenosti údolí a stupněm klikatosti. Korytovo nivní jednotka zahrnuje koryto, poříční zónu a nivu.

Vymezení území

Povodí řeky Bystřice se nachází na území Moravy. Podstatná část povodí spadá do Olomouckého kraje, pouze severní část s pramenem náleží kraji Moravskoslezskému. Území není příliš zalidněné. Geomorfologicky území spadá do dvou provincií: Česká vysočina a provincie Západní Karpaty. Co se týče členitosti, je povodí řeky Bystřice mírně až středně členité. Mírně členitý reliéf se nachází při horním toku (od pramene po Dětrichov n. Bystřicí) a samozřejmě na dolním toku, kdy řeka protéká Hornomoravským úvalem a následně se vlévá do Moravy. Středně členitý reliéf můžeme pozorovat ve střední části toku, kde se řeka Bystřice se svými přítoky hlouběji zařezává a vytváří tak hluboké údolí. Bystřice se řadí mezi toky III. řádu a náleží k povodí Moravy. Zkoumané území patří k úmoří Černého moře. Bystřice pramení ve výšce 660 m n. m. jihovýchodně od obce Rýžoviště a přibližně 2 km severozápadně od Dětrichova nad Bystřicí a je levostranným přítokem Moravy, kde v Olomouci ústí ve výšce 212 m n. m. Od pramene k ústí postupně protéká obcemi Dětrichov nad Bystřicí, Ondrášov, Sedm Dvorů, Domašov nad Bystřicí, Hrubá Voda, Hlubočky- Mariánské Údolí, Velká Bystřice, Bystrovany a Olomouc. Mezi největší pravostranné přítoky patří Hrušovský potok, Jírovec, Mlýnský potok, potok Zlatý důl a Lošovský potok. Mezi levostrannými přítoky jsou nejvýraznější Důlní potok, který protéká Moravským Berounem a do Bystřice se vlévá v obci Sedm Dvorů, Studený potok, Lichnička, Nepřivažský potok, Trnava, Hluboček (vlévá se v Hlubočkách) a říčka Vrtůvka, která se vlévá v obci Velká Bystřice.



Obr. 2: Vymezení území.

Geomorfologická charakteristika

Provincie: Česká vysočina

Subprovincie IV: Krkonošsko-jesenická soustava

Oblast IVC: Jesenická podsoustava

Celek IVC-8: Nízký Jeseník

Podcelek IVC-8C: Bruntálská vrchovina

Okrsek IVC-8C-5: Břidličenská pahorkatina

Podcelek IVC-8D: Slunečná vrchovina

Podcelek IVC-8E: Domašovská vrchovina

Okrsek IVC-8E-1: Radíkovská vrchovina

Okrsek IVC-8E-2: Jívovská vrchovina

Okrsek IVC-8E-3: Libavská vrchovina

Podcelek IVC-8G: Oderské vrchy

Okrsek IVC-8G-1: Kozlovská vrchovina

Podcelek IVC-8H: Tršická pahorkatina

okrsek IVC-8H-1: Přáslavická pahorkatina

Provincie: Západní Karpaty

Subprovincie VIII: Vněkarpatské sníženiny

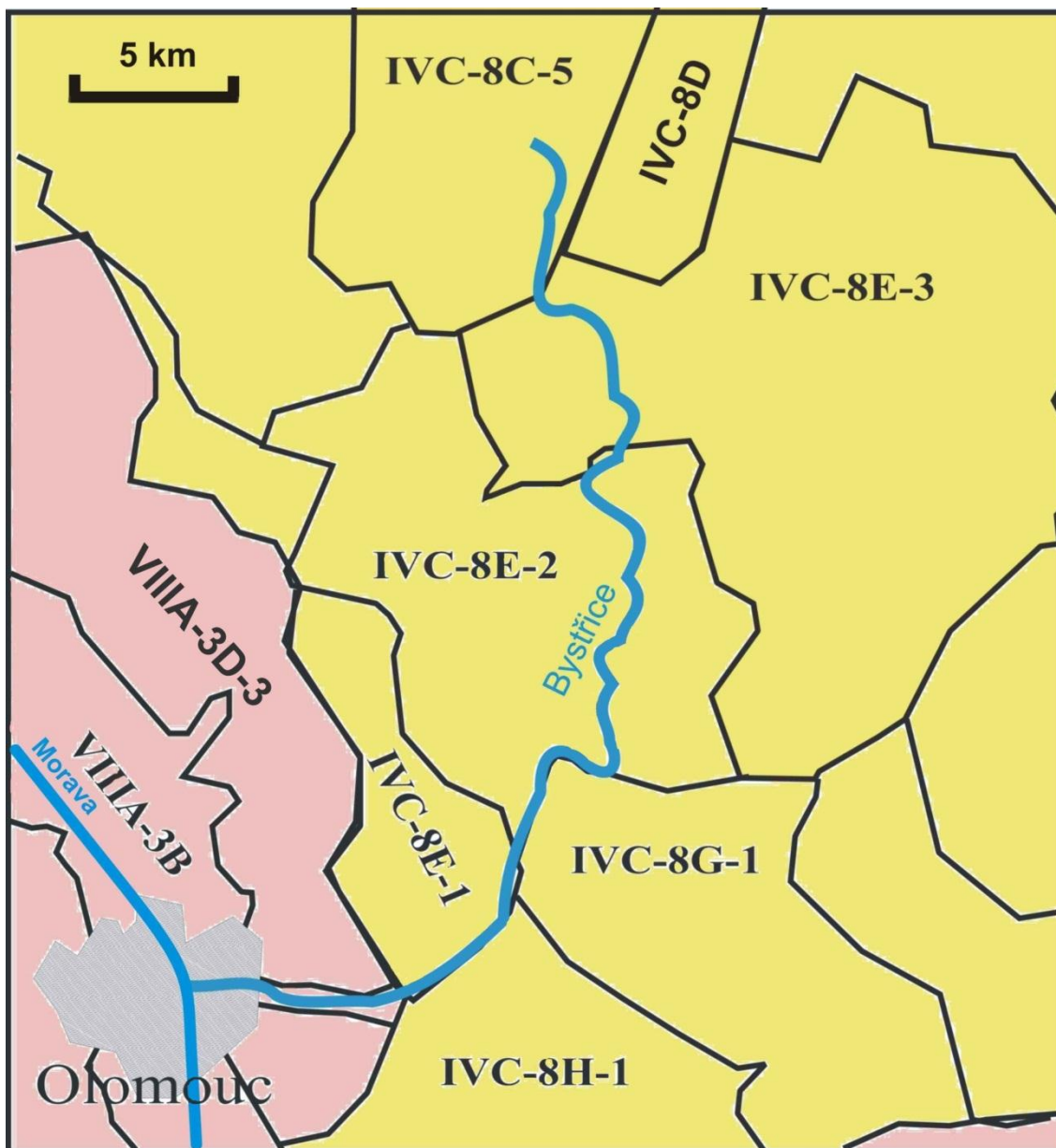
Oblast VIIA: Západní Vněkarpatské sníženiny

Celek VIIIA-3: Hornomoravský úval

Podcelek VIIIA-3B: Středomoravská niva

Podcelek VIIIA-3D: Uničovská plošina

Okrsek VIII-3D-3: Žerotínská rovina



Obr. 3: Mapa geomorfologických celků v povodí řeky Bystřice (Upraveno dle DEMEK a MACKOVIČIN et al, 2006).

Celek Nízký Jeseník

Dle DEMKA a MACKOVIČINA et al. (2006) se jedná o plochou vrchovinu v Jesenické podsoustavě o rozloze 2876 km² a průměrné nadmořské výšce 483 m n. m. Tento celek je budovaný převážně spodnokarbonskými drobnými a břidlicemi, méně devonskými horninami a místy se vyskytují neovulkanity. Dále jsou patrné ostrůvky neogenních usazenin či nánosy sprašových hlín. Celek Nízký Jeseník je na okrajích omezen příkrými zlomovými svahy a rozřezán hlubokými údolními. Se svou

výškou 800 m n. m. je nejvyšším bodem Slunečná, který se nachází ve Slunečné vrchovině.

Podcelek Bruntálská vrchovina

Tato vrchovina se nachází v západní části Nízkého Jeseníku. Podloží je tvořeno devonskými a spodnokarbonskými drobami a břidlicemi. Z této vrchoviny je z hlediska povodí Bytřice důležitý okrsek Břidličenská pahorkatina, kde řeka pramení. (DEMEK a MACKOVIČIN et al. 2006)

Podcelek Slunečná vrchovina

DEMEK a MACKOVIČIN et al. (2006) tento podcelek charakterizují jako členitou vrchovinu tvořenou drobami hornobenešovského souvrství. Tato vrchovina příliš do povodí řeky Bystřice nezasahuje, pouze její jižní část je odvodňována řekou Bystřicí a Důlním potokem.

Podcelek Domašovská vrchovina

Domašovská vrchovina se nachází ve střední části Nízkého Jeseníku. S rozlohou 466 km² tento podcelek zaujímá největší plochu z povodí. Je tvořen převážně spodnokarbonskými břidlicemi a drobami andělskohorského, hornobenešovského a moravického souvrství. V menší míře se zde vyskytují i devonské vulkanity. Reliéf této vrchoviny je poměrně členitý, se široce zaoblenými hřbety a hluboko zařezanými údolními s příkrými svahy. Tato oblast je středně zalesněna převážně smrkovými porosty, místy se objevují porosty buku, jedle či modřínu. S výškou 749 m n. m. je nejvyšším bodem Červená hora (DEMEK a MACKOVIČIN et al. 2006).

Podcelek Oderské vrchy

Tato oblast je situována v jižní části Nízkého Jeseníku. Má rozlohu 181 km² a střední výšku 546 m. Břidlice a droby ani zde nejsou výjimkou a tvoří převážnou část tohoto podcelku. Reliéf je členitý, erozně – denudační, s plochými rozvodnými částmi terénu. Je tvořený hlubokými mladými údolními a výrazným jihozápadním a jihovýchodním okrajovým zlomovým svahem. V území pramení řeka Odra a také potok Hluboček, významný přítok Bystřice. Oblast je zalesněna smrkovými porosty, bukem a modřínem (DEMEK a MACKOVIČIN et al. 2006).

Podcelek Tršická pahorkatina

Tato členitá pahorkatina je nejj jižnější částí Nížkého Jeseníku. Tvořena břidlicemi a drobami moravického souvrství na kterých jsou usazeny badenské sedimenty a naváté spraše. Reliéf se vyznačuje rozsáhlými plošinami holoroviny v rozvodních částech terénu a mělkými, úvalovitými a neckovitými údolími. Tuto oblast v rámci povodí odvodňuje říčka Vrtůvka Oblast není příliš zalesněná, objevují se zde porosty dubu a smrku (DEMEK a MACKOVIČIN et al. 2006).

Celek Hornomoravský úval

DEMEK a MACKOVIČIN et al. (2006) Hornomoravský úval popisují jako širokou protáhlou sníženinu o rozloze 1 318 km² a se střední výškou 225 m, která lemují nivu řeky Moravy. Jedná se o příkopovou propadlinu vyplněnou neogenními a kvartérními usazeninami. Ve východní části se vytvořili náplavové kužele toků řek stékající z Jeseníků. Oblast je značně agrárně využívána, v nivách se daří lužním lesům.

Podcelek Středomoravská niva

Tento podcelek je charakterizován DEMKEM a MACKOVIČINEM et al. (2006) jako široká náplavová rovina nacházející se podél řeky Moravy a dolní Bečvy. Je tvořena čtvrtohorními sedimenty a to převážně štěrkopíský a na nich akumulovanými hlinitými písky a písčitémi hlínami. Lužní lesy jsou zalesněny habrem a dubem. Pole i louky jsou hospodářsky využívány.

Podcelek Uničovská plošina

Dle DEMKA a MACKOVIČINA et al. (2006) se Uničovská plošina nachází v sv. části Hornomoravského úvalu a zaujímá rozlohu 267 km². Je tvořena neogenními a kvartérními usazeninami náplavovými kuželi vodních toků stékajících z Nížkého Jeseníku. Povodí řeky Bystřice zasahuje v tomto podcelku do okrsku Žerotínská rovina a odvodňuje jeho jižní část.

Geologická charakteristika

Převážnou část podloží řeky Bystřice tvoří neustále se opakující vrstvy tmavých mořských sedimentů, známé jako kulm, pouze na dolním toku v oblasti Hornomoravského úvalu se nachází třetihorní sedimenty. Kulm JANOŠKA (2001) popisuje jako rozsáhlá souvrství hlubokomořských klastických sedimentů, kde dochází k rytmickému střídání písčitých a jílovitých vrstev typické pro spodní karbon. Termín kulm lze také ztotožnit s termínem variský flyš, který naznačuje vznik kulmských sedimentů v průběhu variské neboli hercynské orogeneze. Podle DVOŘÁKA (1994) dnes flyšový vývoj zaujímá největší plochu z moravsko-slezského paleozoika. MÍSAŘ et al. (1984) mezi typické kulmské horniny řadí slepence, droby, jílové břidlice a aleuropelity. Geologická mapa Nížkého Jeseníku je znázorněna na obr. 4.

Dle ZAPLETALA et al. (1989) dnes v jesenickém bloku rozlišujeme čtyři hlavní kulmské litostratigrafické jednotky (mocnosti dle KUMPERY, 1983):

Andělskohorské souvrství (mocnost max. 1000m)

Hornobenešovské souvrství (mocnost max. 1500m)

Moravické souvrství (mocnost max. 2500m)

Hradecko-kyjovické souvrství (mocnost max. 1500m)

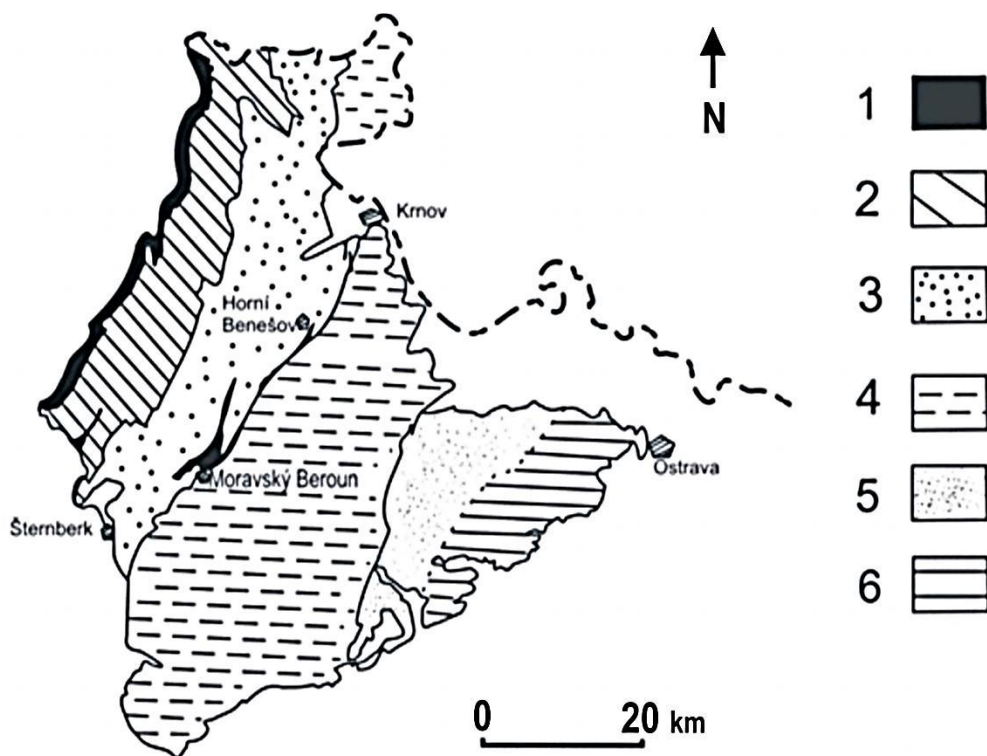
Andělskohorské souvrství je nejstarší litostratigrafickou jednotkou flyšového vývoje a rozkládá se v západní části bloku, kde Nížký Jeseník přechází v Hrubý Jeseník. MÍSAŘ et al. (1983) uvádí, že toto souvrství se vyznačuje střídáním tmavých břidlic, prachovců a jemně až středně zrnitých, gradačně zvrstvených drob. DVOŘÁK (1994) doplňuje, že slepence a droby andělskohorského souvrství obsahují zejména úlomky fylitů, břidlic, vulkanitů a granitů. Andělskohorské souvrství v povodí vystupuje pouze v pramenné oblasti v okolí obcí Rýžoviště a Dětrichova nad Bystřicí a to v podobě fylitických břidlic.

