UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Ondřej DAVID

BIOGEOMORFOLOGICKÝ PRŮZKUM VYBRANÉHO VODNÍHO TOKU

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Blanka Loučková, Ph.D.

Olomouc 2011

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci řešil sám, a že jsem uvedl všechny použité zdroje informací.

V Olomouci dne 5. května 2011 ……

Podpis

Na tomto místě bych chtěl poděkovat své vedoucí práce Mgr. Blance Loučkové, Ph.D. za odborný přístup, cenné rady, připomínky a materiály, které mi pomohly při zpracování této práce.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Přírodovědecká fakulta
Akademický rok: **2009/2010**

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Ondřej DAVID**
Osobní číslo:	**R08074**
Studijní program:	**B1301 Geografie**
Studijní obor:	**Regionální geografie**
Název tématu:	**Biogeomorfologický průzkum vybraného vodního toku**
Zadávající katedra:	**Katedra geografie**

Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce bude provést biogeomorfologický průzkum koryta a navazující nivy vybraného vodního toku s přirozeným režimem. V rámci vytyčených transektů bude zmapována vegetace na jednotlivých fluviálních tvarech a získaná data budou následně zpracována základními statistickými metodami. Součástí práce bude rešerše literatury řešící problematiku vzájemných vztahů mezi fluviálními procesy a vegetací v příbřežních zónách vodních toků.

Předběžná struktura práce:
Úvod, vymezení území
Cíle práce, použitá metodika
Stručná fyzickogeografická charakteristika zájmového území
Vegetace a fluviální procesy (rešerše literatury)
Výsledky výzkumu
Závěr
Summary
Použitá literatura
Přílohy

Rozsah práce: 30-40 stran
Rozsah grafických prací: dle potřeby

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

Vedoucí bakalářské práce:	**Mgr. Blanka Loučková, Ph.D.** Katedra geografie
Datum zadání bakalářské práce:	**25. května 2010**
Termín odevzdání bakalářské práce:	**30. dubna 2011**

L.S.

Prof. RNDr. Juraj Ševčík, Ph.D.
děkan

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

V Olomouci dne 25. května 2010

Příloha zadání bakalářské práce

Seznam odborné literatury:

Biogeomorfologické práce:

BENDIX, J., HUPP, C. J. (2000): Hydrological and geomorphological impacts on riparian plant communities. Hydrological processes, 14, 2977-2990.

BABEJ, J. (2010): Vliv fluviálních procesů na geodiverzitu koryta spojené Bečvy. Bakalářská práce. Geografický ústav PřF MU, Brno, 83 s.

HUPP, C. R., OSTERKAMP, W. R. (1996): Riparian vegetation and fluvial geomorphic processes. Geomorphology, 14, 227-295.

HUPP, C. R., RINLADI, M. (2007): Riparian Vegetation Patterns in Relation to Fluvial Landforms and Channel Evolution Along Selected Rivers of Tuscany (Central Italy). Annals of the Association of American Geographers, 97 (1), 2007, 12-30.

JENÍK, J. (1955): Sukcese rostlin na náplavech Belé v Tatrách. Acta Universitatis Carolinae, Biologica IV. UK, Praha, 58 s.

LACINA, J. (1999): Výzkum změn biocenóz a vývoje říčního koryta ve vybraných profilech Bečvy po povodni 1997. (Předběžné sdělení.) In: Vaishar, A., red.: Povodně, krajina a lidé v povodí řeky Moravy I. Brno, Regiograph, 46-52.

LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2004): Hydromorfologický slovník. Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava, 77 s.

ŠAŇKOVÁ, B. (2009): Vegetace údolních niv ve vztahu k fluviálním procesům a tvarům vybraných řek Hrubého a Nízkého Jeseníku. Disertační práce. Geografický ústav PřF MU, Brno, 113 s.

Obecná fyzicko-geografická charakteristika oblasti:

MACKOVČIN P. A SEDLÁČEK M. (EDS.): Chráněná území ČR, AOPK ČR a EkoCentrum Brno, Praha.

CULEK, M. (ED.) (1996): Biogeografické členění České republiky. Praha, ENIGMA, 347 s.

DEMEK, J., MACKOVČIN, P. a kol.: Zeměpisný lexikon ČR: hory a nížiny. AOPK ČR, Brno, 2006, 580 s.

VLČEK, V. a kol.: Zeměpisný lexikon ČSR ? Vodní toky a nádrže. Academia, Praha, 1984, 315 s.

Portál veřejné správy http://geoportalcenia.cz

OBSAH

1. ÚVOD 9
2. CÍLE PRÁCE 11
3. POUŽITÁ METODIKA 12
3.1 Studium literatury 12
3.2 Terénní výzkum 13
3.3. Analýza dat 13
4. VYMEZENÍ ÚZEMÍ 15
4.1 Podolský potok 15
4.2 Moravice 16
5. FYZICKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA 18
5.1 Geomorfologie 18
5.1.1 Geomorfologický klasifikační systém dle (Demek, J., Mackovič, P., 2006) 18
5.1.2 Moravická vrchovina 18
5.1.3 Břidličenská pahorkatina 19
5.1.4 Karlovská vrchovina 19
5.2 Hydrologie 20
5.2.1 Moravice 20
5.2.2 Podolský potok 21
5.3 Klimatologie 21
5.4 Pedologie 22
5.4.1 Základní charakteristiky půdních typů 23
5.5 Biogeografie 23
5.5.1 Potenciální přirozená vegetace 24
5.5.2 Regionálně fytogeografické členění ČR 24
5.5.3 Flóra 25
5.5.4 Fauna 25
6. VEGETACE A FLUVIÁLNÍ PROCESY 27
6.1 Biogeomorfologie jako věda 27
6.2 Definice vybraných fluviálních tvarů 28
6.2.1 Břehová nátrž 28
6.2.2 Niva 28
6.2.3 Údolní svah 29
6.2.4 Říční ostrov 29

6.3 Fluviálně – geomorfologické procesy ve vztahu k břehové vegetaci 29
6.3.1 Břehová (ripariální) vegetace 30
6.3.2 Disturbance v říční krajině a vliv povodní 31
6.3.3 Teorie střední míry disturbance (Connell, J. H., 1978) 32
7. VÝSLEDKY VÝZKUMU 34
7.1 Binární diskriminační analýza 34
7.2 Vegetace na fluviálních tvarech 35
7.3 Popis fluviálních tvarů 38
7.3.1 Ostrovy 38
7.3.2 Břehy 39
7.3.3 Nivy 40
7.3.4 Údolní svahy 41
7.4 Druhová diverzita 42
7. 5 Diskuze 43
8. ZÁVĚR 45
SUMMARY 46
POUŽITÁ LITERATURA 48

1. ÚVOD

Krajina lemující říční toky je svým druhovým zastoupením (flórou i faunou) a stavbou ovlivňována činností vodního toku. Je považována za jeden z nejbohatších ekosystémů na našem území. Vznikají tak druhově pestrá stanoviště s charakteristickou vegetací a drobnou faunou přes vodní i mokřadní společenstva a geobiocenózy měkkých i tvrdých luhů (Ženčák, P., 2008 [online]). Culek, M. (1992) in Ženčák, P., 2008 [online]) k říčním nivám dodává: *„Údolní nivy jsou velmi zvláštní krajiny, zcela odlišné, ba přímo kontrastní k ostatním krajinám. Jsou to osy, pravé aorty krajiny. Promítá se do nich vývoj, život, dějiny celého povodí. Nivy nejsou nikdy autonomní částí Země, na jejich tvorbě se podílí každý kousek krajiny i kdesi v horských lesích na vzdáleném rozvodí. O co je celé povodí ochuzeno, co z něj bylo odplaveno, o to jsou právě nivy obohaceny… Nivy jsou vždy dálnicemi pro přenos hmot v krajině, dálnicemi pro šíření flóry a fauny. Osou nivy je vždy hlavní tok, řeka. Právě na ní, na jejím charakteru záleží, jak vypadá niva, její dítě… Údolní nivy jsou jedinečné…“*.

Téma práce jsem si zvolil na základě zájmu výzkumu v terénu. Dále mě zaujalo ne zcela geografické téma, ale i trochu biologické, respektive botanické.

Obr. 1: PR Niva Moravice s jarní vegetací

Foto: Ondřej David, 16.4.2011

Členění bakalářské práce:

Bakalářská práce se věnuje biogeomorfologické charakteristice vodních toků lokalizovaných na území Nízkého a Hrubého Jeseníku. Vybrány byly dva vodní toky – Moravice a Podolský potok.

Práce je rozdělena do 7 kapitol a člení se na teoretickou a praktickou (terénní výzkum) část. První úvodní kapitola obecně popisuje říční krajinu a její vegetaci. Druhá kapitola se věnuje hlavním cílům této práce. Dále je nastíněn postup a metodika práce, kdy byly studovány odborné prameny – studie zabývající se procesy fluviální geomorfologie v interakci s břehovou vegetací a prameny s fyzickogeografickou tématikou. Také jsou popsány terénní práce a následné analýzy dat. Kapitola čtyři vymezuje zkoumané území obou toků s výzkumnými transekty. Následující kapitola popisuje základní fyzickogeografické poměry studovaného území. Nejdůležitější kapitolou předkládané práce jsou samotné výsledky výzkumu zaměřující se na vegetaci vyskytující se na fluviálních tvarech, jejich popis a druhovou diverzitu. Součástí práce je i teoretická kapitola popisující zejména vývoj a hlavní předměty výzkumu vědní disciplíny fluviální biogeomorfologie a vztahy mezi fluviálními procesy a břehovou vegetací

2. CÍLE PRÁCE

Cílem této bakalářské práce bude na základě terénního výzkumu zjistit vzájemné vztahy výskytu vegetace v příbřežních zónách vodních toků Moravice a Podolského potoka na různých fluviálních tvarech georeliéfu. Ve vybraných úsecích vyznačujících se přirozeným režimem bude proveden biogeomorfologický průzkum koryta a navazující nivy. V rámci vytyčených transektů bude zmapována vegetace na jednotlivých fluviálních tvarech a získaná data budou následně zpracována základními statistickými metodami. Fyzickogeografická charakteristika a rešerše odborných studií zabývajících se problematikou biogeomorfologie budou náplní teoretické části práce.

3. POUŽITÁ METODIKA

Hlavními metodami, které byly využité při zpracování bakalářské práce, byly metoda studia odborné literatury (nastudovány byly odborné práce s biogeomorfologickou tématikou a dále publikace zabývající se popisem zájmového území) a terénní výzkum.

3.1 Studium literatury

V první fázi byla studována literatura s tématikou obecné fyzickogeografické charakteristiky území. Publikace Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny (Demek, J., Mackovič, P., 2006) posloužila pro zařazení území do geomorfologického klasifikačního systému ČR. Hydrologické poměry byly zjištěny z publikace Zeměpisný lexikon ČSR: Vodní toky a nádrže **(**Vlček, V., 1984). K informacím o vodní nádrži Slezská Harta posloužily internetové stránky (Slezská Harta – Přehrada a region, 2010 [online]). Pro meteorologické účely bylo využito mapy Klimatické oblasti ČSR (Quitt, E., 1971) a publikace Podnebí ČSSR (Zítek, J. a kol., 1961). Publikace Morfogenetický klasifikační systém půd ČSFR (Němeček, J., 2001) a webový Portál veřejné správy pomohli zařadit a charakterizovat území vzhledem k půdním typům. K popisu biogeografických poměrů v území bylo využito publikací Biogeografické členění České republiky (Culek, M., 1996), Mapa potenciální přirozené vegetace (Neuhäuslová, Z., 2001) a Regionálně fytogeografické členění ČSR (Skalický, V., 1988).

Ve druhé fázi byla studována literatura zabývající se biogeomorfologickou tématikou – zejména fluviálně – geomorfologickými procesy v říční krajině a rozšířením vegetace ve vztahu k fluviálním tvarům. Jako základ posloužily zejména články ze zahraničních odborných časopisů (Geomorphology, Hydrological processes, Annals of the Association of American Geographers, Ecology) věnující se biogeomorfologické problematice – Strahler, A. H. (1978); Hupp, C. R., Osterkamp, W. R. (1985); Gurnell, A. M., Gregory, K. J. (1995); Hupp, C. R., Osterkamp, W. R. (1996); Bendix, J., Hupp, C. J. (2000); Steiger, J., et al. (2005); Hupp, C. R., Rinaldi, M. (2007) a Osterkamp, W. R., Hupp, C. R (2010).

3.2 Terénní výzkum

Terénní výzkum byl proveden v období září – říjen 2010. Na prvním měření byly s vedoucím práce navštíveny všechny předem vytipované lokality a po následné konzultaci byly ve většině případů schváleny.

Dohromady bylo vytyčeno 11 říčních transektů (profilů). Čtyři z nich jsou lokalizovány na Podolském potoce, zbývajících sedm na Moravici, které jsou rozdělené do dvou oblastí – PR Niva Moravice se čtyřmi transekty a úsek mezi železničními zastávkami Břidličná – Lesy a Valšov se třemi transekty. Všechny profily byly zvoleny tak, aby splňovaly dané podmínky výskytu fluviálních tvarů a přirozeného řečiště vodního toku. Transekty byly zároveň vybírány tak, aby pokud možno obsahovaly na své ploše co největší druhovou variabilitu.

Kolmo na osu vodního toku byl vždy vytyčen transekt, který byl zvolen tak, aby zahrnoval co nejvíce fluviálních tvarů. Sledovanými tvary byly ostrov, břeh, údolní niva a údolní svah (Hupp, C. R., Osterkamp, W. R., 1985, Hupp, C. R., Rinaldi, M., 2007). Celkem bylo monitorováno 28 fluviálních tvarů. Na každém fluviálním tvaru byl proveden kompletní soupis všech rostlinných druhů (dřevinné i bylinné patro). Neznámé druhy byly určovány pomocí publikace Naše květiny (Deyl, M., Hísek, K., 2008). Kromě floristického šetření byla každá plocha zaměřena pomocí GPS přístroje a vizuálně byla odhadnuta zrnitost sedimentu. Následně byla provedena fotodokumentace. Plocha území se pohybovala u břehů kolem 15 m^2, ostrovů 10 m^2, údolních niv 50 m^2 a údolních svahů 100 m^2.

