

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA GEOINFORMATIKY



Ivana RUČKOVÁ

**MODELOVÁNÍ VÝSKYTU EKOTONŮ V POVODÍ
TRKMANKY**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Helena KILIANOVÁ, Ph.D.

Olomouc 2009

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracovala samostatně a uvedla veškerou použitou literaturu a ostatní informační zdroje, které byly v této práci použity.

V Olomouci, 10. srpna 2009

.....

Podpis

Děkuji vedoucí své bakalářské práce Ing. Heleně Kilianové, Ph.D. a RNDr. Vilému Pechanci, Ph.D. za pomoc a cenné rady při zpracování mé bakalářské práce.

OBSAH

1. ÚVOD.....	7
2. CÍLE PRÁCE.....	8
3. TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	9
4. PROSTŘEDÍ A METODY ZPRACOVÁNÍ.....	16
4.1. Prostředí zpracování	16
4.2. Studium literárních pramenů	16
4.3. Analýza dat – zpracování dat.....	16
4.4. Modelování	19
4.4.1 Výskyt.....	20
4.4.2 Model ekotonu	20
5. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	22
6. ZÁKLADNÍ FYZIKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA	23
6.1 Geologická stavba.....	23
6.2 Geomorfologické poměry	23
6.3 Hydrologické poměry	24
6.4 Klimatické poměry	24
6.5 Půdní poměry	24
6.6 Biogeografické poměry.....	25
6.7 Přírodní památky.....	25
7. ZÁKLADNÍ SOCIOEKONOMICKÁ CHARAKTERISTIKA.....	27
7.1 Obyvatelstvo a sídla.....	27
7.2 Zemědělství.....	27
7.3 Průmysl, doprava a služby	27
8. MODELOVÁNÍ VÝSKYTU EKOTONŮ.....	29
8.1. Popis datových vrstev	29
8.2. Popis faktorů	32
8.3. Analýzy faktorů	32
8.4. Faktický výskyt.....	37
9. VÝSLEDKY	44
10. DISKUZE	51
11. ZÁVĚR	52
12. SUMMARY	53
13. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	54

1. ÚVOD

Krajinu je možné vnímat mnoha různými způsoby – z hlediska estetiky, jako prostor života organismů, zdroj přírodních materiálů, životní prostředí lidské společnosti. Každé toto hledisko vychází z jiného chápání krajiny a vyzdvihuje a preferuje rozdílné části a projevy krajiny (Forman, Godron, 1993).

Krajina také představuje soubor ekosystémů, komplexů organismů a faktorů prostředí (Jeník, 1995), které jsou ovlivněny mnoha faktory. Ekotony, jsou prvky krajiny, které neexistují izolovaně. Jejich trvání je výsledkem vzájemného působení jednotlivých krajinných složek. Proto je potřeba k nim také takto přistupovat a zkoumat tyto vazby a na jejich základech odvozovat principy jejich fungování.

Ekotony se vyznačují v krajině působením mnoha funkcí: ekologickou, kulturní, produkční. Každá z těchto funkcí zvyšuje úlohu ekotonů v krajině. Je uváděno také, že změny časoprostorové struktury nebo funkce probíhající v ekotonu jsou rychlejší než změny v krajině jako celku Hansen et al. (1992), di Castri, Hansen (1992), Pyšek (1992), proto mohou být nositeli užitečných informací pro výzkum krajinných struktur.

2. CÍLE PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je provést hodnocení aktuálního stavu území z hlediska fyzickogeografických podmínek. Na základě dostupných prostorových dat provést analýzu území a identifikovat lokality potenciálního výskytu vymezených typů ekotonů. Součástí práce bude také hodnocení stávající struktury ekotonů. Postup prací je následující: provést literární rešerši a shromáždit prostorová data a dalších informace o ekotonech v zájmovém území. Na základě nastudovaných informací a dostupných dat provést prostorové analýzy a modelování. Zhodnotit výskyt ekotonů a odpovídajícím způsobem vizualizovat a interpretovat výsledky práce.

3. TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Za hlavní charakteristiky uspořádání krajiny lze považovat dva ukazatele – heterogenitu a ekotony (FARINA 1998). Oba jsou výsledkem působení disturbancí na krajinu a fragmentace.

Způsob horizontálního rozmístění **společenstev** v krajině, tedy souboru populací na určitém místě a v určitém čase, dalo za vznik tzv. teorii společenstev, která připouští existenci určitých základních typů společenstev, oddělených navzájem ekotony. Na rozdíl od teorie individualistické, tak předpokládá určité vzájemné závislosti mezi jednotlivými druhy společenstva (Forman, Godron, 1993).