Ve východní části tohoto souvrství, přibližně v linii Bruntál-Huzová ostře nasedá hornobenešovské souvrství na souvrství andělskohorské. Dle MÍSAŘE et al (1983) se jedná o komplex drob obohacených ve svrchní části o určitý podíl břidlic, přičemž droby jsou zde lépe vytříděny než v případě andělskohorského souvrství. Horniny hornobenešovského souvrství převládají především na horním toku řeky.

Značně odlišné a poměrně jednotvárné jsou geologické poměry na středním a částečně dolním toku. Převažují zde horniny moravického souvrství prostoupené menšími či většími komplexy hornin hornobenešovského souvrství. Dle KUMPERY (1983) moravické souvrství představuje litologicky složitý komplex převážně flyšových sedimentů, tvořený drobně rytmickým flyšem a laminovanými břidlicemi, místy se slepenci. V rámci moravického souvrství byly ZAPLETALEM et al. (1989) vyčleněny tzv. Bělské vrstvy, které se vyskytují v údolí řeky Bystřice v úseku pod lomem u Domašova n. Bystřicí a Malým Rabštýnem, vyznačující se polohami lavicovitých drob. Fauna moravického souvrství má typický kulmský ráz – je druhově dosti chudá a složení na lokalitách je velice podobné. Převažují goniatiti, nautiloidi a mlži, např. hojná *Posidonia becheri* (CHLUPÁČ et al. 2002). Z břidlic je známa stratigraficky významná a velice hojná goniatitová fauna, která dokládá stáří moravického souvrství svrchního visé.

Nejmłodším členem kulmu Nížkého Jeseníku je hradecko-kyjovické souvrství. Je rozšířeno v nejvýchodnější části této oblasti, jehož vrstvy se však v podloží povodí řeky Bystřice nevyskytují, a proto jim v této práci není věnována pozornost.

Zajímavou a zároveň významnou geologickou strukturou ve stavbě Nížkého Jeseníku je šternbersko-hornobenešovský pruh. Jedná se o izolované výskyty devonu mezi Šternberkem a Moravským Berounem, které byly v podobě šupin vyzdviženy na povrch a zamíchány do vrásnicích se souvrství (JANOŠKA, 2001). Tyto horniny se svým procesem vzniku i obsahem fosilií liší od ostatních kulmských hornin. Jde převážně o horniny vzniklé podmořskou vulkanickou činností, ale vyskytují se zde i usazeniny. Tento pruh severně od soutoku řeky Bystřice a Důlního potoka protíná údolí obou toků, zde tvořený převážně paleobazalty, paleobazalotvými tufy, tufity a břidlicemi s vločkami lyditů.



Vysvětlivky: 1- vrbenská skupina a hornobenešovský pruh, 2- andělskohorské souvrství, 3- hornobenešovské souvrství, 4- moravické souvrství, 5- hradecké vrstvy, 6- kyjovické vrstvy

Obr. 4: Geologická mapa Nízkého Jeseníku (Upraveno dle DVOŘÁKA, 1994).

Od obce Velká Bystřice se začínají geologické poměry značně lišit. Řeka zde zpočátku protéká pliocénní až pleistocénní pestrá sérií písků, jílu a ojediněle se vyskytujících štěrků, která je kryta kvarténními sprašovými hlínami a částečně spraší. V Olomouci-Bělidlech řeka vstupuje do miocénních písků, písčitých slínů a vápnitých jílu. Dále řeka v Olomouci protéká pleistocénní kralickou terasou tvořenou převážně fluviálními písčitými sedimenty. Dle HRUBEŠE et al. (2000) jde geneticky o uložení velkého náplavového kužele řeky Bystřice, který směrem k západu plynule přechází v terasovou plošinu. Tomu odpovídá i valounové složení, kde se uplatňují v naprosté převaze kulmské droby a břidlice z povodí Bystřice. Holocénní fluviální štěrky jsou sedimenty nejmladší akumulace, které vyplňují současnou nivu řek a které nacházíme v nivě jak Bystřice, tak i řeky Moravy (HRUBEŠ et al. 2000). V nivě Bystřice opět tvoří štěrky valouny flyšových sedimentů.

Hydrologická charakteristika povodí

Pramen řeky se nachází 1,3 km jihovýchodně od obce Rýžoviště na západním okraji masivu Horní les v nadmořské výšce 661 m. Délka toku dle PYTLÍČKA (1974) je 54,8 km. Řeka se v nadmořské výšce 212,1 m zleva vlévá v Olomouci do Moravy. Horní tok dlouhý 14,3 km (26,1 % délky toku) je vymezen od pramene po ústí Důlního potoka v obci Sedm dvorů. Střední tok měří 28 km (58,1 % z celkové délky řeky) a je vymezen ústím potoka Hluboček, který se vlévá do Bystřice ve stejnojmenné obci Hlubočky. Jedná se o nejdelší úsek. Dolní tok je nejkratší a měří 12,5 km (22,8 %). Povodí má rozlohu 267 km² a střední šířku 4,9 km (PYTLÍČEK, 1974). Rozvodnice dosahuje délky 112 km a 42 % tj. 46,5 km tvoří hlavní evropské rozvodí mezi Černým a Baltským mořem. Říční síť řadí PYTLÍČEK (1974) k typu pérovitému, avšak podle členění DEMKA (1987) odpovídá typu stromovitému. Povodí a říční síť jsou překresleny v příloze I. Do řeky se vlévá celkem 21 potoků, z nichž nejsilnější, Důlní potok a Vrtůvka, ústí z levé strany. Od Vrtůvky již Bystřice nepřijímá žádný přítok a proto se rozvodnice přimyká k hlavnímu toku povodí. Řeka Bystřice teče severojižním směrem, až v obci Velká Bystřice se tok stáčí k západu. Největším a nejvýznamnějším přítokem Bystřice je Důlní potok. Tento potok pramení ve Slunečné vrchovině a dosahuje délky 11,6 km. Plocha jeho povodí se rozkládá na 39 km². Protéká Moravským Berounem a do Bystřice ústí zleva v obci Sedm dvorů. Odděluje od sebe horní a střední tok. Dalším významným tokem je říčka Vrtůvka, která pramení v Oderských vrších. Je dlouhá 11,2 km a plocha povodí činí 25,8 km². Z dalších přítoků můžeme jmenovat například Lichničku, Lošovský potok a Hluboček, jejichž délky nepřesahují 6,5 km. Šířku řeky nelze definovat jedním rozměrem. Na horním toku se šířka pohybuje okolo 4 metrů. Po Velkou Bystřici kolísá šířka řeky v intervalu 8-14 m. Nejširší je řeka pochopitelně v dolních partiích toku, kde šířka přesahuje 20 m. Bystřice se neřadí mezi hluboké toky, pouze, kde se vytváří tůně, dosahuje hloubka 2 m.

Režim řeky

Řeka Bystřice patří k tokům s nepravidelnými změnami vodních stavů. Příznačné je střídání krátkodobých povodňových přívalů s nízkými stavy (PYTLÍČEK, 1974). Tyto proměny jsou podmíněny jak dešťovými a sněhovými srážkami, tak vodou podzemní, geologickými a pedologickými charakteristikami povodí. V letech 1961-1970 byla prováděna měření průtoků a vodních stavů na dvou vodočetných stanicích. Data z horního toku byla naměřena z již neexistujícího limnigrafu v Domašově nad Bystřicí, pro pozorování dolního toku byla zřízena stanice ve Velké Bystřici, poskytující data dodnes. Jak ukazuje tabulka 1, průměrně se vodní stavy na horním toku pohybují okolo 31 cm. Maxima dosahují na jaře po roztání sněhové pokrývky a to především v dubnu (46 cm). Minimální hodnoty pak byly naměřeny v říjnu (25 cm). Průtoky zcela korespondují s vodními stavy. Průměrný roční průtok za toto desetiletí se pohybuje okolo 1,20 m³/s, maximální v dubnu (3,18 m³/s) a minimální opět na podzim a to v září (0,57 m³/s).

Tab. 1: Průměrný vodní stav a průtok ve stanici Domašov n. B. v letech 1961-1970 (PYTLÍČEK, 1974).

Měsíc	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	rok
Vodní stav[cm]	29,6	30,5	29,5	31,1	41,5	46,1	31,3	29,9	26,3	27,7	25,5	25,4	31,2
Vodní stav[m ³ /s]	0,87	0,83	0,62	1,212	2,55	3,18	1,13	1,10	0,83	0,87	0,57	0,58	1,2

Na dolním toku, jak ukazuje tabulka 2, dosahují hodnoty měření pochopitelně vyšších čísel. Vodní stavy se pohybují průměrně okolo 45 cm, maxima v květnu a dubnu (přes 60 cm) a minima v září a říjnu (okolo 35 cm). Průměrný průtok byl 2,11 m³/s, minima i maxima opět odpovídají vodním stavům

Tab. 2: Průměrný vodní stav a průtok ve stanici Velká Bystřice v letech 1961-1970 (PYTLÍČEK, 1974).

Měsíc	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	rok
Vodní stav[cm]	44,5	45,5	40,7	47,9	62,8	65,2	44,8	45,4	39,5	37,4	34,9	34,5	45,3
Vodní stav[m ³ /s]	1,65	1,65	1,18	2,41	5,18	6,01	2,36	2,49	1,63	6,59	0,98	1,01	2,11

Tab. 3: Nejvyšší zaznamenané vodní stavy na stanici Velká Bystřice od r. 1958 (ČHMÚ, 2009).

[cm]	Datum	[cm]	Datum
267	8. 7. 1997	260	31. 3. 2006
243	21. 7. 1997	233	26. 2. 1977
235	14. 5. 1996	210	1. 4. 1962
204	1. 7. 1998	200	29. 3. 1987
196	21. 11. 1991	200	27. 3. 1992
183	4. 7. 1995	196	26. 3. 1988
180	1. 6. 1995	195	9. 2. 2000

Jak již bylo uvedeno výše, v současnosti měření probíhá pouze ve vodočetné stanici ve Velké Bystřici, kterou spravuje Český hydrometeorologický ústav Ostrava. Dle hydrologické ročenky 2009 je uváděn průměrný vodní stav 104 cm a průměrný roční průtok 1,88 m³/s. Přehled nejvyšších vodních stavů poskytl ČHMÚ (2009) a jsou shrnuty v tabulce 3. Ten nejvyšší (267 cm) byl zaznamenán při povodních 8. 7. 1997.

Klimatická charakteristika

Území, kterým řeka Bystřice protéká, se dělí podle QUITTA (1975) na sedm klimatických oblastí. Oblast západně od Moravského Berouna náleží do chladné oblasti CH7. Území severozápadně od Domašova nad Bystřicí leží v oblasti mírně teplé, MT10. Střední část toku patří do oblasti mírně teplé MT7, území od Hluboček po Mariánské údolí spadá do mírně teplé oblasti MT9. Řeka tekoucí mezi Mariánským údolím a Velkou Bystřicí náleží do mírně teplé klimatické oblasti MT10. Od Velké Bystřice protéká řeka mírně teplou oblastí MT11, ale soutok Bystřice s řekou Moravou již náleží teplé oblasti T2. Vybrané charakteristiky klimatických oblastí jsou uvedeny v tabulce 4. Srážkovými poměry se zabývali VYSOUDIL, NAVRÁTIL (2006) a NAVRÁTIL et al. (2008), jejichž naměřené hodnoty uvádí tabulka 5.

Tabulka 4: Vybrané charakteristiky klimatických oblastí toku Bystřice dle QUITTA (1975).

Rajon	CH7	MT3	MT7	MT9	MT10	MT11	T2
Počet letních dnů	10-30	20-30	30 – 40	40 – 50	40-50	40-50	50-60
Počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více	120 - 140	120-140	140 – 160	140 - 160	140-160	140-160	160-170
Počet mrazových dnů	140 - 160	130-160	110 – 130	110 - 130	110-130	100-110	100-110
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více [mm]	120 - 130	110-120	100 – 120	100 - 120	100 - 120	90-100	80-90
Srážkový úhrn ve vegetačním období [mm]	500 - 600	350 - 400	400 – 450	400 - 450	400 - 450	350-400	300-350
Srážkový úhrn v zimním období [mm]	350 - 400	250-300	250 – 300	250 - 300	200-250	200-300	200-300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	100 - 120	60-100	60 – 80	60 - 80	50-60	40-50	40-50

Tabulka 5: Měsíční srážkové úhrny [mm] v období duben až říjen 2006 (VYSOUDIL, NAVRÁTIL 2006, NAVRÁTIL et al. 2008).

Měsíc	Dětřichov	Domašov	Hlubočky	Olomouc
Duben	-	-	69	56,7
Květen	67,8	70,6	99,4	74,2
Červen	56,2	40,8	68,6	79,1
Červenec	17,8	20,4	6,4	17,8
Srpen	110	99,4	138,6	91,2
Září	11,6	9,8	6,6	9,7
Říjen	21,4	21,6	25,2	14,5

Biogeografická charakteristika

CULEK et al. (1995) řadí území, kterým Bystřice protéká do Nízkojesenického bioregionu. Ten se nachází na pomezí střední a severní Moravy a Slezska. Jeho rozloha zaujímá 2529 km². Bioregion je hercynského charakteru, se zřetelným pronikáním prvků karpatské a polonské podprovincie. Centrum rozšíření zde má autochtonní modřín opadavý (*Larix decidua*). Dle CULKA et al. (1995) zde převažuje biota 4. bukového stupně, při okrajích ostrůvky 3. dubovo-bukového stupně. Potenciální vegetaci tvoří na východě bikové bučiny, v údolích suťové lesy. V lesích dominují kulturní smrčiny. Vegetační stupně v tomto regionu jsou suprakolinní (kopcovina) až montánní (hornatina).

Flora

Pro daný bioregion je charakteristická poměrně bohatá flóra s četnými oreofyty sestupujícími od severozápadu zejména do údolí vodních toků. Patří sem např. plavuň pučivá (*Lycopodium annotinum*), kamzičník rakouský (*Dorocium astriacum*), vranec jedlový (*Huperzia selago*), kozlík trojený (*Valeriana tripteris*). V celém bioregionu jsou roztroušeny mnohé obecně rozšířené druhy východní části ČR, mezi které se řadí pryšec mandloňolistý (*Euphorbia amygdaloides*) a svízel potoční (*Galium rivale*). K typickým druhům vlhkých luk patří hladýš pruský (*Laserpitium protenicum*), srpice barvířská (*Serratula tinctoria*), hadí mord nízký (*Scorzonera humilis*) a kosatec sibiřský (*Iris sibirica*).

Důležitými skupinami biotopů jsou rozsáhlé porosty, které se vyskytují v údolí řeky Bystřice. Složení vegetace ovlivňuje i železniční trať Olomouc-Krnov, kdy antropogenní reliéf tratě podmiňuje migraci teplomilných druhů rostlin z Hornomoravského úvalu a úpatí Nízkého Jeseníku do centra pohoří a z vyšších poloh směrem k úvalu. Na jižních svazích náspů a v širších částech údolí se tak můžeme setkat se širokou škálou teplomilných rostlin, např. mochna stříbrná (*Potentilla argentea*), rmen barvířský (*Anthemis tinctoria*), zvonek broskvolistý (*Campanula persicifolia*). Naopak na bázích skalnatých průkopů železniční tratě, vyznačující se silným zástínem, chladem a trvale zvýšenou vzdušnou vlhkostí, nachází vhodné podmínky druhy vyšších poloh, např. udatna lesní (*Aruncus vulgaris*), (CULEK et al. 1995).