3.3. Analýza dat

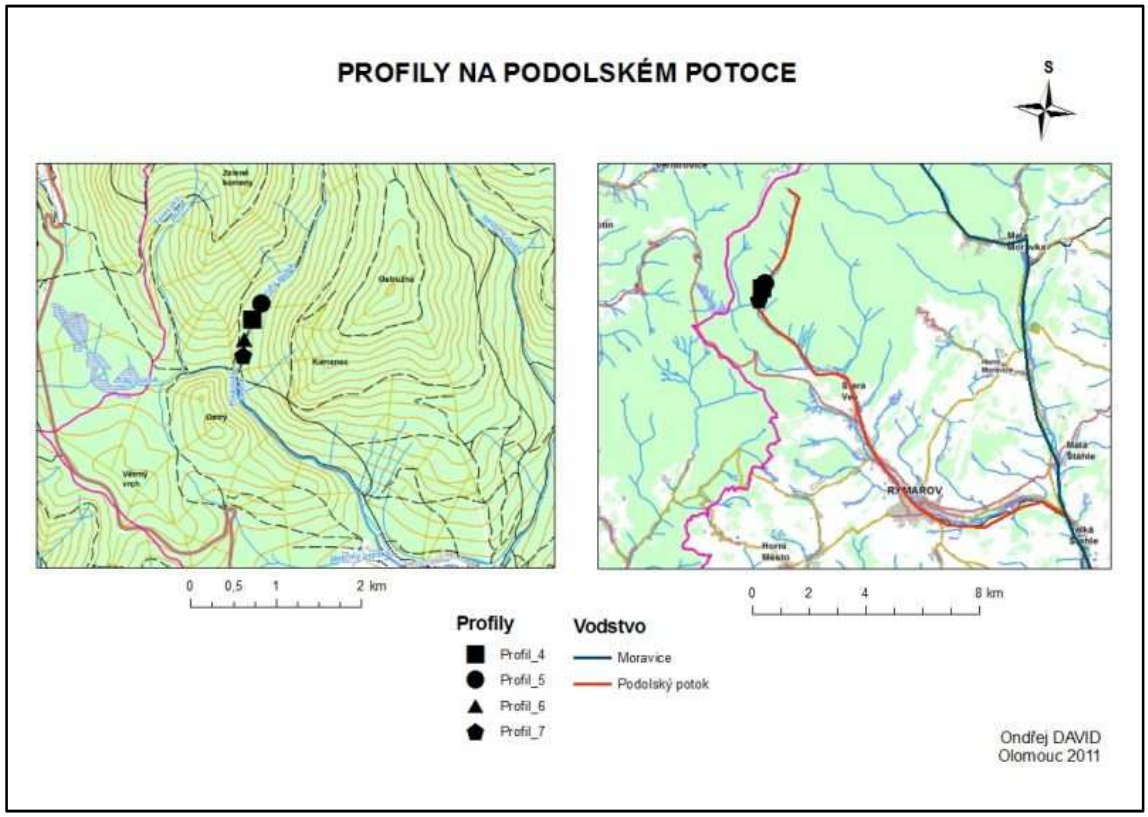
Floristická data byla analyzována metodou binární diskriminační analýzy (obdobný postup zvolili při svých výzkumech např. Hupp, C. R., Osterkamp, W. R., 1985, Hupp, C. R., Rinaldi, M., 2007, Strahler, A. H., 1978). Cílem této analýzy bylo zjistit významné vazby mezi konkrétním rostlinným druhem a fluviálním tvarem. Analýza byla provedena v programu IBM SPSS Statistics 19 a bylo do ní zahrnuto celkem 30 druhů, které se na vymezených plochách vyskytovali nejčastěji. Pro účely analýzy musela být nejprve pro každý druh sestavena v programu Microsoft Excel kontingenční tabulka, do které byl zanesen výskyt druhu na určitém fluviálním tvaru (ostrov, břeh, niva a údolní svah) – data byla zapsána ve formě 1/0 (prezence/absence).

Následně byly kontingenční tabulky importovány do programu IBM SPSS Statistics 19, ve kterém proběhla samotná binární diskriminační analýza. Pomocí této analýzy byla frekvence výskytu druhů převedena na tzv. standardizované reziduály – číselné hodnoty, které jsou hlavním výstupem z analýzy. Pozitivní hodnoty reziduálů naznačují preference výskytu druhu na konkrétním fluviálním tvaru, negativní hodnoty naznačují, že daný druh se těmto typům reliéfu spíše vyhýbá. Pouze reziduály s absolutní hodnotou minimálně 1 jsou považovány za vyjádření významného vztahu.

4. VYMEZENÍ ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází na pomezí dvou geomorfologických celků Nízký Jeseník a Hrubý Jeseník. Centrem oblasti je město Rýmařov. Mezi další obce, ke kterým se vztahuje výzkum, patří Žďárský potok, Dolní Moravice, Malá Štáhle, Břidličná a Valšov. Celé území je odvodňováno řekou Moravicí a Podolským potokem, který je pravým přítokem Moravice. Oba toky se stékají v Břidličné.

4.1 Podolský potok

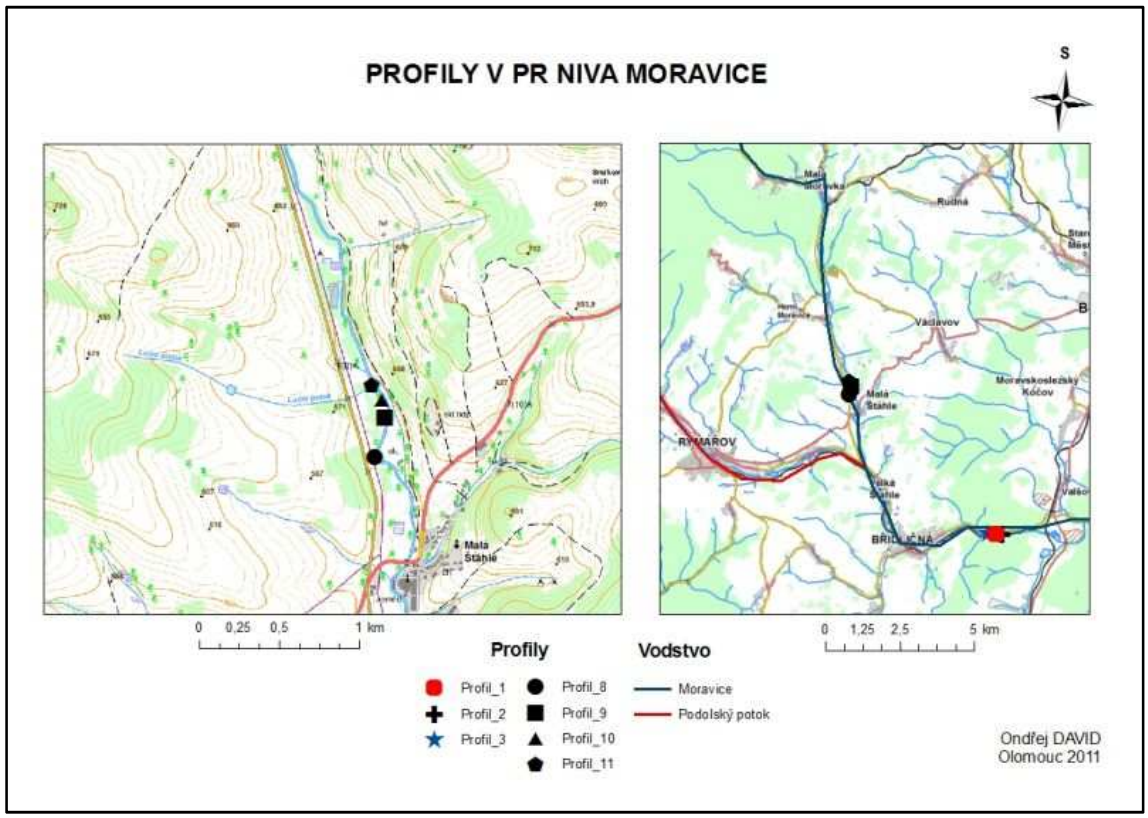


Obr. 2: Profily 4 – 7 vymezené na Podolském potoce
Zdroj: Geoportal Cenia, 2011

Na horním toku Podolského potoka byly stanoveny v okolí lovecké chaty Hubert čtyři profily (Obr. 2). Všechny profily s označením 4 – 7 obsahují dva typy fluviálních tvarů, kterými jsou ostrovy a údolní svahy. Řečiště toku navazuje přímo na údolní svah, břehové porosty zde defacto nejsou vyvinuty, a proto nebyly předmětem šetření. Údolní svah je ve většině profilech zalesněn či se na něm vyskytuje mýtina. Ostrovy mají charakter menších ostrůvků tvořených nánosy naplaveného dřeva a štěrku.

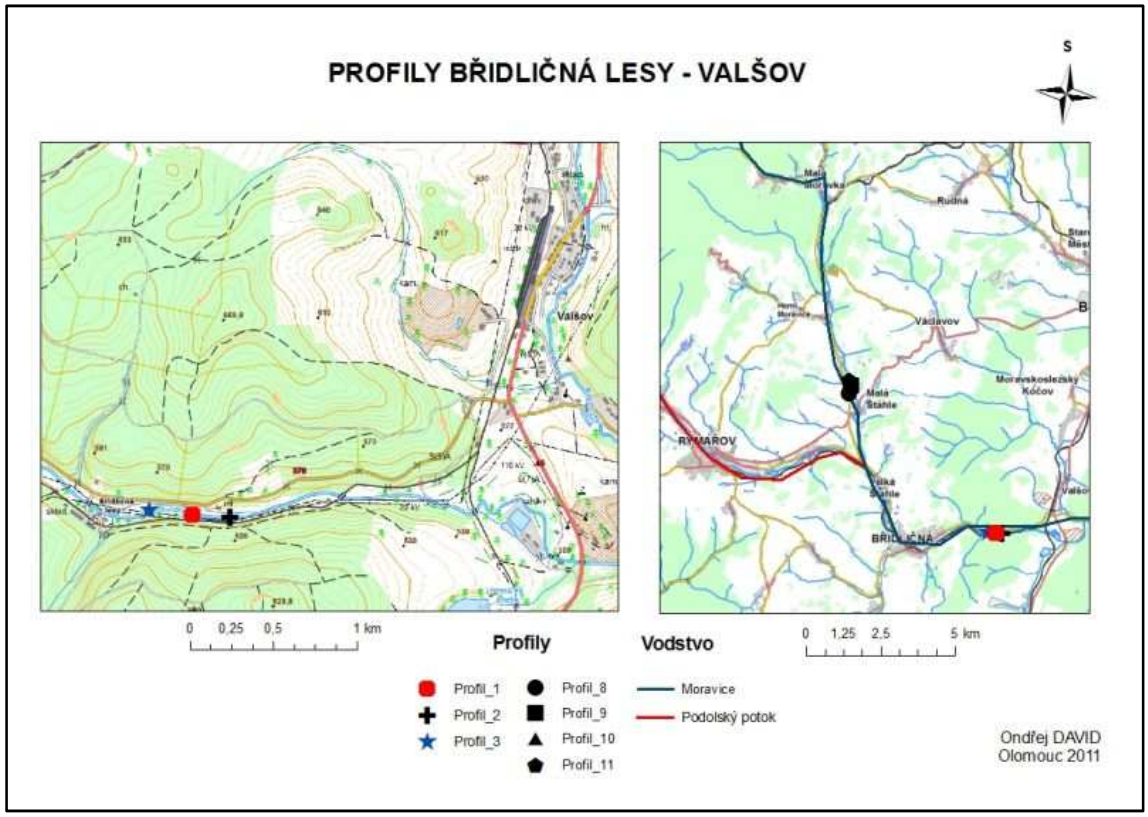
4.2 Moravice

Na řece Moravici bylo vymezeno dohromady sedm profilů. Čtyři z nich v úseku PR rezervace Niva Moravice (Obr. 3) a zbývající tři mezi obcemi Břidličná a Valšov respektive železničními zastávkami Břidličná – Lesy a Valšov (Obr. 4).



Obr. 3: Profily 8 – 11 vymezené v PR Niva Moravice
Zdroj: Geoportal Cenia, 2011

Posláním PR Niva Moravice podle zřizovacího předpisu – nařízení Okresního úřadu Bruntál č. 5/1998 je *„zachování přirozeného charakteru území a biotopů pro život chráněných a ohrožených druhů rostlin a živočichů, zejména pro hnízdící a migrující ptactvo, a dále pro vytvoření podmínek pro jejich další existenci a rozšiřování.“* (Bureš, L., 2006 [online]). V této rezervaci byly vymezeny čtyři profily (8 – 11) obsahující fluviální tvary údolní nivu, břehy a ostrovy. Na profilech 8 a 9 se vyskytovaly vždy dva typy tvarů – údolní niva a břeh. Na profilech 10 a 11 byly v obou případech zjištěny tři typy tvarů – údolní niva, břeh a ostrov.



Obr. 4: Profily 1 – 3 vymezené mezi Břidličnou a Valšovem

Zdroj: Geoportal Cenia, 2011

Transekty mezi obcemi Břidličná a Valšov byly určeny na prvním měření, proto jednotlivé profily získaly označení 1 – 3. Profily 1 a 2 obsahují fluviální tvary – ostrov, břeh, údolní nivu a údolní svah. Profil 3 zahrnuje břeh, údolní nivu a údolní svah.

5. FYZICKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA

5.1 Geomorfologie

Území vybraných vodních toků se geomorfologicky nachází na rozhraní dvou celků – Hrubý Jeseník a Nízký Jeseník. Transekty vymezené na Moravici se nachází v Nízkém Jeseníku. Pouze transekty na Podolském potoce jsou v Hrubém Jeseníku. Vodní toky zasahují do tří okrsků.

5.1.1 Geomorfologický klasifikační systém (dle Demek, J., Mackovič, P., 2006)

- Krkonošsko – Jesenická soustava
  - Jesenická podsoustava
    - celek: Nízký Jeseník
      - podcelek: Bruntálská vrchovina
        - okrsek: Moravická vrchovina
        - okrsek: Břidličenská pahorkatina

- Krkonošsko – Jesenická soustava
  - Jesenická podsoustava
    - celek: Hrubý Jeseník
      - podcelek: Pradědská hornatina
        - okrsek: Karlovská vrchovina

Následující popis jednotlivých okrsků vychází z publikace autorů Demek, J., Mackovič, P., 2006 Zeměpisný lexikon ČR.

5.1.2 Moravická vrchovina

Okrsek nacházející se ve střední části Bruntálské vrchoviny. Rozkládá se na ploše 32,26 km^2 a je to plochá vrchovina tvořená převážně břidlicemi a drobami andělskohorských vrstev. Území je členité se zaoblenými hřbety, sedly a široce rozevřenými údolími. Nejvyšším vrcholem jsou Pastviny s nadmořskou výškou 790 m.n.m. Dalším významným bodem je bezpochyby Moravická hora (742 m.n.m.).

Moravická vrchovina patří do 4. – 5. vegetačního stupně. Je málo zalesněná. Převažují smrkové porosty. Významnou lokalitou se stala PR Niva Moravice – říční niva Moravice s výskytem chráněných druhů rostlin a živočichů (Demek, J., Mackovič, P., 2006).

5.1.3 Břidličenská pahorkatina

Okrsek leží ve střední části Bruntálské vrchoviny. Rozloha okrsku činí 194,31 km^2. Dle výškové členitosti je okrsek členitou pahorkatinou budovanou většinou břidlicemi a drobami převážně andělskohorských vrstev s mírně zvlněným povrchem, se široce zaoblenými hřbety, s plošinami holoroviny a většinou široce rozevřenými údolími. Na území okrsku se nachází mladotřetihorní sopečné tvary. Situovány jsou jihovýchodně od obce Rýžoviště. Významnými body břidličenské pahorkatiny jsou Kamenný vrch (709 m.n.m.) a Uhlířský vrch (672 m.n.m.). Pahorkatina je málo zalesněná, řadí se do 4. – 5. vegetačního stupně. Druhovou skladbu lesů vytvářejí porosty smrku, buku, jedle, místy s vtroušeným modřínem. Neméně důležitou součástí okrsku jsou četné přírodní rezervace. PR Pstruží potok tvoří podmáčené půdy a rašeliniště (rosnatka okrouhlolistá, vrba plazivá; tetřívek obecný). PR Skalské rašeliniště je svahovým rašeliništěm v pramenné oblasti Huntavy (výskyt rostlin vachta trojlistá, rosnatka okrouhlolistá, tučnice obecná a různé druhy vstavačů). PP Uhlířský vrch vytváří mladý stratovulkán. U obce Valšov se nachází velký kamenolom a četné opuštěné kamenolomy. Mezi další chráněná území patří přírodní parky Sovinecko a Údolí Bystřice (Demek, J., Mackovič, P., 2006).