Přijmeme-li tuto teorii, potom jsou **ekotony** hraniční, nebo-li přechodná zóna, či okrajové společenstvo mezi dvěma nebo více ekosystémy, v důsledku prolínání často s větší biodiverzitou a výhodnějšími podmínkami pro organismy než každá z hraničních biocenóz, proto zde bývá větší pestrost druhů rostlin i živočichů (Hansen et al., 1988; Jeník, 1995 aj.).

Dochází zde k pohybu a výměně živin, vody, energie, genetického materiálu a k pohybu druhů. V reálné krajině pásmo přechodu může nabývat různorodé podoby, od pozvolného, takřka plynulého přechodu společenstev navzájem, po velmi ostré gradienty.

Ekotonová společenstva obvykle představují řadu druhů charakteristických pro sousedící ekosystémy a navíc také druhy specifické pro ekotony. Velmi často je počet druhů a denzita jejich populací vyšší v ekotonu než v přilehlých společenstvech. Snaha o zvýšení druhové rozmanitosti a hustoty populací nebo biomasy v okolí přechodů sousedních ekosystémů je popisována jako *edge effect* (*okrajový efekt*). Organismy, které se zde přednostně či ve zvýšené míře vyskytují, popřípadně tráví nejdelší dobu na rozhraní dvou či více biotopů, jsou nazývány *druhy okrajového prostředí* (*edge species*). Ekotony jsou často stanovištěm druhů, vyžadujících přítomnost více typů biotopu (*multihabitat species*). *Druhy vnitřního prostředí* (*interior species*) se naopak většinou či výlučně zdržují vzdáleny od ekotonů (Sklenička, 2003).

Při prostorovém vymezení ekotonů, lze obecně za nejvýraznější ekotony považovat rozhraní mezi krajinnou matrix a uvnitř ležícími krajinnými elementy. Tato rozhraní bývají z hlediska zprostředkování ekologické stability krajiny nejvýznamnějšími (Sklenička, 2003).

Struktura ekotonů je vymezena jejich trojrozměrným uspořádáním na úrovni místa i krajiny. Významným prostorovým atributem je *šířka* ekotonů. Je podmíněna především kvalitativním kontrastem sousedních ekosystémů, jejich velikostí, reliéfem, povahou a stupněm disturbance, proměnlivostí mikroklimatu aj. (Sklenička, 2003).

Velice často bývá ekoton vymezen poměrně širokým pásem s typickým gradientem ekologických charakteristik, jde tedy o pozvolný přechod jednoho ekosystému v druhý. Jindy

je tento přechod velmi zřetelný a ostrý, čili je ekoton úzký. Úzké přechody se uplatňují v krajině především na rozhraní ekosystémů, z nichž je minimálně jeden významně ovlivněn člověkem (např. pole-les, urbanizovaná plocha-pole,...). Šířka ekotonu je jedním z ukazatelů jejich ekologické hodnoty, a proto je tedy vhodné, aby ekotony byly tak široké, jak je to v konkrétní situaci možné (Sklenička, 2003).

Dále je ekoton prostorově určen svou *délkou*, resp. relativní délkou ekotonů, která je dána délkou aktivního okraje krajinného prvku. Délka ekotonů je vesměs přímo úměrná krajinné heterogenitě. Implicitně vyjadřuje míru zprostředkování pozitivního působení ekologicky relativně stabilnějších prvků na prvky relativně labilní. Vliv na délku ekotonů má jak vlastní plocha krajinného elementu, tak jeho tvar či proměnlivost tohoto tvaru. Dle Formana nejvyšším ekologickým potenciálem disponují vlnící se či silně zakřivené (členité) okraje ekosystémů (Sklenička, 2003).

Důležitým faktem je přímá úměra mezi počtem prvků (fragmentací) a délkou ekotonů, při stejné ploše těchto prvků. Zvětšování délky okrajů se tak často děje na úkor zmenšování plochy vnitřního prostředí ekologicky hodnotných krajinných elementů (Sklenička, 2003).

Délka a šířka ekotonu popisuje horizontální strukturu ekotonů, kterou lze dále popsat také mozaikovostí (vnitřní struktura ekotonu) či tvarem (vnější vzhled ekotonu). Toto vymezení doplňuje ještě popis *vertikální struktury ekotonů*, která je představena především charakteristikami vegetačních pater jejich výškou, počtem, kvalitativními charakteristikami jako je pokryvnost, zdravotní stav, množství chlorofylu, které jsou významné při studiu krajiny s využitím metod DPZ.

Další významnou charakteristikou je proměnlivost společenstev ekotonů z hlediska času (Sklenička, 2003).