Fauna

CULEK et al. (1995) uvádí, že v údolní nivě řeky Bystřice se nachází např. konipas horský (*Motacilla cinerea*). V pobřežních oblastech se vyskytuje sýkora babka (*Parus palustris*) nebo strakapoud malý (*Dendrocopos minor*). Z hlodavců jsou na řeku vázáni hryzec vodní (*Arvicola terrestris*) a ondatra pižmová (*Ondatra zibethicus*). Nejrozšířenější rybou je pstruh obecný (*Salmo trutta*). Lesní porosty jsou bohaté na avifaunu. Dle ŠAFÁŘE et al. (2003) jsou některé opuštěné štoly a lomy zimovištěm letounů. Najít zde můžeme např. netopýra velkého (*Myotis myotis*) či chráněného vrápence malého (*Rhinolophus hipposideros*).

Přírodní park Údolí Bystřice

Přírodní park údolí Bystřice byl vyhlášen v roce 1995 Okresními úřady v Olomouci a v Bruntále a zaujímá rozlohu 125,8 km². Nachází se v jihozápadní části Domašovské vrchoviny, kde osu území vytváří řeka Bystřice a její údolní niva. Řeka zde vytvořila hluboko zařezané údolí, se skalními ostrohy, četnými sutěmi a kamennými moři. Přírodní hodnoty parku jsou zastoupeny na svazích lesními porosty se zachovalou strukturou blízkou původním porostům a společenstvím mokřadních luk a pramenišť, na který je vázán nespočet chráněných a ohrožených druhů živočichů i rostlin. Součástí přírodního parku je Přírodní památka Kamenné proudy a v roce 2001 byla vyhlášena přírodní rezervace Hrubovodské sutě (ŠAFÁŘ et al. 2003).

Pedogeografická charakteristika

V pramenných oblastech prakticky všech toků v povodí včetně řeky Bystřice se vyskytuje glej (modální, fluvický a kambický). Od Moravského Berouna až po Hlubočky se jedná o pedologicky jednotvárné území, převládají fluvizemě glejové. Od Hluboček po Olomouc opět převládají fluvizemě, konkrétně se zde střídají půdní jednotky fluvizem modální a fluvizem glejová.

V širším okolí toku pak převažují více či méně oglejené kambizemě a pseudogleje. V okolí Hrubé Vody se vyskytuje půdní jednotka ranker. Přibližně od Velké Bystřice v okolí začínají dominovat hnědozemě.

Co se týče zrnitostního složení, nejvíce jsou zastoupeny půdy hlinitopísčité, písčitolhinité a půdy hlinité.

Vybrané charakteristiky toku

Podélný profil toku

Dle WOLMANA et al. (1964) je podélný profil neboli spádová křivka vodního toku spojnice bodů dna koryta toku vynesená do podélného výškového profilu, tedy graf závislosti nadmořské výšky na vzdálenosti od pramene. Tento tvar odráží geologické a geomorfologické vlastnosti povodí, spolu s případnými tektonickými pochody (SMETANA, 2008). Podélný profil toku se degradací a agradací mění tak, aby sklonovými poměry a příčným profilem vznikl tvar, v němž by se veškerá kinetická energie toku beze zbytku spotřebovala na transport materiálu (HORNÍK et al. 1986). V ideálním případě je nejpříkřejší v horní části toku, a čím blíže k ústí řeky, tím se její sklon zmírňuje. Existuje spádová křivka vyrovnaná (ideální případ zmíněný výše) a nevyrovnaná - její sklon není pravidelný, ale například schodovitý. V případě nevyrovnané spádové křivky má vodní tok tendenci křivku vyrovnávat a to pomocí hloubkové (vodní tok se zahlubuje), která způsobuje couvání pramenných mís, a tak dochází i k erozi zpětné (HORNÍK et al. 1986). Ideálně vyrovnané spádové křivky není snad nikdy dosaženo, jen se jí vodní tok více či méně blíží.

Podélný profil řeky Bystřice byl sestaven odečtením vrstevnic protínajících vodní tok ze Základních map ČR v měřítku 1:25 000 a je vyobrazen v příloze II. Bystřice od pramene po soutok překonává výškový rozdíl 448 m a její průměrný spád dosahuje 8,2 ‰.

Pro detailnější popis byl podélný profil rozdělen na relativně homogenní části. Ve své pramenné oblasti řeka stéká po hřebeni od obce Rýžoviště a spád zde dosahuje velikosti 10,9 ‰. Tok je zde povětšinou napřímený a vzhledem k nízké energii se příliš nezařezává do svého podloží. V Dětrichově nad Bystřicí je na řece vybudován rybník a koryto toku je zde uměle napřímeno. Za Dětrichovem se řeka již výrazněji zařezává a spád zde mírně klesá (o 3 ‰). Koryto je zde výrazně křivolaké až meandrující. Úsek mezi Moravským Berounem a Domašovem nad Bystřicí (20-26 km) je z celého toku nejmírnější a spád zde dosahuje průměrných hodnot 3,5 ‰. Zde řeka z plošinatého povrchu Nízkého Jeseníku nanasla mnoho materiálu. Dochází zde tedy k akumulaci plaveného materiálu, ve kterém tok meandruje. Na dalším úseku (26-45 km) přibližně od Domašova se řeka zařezala do svého podloží a vytvořila hluboké údolí. Na tomto úseku řeka vytváří mírné peřeje. Zhruba od 46. kilometru dochází k pozvolnému zmenšování spádu (průměrný spád se zde pohybuje okolo 5 ‰). Koryto se v tomto

úseku značně rozšiřuje a řeka zde postupně ztrácí svůj bystřinný ráz.

Proces zahlubování a vytváření profilu rovnováhy není zdaleka u konce, o čemž svědčí proměnlivost spádu řeky. Jedná se tedy o spádovou křivku nevyrovnanou. Zpětná eroze dospěla doposud po Domašov nad Bystřicí.

Příčné profily údolím

Pro popis struktury reliéfu nám nejlépe poslouží příčné profily. Pro jejich popsání bylo v této práci využito klasifikace dle LEHOTSKÉHO (2005). Ten rozeznává údolní typy:

- soutěska
- údolí tvaru úzkého či širokého V
- údolí tvaru úzkého či širokého U („neckovitá“)
- asymetrická údolí
- „nerozoznatelné údolí“ (do této kategorie je možné řadit např. úvaly či kotliny, jejichž svahy plynule přecházejí do okolního terénu).

Příčné profily byly zhotoveny jako grafy ze základní topografické mapy ČR v měřítku 1: 25 000 v délce 1 km vždy v kolmém směru na koryto řeky Bystřice. Příčné profily jsou součástí přílohy III.

Profil P1 je veden 2 km od pramene severně od obce Dětrichov nad Bystřicí. Začíná v nadmořské výšce 655 m, odkud pozvolně klesá a ve výšce 640 m n. m. protíná v nejnižším bodě vodní tok. Následně mírně stoupá do výšky 665 m. Jedná se o široce rozevřené údolí neckovitého tvaru.

Profil P2 je sestaven 10 km od pramene, zhruba kilometr severně od obce Ondrášov. V těchto místech je údolí široce rozevřené tvaru V, kdy svahy plynule přechází do okolního terénu. Koryto řeky se zde nachází v nadmořské výšce 590 m.

Profil P3 je konstruován na 15 kilometru od pramene, necelé tři kilometry severně od Domašova nad Bystřicí. Údolí je zde značně sklonově asymetrické tvaru otevřeného V. Na tomto profilu je patrné, že řeka na svém pravém břehu akumuluje materiál, ve kterém meandruje a svým levým břehem se zařezává do podloží Nízkého

Jeseníku.

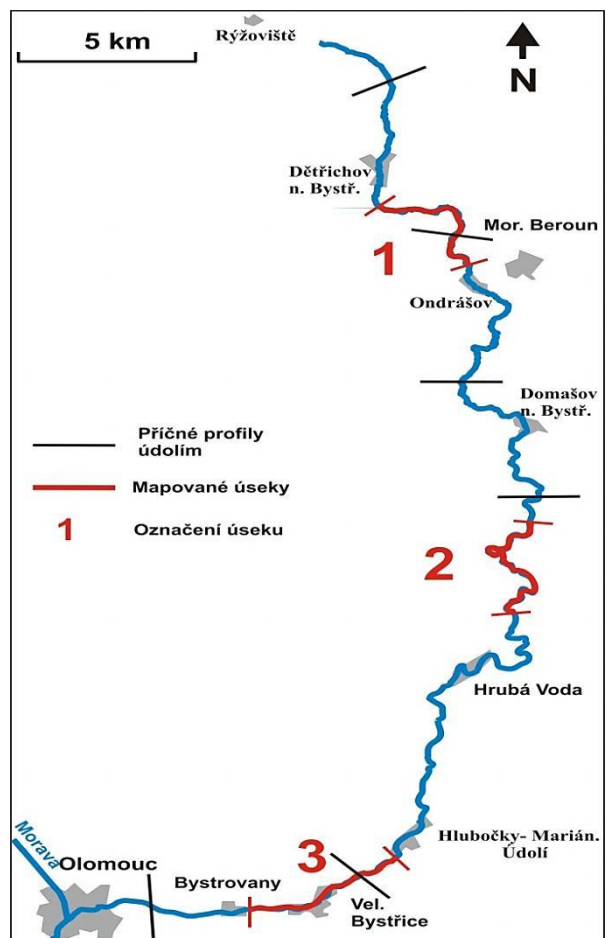
Profil P4 je veden 22 km od pramene, přibližně 1 km severně od železniční zastávky Jívová. Zde se jedná o sklonově symetrické údolí tvaru otevřeného V, které je typické pro střední část toku řeky Bystřice, a je vyvinuto od kamenolomu u Domašova nad Bystřicí až po obec Hlubočky.

Profil P5 je sestaven na dolním toku, konkrétně 38,5 km od pramene, nad obcí Velká Bystřice. Údolí je zde asymetrické, neckovité. Nejnižší bod se nachází v nadmořské výšce 250 m.

Profil P6 je veden 45 km od pramene, 0,5 km západně od obce Bystrovany. Zde již řeka protéká Hornomoravským úvalem. Údolí je zde široce rozevřené, místy až úvalovité, sklonově symetrické.

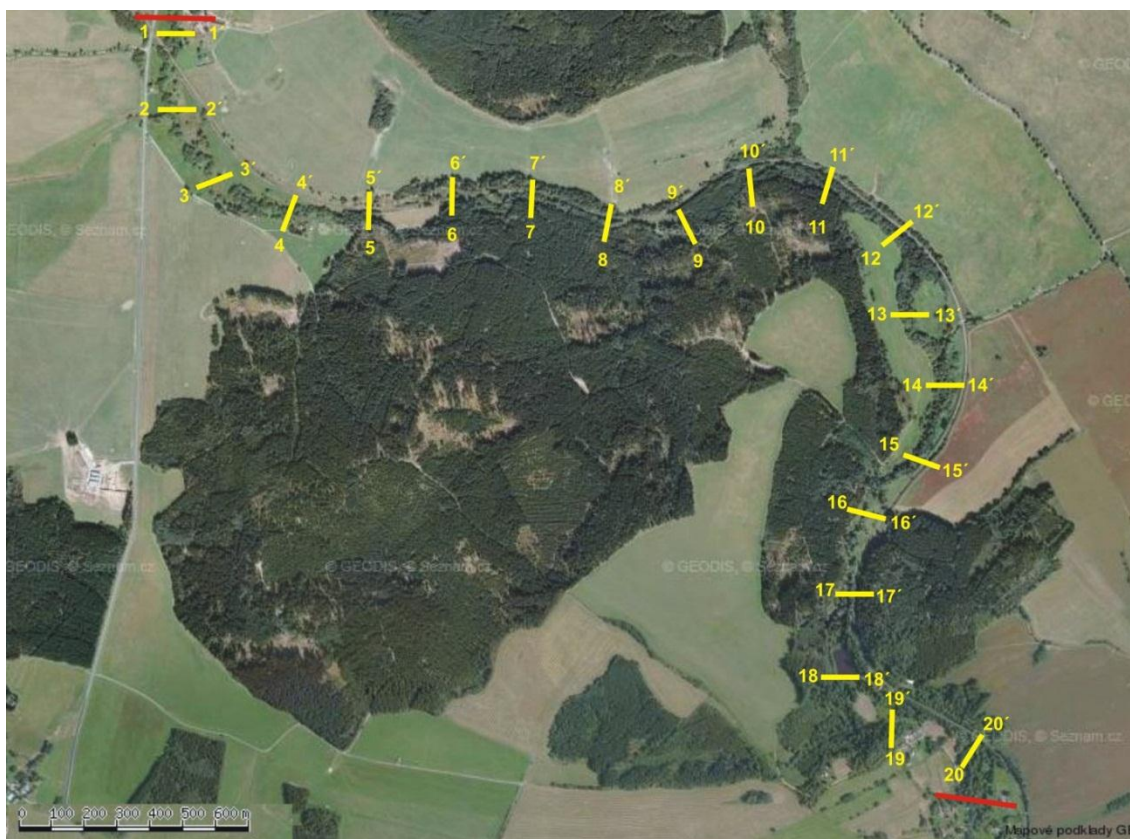
Interpretace terénního výzkumu

Pro přehlednější charakteristiku terénního mapování byl tok řeky rozdělen na tři pěti kilometrové úseky (viz obr. 5). Úsek číslo jedna (6-11 km od pramene) náleží hornímu toku, konkrétně se jedná o úsek mezi Dětrichovem nad Bystřicí a Ondrášovem. Druhý úsek je mapován na 25- 30 km od pramene. Tento úsek se nachází mezi železniční zastávkou u obce Jívová a obcí Hrubou Vodou. Byl vybrán pro reprezentování střední části toku. Na dolním toku mezi Hlubočkami - Mariánským Údolím a Bystrovany byl vybrán poslední z úseků. Zde se nacházíme mezi 42 a 47 km. Výsledkem terénního výzkumu jsou mapy fluviačních tvarů, které jsou obsaženy v příloze VI.



Obr. 5: Vymezení úseků a profilů údolím.

Příčné profily korytem



Obr. 6: Umístění příčných profilů korytem na úseku 1, 6-11km od pramene (upraveno z www.mapy.cz).

Za účelem zjištění šířkové a hloubkové variability toku byly měřeny příčné profily korytem toku. Celkem pro každý úsek bylo naměřeno 20 profilů s krokem 250 m (viz obr. 6). Reprezentativní profily korytem jsou vykresleny v příloze IV a V. Naměřené hodnoty jsou shrnuty v tabulce 6, dále byl vypočten poměr mezi šířkou koryta a jeho hloubkou a byly sestrojeny spojnicové grafy (viz obr. 7, 8, 9)

Na horním úseku se šířka koryta pohybuje v rozmezí 2,1-7,4 m. Průměrná šířka dosahuje 3,8 m. Šířka na horním toku, vyjma profilů 10, kde bylo koryto upraveno díky železničnímu náspu a 16, kdy bylo v korytě naplavené dřevo, je relativně konstantní. Hloubka se v tomto úseku pohybuje v intervalu od 0,2 do 0,8 m, průměrně však dosahuje hodnot okolo 0,4 m. Výkyvy jsou způsobené střídáním tůní a mělčin. Větší hloubka byla naměřena převážně ve vrcholech meandrů. Na horním toku nemá hloubka koryta na jeho šířku žádný vliv.