5.1.4 Karlovská vrchovina

Poslední okrsek zájmového území leží v jihovýchodní části Pradědské hornatiny. Plošně zabírá území o rozloze 47,59 km^2. Karlovská vrchovina je členitá, budovaná devonskými fylity, kvarcity, metamorfovanými diabasy a amfibolity vranské skupiny. Soustava se skládá ze stupňovitých ker mezi Vysokoholským hřbetem a Nízkým Jeseníkem. Celá vrchovina je silně rozčleněná hluboce zařezanými údolími pravých přítoků Moravice v široké rozsochové hřbety směru SZ – JV, s periglaciálně modelovanými vrcholovými částmi a svahy, izolovanými skálami a balvany. Nejvyšším bodem okrsku je Ostružná (1 184 m.n.m.). Karlovská vrchovina se řadí do 5. – 6.

vegetačního stupně. Zalesněná je převážně smrkovými porosty, v nižších polohách smrkovými porosty s bukem a jedlí. Okrsek zasahuje do CHKO Jeseníky i do PR Růžová (Demek, J., Mackovič, P., 2006).

5.2 Hydrologie

Sledované území je zastoupeno dvěma říčními toky – Moravicí a Podolským potokem.

5.2.1 Moravice

Moravice (č.h.p.: 2-02-02-001) je řekou 3. řádu. Pramení ve Velkém kotli na jihovýchodním svahu Vysoké hole ve výšce 1 170 m.n.m. a ústí zprava do Opavy ve výšce 240 m.n.m. Povodí řeky odvodňuje plochu o rozloze 901,1 km^2. Délka toku činí 105,1 km s průměrným průtokem u ústí 7,67 m^3 s^{-1} **(**Vlček, V., 1984). Nejhořejší část tohoto toku se nachází v Pradědské hornatině, dále pak postupně protéká Bruntálskou a Vítkovskou vrchovinou a do Opavy ústí v Poopavské nížině. Hydrologické stanice zprovozněné na Moravici jsou v Malé Morávce – Karlov (v.č. 1960), Břidličné – Velké Štáhli (v.č. 1951, lg. 1953), Leskovci nad Moravicí (lg. 1926), na Kružberku pod přehradou (v.č. 1926, lg. 1958), Anině Dolině (lg. 1925) a Brance u Opavy (lg. 2925). Vodohospodářsky významný tok se pstruhovou vodou na horním toku až po Roudno a od nádrže Kružberk až po Kylešovice. Mimostruhová voda je od Roudna po hráz nádrže Kružberk a od Kylešovic po ústí. Vodácky jsou využívané úseky od ústí Kotelného potoka až po ústí. Úseky jsou různé délky a obtížnosti. Chráněný úsek na území CHKO Jeseníky a v ochranném pásmu vodárenské nádrže Kružberk. Na celém toku je čistota vody II. třídy. Vodní nádrž Kružberk slouží jako zdroj pitné vody pro Ostravský oblastní vodovod (Vlček, V., 1984). Na řece byla postavena v roce 1987 vodní nádrž Slezská Harta, která měla posílit vodárenský zdroj Kružberk pro vodárenské účely, zlepšit průtoky na Moravici, Opavě i Odře, získat odběry vody pro průmysl a využívat nádrž pro vodní energii (Slezská Harta – Přehrada a region, 2010 [online]).

5.2.2 Podolský potok

Druhým tokem byl pro biogeomorfologické účely zvolen Podolský potok (č.h.p.: 2-02-02-012), který je potokem 4. řádu. Podolský potok pramení na jižních svazích Jeleního hřbetu v nadmořské výšce 1 345 m.n.m. a ústí zprava do Moravice u Velké Štáhle v 540 m.n.m. Zabírá plochu o rozloze povodí 81,1 km^2. Délka toku činí 20,5 km s průměrným průtokem u ústí 1,20 $m^3 s^{-1}$. V Rýmařově se nachází hydrologická stanice (lg. 1953). Potok je vodohospodářsky významný. Na celé délce toku je vymezena pstruhová voda. Horní tok protéká územím CHKO Jeseníky (Vlček, V., 1984).

5.3 Klimatologie

Podnebí zájmového území je velmi závislé na nadmořské výšce a je relativně chladné. Dle Quitta (1971) okrajové svahy leží v mírně teplé klimatické oblasti MT 7, plošiny do 600 m v MT 2 a MT 3 (viz: Příloha 1: Obr. 1). Nejvyšší části náleží do chladné oblasti CH 7 (Tab. 1). Dá se říct, že podnebí je mírně teplé až chladnější, dobře zásobené srážkami např. v Rýmařově je roční průměrný úhrn 842 mm a průměrná teplota 5,8° C (Tab. 2 a 3). V údolních zářezech se často vyskytují inverze (Culek, M., 1996).

Tab. 1: Klimatické oblasti zájmového území

Parametr	Klimatické oblasti			
	CH7	MT2	MT3	MT7
Počet letních dní	10 - 30	20 - 30	20 - 30	30 - 40
počet dní s prům. t ≥ 10°C	120 - 140	140 - 160	120 - 140	140 - 160
Počet dní s mrazem	140 - 160	110 - 130	130 - 160	110 - 130
Počet ledových dní	50 - 60	40 - 50	40 - 50	40 - 50
Prům. lednová t	-3 - -4	-3 - -4	-3 - -4	-2 - -3
Prům. červencová t	15 - 16	16 - 17	16 - 17	16 - 17
Prům. dubnová t	4 - 6	6 - 7	6 - 7	6 - 7
Prům. říjnová t	6 - 7	6 - 7	6 - 7	7 - 8
Prům. počet dní se srážkami	120 - 130	120 - 130	110 - 120	100 - 120
Srážky ve vegetačním období	500 - 600	450 - 500	350 - 450	400 - 450
Srážky v zimním období	350 - 400	250 - 300	250 - 300	250 - 300
Počet dní se sněhovou pokrývkou	100 - 120	80 - 100	60 - 100	60 - 80
Počet zatažených dní	150 - 160	150 - 160	120 - 150	120 - 150
Počet jasných dní	40 - 50	40 - 50	40 - 50	40 - 50

Zdroj: Quitt, E., 1971

Meteorologická stanice se nachází v Rýmařově v nadmořské výšce 606 m. n. m. Její GPS lokalizace je 49° 56´ s. š. a 17° 17´ v. d. Stanice slouží pro měření teploty vzduchu, průměrného úhrnu srážek, průměrné oblačnosti a povětrnostních podmínek (Zítek, J. a kol., 1961).

Z tabulek v publikaci Podnebí ČSSR (Zítek, J. a kol., 1961) byly zjištěny základní údaje o charakteristice průměrných teplot vzduchu, úhrnu srážek a oblačnosti z meteorologické stanice v Rýmařově. Nejnižší průměrná teplota byla naměřena v lednu -4,7° C a nejvyšší v červenci 15,9° C (Tab. 2). Nejvyšší průměrný úhrn srážek byl zaznamenán v červenci 101 mm a nejnižší v březnu 51 mm (Tab. 3). Oblačnost se pohybuje v rozmezí 5,3 – 8,1 v desetinách pokrytí oblohy (Tab. 4).

Tab. 2: Průměrná teplota vzduchu (°C) – Rýmařov za období 1901 – 1950

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Teplota	-4,7	-3,3	0,6	5,4	11,2	14,1	15,9	15,0	11,3	6,3	1,0	-2,6	5,8

Zdroj: Zítek, J. a kol., 1961

Tab. 3: Průměrný úhrn srážek (mm) – Rýmařov za období 1901 – 1950

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Srážky	63	54	51	61	73	85	101	86	63	72	70	63	842

Zdroj: Zítek, J. a kol., 1961

Tab. 4: Průměrná oblačnost (v desetinách pokrytí oblohy) – Rýmařov za období 1926 – 1950

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Pokrytí	7,6	7,2	6,3	6,1	5,6	5,6	5,4	5,4	5,3	6,6	8,1	8,1	6,4

Zdroj: Zítek, J. a kol., 1961

5.4 Pedologie

Půdní typy zastoupené v nejbližším okolí Moravice a Podolského potoka jsou fluvizemě, gleje, kambizemě a kryptopodzoly (Cenia, 2011, [online]). Zvolené transekty na Podolském potoce jsou obklopeny kryptopodzoly, jež jsou ve směru toku postupně vystřídány fluvizemí. Subtyp kryptopodzolů je modální a subtyp fluvizemí je

glejový. Gleje (subtyp fluvický) jsou charakteristické pro transekty vymezené na Moravici v přírodní rezervaci Niva Moravice. Na transektech Moravice mezi obcemi Břidličná a Valšov se vyskytují fluvizemě (glejové). Ve vzdálenějším okolí obou toků jsou zastoupeny kambizemě kyselé a dystrické. Jedinou výjimkou se stal horní tok Podolského potoka. Jeho i vzdálenější okolí zabírají jen kryptopodzoly (viz: Příloha 1: Obr. 2).

5.4.1 Základní charakteristiky půdních typů

Fluvizemě se vytvářejí v nivách řek a potoků z povodňových sedimentů. Glejový subtyp má výraznější reduktomorfní znaky (Němeček, J., 2001).

Gleje vznikají glejovým půdotvorným procesem, pro který je charakteristická vysoká úroveň spodní vody. Jsou složeny z glejového horizontu a zrašeliněného horizontu akumulace organických látek (Němeček, J., 2001).

Kambizemě se vytvářejí hlavně ve svažitých podmínkách pahorkatin, vrchovin a hornatin, v menší míře v rovinatém reliéfu. Vznikly na velmi rozdílných horninách, převážně nekarbonátových (Němeček, J., 2001).

Kryptopodzoly vznikají v horských podmínkách v souvrství přemístěných zvětralin lehčího zrnitostního složení (žul a pískovců), zčásti v píscích nižších poloh. Jejich areál rozšíření spadá do chladných a vlhkých oblastí (Němeček, J., 2001).

5.5 Biogeografie

V povodí Moravice a Podolského potoka se nachází dva bioregiony – Nízkojesenický a Jesenický. Řadí se do hercynské podprovincie a provincie středoevropských listnatých lesů. Jesenický bioregion zasahuje do území jen na horním toku Podolského potoka západně od Rýmařova (Culek, M., 1996).

Nízkojesenický bioregion se nachází na pomezí střední a severní Moravy a Slezska. Geomorfologicky leží v celku Nízký Jeseník. Celková plocha je 2 529 km^2. Je tvořen náhorními plošinami na kulmu a sítí zaříznutých údolí. Bioregion je hercynského charakteru, se zřetelným pronikáním prvků karpatských a polonských společenstev. Hojně rozšířen je také autochtonní sudetský modřín. Převažuje biota 4. bukového stupně. Ojediněle se vyskytuje biota 3. dubovo – bukového stupně a v nejvyšších

polohách 5. jedlovo – bukového stupně, s ochuzenými horskými společenstvy (Culek, M., 1996).

Jesenický bioregion leží na hranici Slezska a severní Moravy. Částí dokonce zasahuje i do Polska. Rozkládá se na geomorfologických celcích: Hrubý Jeseník, Rychlebské hory, Kralický Sněžník a Zlatohorská vrchovina. Plocha bioregionu je 1 159 km^2. Území tvoří velmi členité hornatiny na krystalinických břidlicích. Je zde vytvořeno subalpínské pásmo. Vegetační stupně jsou zastoupeny od 4. bukového až po 8. subalpínské. Velmi pestrá je i biota zahrnující četné migranty, arkto – alpidské a hlavně karpatské prvky. Z endemitů lze jmenovat např. zvonek jesenický a lipnici jesenickou. Oproti Krkonoším jich je značně méně. Autochtonní sudetský modřín patří svým výskytem v bioreginu k jádrovým oblastem. Nacházejí se zde dvě významná vyvinutá rašeliniště s borovicí blatkou. Lesy jsou tvořeny smrkovými kulturami, zbytky horských bučin, suťovými lesy a klimaxovými smrčinami (Culek, M., 1996).

5.5.1 Potenciální přirozená vegetace

Potenciální přirozenou vegetaci (Neuhäuslová, Z., 2001) je v PR Niva Moravice bučina s kyčelnicí devítistou (*Dentario enneaphylli – Fagetum*). Oblast se rozkládá od Malé Morávky až k Malé Štáhli. Pro soutok Moravice s Podolským potokem je charakteristická biková bučina (*Luzulo – Fagetum*). Kostřavová bučina (*Festuco altissimae – Fagetum*) se vyskytuje mezi obcemi Břidličná a Valšov. Horní tok Podolského potoka se nachází ve smrkové bučině (*Calamagrostio villosae – Fagetum*).

5.5.2 Regionálně fytogeografické členění ČR

Z hlediska regionálně fytogeografického členění (Skalický, V., 1988) spadá povodí horního toku Podolského potoka do oblasti oreofytikum, obvodu České oreofytikum a okrsku Hrubý Jeseník. Povodí řeky Moravice se nachází v oblasti mezofytikum, obvodu Českomoravské mezofytikum a okrsku Jesenické podhůří (viz: Příloha 1: Obr. 3).

5.5.3 Flóra

Flóra nízkojesenického bioregionu je poměrně bohatá, s četnými oreofyty, sestupujícími od severozápadu do údolí vodních toků. Mezi nejvýznamnější druhy patří: plavuň pučivá (*Lycopodium annotinum*), kamzičník rakouský (*Doronicum austriacum*), růže alpská (*Rosa pendulina*), zimolez černý (*Lonicera nigra*) a kýchavice zelenokvětá (*Veratrum lobelianum*). Ze Slezské nížiny proniká mochna šedavá (*Potentilla inclinata*) a dobromysl obecná (*Origanum vulgare*). Mezi karpatské migranty patří kyčelnice žláznatá (*Dentaria glandulosa*) a ostřice chlupatá (*Carex pilosa*). Dalšími zastoupenými druhy jsou např. svízel potoční (*Galium rivale*), kakost hnědočervený (*Geranium phaeum*), bledule jarní (*Leucojum vernum*), violka bahenní (*Viola palustris*) a žebrovice různolistá (*Blechnum spicant*), (Culek, M., 1996).

Jesenický bioregion obsahuje enklávní prvky. Převažují středoevropské horské druhy jako kostřava lesní (*Festuca altissima*), třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*), bika lesní (*Luzula sylvatica*), pérnatec horský (*Lastrea limbosperma*) a žebrovice různolistá (*Blechnum spicant*). Dále nalezneme druhy alpidské, mezi které patří větrnice narcisokvětá (*Anemonastrum narcissiflorum*), pryskyřník platanolistý (*Ranunculus platanifolius*) a hlaváč lesklý (*Scabiosa lucida*), druhy (sub)arktoalpidského charakteru zastoupené ostřicí skalní (*Carex rupestris*) a hvězdnicí alpskou (*Aster alpinus*) i druhy alpidské, které mají vztah k Alpám a Karpatům, ne však k ostatní Hercynii se zástupci kozlík trojený (*Valeriana tripteris*) a psineček alpský (*Agrostis alpina*). Endemitů je velmi málo, jmenovitě jitrocel černavý sudetský (*Plantago atrata subsp. sudetica*), zvonek český jesenický (*Campanula bohemica subsp. gelida*) a lipnice jesenická (*Poa riphaea*), (Culek, M., 1996).