Typické vlastnosti ekotonu (podle Kovář, 1994)

1. Ekotony se vyznačují svým dočasným postavením, které nabývá různých podob – od pozvolného ke strmému, téměř diskontinuitnímu gradientu, případně k takovému, v němž se vyskytují „jazyky“ prostupujících se sousedních společenstev (poloostrovy a ostrovy).
2. Nabývají různých stupňů kontrastu vzájemně mezi sebou a sousedícími plošnými útvary (v geologii, geomorfologii – horninové nebo terénní zlomy, v sukcesním stádiu sousední vegetace, v salinitě u vodního prostředí – např. při ústí řek do moře).
3. Jsou charakteristické určitou dynamikou hranice nebo její „propustností“ (stupněm odolnosti vůči energetickému či materiálovému přestupu, průchodností pro organizmy; to je

dáno mj. utvářením vegetace, která může působit jako bariéra nebo filtr vůči některým živočišným druhům, semenům rostlin, částicím prachu apod.).

4. Při podélné orientaci mohou přispívat k pohybu biologických druhů, šíření rostlin a živočichů nebo také ekologických disturbancí (do češtiny se překládá jako narušení – zde myšleno např. šíření ohně, pohyb vody, žír hmyzem nebo pastva).
5. Jejich stabilizační funkce jsou důsledkem jejich odstupňované schopnosti reagovat na narušování (disturbanci), ať už ve významu rezistence (odolnosti), anebo rezilience (pružnosti) systému – ovlivněno měřítkem nebo intenzitou působení konkrétního faktoru.
6. Mají vliv na okolní ekosystémy; např. působí jako zdroj zárodků nebo živin, znečišťují prachem nebo „vysílají“ do okolí dravce či škůdce.
7. Vliv na zachování existence ekotonu má také příčinný mechanismus vzniku ekotonu (z vnějších či vnitřních popudů přírodního anebo z děje navozeného člověkem – je rozdíl mezi vysázením živého plotu a ponecháním nevykáceného lesního pásu).
8. Charakteristické jsou zde jevy spojené s biodiverzitou.

Funkce ekotonů

V širším pojetí jsou funkce ekotonů klasifikovány do tří skupin: *funkce ekologická, funkce kulturní a funkce produkční*

Ekologická funkce ekotonů zahrnuje následující subkategorie:

- ekoton jako specifický ekosystém – Pokud se jedná o ekotony s větší druhovou pestrostí a vyšší denzitou populací, ve srovnání se sousedícími ekosystémy, pak disponují s více environmentálními režimy a díky této skutečnosti mohou být bohatší na biodiverzitu.
- ekoton jako refugium – Jestliže dochází ke slučování překryvů jednotlivých ekosystémů v ekotonu může značit aktivní soutěž o teritorium a proto zde může docházet k napětí mezi druhy nebo k jejich interakci.
- ekoton jako zdroj druhů kolonizujících jiné krajinné elementy – Společenstvo s vyšší biodiverzitou je i atraktivním stanovištěm pro lovce, kteří zde mají pestřejší nabídku kořisti. Takovýto ekoton pak přirozeně podporuje zvýšení druhové pestrosti v krajině.
- ekoton jako koridor – Zvířatům umožňuje využívat více než jeden typ porostu na krátké vzdálenosti, přičemž okrajová linie se může vyznačovat rozmanitější diverzitou druhů, než je obvyklé.
- ekoton jako buffer (nárazník) – Okraje ekotonů mohou sloužit jako filtry snižující negativní vlivy některých typů rizik (hluk), nebo znečišťujících látek (pesticidy).

(rozdělení dle Sarlov-Herlin)

Další úlohy, které ekotony v krajině plní z hlediska ekologického významu jsou:

- ekoton jako půdoochranný element – Jako elementy struktury krajiny přispívají k ochraně půdy před erozí a společně s retenční schopností napomáhají zlepšení půdních vlastností, zejména struktury půdy, zvýšení objemu nekapilárních pórů.
- ekoton jako hydrologický faktor – Přispívá ke zvýšení retenčního a retardačního potenciálu krajiny.
- ekoton jako mikroklimatický faktor – Mohou být schopny citlivě odrážet geografické kolísání klimatu, a to mnohem více než jádra oblastí ekologického systému.
- ekoton jako zóna zprostředkování ekologické stability – Svými vlastnostmi jako je vyšší diverzita, protáhlý tvar a další funkce odrážející podstatu jejich existence vedou ke zvyšování ekologické stability (Sklenička, 2003).