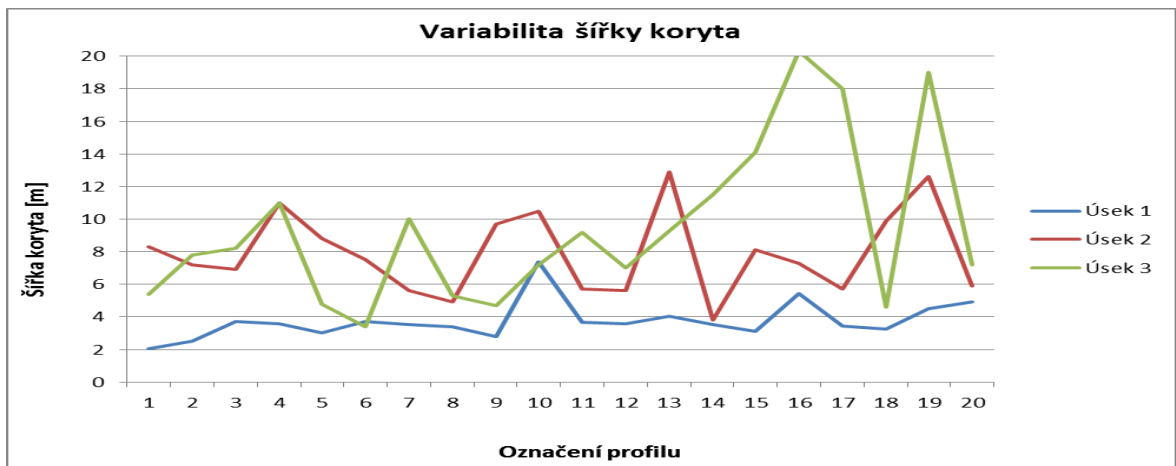
Na středním toku (úsek 2) již můžeme pozorovat závislost, kdy se zvětšující šířkou klesá hloubka. V tomto úseku má proud nejvyšší energii, a velmi zde záleží na

křivolakosti koryta, čím napřímenější, tím širší. Šířka se zde pohybuje mezi 3,8 a 12,9 m. Střední hodnota šířky je tedy necelých 8 m. Průměrná hloubka byla zjištěna 0,5 m.

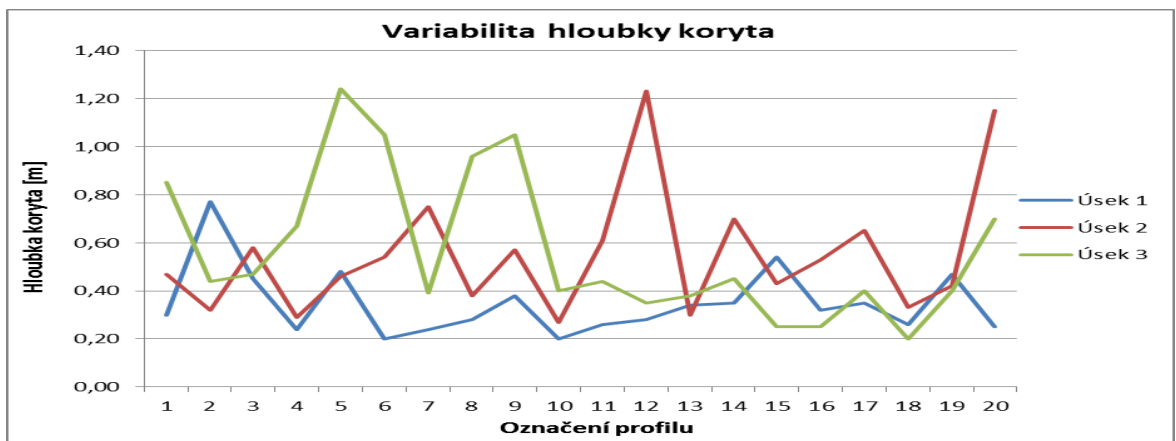
Na dolním toku je ze všech úseků šířka největší. Dosahuje velikosti přes 20 m, avšak hloubka nepřesahuje hodnoty naměřené na středním toku. Je zde opět patrná závislost, kdy s klesající hloubkou dochází k rozšiřování koryta. Na dolním toku je to však dáno umělými úpravami koryta, kdy se zde vyskytují splavy.

Tab. 6: Data naměřená na příčných profilech.

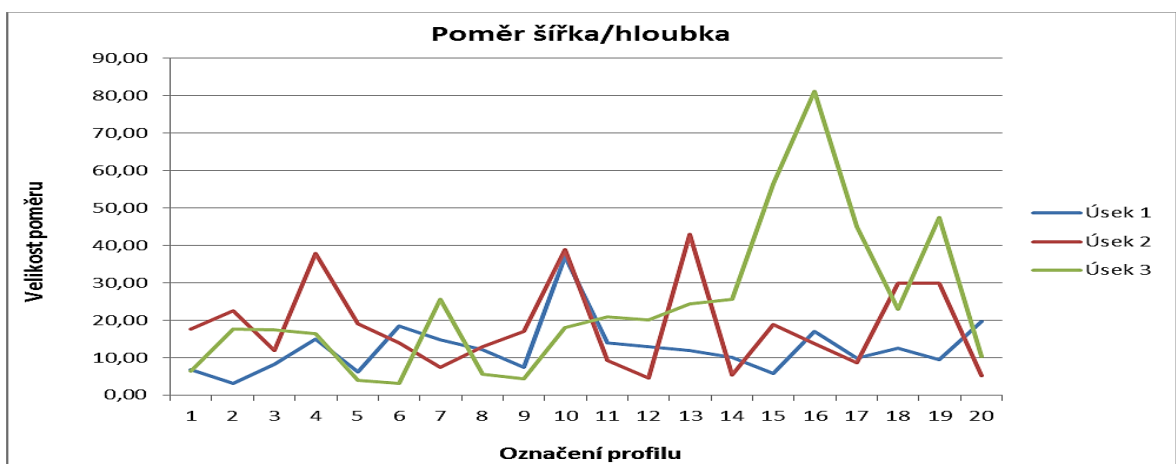
Úsek číslo 1				Úsek číslo 2				Úsek číslo 3			
profil	šířka [m]	hloubka [m]	šířka/hloubka	profil	šířka [m]	hloubka [m]	šířka/hloubka	profil	šířka [m]	hloubka [m]	šířka/hloubka
1	2,05	0,30	6,83	1	8,3	0,47	17,66	1	5,4	0,85	6,35
2	2,5	0,77	3,25	2	7,2	0,32	22,50	2	7,8	0,44	17,73
3	3,7	0,45	8,22	3	6,9	0,58	11,90	3	8,2	0,47	17,45
4	3,6	0,24	15,00	4	11	0,29	37,93	4	11	0,67	16,42
5	3	0,48	6,25	5	8,8	0,46	19,13	5	4,8	1,24	3,87
6	3,7	0,20	18,50	6	7,5	0,54	13,89	6	3,4	1,05	3,24
7	3,53	0,24	14,71	7	5,6	0,75	7,47	7	10	0,39	25,64
8	3,4	0,28	12,14	8	4,9	0,38	12,89	8	5,3	0,96	5,52
9	2,8	0,38	7,37	9	9,7	0,57	17,02	9	4,7	1,05	4,48
10	7,4	0,20	37,00	10	10,5	0,27	38,89	10	7,2	0,40	18,00
11	3,65	0,26	14,04	11	5,7	0,61	9,34	11	9,2	0,44	20,91
12	3,6	0,28	12,86	12	5,6	1,23	4,55	12	7	0,35	20,00
13	4,05	0,34	11,91	13	12,9	0,3	43,00	13	9,3	0,38	24,47
14	3,55	0,35	10,14	14	3,8	0,7	5,43	14	11,5	0,45	25,56
15	3,1	0,54	5,74	15	8,1	0,43	18,84	15	14,1	0,25	56,40
16	5,45	0,32	17,03	16	7,3	0,53	13,77	16	20,3	0,25	81,20
17	3,45	0,35	9,86	17	5,7	0,65	8,77	17	18	0,40	45,00
18	3,25	0,26	12,50	18	9,9	0,33	30,00	18	4,6	0,20	23,00
19	4,5	0,47	9,57	19	12.1	0,42	30,00	19	19	0,40	47,50
20	4,9	0,25	19,60	20	5,9	1,15	5,13	20	7,2	0,70	10,29



Obr. 7: Variabilita šířky koryta na zájmových úsecích.



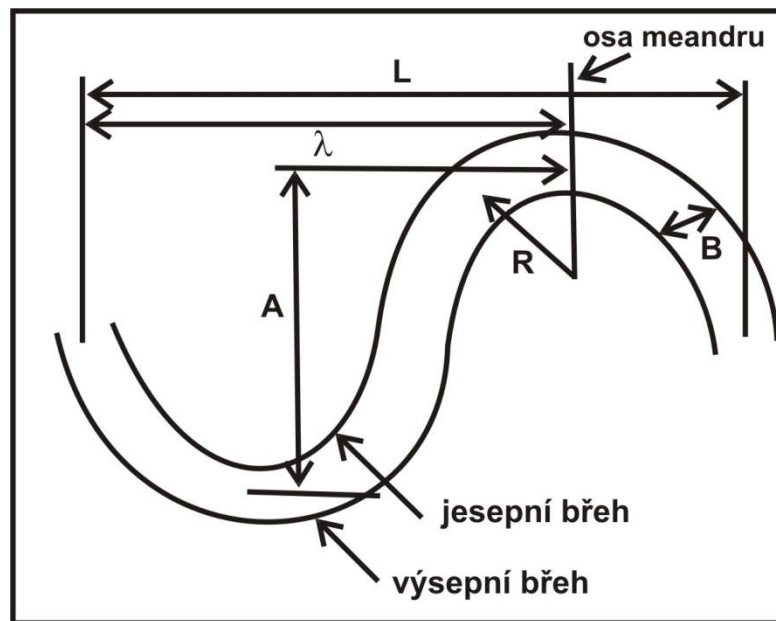
Obr. 8: Variabilita hloubky koryta na zájmových úsecích.



Obr. 9: Průběh poměru šířka/hloubka na zájmových úsecích.

Meandry (*meander*)

DEMEK (1987) definuje meandr jako zákrut vodního toku, jehož délka je větší než polovina obvodu kružnice opsané nad jeho tětivou. Středový úhel oblouku je větší než 180° . U meandru se rozlišuje nánosový břeh (jeseň) a nárazový břeh (výseň). Dále se rozlišují meandry volné a zakleslé (HORNÍK et al. 1986). Meandry volné se tvoří v nivách toku, kdy řeka akumuluje unášené jemnozrnné sedimenty a jejich poloha se za vyšších vodních stavů může měnit. Meandry zakleslé se vytvářejí ve zpevněných horninách, a jejich vývoj souvisí s tektonickými pohyby.



Obr. 10: Schéma geometrie meandru (upraveno dle SUMMERFIELD, 1991).

- L - Délka vlny meandru
- λ - Šířka vlny oblouku
- A - Amplituda
- R - Poloměr zakřivení
- B - Šířka koryta

Na řece Bystřici jsou zastoupeny oba typy meandrů, tedy jak meandry volné, tak meandry zakleslé. Meandry volné jsou vyvinuty především na horním toku. Z podélného profilu můžeme odečíst, že se jedná o úsek mezi Dětrichovem nad Bystřicí a ústím Důlního potoka, kde, jak už bylo napsáno výše, řeka akumuluje materiál přinesený z pramenné oblasti. Na mapovaném úseku č. 1, dle schématu geometrie meandru (viz obr. 10) bylo pomocí pásma změřeno celkem devět volných meandrů.

Jejich parametry jsou shrnuté v tabulce 7. Meandry nedosahují velkých rozměrů, největší naměřený poloměr zakřivení byl 4,5 m.

Zakleslé meandry se vyskytují na středním toku a jsou ovlivněny tektonickými zlomy převážně směru SZ-JV. První se nachází v místech tzv. líbinského zlomu, který protíná údolí Bystřice severně od zastávky Jívová, zhruba na 29 km (Pytlíček, 1974). Další dva se nachází u Panského a Smilovského mlýna (zde se zleva vlévá říčka Lichnička) a celkem 9 jich napočítáme u obce Hrubá Voda. Pro svou velikost tyto meandry měřeny nebyly.

Tab. 7: Parametry volných meandrů.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
L	23,5	26	26,9	23	38,4	23,5	28,4	21	15,1
λ	15,4	12,5	18,8	16	28,5	11,4	19,2	15,3	10,7
A	9,3	9,3	13,5	8,2	9,8	7,9	9,4	12,6	13,4
R	2,9	3	2,8	4,4	2,8	3,9	4,3	4,5	4,1
B	2,4	1,6	3,4	2,9	4,3	2,3	2,8	2	2,1

Říční niva (*river plain, floodplain*)

ŠTĚRBA et al (2008) uvádí, že niva představuje nejmladší akumulární stupeň. Dle DEMKA (1987) se jedná o akumulární rovinu podél toku, tvořenou nezpevněnými sedimenty. Niva je podmíněna povodňovou aktivitou řeky, půdními podmínkami v povodí, vodní erozí, vhodností terénu pro sedimentaci a řadou dalších charakteristik. Jedná se vždy o čtvrtohorní náplavovou rovinu podél řeky. Vegetace údolní nivy je ovlivňována jednak povodněmi, jednak vysokou hladinou podzemních vod.

Dle DEMKA (1987) niva může vznikat dvěma základními procesy:

- a) Sedimentací uvnitř zákrutů a meandrů vodních toků
- b) Sedimentací na povrchu za povodní

Říční niva mívá složitý mikrorelief a v sedimentech můžeme rozlišit několik facií:

- a) Korytovou facií, ukládanou uvnitř zákrutů a meandrů, tvořenou hrubšími sedimenty (písek, štěrk).
- b) Povodňovou facií, vznikající při povodních a tvořenou jemnými sedimenty (povodňové hlíny).

- c) Facii břehových valů
- d) Facii mrtvých ramen, tvořenou jemnými sedimenty a vysokým obsahem humusu (tzv. hnilokaly).

Šířka údolní nivy řeky Bystřice je velice variabilní. Pohybuje se v intervalu 0-350 m. První 2 km od pramenné oblasti se niva nevyskytuje. Na dalším úseku je již niva patrná, ale nedosahuje větších rozměrů. Za obcí Dětrichov nad Bystřicí se stává zcela souvislou a dosahuje šířky až 150 m (viz obr. 11). Okolí toku zde tvoří podmáčené pastviny. Na 10 km ústí do řeky menší bezejmenný potok a půda je zde trvale podmáčena. Šířka nivy zde dosahuje 250 m. Od obce Ondrášov až po Domašov nad Bystřicí se niva vyskytuje v souvislém pásu v šířce 250 m, výjimka se nachází pod obcí Sedm Dvorů, kde niva dosahuje maximálního rozsahu 350 m. Od Domašova nad Bystřicí po Hrubou Vodu se niva vyskytuje fragmentárně v úzkém pásu kolem toku a dosahuje šířky v rozmezí 50-100 m. Od Hrubé Vody je údolní niva opět souvisle vyvinuta v intervalu 100-250 m.



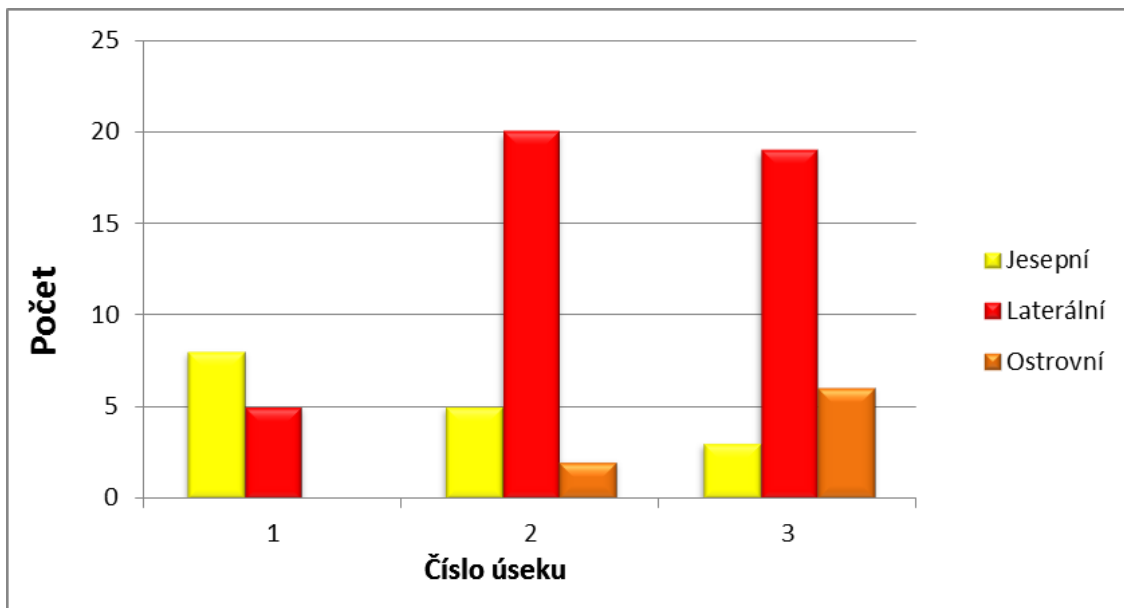
Obr. 11: Vyvinutá říční niva pod Dětrichovem nad Bystřicí (Foto O. Kolman, 10. 9. 2010).