5.5.4 Fauna

Fauna bioregionu Nízký Jeseník představuje nejvýchodnější část hercynské podprovincie, do které pronikají vlivy z polanské myšice temnopásá (*Apodemus agrarius*) a karpatské podprovincie čolek karpatský (*Triturus montandoni*), vřetenatka nadmutá (*Vestia turgida*) a vřetenovka vosková (*Cochlodina cerata*). Mezi významné druhy oblasti patří ježek východní (*Erinace*us concolor), plch lesní (*Dryomys nitedula*), vrápenec malý (*Rhinolophus hipposideros*), netopýr brvitý (*Myotis emarginatus*) a netopýr severní (*Eptesicus nilssoni*). Z ptáků jsou zastoupeni tetřívek obecný (*Tetrao*

tetrix), sýc rousný (*Aegolius funereus*) a lejsek malý (*Ficedula parva*), z obojživelníků mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*) a kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata*), z plazů zmije obecná (*Vipera berus*), (Culek, M., 1996).

V jesenickém bioregionu se vyskytuje hercynská horská fauna montánního, subalpínského a klečového stupně. Zastoupené druhy jsou převážně totožné s druhy bioregionu Nízký Jeseník. I pro něj platí prolínání s prvky karpatské podprovincie zastoupené čolkem karpatským (*Triturus montandoni*) a modrankou karpatskou (*Bielzia coerulans*). Mezi další významné druhy patří: rejsek horský (*Sorex alpinus*), myšivka horská (*Sicista betulina*), tetřev hlušec *(Tetrao urogallus*), linduška horská *(Anthus spinoletta*), pěvuška podhorní (*Prunella collaris*), kos horský (*Turdus torquatus*), čečetka zimní (*Carduelis flammea*), hýl rudý (*Carpodacus erythrinus*), čolek horský (*Vipera berus*) a ještěrka živorodá (*Lacerta vivipara*), (Culek, M., 1996).

6. VEGETACE A FLUVIÁLNÍ PROCESY

6.1 Biogeomorfologie jako věda

Biogeomorfologie je věda, která zkoumá vliv rostlinstva, živočichů a mikroorganismů na geomorfologické tvary zemského povrchu. Věnuje se vztahům mezi ekologickými a geomorfologickými procesy. Tato vědní disciplína je poměrně mladým oborem, který se vyvíjí asi 40 let. Vliv bioty je znám převážně v říčních systémech. Největší vliv na fluviálně geomorfologické procesy mají břehová vegetace a akumulované mrtvé dřevo (plavená dřevní hmota), (Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, 2011 [online]).

Tradice sběru dat byla botaniky zavedena před stoletími na základě praxe vztahu mezi ekologií rostlin a ovlivňování vegetace fluviálně – geomorfologickými procesy. Mapování rostlinstva je základem pro zkoumání rostlin a jejich povrchové interakce. Původně bylo mapování založeno na transektech a kvadrantech. Do roku 1960 byla většina prací s touto tématikou popisná. Po tomto datu se stal výzkum více přesnější využívající metody kvantitativní dále pak numerické modelování a aplikace pro revitalizaci lužní krajiny. Dnes je dostupné i letecké snímkování. Studium vegetace a geomorfologické šetření využívá v transektech proces absence a prezence jednotlivých druhů, výšku nebo průměr kmene stromů, plochu, na které se vegetace vyskytuje, nebo velikost sedimentárních částic (Osterkamp, W. R., Hupp, C. R., 2010).

V předkládané práci bylo využito metody binární diskriminační analýzy, která pracuje s daty o vegetaci na bázi absence a prezence na určité ploše. Takto zpracovaná data jsou dostačující pro uplatňování biogeomorfologických technik. Metoda je uplatňována ve dvou krocích – sestavení kontingenční tabulky a následné vytvoření standardizovaných reziduálů (Strahler, A. H., 1978).

Většina biogeomorfologických výzkumů byla provedena na říčních tocích v Americe – Virginia (Hupp, C. R., Osterkamp, W. R., 1985), Itálii – Toskánsko (Hupp, C. R., Rinaldi, M., 2007), Velké Británii – jižní Anglie – povodí New Forest (Gurnell, A. M., Gregory, K. J., 1995) a mnoha dalších zemích. Mezi české autory zabývající se fluviálně – geomorfologickou problematikou patří např. Lacina, J. (1999), který svůj výzkum prováděl na řece Bečva nebo Jeník, J. (1995) řešící sukcesi rostlin na náplavech v Tatrách na řece Belá.

6.2 Definice vybraných fluviálních tvarů

6.2.1 Břehová nátrž

„Termínem břehová nátrž se označuje svislá stěna v zeminách nebo málo zpevněných horninách vytvořená obvykle v nárazových březích meandrů a zákrutů vodních toků.“

(Smolová, I., Vítek, J., 2007)

Břehová nátrž je fluviálním erozním tvarem, který vzniká působením boční eroze, podemíláním břehů a svahů tvořených z málo odolných materiálů. Podmínkou je aby byly schopné udržet stěny břehů. Rozměry nátrží se mohou pohybovat od 1 metru až po desítky metrů dlouhé i vysoké erodované břehy (Smolová, I., Vítek, J., 2007). V publikaci Lehotský, M., Grešková, A. (2004) se uvádí, že břehová nátrž vzniká porušením břehů, na které působí přírodní procesy např. sesuvy, podemílání, rozpukání, atd. Sledovány byly nejen nátrže, ale i břehy toku. Břeh je definován jako boční ohraničení koryta toku od jeho dna po břehovou čáru, za níž se nachází niva. Rozlišuje se z pohledu po proudu na pravý nebo levý břeh (Lehotský, M., Grešková, A., 2004).

6.2.2 Niva

„Údolní niva je akumulační rovina podél vodního toku, která vyplňuje ploché údolní dno neckovitého nebo úvalovitého údolí říčními usazeninami.“

(Smolová, I., Vítek, J., 2007)

„Přirozená mírně jednostranně nakloněná podélně i příčně diferenciovaná akumulační rovina podél vodního toku s nekonsolidovanými sedimenty transportovanými a specificky usazenými vodním tokem zpravidla občasně zaplavovaná povodní. “

(Lehotský, M., Grešková, A., 2004)

Akumulační rovina nacházející se podél vodního toku je tvořena naplaveninami a sedimenty, které byly přemístěny z okolních svahů. Naplaveniny mohou být písčité, jílovité či štěrkovité. Tento materiál následně vytváří ostrovy, meandry, náplavové

kužely apod. Bývají občasně zaplavovány. Nivy vznikají sedimentací uvnitř meandrů a plošně sedimentací při povodních (Smolová, I., Vítek, J., 2007).

6.2.3 Údolní svah

Údolní svah nebo jen údolí je základním fluviálním erozním tvarem. *„Je definováno jako protáhlá sníženina zemského povrchu, vzniklá činností říčního toku a skloněná ve směru spádu toku.“*

(Smolová, I., Vítek, J., 2007)

Vzniká důsledkem interakce mezi lineární erozí vodního toku a vývojem svahů. Údolní svahy se rozdělují dle tvaru do několika typů. Patří mezi ně údolí tvaru písmene V, neckovitá, úvalovitá a visutá údolí, soutěsky a kaňony. Údolí lze rozdělit také dle vztahu k morfostruktuře na konsekventní, subsekventní, resekventní, obsekventní a insekventní údolí (Smolová, I., Vítek, J., 2007).

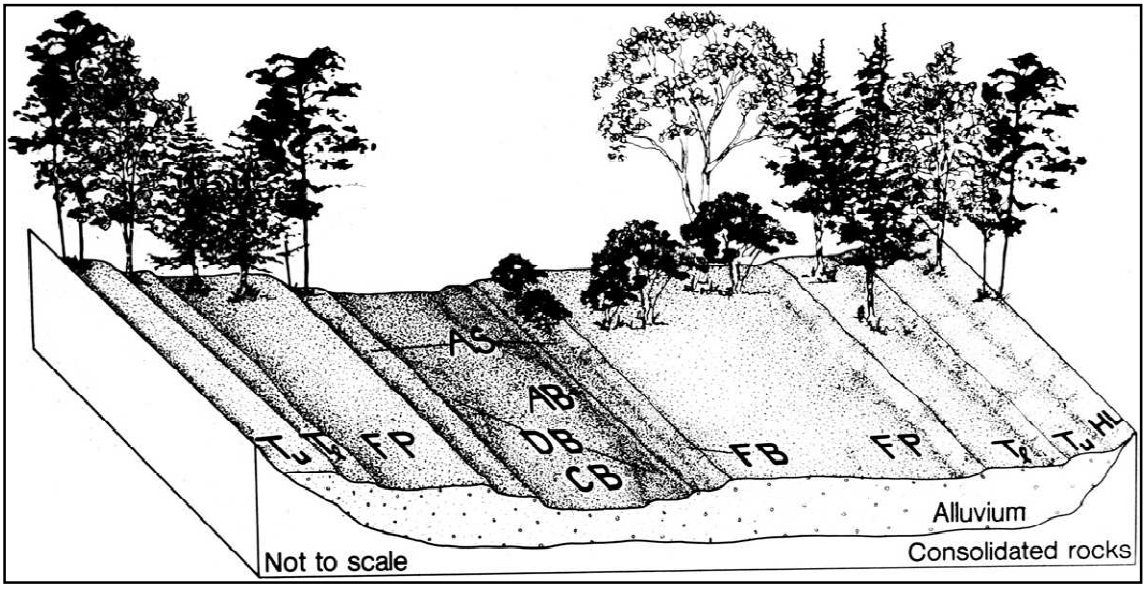
Pro řeku Moravici je charakteristické údolí neckovitého typu, které je typické svým neckovitým tvarem s širokým dnem vyplněným akumulační nivou, kde řeka meandruje. Svahy údolí jsou strmé, často i skalnaté. Oddělené jsou ode dna značným lomem spádu. Vytvořené jsou na horních tocích, kde převažuje boční eroze nad hloubkovou (Smolová, I., Vítek, J., 2007).

6.2.4 Říční ostrov

Říční ostrovy jsou stabilizované zřídka zaplavované říční útvary tvořené ze sedimentů nacházející se zpravidla mezi břehy vodního toku (Lehotský, M., Grešková, A., 2004).

6.3 Fluviálně – geomorfologické procesy ve vztahu k břehové vegetaci

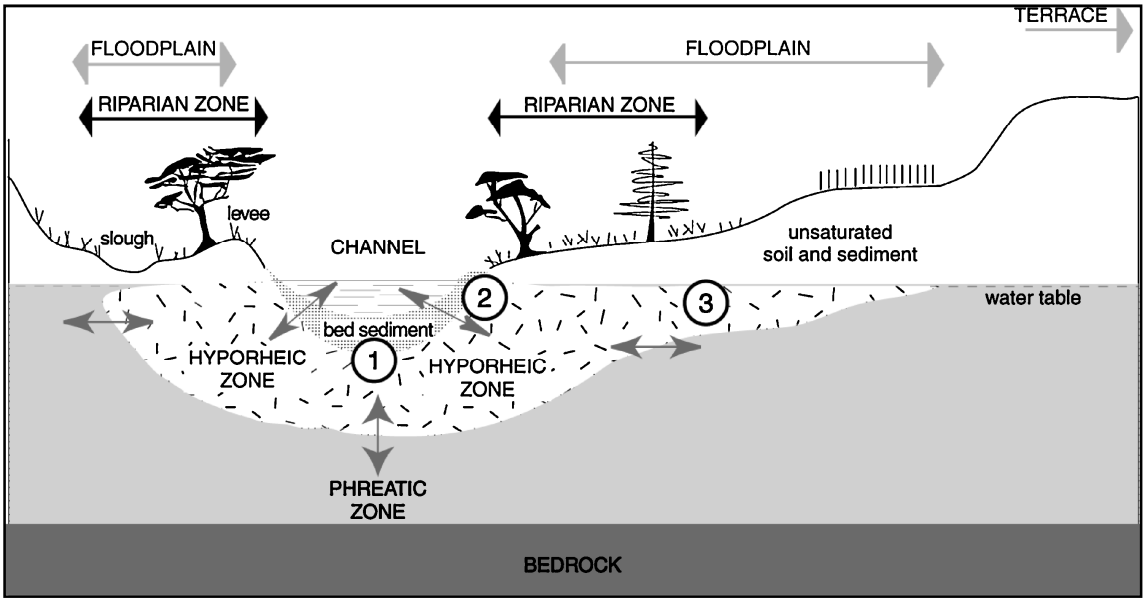
Studium fluviálních geomorfologických procesů má předvídat interakce mezi hydrologickými a fluviálně – geomorfologickými procesy a lužní vegetací. Míra proudění v tocích je úzce propojena s lužní vegetací a náplavovými nivami a proto jsou primárními složkami říčního biofyzikálního systému (Osterkamp, W. R., Hupp, C. R., 2010), (Obr. 5).



Obr. 5: Digram znázorňující lužní plochy na dně údolí: CB – dno říčního koryta, DB – štěrková lavice v korytě toku, AS – horní okraj koryta (horní povodňové koryto), AB – břeh, agradační val, FP – údolní niva, TL – nižší terasa, TU – vyšší terasa, HL – údolní svah (Hupp, C. R., Osterkamp, W. R., 1985)

6.3.1 Břehová (ripariální) vegetace

Termín břehová vegetace (*Riparian Vegetation*) souvisí s vegetací, vyskytující se u břehů a zahrnuje i povrchy, které jsou pravidelně zaplavovány nejméně jednou do roka např. lesní mokřady (Hupp, C. R., Osterkamp, W. R., 1996). Břehová vegetace je chápána ve spojitosti s ripariální zónou (*riparian zone*), která je přechodnou formou mezi terestrickými a vodními ekosystémy (Naiman R. J., et al., 2005), (Obr. 6). Hydrologické a geomorfologické procesy jsou nejvýznamnějšími pochody vytvářející, ale i destruující biotopy břehových porostů říčních systémů (Steiger, J., et al., 2005).



Obr. 6: Schéma vertikálního a laterálního vymezení ripariální zóny: floodplain – niva, terrace – terasa, riparian zone – ripariální zóna, slough – avulzní koryto, levee – agradační val, chanel – říční koryto, bed sediment – korytové sedimenty, hyporheic zone – hyporheická zóna, phearic zone – freatická zóna, bedrock – skalní podloží, water table – úroveň vodní hladiny (Naiman R. J., et al., 2005)

Břehová vegetace podléhá vlivům disturbancí respektive povodní. Svou roli sehrávají i vlastnosti reliéfu, který je modelován povodněmi. V množství případů souvisí výskyt druhů přímo s fluviálními tvary. Vznik typických geomorfologických tvarů je zapříčiněn hydrologickými procesy, půdními substráty a relativní výškou vůči říčnímu toku, které jsou dále ovlivňovány fluviálními procesy. Tyto podmínky určují lokalizaci jednotlivých tvarů a vztah k vegetaci, která je na nich zastoupena (Hupp, C. R., Rinaldi, M., 2007). Schopnost druhu vyklíčit a dorůst alespoň do reprodukčního věku na konkrétním tvaru reliéfu silně závisí na okolních abiotických podmínkách v prostředí říční krajiny (eroze, akumulace, zaplavování). Výskyt druhu na určitém místě je tedy závislý na jeho adaptaci na dynamické prostředí říčních niv, nicméně vliv mají i ostatní, biotické faktory (např. mezidruhová konkurence), (Hupp, C. R., Osterkamp, W. R., 1996).