Kulturní funkce ekotonů

Kulturními funkcemi lze obecně rozumět souhrn charakteristik a hodnot, které napomáhají k vnímání krajiny člověkem. Obvykle jsou mezi ně řazeny funkce historické – Okraje lesů jsou vzhledem k času a prostoru velice stabilním prvkem krajiny. Symbolické a estetické charakteristiky – Existence lesních okrajů má pozitivní vliv na člověka, který při budování svých obydlí vyhledává tyto lesní okraje (v minulosti, nyní výsadbou na pozemku v okolí domu simuluje blízkost lesních okrajů). Funkce rekreační – Okraje lesů a jejich zákoutí přitahují člověka při rekreačním využití krajiny, sběru lesních plodů, turistice apod. Zájmové ekotony jsou oceňovány jako hodnotné části krajiny při myslivosti, sportech – orientační běh, cykloturistika, turistika, paintball, military a jiné (Sklenička, 2003).

Produkční funkce ekotonů

Zvýšená biodiverzita byla zjištěna na rozhraní trvalých krajinných struktur a matrix orné půdy, a to v obou směrech. Zároveň tyto relativně stabilní části krajiny zprostředkovávají pozitivní působení na okolní labilní matrix (v případě orné půdy). Tento vliv odráží zvýšení druhové diverzity a kvantitativní parametry rostlinných a živočišných společenstev. Byl zaznamenán celkový nárůst výnosů zemědělských plodin vlivem přítomnosti ekologicky hodnotnějšího ekosystému v sousedství pole.

Jistě neméně důležitý je také fakt, že ekotony jsou stanovištěm hospodářsky významných druhů živočichů a jejich pozitivní vliv na hydrologické vlastnosti krajiny je nesporný. Sám krajinný element zvyšuje retenční a retardační potenciál krajiny, ale současně ovlivňuje i své okolí.

Za negativní projev ekotonů lze považovat „snížení“ hospodářských výnosů v těsné blízkosti ekotonů a šíření plevelů (Sklenička, 2003).

V závislosti na poloze a jednotlivých funkcích ekotonů v krajině jsou patrné jejich prostorové vazby.

Hydrologické vazby jsou podmíněny rozdílným složením a strukturou okrajů, které podporují gradient hydrických podmínek.

Půdní vazby jsou ovlivněny přechodovou zónou na styku lesních a zemědělských půd a to různým způsobem péče, hospodaření.

Klimatické vazby charakterizují jednotlivé klimatické aspekty, které se vyznačují svou proměnlivostí ve vazbě na charakter sousedních ekosystémů.

Na vazby biologické lze pohlížet jako na vzájemnou interakci ve smyslu usnadnění migrace, symbiotických vazeb, preface.

Vazby antropogenní mají ve skrze negativní vliv na prostorové omezení ekotonů. Děje se tomu tak při obhospodařování agrosystémů a podporou agrosystémů dotací. Naproti tomu pozitivním vlivem, který podporuje přirozený růst ekotonů je pak přerušení či ukončení hospodaření (Kilianová, 2008).

Obecně lze krajinu z hlediska ekologického podle prostorově funkčních kritérií rozčlenit na tři základní kategorie:

Krajinná matrice (matrix), která reprezentuje plošně převládající, nejvíce zastoupený a zároveň prostorově nejpropojenější typ krajinné složky, který hraje dominantní roli ve fungování krajiny. V některých situacích se matricí zjednodušeně rozumí prostor obklopující krajinnou enklávu uvádí Lipský s odvoláním na Mimra (1995).

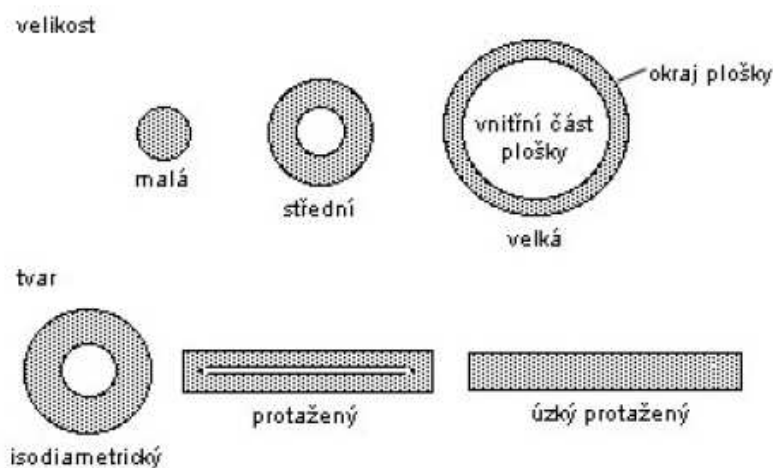
Krajinné enklávy neboli plošky („patches“) lze definovat jako nelineární plošnou část povrchu, která se vzhledem nápadně liší od svého okolí. Typická je pro ně rozmanitost, co do své velikosti, tvaru, původu, ostrosti hranic (kontrastu), stáří a dynamiky vývoje.