Říční lavice (*bar*)

Dle LEHOTSKÉHO a GREŠKOVÉ (2004) termínem říční lavice chápeme pravidelně zaplavovaný korytový útvar různého granulometrického složení, který má převážně protáhlý tvar. SMOLOVÁ a VÍTEK (2007) doplňuje, že vzniká v místech, kde dochází ke ztrátě transportační energie a jsou typické pro divočící toky. Na řece Bystřici se vyskytovaly tyto typy štěrkopískových lavic:

- Jesešní - na jesešních březích meandrů
- Centrální - ostrovy
- Laterální (boční) - na přímých úsecích

Dohromady bylo na všech úsecích zmapováno 68 říčních lavic, jejich zastoupení a počet popisuje obrázek 12. Na horním toku (úsek 1) bylo celkem zmapováno 13 říčních lavic, z toho bylo 8 jesešních, a 5 laterálních. Největší z lavic dosahovala šířky 2,5 m a délky 9 m. V tomto úseku jsou lavice tvořeny pískem s příměsí štěrku. Na středním toku (zájmový úsek č. 2) se říční lavice vyskytují ve větším zastoupení. Celkem bylo do mapy zakresleno na 27 těchto akumulčních útvarů. Vzhledem k napřímenosti koryta zde převažují boční, neboli laterální lavice, kterých bylo zjištěno celkem 20. V širších úsecích toku (celkem 2 případy) se v tomto úseku nacházejí lavice centrální. Největší z lavic dosahovala velikosti 6 x 19 m. Převažující materiál je oproti prvnímu úseku štěrk. 28 lavic bylo zmapováno na dolním toku. Opět převažují lavice laterální a lavice centrální. Centrálních lavic bylo zjištěno celkem 6. Největší říční lavice se v tomto úseku nachází pod umělým přehrazením koryta u zahrádkářské osady V Burku (obr. 13) a dosahuje šířky 8 m a délky 38 m. Převažující složkou říčních lavic je opět štěrk, avšak se zmenšující se vzdáleností od ústí přibývá frakce písčité.



Obr. 12: Zastoupení štěrkopískových lavic na daných úsecích.



Obr. 13: Štěrkopísková lavice na dolním toku u zahrádkářské osady v Burku (Foto O. Kolman, 2. 2. 2011).

Břehové nátrže (*bank scour*)

Břehové nátrže jsou jedním z nejmarkantnějších důkazů dynamiky toku. SMOLOVÁ a VÍTEK (2007) termínem břehová nátrž označuje svislou stěnu v méně zpevněných horninách. Vzniká především v nárazových březích meandrů či zákrutů a to boční erozí, při které může docházet k odplavování částic za vysokých vodních stavů nebo podemílání břehů. Rozměry nátrží se pohybují od 1 metru na výšku a několik metrů na délku až po mohutná defilé dlouhé stovky metrů.

Břehové nátrže jsou vyjma pramenné oblasti vyvinuty po celé délce toku Bystřice. Průměrná výška nátrží se pohybuje v intervalu od 1 m do 1,5 m, i když na dolním toku byla naměřena výška i přes 4 metry. Na prvním zájmovém úseku bylo zjištěno po obou březích celkem 16 nátrží o délce 57 m. Na druhém úseku jich bylo zaznamenáno 13 o délce 127 m. Na třetím úseku byly břehové nátrže vyvinuty nejvíce (viz obr. 14). Celkem jich bylo zjištěno 16 o délce 267 m.



Obr. 14: Břehová nátrž na pod Mariánským údolím (foto O. Kolman, 2. 2. 2011).

Dnové splaveniny

Hlavními procesy přínosu či tvorby dnových splavenin v korytě je břehová eroze a splach z nejbližšího okolí toku. Charakter splavenin (ve smyslu tvaru, vytříděnosti a velikosti jednotlivých částic) je důležitou charakteristikou, na které závisí drsnost koryta a tím potažmo také třecí síly mezi proudící vodou a korytem, což zpětně ovlivňuje rychlost proudění a intenzitu eroze koryta (SMETANA, 2008).

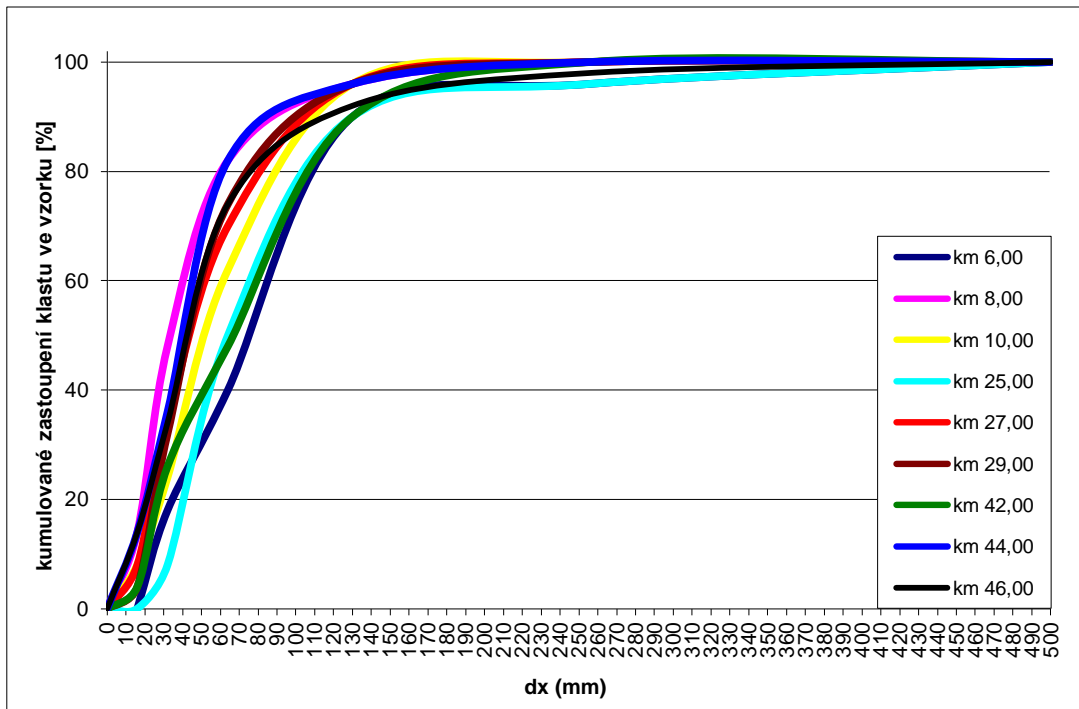
Dle LEHOTSKÉHO a GREŠKOVÉ (2005) jsou pro odběr vzorků vhodné dvě metody, a to povrchový odběr vzorků a odběr volumetrický. V této práci byly tyto metody využity obě.

Pro povrchový odběr klastů bylo využito tzv. Wolmanovy metody. Na celkem 9 lokalitách v zájmových úsecích (odběr označen vzdáleností od pramene) byly odebrány klasty napříč korytem a následně přeměřeny. Výsledkem jsou granulometrické křivky (viz obr. 15) pro každý zvolený úsek. Zrnitostní složení klastů bylo zpracováno dle MATTASE (2007). Velikost jednotlivých frakcí udává tabulka 8. Mimo to byly u hrubozrnných vzorků určeny ještě další charakteristiky, a to: maximální a minimální síťový průměr klastu ve vzorku (max. dx, min. dx), medián síťového průměru D_{50} , percentily zastoupení síťových průměrů D_{16} , D_{25} , D_{75} a D_{84} , hodnota tzv. geometrického středního zrna (má vztah k vytříděnosti splavenin) a součinitel homogenity p_1 (udávající stupeň velikostní stejnorodosti splaveninové směsi). Tyto veličiny jsou shrnuty v tabulce 9.

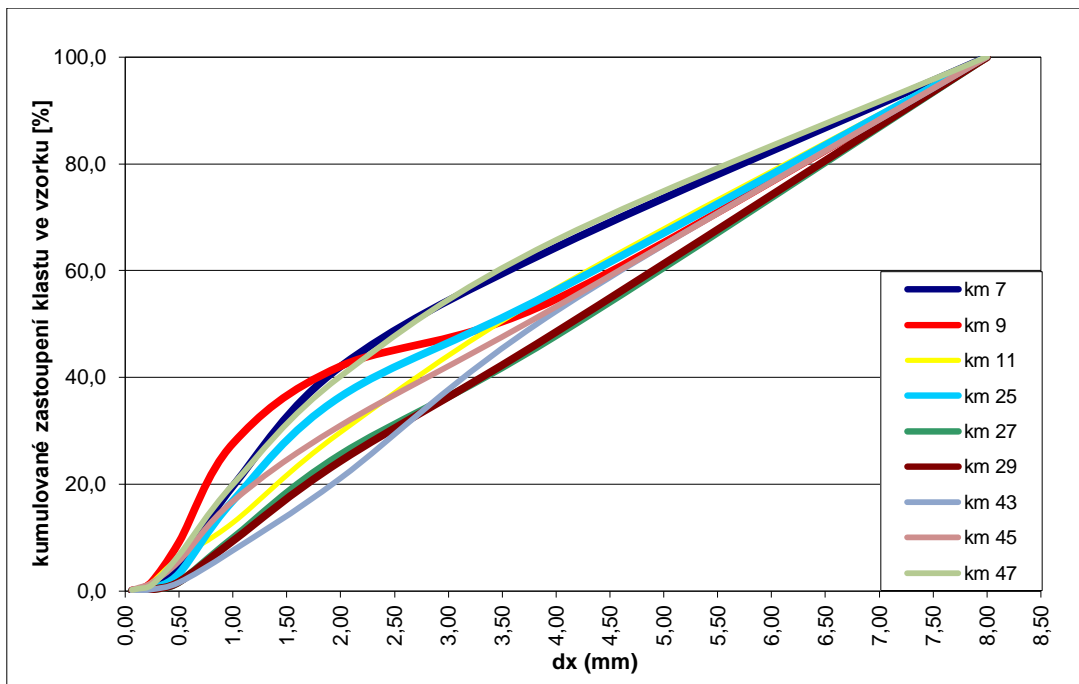
Tabulka 8: Velikosti plavenin dle MATTASE (2007).

třída	jíl	prach (silt)	písek velmi jemný	písek jemný	písek střední	písek hrubý	písek velmi hrubý
velikost (mm)	<0,004	0,004-0,062	0,062-0,125	0,125-0,250	0,25-0,50	0,50-1,00	1,00-2,00
třída	štěrk velmi jemný	štěrk jemný	štěrk střední	štěrk hrubý	štěrk velmi hrubý	oblázky malé	oblázky velké
velikost (mm)	2-4	4-8	8-16	16-32	32-64	64-130	130-250
třída	balvany malé	balvany střední	balvany velké	balvany velmi velké			
velikost (m)	0,25-0,50	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-4,0			

Pro síťovou analýzu byly vzorky odebrány bodově. Dohromady bylo odebráno 9 vzorků, každý o hmotnosti 1 kg. Pro zachycení širšího zrnitostního složení byly tyto vzorky odebrány z nárazových břehů zákrutů. Stejně jako v případě Wolmanovy metody byly sestrojeny křivky zrnitosti (obr. 16).



Obr. 15: Křivky zrnitosti (sběr Wolmanovou metodou).



Obr. 16: Křivky zrnitosti (metoda síťováním).

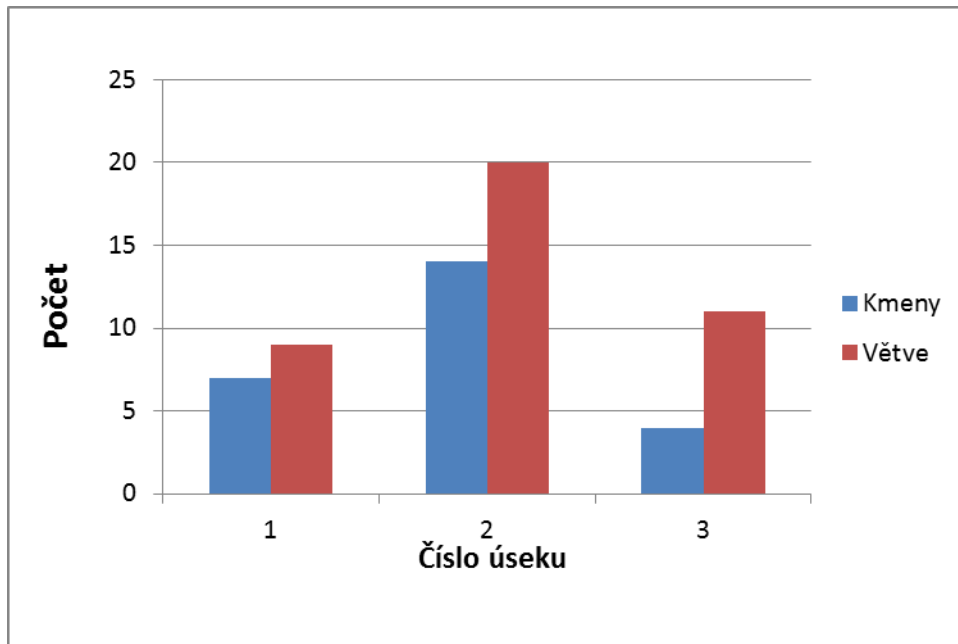
Tab. 9: Charakteristiky hrubozrnných sedimentů (Wolmanova metoda).

km Odběru	6	8	10	25	27	29	42	44	46
max. dx	143	175	250	146	422	148	254	366	260
min. dx	8	8	8	8	8	8	8	8	8
medián D_{50}	36	65	41	41	66	49	38	66	43
D_{25}	28	33	30	27	48	33	21	49	26
D_{75}	56	90	73	68	120	77	55	82	77
D_{16}	20	30	26	23	41	30	18	31	19
D_{84}	62	106	96	83	125	84	70	122	110
$D_{16} \cdot D_{84}$	1255	3150	2464	1902	5071	2493	1269	3772	2075
geom.stř.zrno	35	56	50	44	71	50	36	61	46
součinitel homogenity p_1	2,0	2,8	2,4	2,5	2,5	2,3	2,6	1,7	2,9

Dřevní hmota

Dřevní hmota tvoří přirozenou a důležitou složku říčních ekosystémů. Podle MÁČKY a KREJČÍHO (2006) pozitivně ovlivňuje koryto tím, že zvyšuje stabilitu koryta a břehů, mění místní hydraulické podmínky, ovlivňuje chod a ukládání splavenin, napomáhá utváření tůňových úseků, či zvyšuje stanovištní a druhovou diverzitu. Negativně ovlivňuje průtočnost (viz obr. 18) a při vyšších stavech působí větší škody.