6.3.2 Disturbance v říční krajině a vliv povodní

Disturbance jsou definovány jako poruchy nebo procesy, které narušují vegetační kryt a zároveň ovlivňují či zachovávají druhovou rozmanitost (Connel, J. H.,

1978). Narušení v krajině vyvolává na změněné prostředí příznivé i nepříznivé vlivy. Jsou příčinou dynamické variability lesa. Jejich vznik zapříčiňují přírodní faktory nebo činnost člověka (Košulič, M., 2009 [online]). Výsledkem je množství výzkumů zahrnujících vliv disturbancí na druhovou diverzitu. Mnoho z nich se zaměřuje na teorii střední míry disturbance (Hughes, A., 2010).

Disturbance v krajině zahrnují kolísání průtoků vodních toků. Zásadním způsobem ovlivňují břehovou vegetaci, která je vystavována mechanickému poškozování. Početně zastoupené druhy jsou vlivem disturbancí snižovány a tím zvyšují konkurenceschopnost ostatních druhů. Podle této hypotézy je důležitá intenzita disturbancí, kdy nízké intenzity nezábrání v šíření dominantních druhů a naopak příliš vysoké způsobují úplnou destrukci (van der Nat, D., et al., 2003). Určení nejvyšší možné druhové diverzity popisuje Connel, J. H. (1978) v teorii střední míry disturbance (viz.: kapitola 6.3.3).

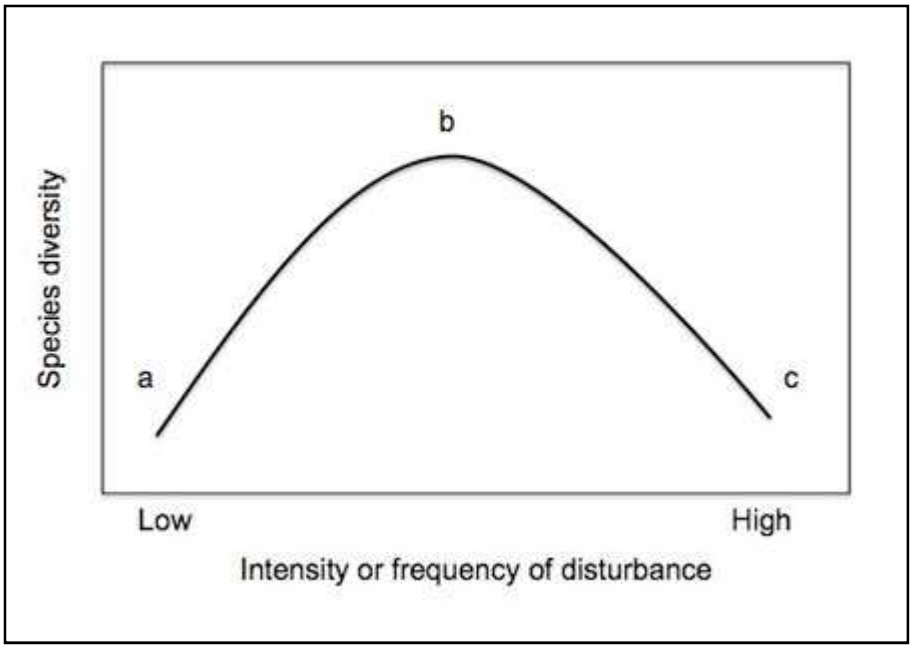
Mezi nejvýznamnější disturbance v říční krajině se řadí pravidelné povodně. Zaplavované oblasti jsou ovlivňovány hydrologickými a geomorfologickými procesy. Mezi hydrologické dopady patří mechanické poškození, saturace a transport rozmnožovacích částic zejména semen. Geomorfologické zahrnují destrukci a vytváření nového povrchu. Rozmístění a dynamika břehových porostů je závislá na fluviálních geomorfologických procesech a kolísání vodní hladiny v řečišti (Bendix, J., Hupp, C. J., 2000).

6.3.3 Teorie střední míry disturbance (Connell, J. H., 1978)

Filozofickou otázku: “Kdo byl první, kuře nebo vejce?“ lze v ekologii nahradit podobným hlavolamem vztahu mezi příčinami a následky disturbancí a druhové rozmanitosti (Hughes, A., 2010).

Podle hypotézy střední míry disturbance (Connell, J. H., 1978) jsou organismy zabíjeny nebo vážně poškozovány ve všech společenstvech disturbancemi (poruchami), které se dějí v různých frekvencích a intenzitách (Obr. 7). Když jsou intervaly mezi disturbancemi krátké, čas pro kolonizaci nových druhů je minimální. Důsledkem je nízká rozmanitost. Dochází-li k častým disturbancím, společenstva se budou skládat pouze z několika málo druhů, které jsou schopné rychle dosáhnout zralosti.

Pokud se frekvence mezi poruchami zvyšuje, automaticky se zvýší i biodiverzita. Příčinou je více času pro invazi dalších druhů. Tyto druhy mají pomalejší růst a nejsou tak moc vystavovány disturbancím, mohou dosáhnout zralosti.



Obr. 7: Hypotéza střední míry disturbance

(A) Diverzita je nízká při nízkých frekvencích či intenzitě

(B) Diverzita je vyšší při střední frekvenci či intenzitě

(C) Diverzita je nízká při vysokých frekvencích či intenzitě

Zdroj: Hughes, A. (2010)

7. VÝSLEDKY VÝZKUMU

7.1 Binární diskriminační analýza

Analýza byla aplikována pro zjištění specifických vztahů mezi fluviálními tvary (břeh, niva, ostrov a svah) a vegetací zastoupenou v příbřežních zónách vodních toků.

Nejprve byly sestrojeny tabulky pro jednotlivé rostlinné druhy obsahující vztahy mezi prezencí a absencí druhu na fluviálním tvaru. Nebyly do nich vloženy druhy, které se v celé oblasti výzkumu vyskytovaly jednou nebo dvakrát. Následně byla data vložena do programu IBM SPSS Statistics 19, ve kterém se analýza zpracovávala. Celkem byla do analýzy vložena data o výskytu 30 druhů. Výsledkem analýzy jsou hodnoty standardizovaných reziduálů (Tab. 5) naznačující pozitivní (kladné hodnoty) nebo záporný (záporné hodnoty) vztah k určitému fluviálnímu tvaru. Pouze absolutní hodnoty rovné nebo větší než 1 jsou pro účely BDA významné a v tabulce jsou vyznačeny tučně.

Tab. 5: Výsledky BDA – standardizované reziduály

Druh	Latinský název	Ostrov	Břeh	Niva	Svah
Bodlák kadeřavý	*Carduus crispus*	**-1,00**	**-1,00**	**3,00**	**-1,00**
Bodlák obecný	*Carduus acanthoides*	**-1,22**	-0,41	**2,86**	**-1,22**
Borůvka černá	*Vaccinium myrtillus*	-0,22	**-1,12**	**-1,12**	**2,46**
Bršlice kozí noha	*Aegopodium podagraria*	0,00	-0,50	**1,00**	-0,50
Bříza bělokorá	*Betula pendula*	-0,87	-0,87	0,29	**1,44**
Buk lesní	*Fagus sylvatica*	**-1,32**	**-1,32**	**-1,32**	**3,97**
Čistec lesní	*Stachys sylvatica*	0,67	**-1,12**	**-1,12**	**1,57**
Devětsil lékařský	*Petasites hybridus*	-0,12	-0,12	-0,12	0,36
Hluchavka skvrnitá	*Lamium maculatum*	0,00	0,00	**1,00**	**-1,00**
Chrastice rákosovitá	*Phalaris arundinacea*	-0,34	**1,03**	0,57	**-1,26**
Javor klen	*Acer pseudoplatanus*	-0,32	-0,32	-0,95	**1,58**
Jeřáb ptačí	*Sorbus aucuparia*	**-1,00**	**1,00**	**-1,00**	**1,00**
Kakost bahenní	*Geranium palustre*	**-1,32**	0,94	0,94	-0,57
Kapraď samec	*Dryopteris filix-mas*	0,15	**-1,06**	**-1,66**	**2,56**
Kopřiva dvoudomá	*Urtica dioica*	**-1,94**	0,65	**1,68**	-0,39
Krabilice chlupatá	*Chaerophyllum hirsutum*	-0,87	-0,87	**2,60**	-0,87
Lipnice obecná	*Poa trivialis*	-0,41	-0,41	**2,04**	**-1,22**
Mokrýš střídavolistý	*Chrysosplenium alternifolium*	**1,00**	**-1,00**	0,00	0,00
Olše lepkavá	*Alnus glutinosa*	**-1,22**	-0,41	**1,22**	0,41
Opletník plotní	*Calystegia sepium*	0,29	-0,87	**1,44**	-0,87
Ostružiník maliník	*Rubus ileus*	**-1,41**	0,00	-0,71	**2,12**
Růže šípková	*Rosa canina*	**-1,00**	**-1,00**	**-1,00**	**3,00**

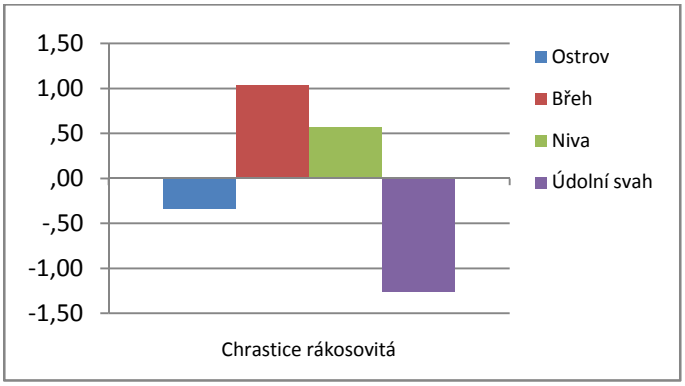
Skřípina lesní	*Scirpus sylvaticus*	0,41	-0,41	**-1,22**	**1,22**
Smrk ztepilý	*Picea abies*	-0,71	**-1,41**	**-1,41**	**3,54**
Starček Fuchsův	*Senecio ovatus*	0,13	0,13	-0,90	0,65
Svízel lesní	*Galium sylvaticum*	-0,87	0,29	0,29	0,29
Svlačec rolní	*Convolvulus arvensis*	**-1,58**	**1,58**	**1,58**	**-1,58**
Šťavel kyselý	*Oxalis acetosella*	-0,17	**-1,50**	**-1,50**	**3,17**
Vikev plotní	*Vicia sepium*	**-1,32**	0,19	**1,70**	-0,57
Vrba popelavá	*Salix cinerea*	**-1,12**	-0,22	**2,46**	**-1,12**

7.2 Vegetace na fluviálních tvarech

Výstupy z binární diskriminační analýzy (hodnoty reziduálů) umožnily rozdělit rostlinné druhy ve sledovaných úsecích do několika skupin podle jejich vztahu k fluviálně – geomorfologickým procesům a tvarům. Stanoveny byly následující skupiny druhů:

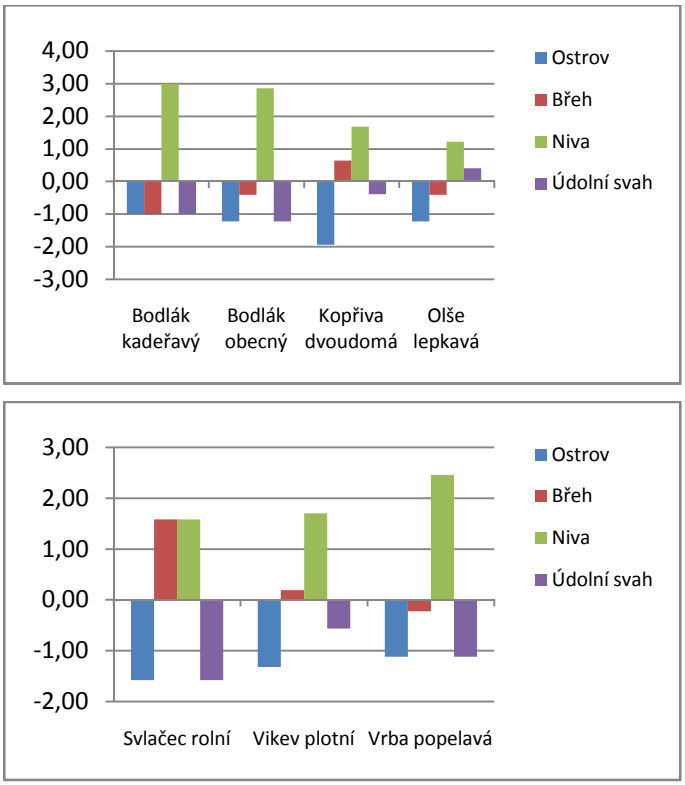
- Druhy jevící zřetelnou afinitu ke specifickým fluviálně – geomorfologickým tvarům

  - **Druhy v intenzivně disturbovaných místech (často zaplavované lokality – zejména břehy) a druhy iniciálních sukcesních stádií**. Hodnoty reziduálů jsou větší než 1 u tvaru břeh. U ostatních tvarů je hodnota menší než 1. Do této skupiny lze zařadit chrastici rákosovitou (*Phalaris arundinacea*), charakteristický druh pro břehy (které mají v zájmových úsecích často podobu břehových nátrží) a vyskytující se také – v případě vodního toku Moravice – na tvaru ostrov a niva (Obr. 8).



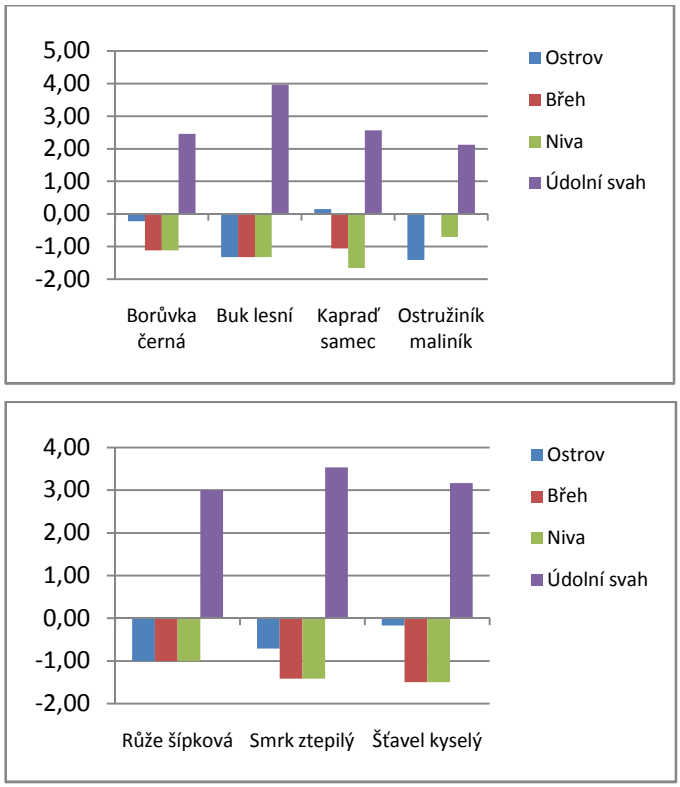
Obr. 8: Vegetace v zaplavovaných lokalitách

- **Druhy vyhýbající se stanovištím s vysokou mírou fluviálně - geomorfologických disturbancí (destruktivní mechanický účinek vodního proudu, časté zaplavování) a vyskytující se na relativně stabilních vyvýšených lokalitách.** Druhy s hodnotami menšími než -1 u ostrovů a většími jak 1 u nivy. Podmínce vyhovují bodlák kadeřavý (*Carduus crispus*), bodlák obecný (*Carduus acanthoides*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), svlačec rolní (*Convolvulus arvensis*), vikev plotní (*Vicia sepium*) a vrba popelavá (*Salix cinerea*), (Obr. 9).