Dřevní hmota v korytě se vyskytovala ve všech mapovaných úsecích (obr. 17). Veškerá dřevní hmota byla opět zanesena do mapy morfologických tvarů. Dále bylo odlišeno, zda se jedná o kmen či nános větví v korytě toku. Z těchto dat byl poté vypočten koeficient RD, který udává hydromorfologický stav dřeva v korytě. Na prvním a třetím úseku bylo zaznamenáno přibližně stejné množství výskytu dřevní hmoty. Pro první úsek byl vypočten koeficient $RD=3$, RD na dolním úseku má hodnotu 3,2, což značí nízký a zároveň špatný stav dřevní hmoty v korytě. Tyto nižší hodnoty jsou dány převážně antropogenním ovlivněním. Podél koryta na prvním úseku se vyskytují pastviny a dřeviny jsou zde průběžně prořezávány, a tudíž nedochází k přirozenému spadu dřevní hmoty do koryta. Třetí úsek je ovlivněn zástavbou. Oproti tomu na středním úseku byl vypočten ukazatel $RD=6,8$, to je stav průměrný. Zde řeka z větší části protéká lesními porosty.



Obr. 17: Počet shluků větví a kmenů naměřených na jednotlivých úsecích.



Obr. 18: Říční dřevo v korytě řeky Bystřice u Ondrášova (Foto O. Kolman 10. 9. 2010)

Závěr

Cílem bakalářské práce bylo podat stručnou fyzicko-geografickou charakteristiku povodí řeky Bystřice a na základě terénního výzkumu zmapovat erozní a akumulční tvary v korytě a charakterizovat říční sedimenty. Součástí práce jsou i příčné profily údolím Bystřice a podélný profil toku (spádová křivka) sestrojené z topografických map.

Ze sestrojených příčných profilů vyplývá, že široce rozevřené údolí se nachází v krátké pramenné oblasti, směrem po proudu se údolí postupně prohlubuje a údolí nabývá tvaru více či méně otevřeného V. Široce rozevřené až úvalovité údolí dominuje při ústí řeky Bystřice do Moravy.

Nevyrovnaná spádová křivka řeky Bystřice naznačuje neustále probíhající dynamiku procesů v celém povodí. O tom, že vývoj koryta není ukončen, a tok nedosahuje stavu dynamické rovnováhy, svědčí lomové body. Na 26 km (od Domašova n/B.) je patrný významný lom, který dokazuje, že zpětná eroze dosáhla právě sem. Dle sestrojeného podélného profilu dosahuje průměrný spád toku 8,2 ‰.

Vlastní terénní výzkum probíhal ve dvou etapách - na podzim 2010 a na jaře 2011, kdy vegetace byla v klidovém stádiu a koryto řeky bylo lépe přístupné. Terénní práce byly zaměřeny na šířkovou a hloubkovou variabilitu koryta, mapování fluviálních tvarů a akumulací říčního dřeva na třech úsecích. Dále byl uskutečněn odběr vzorků pro granulometrickou analýzu.

Řeka má charakter bystřinného toku. Průměrná šířka na daných úsecích koryta dosahuje 7 m, průměrná hloubka byla zjištěna 50 cm. Pro řeku Bystřici je typické střídání tůní a mělčin.

Celkem bylo v říčním korytě zmapováno 207 fluviálních tvarů. Mapovány byly tvary erozní (meandry a břehové nátrže), tvary akumulční (údolní niva, říční lavice a dřevní hmota) a antropogenní, ty však v práci nebyly blíže popisovány. Nejvíce se v toku vyskytovaly říční lavice (celkem 68) a dřevní hmota (celkem 65). Břehové nátrže se nejvíce vyskytují na mapovaném úseku č. 3 (celkem 16). Údolní niva je kromě pramenné oblasti vyvinuta po celé délce toku.

Z výsledků terénního výzkumu se nedá říci, že by se velikost splaveninových částic zmenšovala s rostoucím průtokem a vzdáleností od pramene. Z granulometrického rozboru vyplývá, že na všech mapovaných úsecích převažuje jemný až střední štěrk (až 40 %), a materiál je špatně vytríděný. Oproti tomu při sběru

povrchových splavenin byla vytríděnost dobrá (80 % klastů má síťový průměr menší jak 120 mm). Tyto vzorky byly klasifikovány jako hrubozrnné (frakce střední štěrkbalyvany).

Cílem této bakalářské práce je popsat a zhodnotit morfologické poměry koryta toku Bystřice. Vzhledem k délce toku a velikosti povodí nebylo možné charakterizovat veškeré hydromorfologické charakteristiky (hydrologický režim, antropogenní ovlivnění, možnosti revitalizace).

Použitá literatura

- BRABEC, K. (2004): *Význam hydromorfologie toků pro stanovení jejich ekologického stavu*. In Měkotová, J. & Štěrba O., (eds.). *Říční krajina -sborník příspěvků z konference*, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, s. 8-11, ISBN 80-244-0942-9.
- CULEK, M., GRULICH, V., POVOLNÝ, D., BÍNOVÁ, L., BUCHAR, J., FALTYS, V., GAISLER, J., HROUDA, L., HUDEC, K., JEHLÍK, V., KIRCHNER, K., KRÁL, M., LACINA, J., LOŽEK, V., MACKŮ, J., MLADÝ, F., PETŘÍČEK, V., SEDLÁČKOVÁ, M., SKUHRAVÁ, M., SOFRON, J., ŠTECH, M., TRÁVNÍČEK, B., VAŠÁTKO, J., VLAŠÍN, M., WOHLGEMUTH, E. (1996): *Biogeografické členění České republiky*. Enigma, Praha, 348 s.
- DEMEK, J. (1987): *Obecná geomorfologie*; Academia, Praha; 1987, 476s.
- DEMEK, J., MACKOVČIN, P., BALATKA, B., BUČEK, A., CIBULKOVÁ, P., CULEK, M., ČERMÁK, P., DOBIÁŠ, D., HAVLÍČEK, M., HRÁDEK, M., KIRCHNER, K., LACINA, J., PÁNEK, T., SLAVÍK, P., VAŠÁTKO, J. (2006): *Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny*. AOPK ČR, Brno, 580 s.

- FAMĚRA M., BÁBEK O., HERNÁNDEZ R. P. (2007): *Mapování morfologie dna koryta řeky Moravy na lokalitách Kvasice a Bělov*. - Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v r. 2007. Masarykova univerzita, Brno, s. 20-24. ISBN 978-80-210-4709-9.
- HORNÍK, S. et al. (1986): *Fyzická geografie II*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 319 s.
- HRADECKÝ, J., DĚD, M. (2007): *Současné trendy v zrnitostním složení sedimentů štěrkových lavic toků Moravskoslezských Beskyd - příkladová studie Sihelský potok*. - Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v r. 2007. Masarykova univerzita, Brno, s. 20-24. ISBN 978-80-210-4709-9.
- CHLUPÁČ, I., BRZOBOHATÝ, R., KOVANDA, J., STRÁNÍK, Z. (2002): *Geologická minulost České Republiky*. 1. Vyd., Academia, Praha, 436 s.
- JANOŠKA M. (2001): *Nízký Jeseník očima geologa*. Univerzita Palackého v Olomouci. Olomouc, 68 s.
- KLIMENT, Z. MATOUŠKOVÁ, M., ŠOBR, M., POTŮČKOVÁ, M., HUJSLOVÁ, J. (2008): *Hydromorfologický monitoring zrevitalizovaného koryta Sviňovického potoka*. In Matoušková, M (ed.). Ekohydrologický monitoring vodních toků v kontextu Evropské rámcové směrnice povodní politiky 2000/60/ES, Univerzita Karlova, Praha, s. 197-209, ISBN 978-80-86561-54-7.
- KONDOLF, G. M., PIÉGAY, H. (2003): *Tools in fluvial geomorphology*. 1. vyd., John Wiley & Sons Ltd., Chichester (Brit.), 688 s.
- KUMPERA, O., (1983): *Geologie spodního karbonu jesenického bloku*. Knihovna ÚÚG, Praha, 172 s.
- LEHOTSKÝ, M. (2005): *Morfologie brehu*. In Měkotová J., Štěrba O. (eds). Říční Krajina 3, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, s. 200-207.

- LEHOTSKÝ, M. (2004): *River Morphology hierarchical Classification (RMHC)*. Acta Univeristatis Carolinae. Geographica, XXXIX, No 1, 33- 45.
- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2005). *Morfohydraulická (habitatová) struktúra dna koryta (příkladová štúdia z Drietomnice)*. In Měkotová J., Štěřba O. (eds.): Říční Krajina 3. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, s. 81-89.
- MATOUŠKOVÁ, M. (2007): *Ekomorfologický monitoring vodních toků ve venkovské a urbanizované krajině*. In Měkotová, J., Štěřba, O.: Říční krajina 5. PřF, Univerzita Palackého Olomouc, Olomouc, s. 197-204
- MÁČKA, Z., KREJČÍ, L. (2006): *Dřevní hmota v říčních korytech – zdroje, objem, distribuce a interakce s fluviálními tvary (případová studie z NPR Ramena řeky Moravy, CHKO Litovelské Pomoraví)*. - Geomorfologické výzkumy v roce 2006, Univerzita Palackého v Olomouci, s. 117 - 122. ISBN: 80-244-1542-9.
- MÍSAŘ, Z., DUDEK A., HAVLENA, V., WEISS, J. (1983): *Geologie ČSSR I, Český masiv*. SPN Praha, 333 s.
- NAVRÁTIL, L., JUREK, M., Vysoudil, M. (2008): *Interpretace srážkových extrémů v přírodním parku Údolí Bystřice*. - Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci. Přírodní vědy 293 – 295, Olomouc, s. 3 – 13.
- PYTLÍČEK M. (1974): *Nárys hydrologie řeky Bystřice*. - Zprávy Vlastivědného ústavu v Olomouci č. 171., Olomouc, s. 1-11.
- QUITT, E. (1971): *Klimatické oblasti Československa*. 1.vyd, Geografický ústav ČSAV, Brno, 71 s.
- SMETANA, M. (2008): *Mapování korytovo- nivních jednotek řeky svratky v CHKO Žďárské vrchy*, Diplomová práce, Masarykova Univerzita, Brno, 108 s.
- SMOLOVÁ, I., VÍTEK, J. (2007): *Základy geomorfologie: Vybrané tvary reliéfu*. Univerzita Palackého v Olomouci, 189 s.

- SUMMERFIELD, M. A. (1991): *Global geomorphology: an introduction to the study of landforms*. Pearson Prentice Hall, Harlow, 537 s.
- ŠAFÁŘ, J. et al. (2003): *Olomoucko*. In Mackovčín, P., Sedláček, M. (eds.): *Chráněná území ČR, svazek VI.*, Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, 456 s.
- ŠTĚRBA, O., MĚKOTOVÁ, J., BEDNÁŘ, V., ŠARAPATKA, B., RYCHNOVSKÁ, M., KUBÍČEK, F., ŘEHOŘEK, V. (2008): *Říční krajina a její ekosystémy*, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc. 391 s.
- VYSOUDIL, M., NAVRÁTIL, L. (2006): *Topoclimatological Research in Údolí Bystřice River Nature Park*. In *Acta Universitatis Palackiana Olomucensis, Fac. Rer. Nat., Geographica 39*, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, s. 111-139. ISBN 80-244-1397-3, ISSN 0231-9365.
- WOLMAN, G., M.; Leopold, L., B.; Miller, L. P. (1964): *Fluvial processes in geomorphology*. W. H. Freeman and Company, San Francisco, 522 s.
- ZAPLETAL J., DVOŘÁK J., KUMPERA O. (1989): *Stratigrafická klasifikace kulmu Nížkého Jeseníku*. - *Věstník Ústředního ústavu geologického*, roč. 64, č. 4, Praha, s. 243-250.

Internetové zdroje

- DVOŘÁK, J. (1994): *Variský flyšový vývoj v Nížkém Jeseníku na Moravě a ve Slezsku*. [online; 8. 10. 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.geology.cz/spec-papers/obsah/no3>
- HLÁSNÁ A PŘEDPOVĚDNÍ POVODŇOVÁ SLUŽBA, ČHMÚ (2009). [online; 12. 10. 2010].
Dostupné na WWW: http://hydro.chmi-cz/hpps/hpps_bklist.php#X

- HRUBEŠ M. et al. (2000): *Výsvětlivky k základní geologické mapě ČR 1 : 25 000*, list 24-224 Olomouc. [online; 8. 2. 2011]
Dostupné na WWW:
http://www.geology.cz/demo/CD_GEOL_MAP25/24224/vysvetlivky/default/htm
- HYDROLOGICKÁ ROČENKA, ČHMÚ (2009). [online; 8. 10. 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.voda.chmi.cz/hr09/uvod.html>
- LANGHAMMER, J. (2007): *HEM- Hydroekologický monitoring. Metodika pro monitoring hydromorfologických ukazatelů kvality vodních toků*. [online; 10. 2. 2011].
Dostupné na WWW:
[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7P/cz/prehled_akceptovanych_metodik_tekoucich_vod/\\$File/OOV-HEM_hodnoceni-20090824.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7P/cz/prehled_akceptovanych_metodik_tekoucich_vod/$File/OOV-HEM_hodnoceni-20090824.pdf)
- LEHOTSKÝ, M, GREŠKOVÁ, A. (2004): *Hydromorfologický slovník Slovensko – anglický výkladový slovník hydromorfologických terminů*. SHMÚ, Bratislava, 77 s. [online; 10. 10. 2010]. Dostupné na WWW:
http://www.shmu.sk/File/implementacia_rsv/slovník/slovnfinal.pdf
- MATTAS, D. (2007): *Hydroekologický monitoring a modelování – učební text*. [online; 10. 3. 2011]. Dostupné na WWW:
<http://hydraulika.fsv.cvut.cz/Predmety/HEMM/skripta/MONIT.DOC>
- ŠINDLAR M. (2007): *Metodika typologie, monitoringu, vyhodnocení aktuálního stavu hydromorfologie koryt a niv vodních toků včetně návrhů opatření k dosažení dobrého ekologického stavu vod*. [online; 10. 10. 2010].
Dostupné na WWW: http://www.sindlar.cz/cze_index.html
- THORNDYCRAFT V. R, BENITO G., GREGORY K. J. (2007): *Fluvial geomorphology: A perspective on current status and methods*. [online; 10. 3. 2011].
Dostupné na WWW: <http://www.sciencedirect.com>

Mapové podklady

- Mapový portál [online; 8. 12. 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.mapy.cz>
- Quitt, E. (1975): Klimatické oblasti ČSR. 1 : 500 000, 1. vyd., Geografický ústav ČSAV Brno, Brno.
- Půdní mapy AOPK 1:50 00 [on line; 10. 3. 2011].
Dostupné na WWW:
http://www.nature.cz/publik_syst2/ctihtmlpage.php?what=1500
- GEOLOGICKÁ MAPA ČR, 1 : 50 000. ČGÚ, Praha 2000. (listy: 15-33 Moravský Beroun, 25-11 Hlubočky)
- ZÁKLADNÍ TOPOGRAFICKÁ MAPA ČR, 1 : 25 000. ČÚZK, Opava 1995. (listy: 15-33-1 Moravský Beroun, 15-33-3 Domašov nad Bystřicí, 25-11-3 Hlubočky, 25-11-3 Velká Bystřice, 24-22-4 Olomouc)

Ostatní zdroje:

- Zákon č.254/2001 Sb. o vodách, ve znění pozdějších předpisů.