Obr. 9: Vegetace na relativně stabilních lokalitách

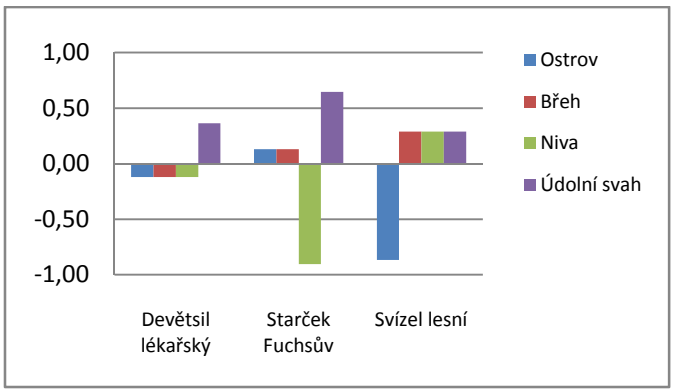
- **Druhy typické pro vyzrálé povrchy a relativně stabilní lokality.** Hodnoty jsou vyšší než 2 pro tvar údolní svah. Mezi ně patří borůvka černá (*Vaccinium myrtillus*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), kapraď samec (*Dryopteris filix-mas*), ostružiník maliník (*Rubus ileus*), růže šípková (*Rosa canina*), smrk ztepilý (*Picea abies*) a šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*), (Obr. 10).



Obr. 10: Vegetace na vyzrálých površích

- Druhy s širokou ekologickou amplitudou

Tyto druhy se nepovažují za indikátory specifických tvarů reliéfu a fluviálně – geomorfologických podmínek, ale mohou nastínit vliv jiných faktorů, kterými mohou být trvalé zamokření nebo zvýšený obsah živin v půdě. Hodnoty reziduálů v těchto případech nedosáhly absolutní hodnoty 1 u žádného z tvarů. Tento předpoklad splňují devětsil lékařský (*Petasites hybridus*), starček Fuchsův (*Senecio ovatus*) a svízel lesní (*Galium sylvaticum*), (Obr. 11).



Obr. 11: Vegetace s širokou ekologickou amplitudou

7.3 Popis fluviálních tvarů

Výsledky binární diskriminační analýzy spolu ze závěry z terénního pozorování také umožnily přesně popsat floristické složení jednotlivých fluviálních tvarů. Hlavní náplní této kapitoly je stručná charakteristika fluviálních tvarů v zájmových úsecích a popis jejich vegetace.

7.3.1 Ostrovy

Ostrovy patří mezi tvary, které jsou relativně stabilní a nejsou tak často zaplavovány jako štěrkové lavice (Lehotský, M., Grešková, A., 2004). Čtyři ostrovy se nacházejí na Podolském potoce a zbývající tři na Moravici.

Obr. 12: Ostrov – Podolský potok
Foto: Ondřej David, 3.10.2011

Ostrovy na Podolském potoce jsou výrazně menší než na Moravici. Tvořeny jsou nánosy dřeva a písčitohlinitým materiálem s menšími oblázky. Hojný počet ostrovů vznikl jako důsledek akumulace mrtvého dřeva v říčním korytě (Obr. 12). Ostrovy se nacházejí spíše při okrajích koryta v oblastech nižších průtoků potoka. Hojně je zastoupena vegetace bylinného i stromového patra. Bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), starček Fuchsův (*Senecio ovatus*) a kapraď samec (*Dryopteris filix-mas*) jsou druhy, které pro tvar ostrov nemají vyhraněnou preferenci. Vyskytovaly se na polovině lokalit. Rozdíly byly zjištěny mezi oběma vodními toky, v případě Podolského potoka byly tyto druhy na všech ostrovech, na Moravici ani jednou. Příčinami těchto rozdílů mohou být vyzrálejší povrchy ostrovů a vyšší lokalizace nad vodní hladinou. Na

ostrovech Podolského potoka se často vyskytují i skřípina lesní (*Scirpus sylvaticus*), čistec lesní (*Stachys sylvatica*), mokrýš střídavolistý (*Chrysosplenium alternifolium*), chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*) a devětsil lékařský (*Petasites hybridus*).

Obr. 13: Ostrov na Moravici 1
Foto: Ondřej David, 17.10.2010

Obr. 14: Ostrov na Moravici 2
Foto: Ondřej David, 17.10.2010

Na Moravici jsou ostrovy tvořeny jemným písčitohlinitým substrátem. Okraje ostrovů jsou lemovány štěrkem. Dominujícím druhem se stala chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*) a devětsil lékařský (*Petasites hybridus*), které pokrývají značné části ostrovů (Obr. 13 a Obr. 14).

7.3.2 Břehy

Podolský potok navazuje přímo na údolní svah, břehové porosty zde de facto nejsou vyvinuty. Břehové porosty byly zkoumány pouze na Moravici. Ve většině profilů byl zkoumán pravý břeh (Obr. 15). V Nivě Moravice jsou tyto břehy dost často značně podemílány, a proto vznikají břehové nátrže. Důsledkem boční eroze dochází i k řícení břehů. Na těchto místech se může akumulovat naplavené dřevo a říční sedimenty (Obr. 16). Mezi charakteristické porosty břehů (s hodnotami standardizovaných rezidualů rovno nebo více než 1) patří chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*) rostoucí na všech zkoumaných březích, svlačec rolní (*Convolvulus arvensis*) a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia).* Hojnými zástupci břehů byli také kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), devětsil lékařský (*Petasites hybridus*), starček Fuchsův (*Senecio ovatus*), kakost bahenní (*Geranium palustre*) nebo luční (*Geranium pratense*) a bršlice kozí noha

(*Aegopodium podagraria*). Z dřevin obývajících břehy jsou to javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a ojediněle se vyskytuje jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*).

Obr. 15: Pravý břeh Moravice
Foto: Ondřej David, 17.10.2010

Obr. 16: Břehová nátrž Moravice
Foto: Ondřej David, 16.4.2011

7.3.3 Nivy

V minulosti byla Niva Moravice využívána jako kosené louky, které byly i částečně odvodňované. V současnosti je část luk pravidelně kosena, hlavně ta, která se vyskytuje v blízkosti silnice, kde je možnost obhospodařování zemědělskou technikou. Nekosené plochy nacházející se převážně v zamokřených oblastech zarostly náletovými dřevinami olšemi, břízami a vrbami nebo společenstvy chrastice a třtiny (Bureš, L., 2006 [online]).

Obr. 17: Niva Moravice 1
Foto: Ondřej David, 17.10.2010

Obr. 18: Niva Moravice 2
Foto: Ondřej David, 16.4.2011

Druhové složení nivy je velice pestré. Nejbližší okolí přiléhající k řece je pokryto lučními společenstvy (Obr. 17). Dále od řeky se nacházejí porosty olše lepkavé (*Alnus glutinosa*) a vrby popelavé (*Salix cinerea*), (Obr. 18). Ojediněle je vidět i bříza bělokorá (*Betula pendula*). Nejvýznamnějšími druhy (s hodnotami standardizovaných reziduálů větší než 1) jsou bodlák kadeřavý (*Carduus crispus*), bodlák obecný (*Carduus acanthoides*), krabilice chlupatá (*Chaerophyllum hirsutum*), lipnice obecná (*Poa trivialis*), vikev plotní (*Vicia sepium*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), svlačec rolní (*Convolvulus arvensis*) a opletník plotní (*Calystegia sepium*). Mezi hojně zastoupené druhy také patří kakost bahenní (*Geranium balustre*), chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*) a bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*).

7.3.4 Údolní svahy

Svahy jsou na zkoumaném území zastoupeny na Moravici i Podolském potoce. Podolský potok protéká mezi dvěma zaříznutými svahy Jeseníků. Na Moravici je svah vytvořen na pravém břehu toku v úseku Břidličná – Valšov. Vyvinuta jsou patra stromová i rostlinná s dominancí smrku ztepilého (*Picea abies*), buku lesního (*Fagus sylvatica*) a kapradě samce (*Dryopteris filix-mas*). Většina údolních svahů je zalesněna (Obr. 19 a Obr. 20).

Obr. 19: Údolní svah Moravice
Foto: Ondřej David, 16.4.2011

Obr. 20: Údolní svah Podolského potoka
Foto: Ondřej David, 3.10.2010

Profily na Podolském potoce byly z části zalesněné (převažuje smrk ztepilý nad bukem) a z druhé části se na nich nacházela mýtina nebo jen travní porosty. Z rostoucích bylin jsou to borůvka černá (*Vaccinium myrtillus*), starček Fuchsův

(*Senecio ovatus*), skřípina lesní (*Scirpus sylvaticus*), šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*). Z dřevin se vyskytuje javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a bříza bělokorá (*Betula pendula*).

Svah ležící u Moravice je vzdálen od řeky do 100 m. Na rozdíl od Podolského potoka jsou svahy Moravice zalesněny převážně bukem lesním s vtroušeným smrkem ztepilým. Dalšími zaznamenanými druhy jsou čistec lesní (*Stachys sylvatica*), ostružiník maliník (*Rubus ileus*), růže šípková (*Rosa canina*), šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*) a devětsil lékařský (*Petasites hybridus*).

7.4 Druhová diverzita

Říční krajiny patří podle mnoha autorů do oblastí s nejvyšší biodiverzitou v mírném pásmu (Naiman, R. J., et al., 2005).

Dílčím cílem výzkumu bylo určit rozdíly v druhové diverzitě na jednotlivých fluviálních tvarech. K stanovení bylo použito nejjednoduššího výpočtu – stanovení průměrného počtu druhů na ploše. Vzhledem k tomu, že rozměry jednotlivých fluviálních tvarů se lišily v závislosti na terénních podmínkách, byl pro výpočet použit vztah pro transformovanou druhovou diverzitu (viz např. Nilsson et al. 1994), kde diverzita je rovna počtu druhů zastoupených na ploše ku zlogaritmované velikosti plochy.

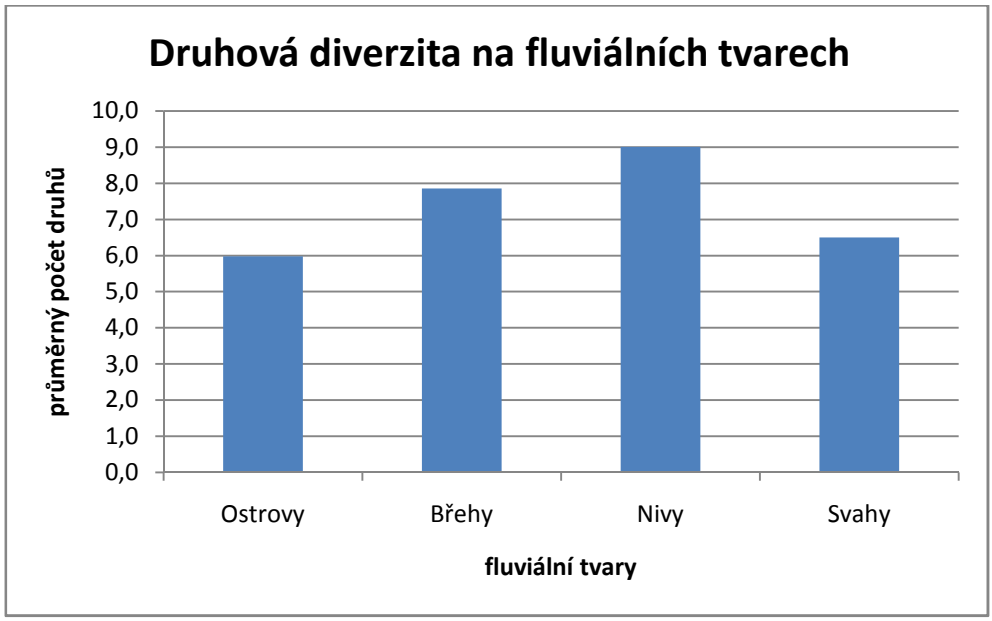
Zjištěné zákonitosti odpovídají hypotéze střední míry disturbance, kterou zformuloval v roce 1978 Connel (viz.: kapitola 6.3.3).

Stejně je tomu i ve zkoumaných úsecích. Říční ostrovy obzvláště na Moravici jsou vystavovány častým změnám respektive poruchám, které vegetaci vystavují destrukci. Jsou obsazené minimem druhů. Některé ostrovy jsou porostlé pouze chrasticí rákosovitou nebo devětsilem lékařským. Průměr dosahuje pouhých 6,0 (Obr. 21 a Tab. 6) druhů. Směrem od koryta se druhová rozmanitost lineárně zvyšuje. U břehů hodnoty vykazují 7,9 druhů. Nejvyššího průměrného počtu druhů dosahuje niva (9,0).

Z předpokladů disturbačních procesů vyplývá, že vegetace ve větší míře osidluje biotopy s menší intenzitou těchto procesů. Svahy jsou vlivu disturbancí vystaveny nejméně. Jejich druhová variabilita vykázala průměrnou hodnotu 6,5. Tato hodnota je relativně nízká.

Tab. 6: Hodnoty transformované druhové diverzity na jednotlivých plochách

Tvar	Transformovaná druhová diverzita							Průměr
Ostrovy	1,4	11,1	11,6	8,0	5,1	1,1	3,5	6,0
Břehy	3,4	5,1	6,8	13,6	10,0	8,5	7,7	7,9
Nivy	6,5	5,9	10,0	13,6	7,7	9,4	10,0	9,0
Svahy	6,0	7,5	7,0	6,5	7,0	4,5	7,0	6,5



Obr. 21: Graf znázorňující průměrný počet druhů na fluviálních tvarech

7. 5 Diskuze

Výzkum břehové vegetace v povodí Podolského potoka a Moravice ve vztahu k fluviálním tvarům potvrzuje několik hypotéz, kterými se zabývali např. Strahler, A. H. (1978), Connell, J. H. (1978), Hupp, C. R., Rinaldi, M. (2007).

Jednotlivé fluviální tvary byly v zájmovém území rozmístěny v závislosti na charakteru georeliéfu. Niva a břehy se převážně rozkládaly podél Moravice. Svahy a ostrovy byly vytyčeny rovnoměrně u obou toků.

Pomocí BDA byla vegetace rozdělena do čtyř kategorií. Chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*) se ukázala být druhem, který je nejlépe schopen odolávat fluviálním disturbancím. Přirozeným stanovištěm jsou jí říční ostrovy (zejména v případě toku Moravice) a břehy, které ve zkoumaném území podléhají silné boční erozi (viz. Obr. 16). Stanoviště se střední frekvencí disturbancí osídlují např. bodlák obecný (*Carduus acanthoides*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), olše lepkavá (*Alnus*

glutinosa), a vrba popelavá (*Salix cinerea*). Na údolních svazích (vyzrálé povrchy) se vyskytovaly např. buk lesní (*Fagus sylvatica*), kapraď samec (*Dryopteris filix-mas*), smrk ztepilý (*Picea abies*) a šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*). V poslední kategorii jsou zařazeny druhy s širokou ekologickou amplitudou osídlující jakákoliv stanoviště. Mezi ně patří např. devětsil lékařský (*Petasites hybridus*) nebo starček Fuchsův (*Senecio ovatus*).

Pro jednotlivé fluviální tvary byla vypočítána druhová diverzita. Zjištěné hodnoty potvrdily hypotézu střední míry disturbance (Connell, J. H., 1978), podle které se nejmenší druhová rozmanitost vyskytuje v lokalitách ovlivňovaných častým narušováním a v lokalitách s absencí disturbance. Nejvyšších hodnot diverzity tak dosahují lokality se střední mírou (intenzitou, frekvencí) disturbance. Směrem od říčního koryta k nivě se druhová rozmanitost v zájmových úsecích lineárně zvyšovala (v případě tvaru ostrov byla průměrná hodnota 6,0, u břehů hodnoty vykazovaly 7,9 druhů, nejvyššího průměrného počtu druhů dosáhl tvar niva 9,0). Směrem k údolním svahům hodnota diverzity opět klesla na hodnotu 6,5 druhů.