Seznam vázaných příloh

Příloha č. I: Povodí řeky Bystřice

Příloha č. II: Podélný profil

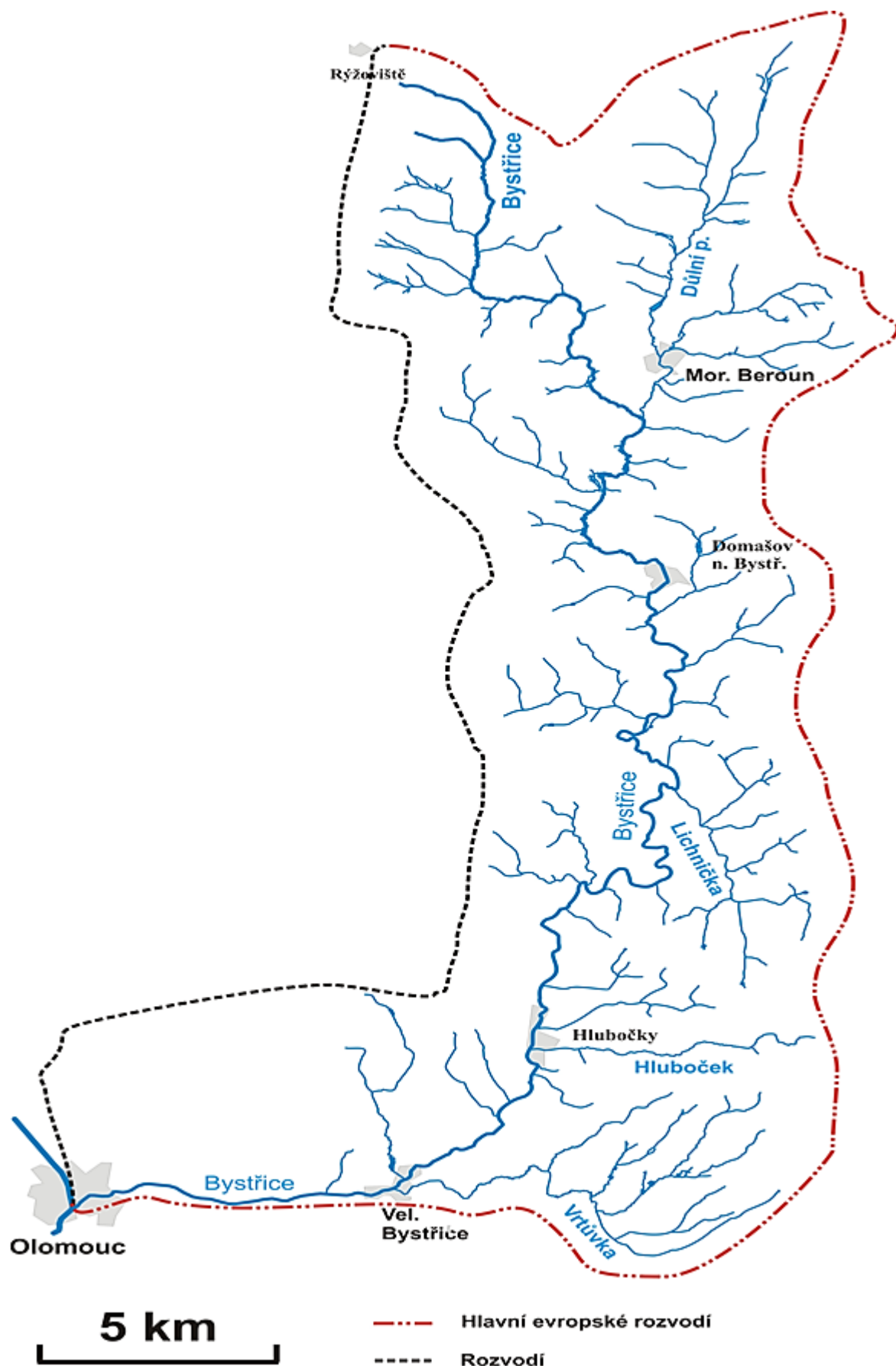
Příloha č. III: Příčné profily údolím

Příloha č. IV: Příčné profily korytem s největší hloubkou

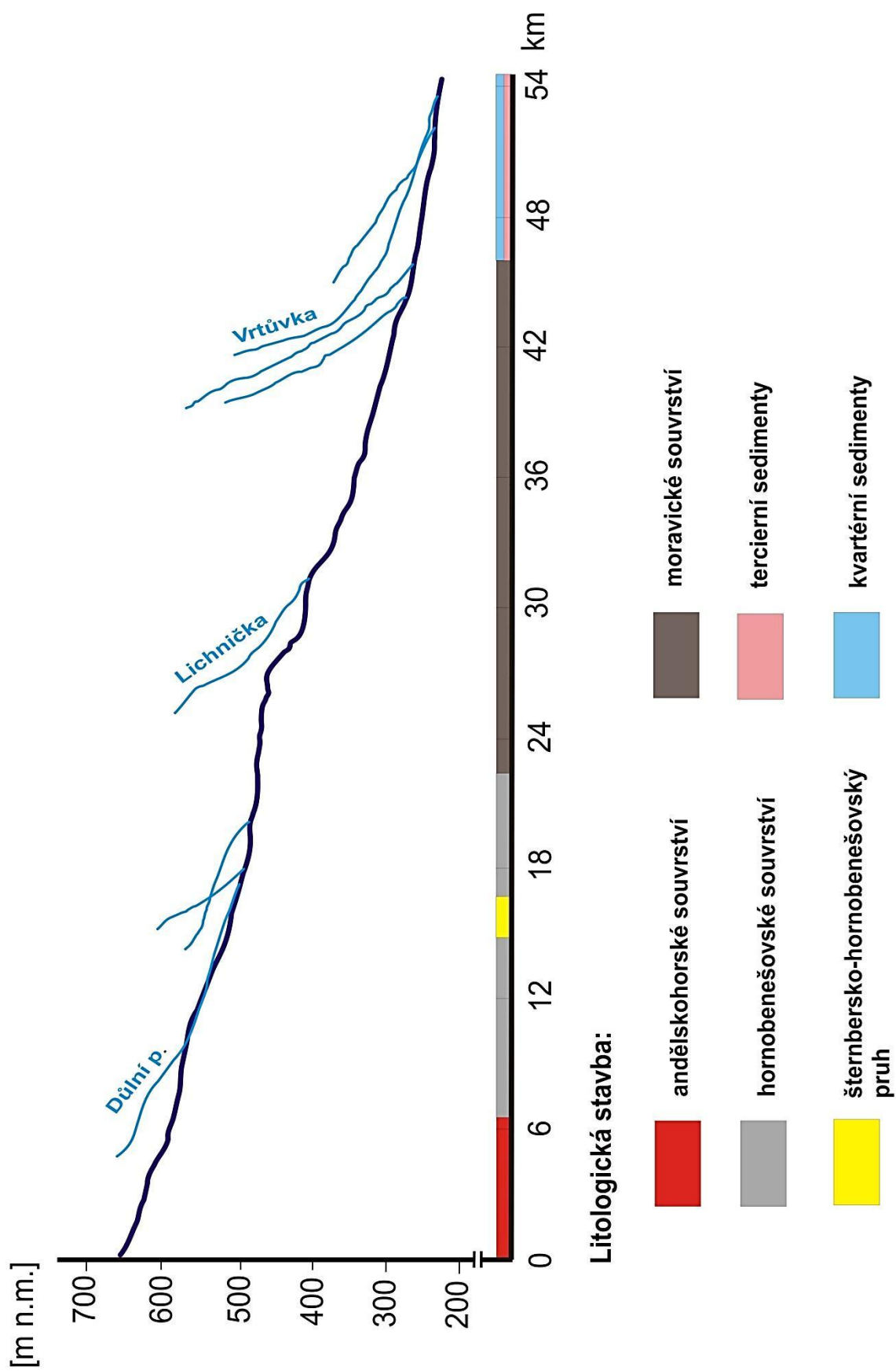
Příloha č. V: Příčné profily korytem s největší šířkou

Příloha č. VI: Mapy fluviálních tvarů

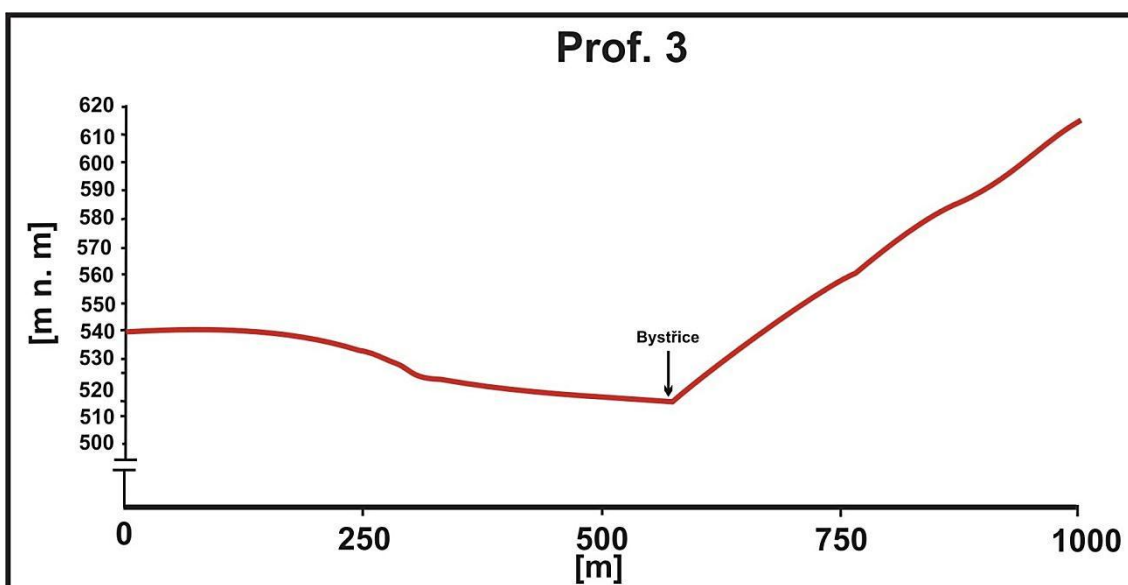
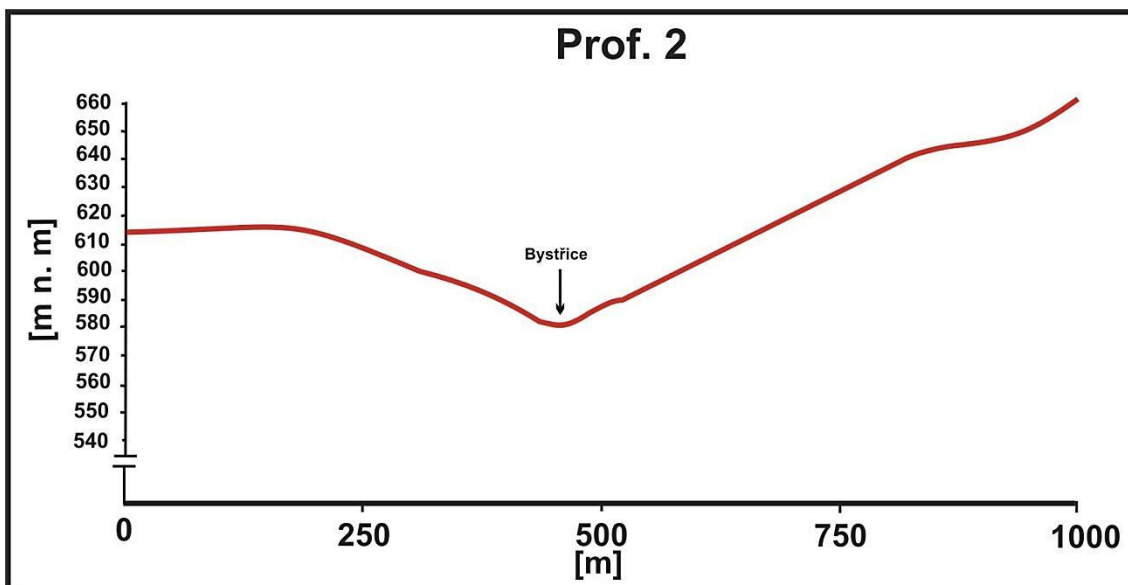
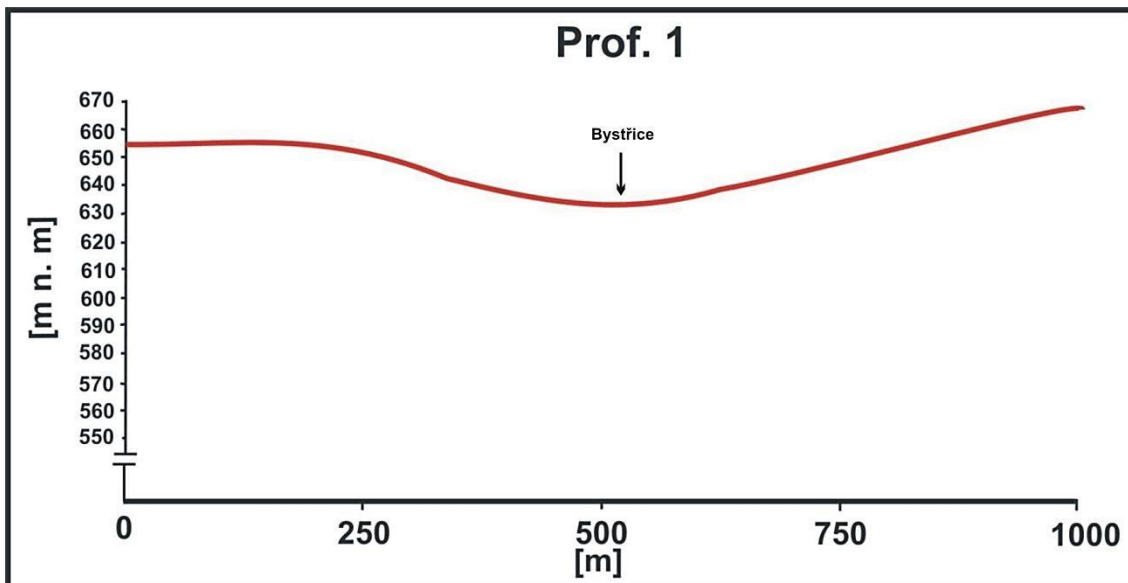
Příloha I. Povodí řeky Bystřice.

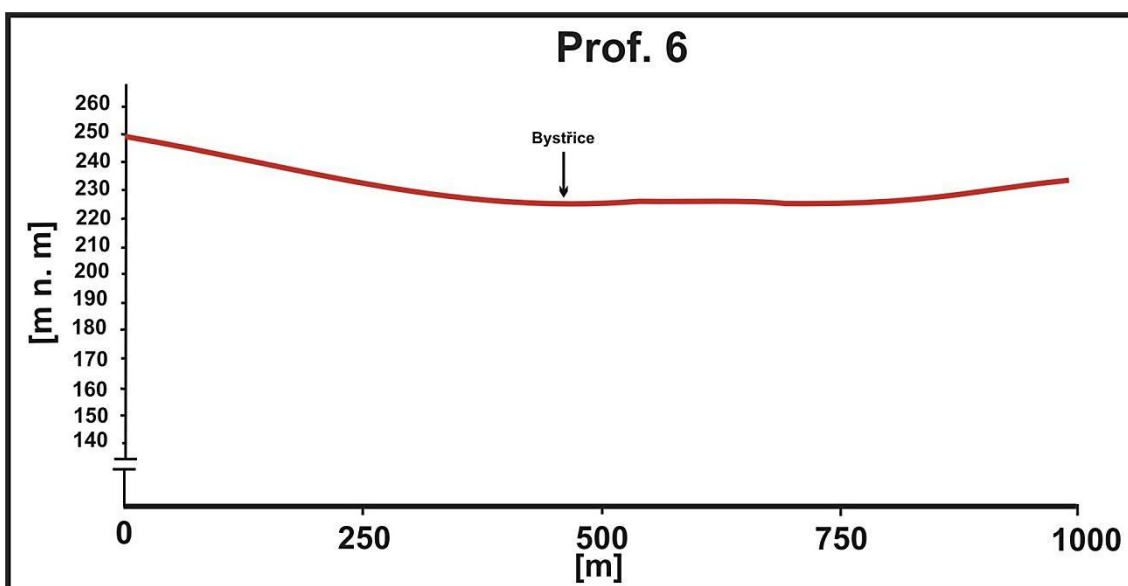
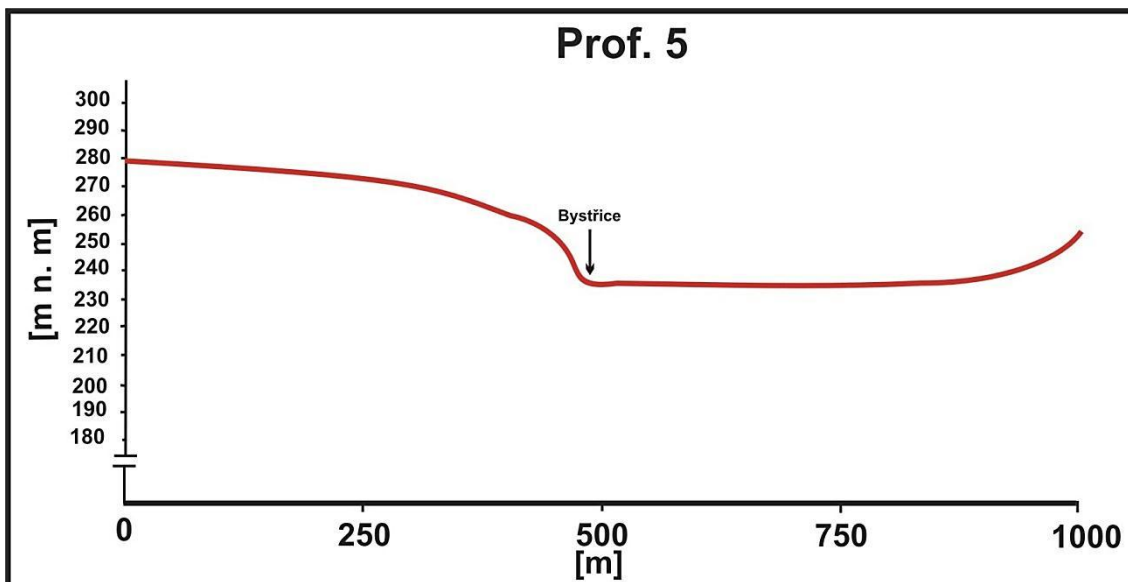
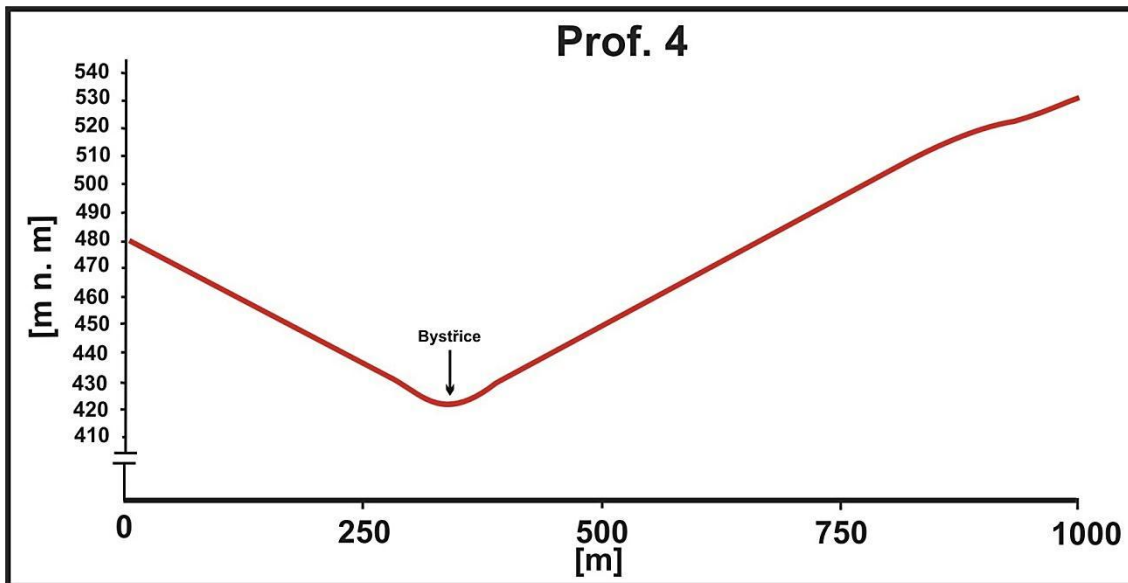


Příloha II. Podélný profil řeky Bystřice.

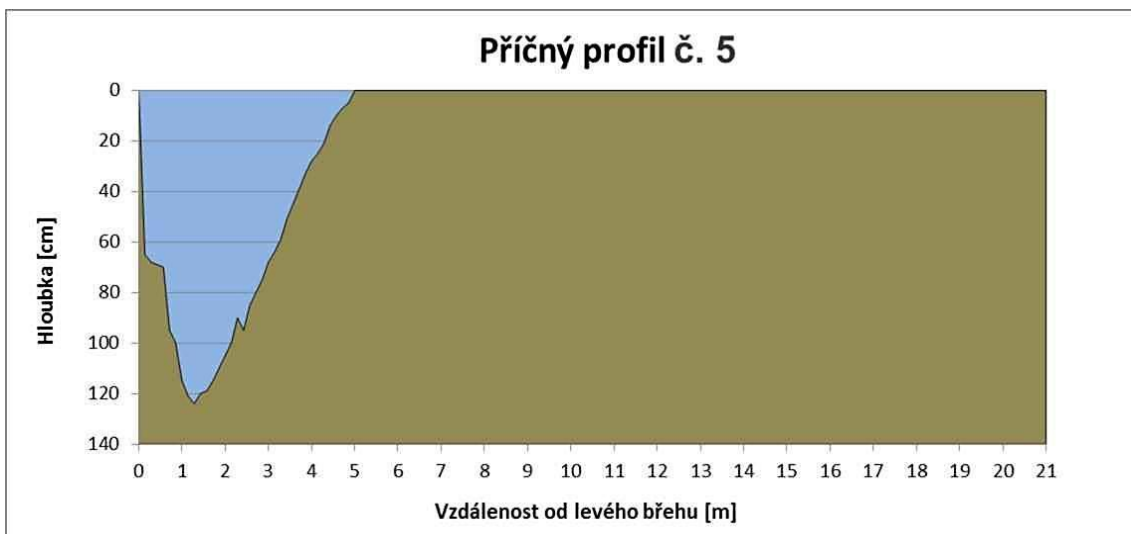
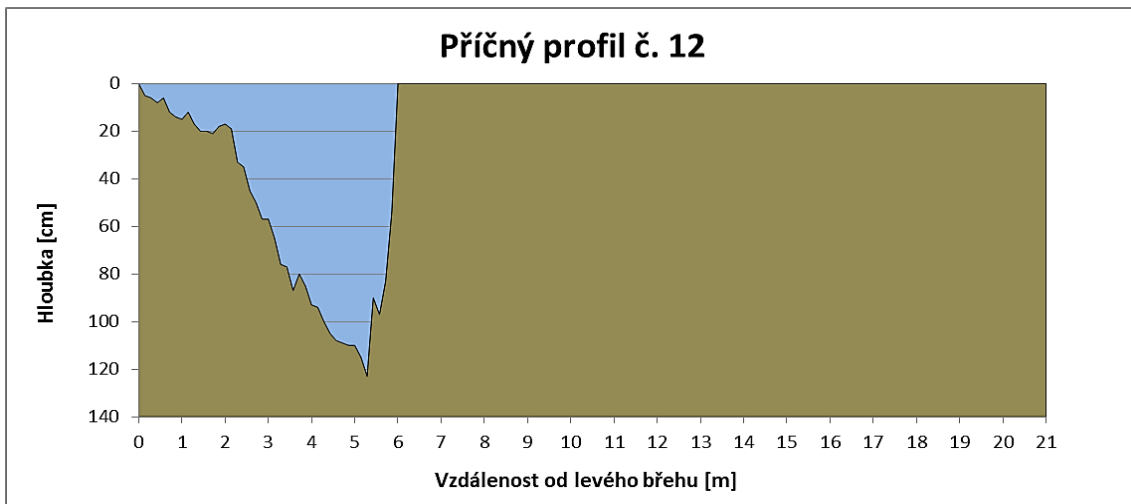
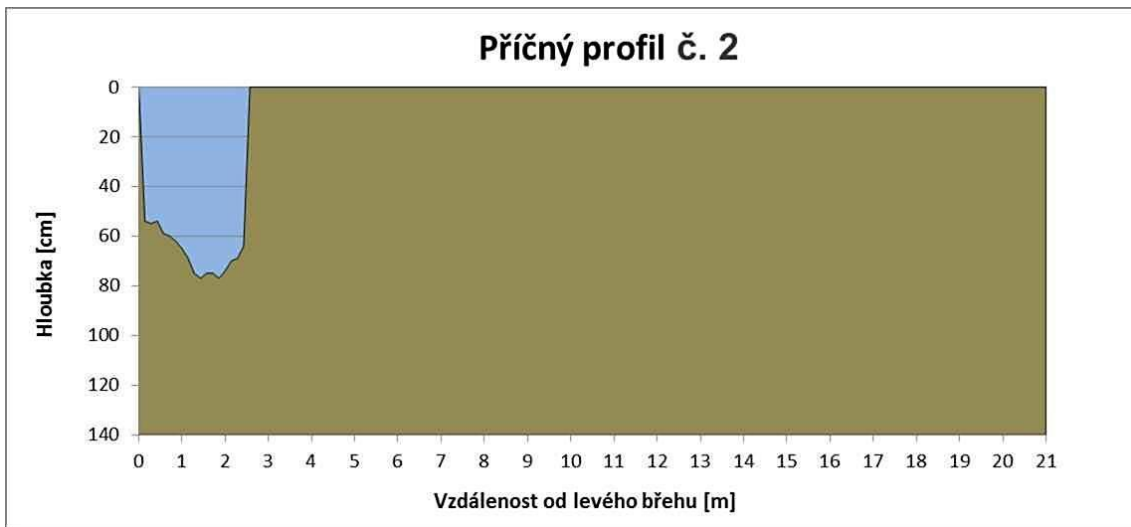


Příloha III. Příčné profily údolím.

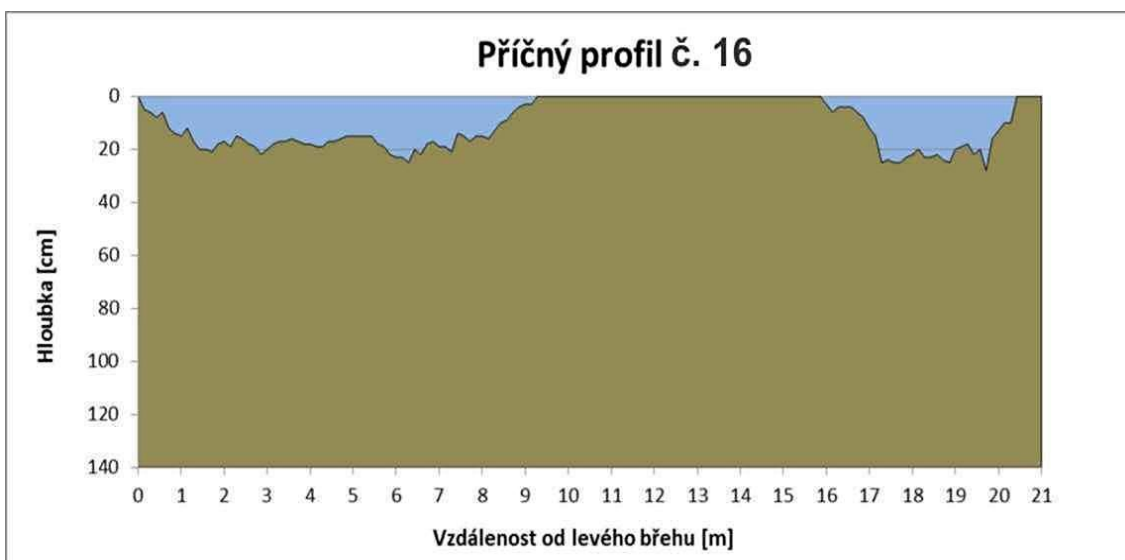
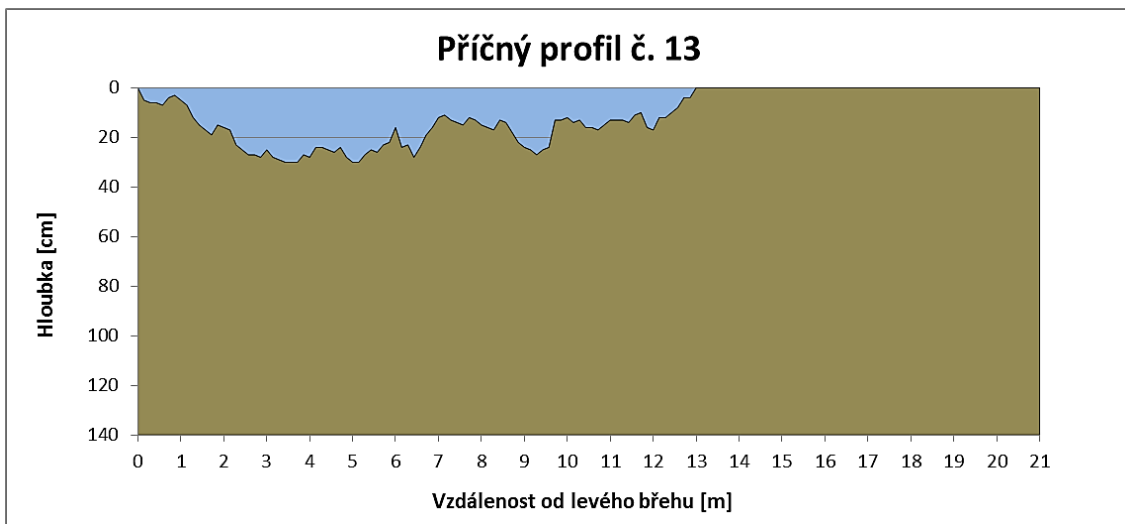
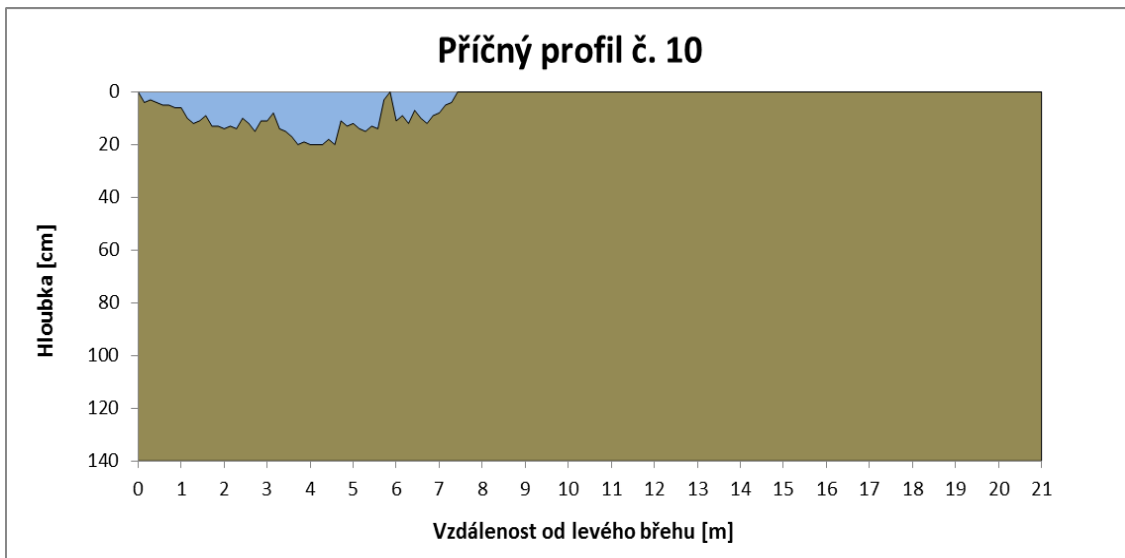




Příloha IV. Příčné profily korytem s největší hloubkou (úsek 1,2,3).



Příloha V. Příčné profily korytem s největší šířkou (úsek 1,2,3).



Příloha VI: Mapy Fluviálních tvarů (úsek 1,2,3).