8. ZÁVĚR

Vztah vegetace k fluviálním tvarům a její rozmanitost je ovlivňována množstvím faktorů. Předkládaná práce se zabývala některými z nich. Byla naznačena historie a vývoj biogeomorfologie v čase. Definovány byly vybrané fluviální tvary a fluviálně – geomorfologické procesy, mezi které patří např. vlivy disturbancí na ripariální vegetaci.

Výzkum byl proveden na vybraném území vodních toků Moravice a Podolského potoka, kde bylo kolmo na osu vodních toků vytyčeno celkem 11 transektů, které obsahovaly vybrané fluviální tvary (ostrov, břeh, niva a údolní svah). Na nich byly určeny všechny zastoupené rostlinné druhy. Získaná data byla analyzována v programu IBM SPSS Statistics 19, ve kterém byla data převedena do standardizovaných reziduálů prostřednictvím binární diskriminační analýzy. Rostlinné druhy s reziduály byly rozčleněny do čtyř kategorií podle vztahu k fluviálně – geomorfologickým procesům a odolnosti vůči disturbancím.

Floristické složení jednotlivých fluviálních tvarů bylo popsáno díky výsledkům binární diskriminační analýzy a terénního výzkumu. Na ostrovech, březích, nivách a údolních svazích byla zjištěna typická vegetace, která se na nich vyskytovala. Na Podolském potoce a Moravici byly zjištěny rozdíly přirozených stanovišť některých druhů. Největší rozdíly vykazovaly říční ostrovy, které byly na Moravici obsazené minimem druhů. Výzkum vybraných vodních toků potvrdil hypotézu střední míry disturbance podle Connella, J. H. (1978). Bylo dokázáno, že druhová rozmanitost je nejnižší na ostrovech a naopak nejvyšší v nivách vodních toků.

Pozornost byla věnována také stručné fyzickogeografické charakteristice území. Výzkumná oblast se nachází na pomezí dvou geomorfologických celků – Nízkého Jeseníku a Hrubého Jeseníku. Panuje zde chladné až mírně teplé klima. Zastoupené půdními typy jsou fluvizemě, gleje, kambizemě a kryptopodsoly. Biogeograficky je oblast zařazena do Nízkojesenického a Jesenického bioregionu.

Cílem výzkumu bylo zjistit vzájemné vztahy výskytu vegetace v příbřežních zónách vodních toků na různých fluviálních tvarech georeliéfu ve vybraných vodních tocích. Zjištěné skutečnosti (z oblasti jesenického podhůří) odpovídají závěrům četných studií s obdobnou biogeomorfologickou tématikou.

SUMMARY

The relationship between vegetation and fluvial forms and their diversity is influenced by a number of factors. This work dealt with some of them. The history and development of biogeomorphology in the time was outlined. Selected fluvial forms and fluvial – geomorphological processes which include the effects of disturbances or riparian vegetation were defined.

The research was conducted in the selected area streams the Moravice River and the Podolský potok Brook. Along 11 transects (including selected fluvial forms – island, bank, floodplain and alluvial slope) perpendicular to a stream channel all the plant species represented were identified. Obtained data were analyzed in the program IBM SPSS Statistics 19, where the data was converted into standardized residuals by binary discriminant analysis. Plant species with residuals were divided into four categories according to the relation of fluvial - geomorphological processes and resistance to disturbances.

Floristic composition of fluvial forms described by binary discriminant analysis results and field survey. The typical species were described for islands, banks, floodplains and alluvial slopes. The differences were found on the Podolský potok Brook and the Moravice River in natural habitats of some species. The biggest differences showed river islands that were occupied by low species. The research of selected streams confirmed the intermediate disturbance hypothesis according to Connell, J. H. (1978). It was shown that diversity is lowest in the islands while in the floodplains was the highest.

Attention was also paid to the short physical-geographical characteristics of the territory. The research area is located on the border between the two geomorphic units – the Nízký Jeseník and the Hrubý Jeseník Mountains. There is cool to moderately warm climate. Soil types are represented by fluvisol, glyesol, cryptopodsolic and cambisol. Biogeographical region is included in Nízkojesenický and Jesenický bioregion.

The main research aim was to find relationships of vegetation in riparian zones of different fluvial forms of the relief in selected streams. Relationships were identified and confirmed by comparison with the works by some foreign authors.

Key words:

fluvial – geomorphological processes and landforms, intermediate disturbances hypothesis, diversity, riparian vegetation, the Moravice River and Podolský potok Brook, Binary Discriminant Analysis

POUŽITÁ LITERATURA

Literatura:

Bendix, J., Hupp, C. J. (2000): Hydrological and geomorphological impacts on riparian plant communities. Hydrological processes, 14, 2977-2990.

Connell, J. H. (1978): Diversity in Tropical Rain Forests and Coral Reefs. Science, 199, 1302-1310.

Culek, M., et al. (1996): Biogeografické členění České republiky. Praha, ENIGMA, 347 s. + 1 mapa.

Demek, J., Mackovčin, P., et al. (2006): Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 580 s.

Deyl, M., Hísek, K. (1998): Naše květiny. Praha: Academia Praha. 690 s.

Gurnel, A. M., Gregory, K. J. (1995): Interactions between semianatural vegetation and hydrogeomorphological processes. Geomorpholgy, 13, 49-69.

Hughes, A. (2010): Disturbance and Diversity: An Ecological Chicken and Egg Problem. Nature Education Knowledge 1(8):26

Hupp, C. R., Osterkamp, W. R. (1985): Bottomland vegetation distribution along Passage Creek, Virginia, in relation to fluvial landforms. Ecology, 66, 670-681.

Hupp, C. R., Osterkamp, W. R. (1996): Riparian vegetation and fluvial geomorphic processes. Geomorphology, 14, 227-295.

Hupp, C. R., Rinaldi, M. (2007): Riparian Vegetation Patterns in Relation to Fluvial Landforms and Channel Evolution Along Selected Rivers of Tuscany (Central Italy). Annals of the Association of American Geographers, 97 (1), 2007, 12-30.

Jeník, J. (1955): Sukcese rostlin na náplavech Belé v Tatrách. Acta Universitatis Carolinae, Biologica IV. UK, Praha, 58 s.

Lacina, J. (1999): Výzkum změn biocenóz a vývoje říčního koryta ve vybraných profilech Bečvy po povodni 1997. (Předběžné sdělení.) In: Vaishar, A., red.: Povodně, krajina a lidé v povodí řeky Moravy I. Brno, Regiograph, 46-52.

Lehotský, M., Grešková, A. (2004): Hydromorfologický slovník. (Slovenskoanglický výkladový slovník hydromorfologckých termínů). SHMÚ, Bratislava, 77 s.

Naiman, R. J., Décamps, H., McClain, M. E. (2005): Riparia. Ecology, Conservation, and Management of Streamside Communities. Elsevier Academic Press, London, 430 s.

Neuhäuslová, Z. (2001): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Praha: Academia Praha. 341 s.

Němeček, J. (2001): Taxonomický klasifikační systém půd ČR. ČZU, Praha, 79 s.

Nilsson, C., Ekblad, A., Dynesius, M., Backe, S., Gardfjel, M., Carlberg, B., Hellquiist, S. (1994): A comparison of species richness and traits of riparian plants between a main river channel and its tributaries. The Journal of Ecology, 82, 2, 281-295.

Quitt, E. (1971): Klimatické oblasti ČSR 1:500 000. Brno: Geografický ústav ČSAV.

Osterkamp, W. R., Hupp, C. R. (2010): Fluvial processes and vegetation – Glimpses of the past, the present, and perhaps the future. Geomorphology, 116, 274-285.

Skalický, V. (1988): Regionálně fytogeografické členění.

Smolová, I., Vítek, J., (2007): Základy geomorfologie. Vybrané tvary reliéfu. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 189 s.

Steiger, J., Tabacchi, E., Dufour, S., Corenblit, D., Peiry, J. L. (2005): Hydrogeomorphic processes afreting riparian habitat within alluvial channel – floodplain river systems: a review for the temperate zone. River Res. Applic., 21, 719 – 737.

Strahler, A. H. (1978): Binary Discriminant Analysis: A New Method for Investigating Species-Environment Relationships. Ecology, 59, 1, 108-116.

Tolasz, R. (2007): Atlas podnebí Česka. Praha: Český hydrometeorologický ústav; Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 254 s.

van der Nat, D., Tockner, K., Edwards, P. J., Ward, J., Gurnell, A. M. (2003): Habitat change in braided flood plains (Tagliamento, NE Italy). Freshwater Biology, 48, 1799-1812.

Vlček, V., et al. (1984): Zeměpisný lexikon ČSR - Vodní toky a nádrže. Praha: Academia Praha. 316 s.

Zítek, J., et al. (1961): Podnebí ČSSR. Praha: Polygrafia Praha.

Internetové zdroje:

BUREŠ, Leo. Povodí Odry státní podnik [online]. 2006, 10.4.2011 [cit. 2011-04-10]. Plán péče o přírodní rezervaci NIVA MORAVICE na období 2008 - 2017 . Dostupné z WWW: <http://www.pod.cz/projekty/flora_a_fauna/Aktuality/pr_niva_moravice.html>.

Cenia. Národní geoportál INSPIRE [online]. 2010 [cit. 2011-04-04]. Mapy - Národní geoportál INSPIRE. Dostupné z WWW: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map?openNode=MapList>.

Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity. Geografický ústav: Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity [online]. 2011, 8.4.2011 [cit. 2011-04-08]. Biogeomorfologie. Dostupné z WWW: <http://oldgeogr.muni.cz/cz/vyzkum/Biogeomorfologie/>.

KOŠULIČ, Milan. Přírodě blízké lesnictví: alternativní internetový lesnický časopis [online]. 2009, 28.4.2011 [cit. 2011-04-28]. Disturbance neboli narušení. Dostupné z WWW: <http://prirozenelesy.cz/node/26>.

Slezská Harta - Přehrada a region. Slezská Harta a okolí [online]. 2010, 4. dubna 2011 [cit. 2011-04-04]. O přehradě. Dostupné z WWW: <http://www.slezska-harta.cz/o-prehrade/>.

ŽENČÁK, Přemysl. Olomoucký kraj: Portál územního plánování [online]. 2008, 20.4.2011 [cit. 2011-04-20]. Územní studie území se zvýšeným potenciálem pro rekreaci a cestovní ruch RC5 Olomoucko - jih. Dostupné z WWW: <http://www.iri.cz/kr-olomoucky/rc5/default.asp?tab=text>.

Přílohy

SEZNAM VÁZANÝCH PŘÍLOH

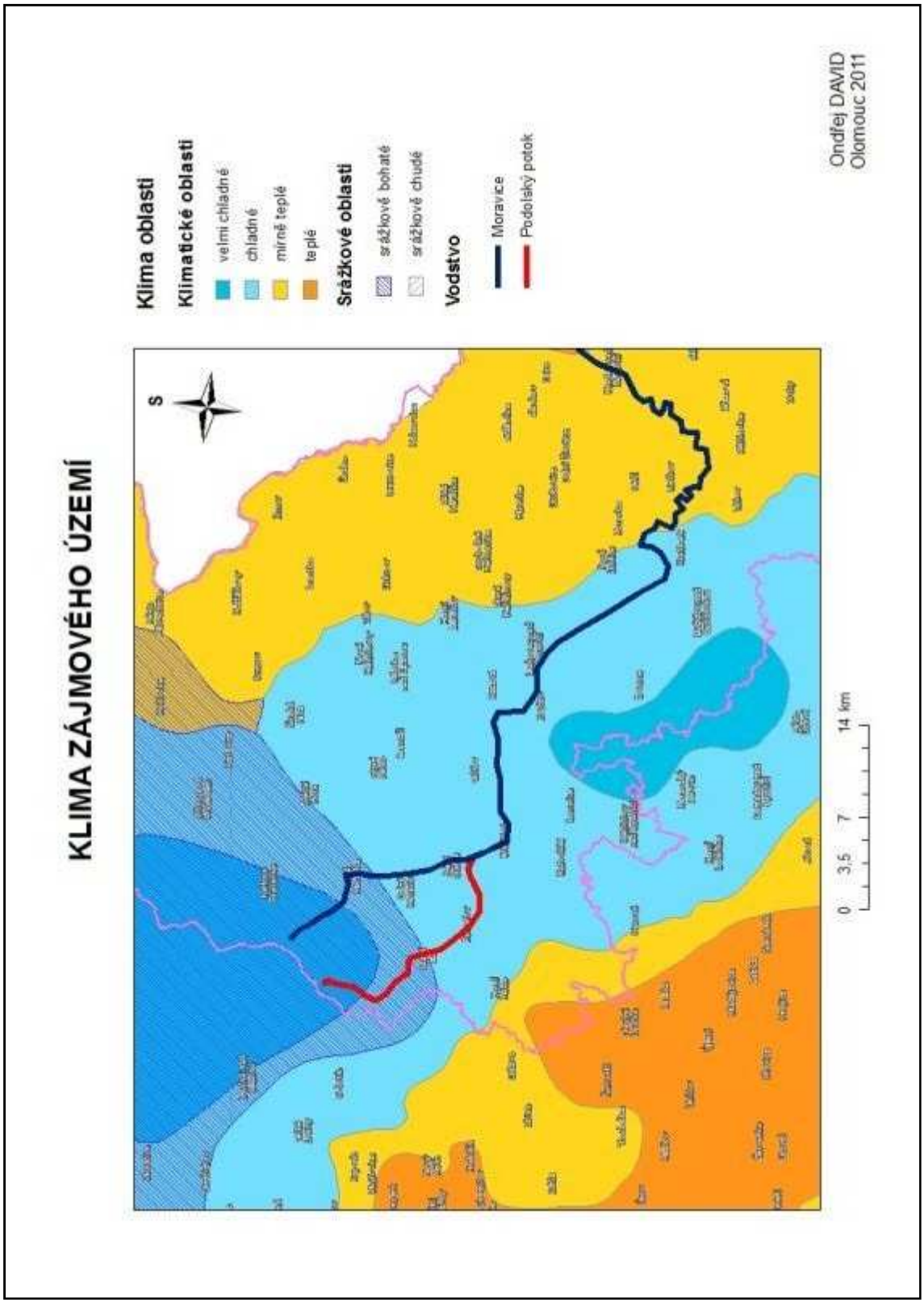
Příloha 1: Mapy klimatu, půdních typů a fytogeografického členění

Příloha 2: Lokalizace studovaných ploch

Příloha 3: Fotodokumentace studovaných ploch

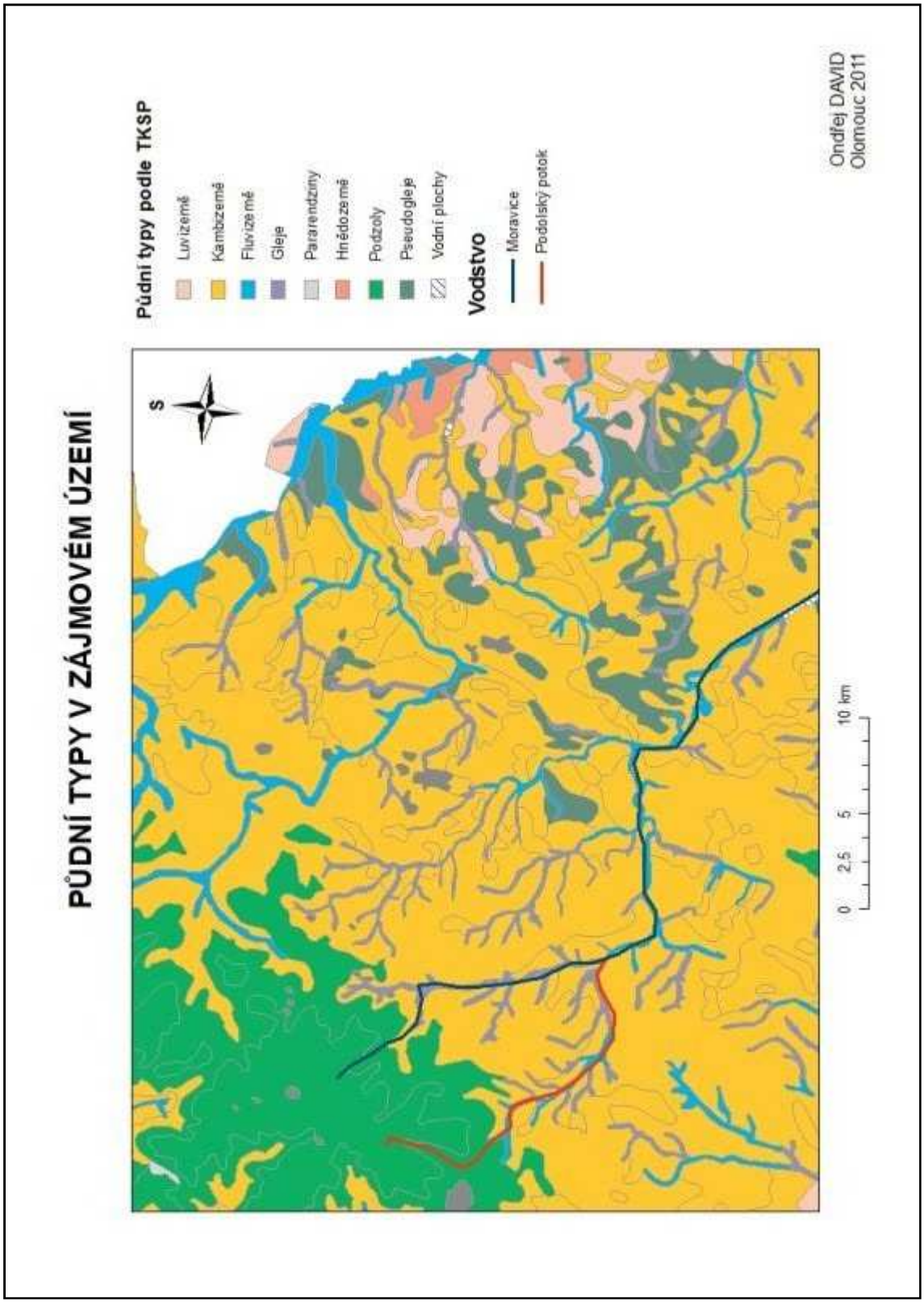
Příloha 4: Seznam zjištěných druhů

Příloha 1: Mapy klimatu, půdních typů a fytogeografického členění



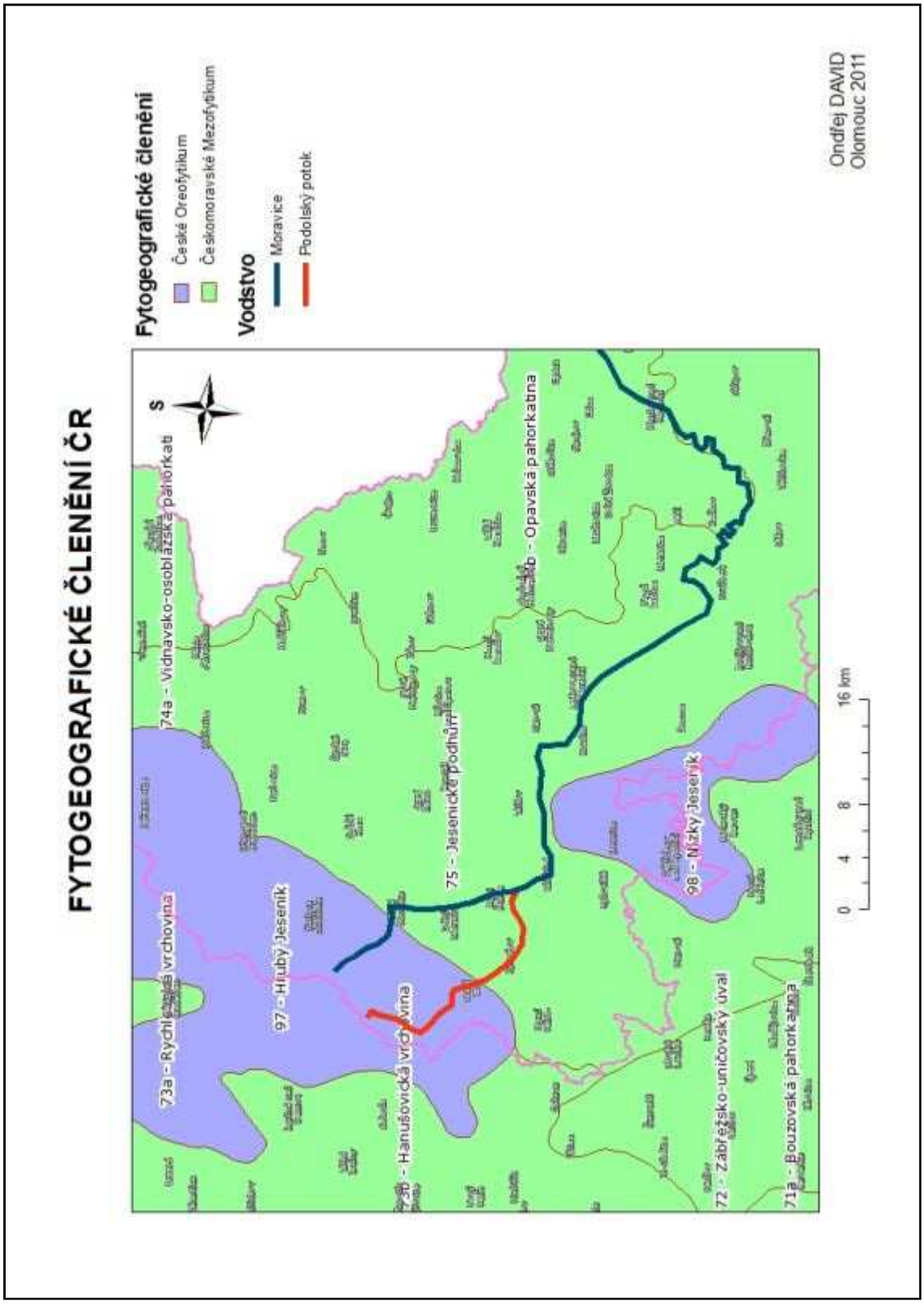
Obr. 1: Klimatické oblasti zájmového území

Zdroj: Geoportal Cenia, 2011



Obr. 2: Půdní typy zájmového území

Zdroj: Geoportal Cenia, 2011



Obr: 3: Fytogeografické členění zájmového území

Zdroj: Geoportal Cenia, 2011

Příloha 2: Lokalizace studovaných transektů

Tab. 1: Souřadnice transektů

Profil č.	Souřadnice	
	N	E
Moravice (Břidličná - Valšov)		
1	49°55´7.288´´	17°24´34.29´´
2	49°55´7.543´´	17°24´46.942´´
3	49°55´7.443´´	17°24´27.652´´
Podolský potok		
4	49°59´51.009´´	17°11´16.694´´
5	49°59´55.745´´	17°11´21.431´´
6	49°59´42.068´´	17°11´13.425´´
7	49°59´36.985´´	17°11´13.395´´
Moravice(PR Niva Moravice)		
8	49°57´21.107´´	17°20´11.218´´
9	49°57´28.953´´	17°20´12.361´´
10	49°57´37.208´´	17°20´6.085´´
11	49°57´41.023´´	17°20´3.207´´

Tab. 2: Popisy transektů

Profil č.	Popis profilu
Moravice (Břidličná - Valšov)	
1	0,5 km od žel. zastávky Břidličná Lesy, tvary (břeh, niva, údolní svah)
2	0,6 km od žel. zastávky Břidličná Lesy, tvary (ostrov, břeh, niva, údolní svah
3	0,4 km od žel. zastávky Břidličná Lesy, tvary (břeh, niva, údolní svah)
Podolský potok	
4	0,3 km za mostem od chaty Hubert, levý břeh, tvary (ostrov, údolní svah)
5	0,5 km za mostem od chaty Hubert, levý břeh, tvary (ostrov, údolní svah)
6	0,1 km za mostem od chaty Hubert, levý břeh, tvary (ostrov, údolní svah)
7	0,1 km před mostem od chaty Hubert, pravý břeh, tvary (ostrov, údolní svah)
Moravice(PR Niva Moravice)	
8	0,3 km od Malá Štáhle, pravý břeh, tvary (břeh, niva)
9	0,5 km od Malé Štáhle, pravý břeh, meandr, tvary (břeh, niva)
10	0,6 km od Malé Štáhle, pravý břeh, tvary (ostrov, břeh, niva)
11	0,7 km od Malé Štáhle, pravý břeh, tvary (ostrov, břeh, niva)

Příloha 3: Fotodokumentace studovaných ploch

PROFIL 1

Obr. 1: Plocha č. 1: niva

Obr. 2: Plocha č. 2: břeh

Obr. 3: Plocha č. 6.: údolní svah

PROFIL 2

Obr. 4: Plocha č. 3 a 4: niva s břehem

Obr. 5: Plocha č. 5: ostrov

Obr. 6: Plocha č. 7: údolní svah

PROFIL 3

Obr. 7: Plocha č. 8: niva

Obr. 8: Plocha č. 9: břeh

Obr. 9: Plocha č. 10: údolní svah

PROFIL 4

Obr. 10: Plocha č. 11: ostrov

Obr. 11: Plocha č. 12: údolní svah

PROFIL 5

Obr. 12: Plocha č. 13: ostrov

Obr. 13: Plocha č. 14: údolní svah

PROFIL 6

Obr. 14: Plocha č. 15: ostrov (slepé rameno)

Obr. 15: Plocha č. 16: údolní svah

PROFIL 7

Obr. 16: Plocha č. 17: ostrov

Obr. 17: Plocha č. 18: údolní svah

PROFIL 8

Obr. 18: Plocha č. 19: břeh

Obr. 19: Plocha č. 20: niva

PROFIL 9

Obr. 20: Plocha č. 21: břeh

Obr. 21: Plocha č. 22: niva

PROFIL 10

Obr. 22: Plocha č. 23: břeh

Obr. 23: Plocha č. 24: niva

Obr. 24: Plocha č. 25: ostrov

PROFIL 11

Obr. 25: Plocha č. 26: břeh

Obr. 26: Plocha č. 27: ostrov

Obr. 27: Plocha č. 28: niva

Příloha 3 – Foto: Obr. 1 – Obr. 27: Ondřej David 9/10/2010 a 4/2011

Příloha 4: Seznam zjištěných druhů

1	Bodlák kadeřavý	*Carduus crispus*
2	Bodlák obecný	*Carduus acanthoides*
3	Bolševník obecný	*Heracleum sphondylium*
4	Borůvka černá	*Vaccinium myrtillus*
5	Bršlice kozí noha	*Aegopodium podagraria*
6	Bříza bělokorá	*Betula pendula*
7	Buk lesní	*Fagus sylvatica*
8	Čistec lesní	*Stachys sylvatica*
9	Děhel lesní	*Angelica sylvestris*
10	Devětsil lékařský	*Petasites hybridus*
11	Hasivka orličí	*Pteridium aquilinum*
12	Hluchavka bílá	*Lamium album*
13	Hluchavka skvrnitá	*Lamium maculatum*
14	Hrachor lesní	*Lathyrus sylvestris*
15	Chrastice rákosovitá	*Phalaris arundinacea*
16	Jasan ztepilý	*Fraxinus excelsior*
17	Javor jasanolistý	*Acer negundo*
18	Javor klen	*Acer pseudoplatanus*
19	Javor mléč	*Acer platanoides*
20	Jeřáb ptačí	*Sorbus aucuparia*
21	Jitrocel kopinatý	*Plantago lanceolata*
22	Jitrocel větší	*Plantago major*
23	Kakost bahenní	*Geranium palustre*
24	Kakost luční	*Geranium pratense*
25	Kapraď samec	*Dryopteris filix-mas*
26	Kokořík přeslenitý	*Polygonatum verticillatum*
27	Kokoška pastuší tobolka	*Capsella bursa-pastoris*
28	Konopice sličná	*Galeopsis speciosa*
29	Kontryhel obecný	*Alchemilla vulgaris*
30	Kopřiva dvoudomá	*Urtica dioica*
31	Krabilice chlupatá	*Chaerophyllum hirsutum*
32	Kuklík potoční	*Geum rivale*
33	Lipnice obecná	*Poa trivialis*
34	Máchelka podzimní	*Leontodon autumnalis*
35	Medyněk vlnatý	*Holcus lanatus*
36	Mokrýš střídavolistý	*Chrysosplenium alternifolium*
37	Netýkavka malokvětá	*Impatiens parviflora*
38	Olše lepkavá	*Alnus glutinosa*
39	Opletník plotní	*Calystegia sepium*
40	Ostružiník maliník	*Rubus ileus*
41	Ostřice štíhlá	*Carex acuta*

42	Pelyněk černobýl	*Artemisia vulgaris*
43	Pcháč zelinný	*Cirsium oleraceum*
44	Podbělice alpská	*Homogyne alpina*
45	Pomněnka bahenní	*Myosotis palustris*
46	Popenec břečťanolistý	*Glechoma hederacea*
47	Přeslička lesní	*Equisetumnsylvaticum*
48	Pstroček dvoulistý	*Maianthemum bifolium*
49	Ptačinec žabinec	*Stellaria media*
50	Růže šípková	*Rosa canina*
51	Skřípina lesní	*Scirpus sylvaticus*
52	Smrk ztepilý	*Picea abies*
53	Srpice barvířská	*Serratula tinctoria*
54	Starček Fuchsův	*Senecio ovatus*
55	Střemcha obecná	*Prunus padus*
56	Svízel lesní	*Galium sylvaticum*
57	Svízel přítula	*Galium aparine*
58	Svlačec rolní	*Convolvulus arvensis*
59	Šalvěj luční	*Salvia pratensis*
60	Šťavel kyselý	*Oxalis acetosella*
61	Šťovík obecný	*Rumex acetosa*
62	Topol osika	*Populus tremula*
63	Tužebník jilmový	*Filipendula ulmaria*
64	Udatna lesní	*Aruncus vulgaris*
65	Vikev plotní	*Vicia sepium*
66	Vikev ptačí	*Vicia cracca*
67	Vratič obecný	*Tanacetum vulgare*
68	Vrba křehká	*Salix fragilis*
69	Vrba popelavá	*Salix cinerea*
70	Vrbina obecná	*Lysimachia vulgaris*
71	Vrbina penízková	*Lysimachia nummularia*
72	Vrbovka horská	*Epilobium montanum*
73	Vrbovka úzkolistá	*Epilobium angustifolium*
74	Zvonek rozkladitý	*Campanula glomerata*