Velikost enklávy je velmi významnou charakteristikou, je jedním z rozhodujících faktorů, který má vliv na velikost vnitřního prostředí a tím i charakteristické druhy organismů („interior species“). Velikost je pak důležitým ukazatelem v řadě ekologických vlastnostech krajinného elementu. Řada výzkumů dokazuje, že rozloha je rozhodujícím faktorem druhové diverzity a je-li velikost enklávy pod určitou minimální hranicí, nemůže se v ní vytvořit charakteristické vnitřní prostředí (Forman a Godron, 1995; Sklenička, 2003).

Tvar enklávy indikuje poměr ploch vnitřního a okrajového prostředí. Mimo toho spolurozhoduje o interakci enklávy s krajinnou maticí, určuje délku rozhraní (ekotonu), tím také relativní význam ekotonového efektu a intenzitu energomateriálové výměny mezi enklávou a maticí. Tvar enklávy je určen poměrem délky rozhraní a obvodu kruhu, který má stejnou plošnou výměru jako sledovaná plocha. Základní tvarové kategorie pak určují velikost vnitřního prostředí. Izodiametrické enklávy disponují s vysokým podílem vnitřního prostředí, enklávy protáhlého tvaru s menším vnitřním prostředím a vysokým podílem okraje a úzké enklávy, v kterých se vnitřní prostředí nevytváří.

Forman a Godron (1993) představují schématický vliv poměru vnitřku a okraje na několik ekologických charakteristik:

Vysoký poměr vnitřní části k okraji má za následek snižování relativní délky rozhraní a interakce s krajinnou maticí, snížení pravděpodobností výskytu bariér a stanovištní diverzity a v neposlední řadě také omezují funkci enklávy jako koridoru pro pohyb druhů. Naopak zvyšuje druhovou diverzitu (při konstantní stanovištní diverzitě).



Obr. 1: Plochy vnitřku a okraje podle toho, jak jsou ovlivněny velikostí a tvarem plošky (dle Forman, 1981)

Posledním prostorovým vymezením jsou koridory, pro které je typický výrazně protáhlý (až lineárním) tvar se specifickou funkcí v krajině. Nejdůležitější úlohy, které koridor v krajině plní, je možnost usměrnění pohybu ekologických objektů v krajině, bariérový, případně selektivně bariérový (filtrační) účinek, propojení krajinných enkláv, působení na okolní matici, od níž se koridor význačně odlišuje, poskytnutí útočiště, případně i trvalých existenčních podmínek některým druhům bioty. Pro biotické koridory (biokoridory) je

charakteristické bohaté druhové složení a příznivý stabilizační vliv na okolní intenzivně využívanou, zemědělskou nebo industriální krajinu.

Tvar a struktura koridoru má podobně jako enkláva vliv na existenci vnitřního prostředí. Na základě prostorově funkčních hledisek se vymezují typy koridorů – liniové, které jsou úzké bez vnitřního prostředí, pásové koridory reprezentované v krajině širšími pruhy s vlastním vnitřním prostředím, avšak vyskytují se méně často než liniové, proudové koridory, které se vyskytují podél vodních toků pro něž je typický různě široký pás tzv. poříční zóny (Lipský, 1998).

Ekotony plní v krajině důležitou funkci, která je blízká svým charakterem pásovým koridorům.

4. PROSTŘEDÍ A METODY ZPRACOVÁNÍ

Při tvorbě bakalářské práce bylo využito následujících metod:

4.1. Prostředí zpracování

ArcGIS Desktop 9.x je profesionální nástroj GIS pro tvorbu a správu informačních systémů. Označuje sadu produktů americké firmy ESRI. Aplikace je licencována ve třech úrovních: *ArcView*, *ArcEditor*, *ArcInfo*, na základě níž jsou umožněny jednotlivé mapovací, editační a analytické funkce.

Základními aplikacemi *ArcGIS Desktop* jsou *ArcMap*, *ArcCatalog*, *ArcToolbox*, ty lze rozšířit o další nadstavbové prvky. Při analýzách území byly využity některé z funkcí následujících *ArcToolboxů*: *Analysis Tools*, *Conversion Tools*, *Spatial Analyst Tools*.

4.2. Studium literárních pramenů

Studium literárních pramenů bylo klíčovou metodou pro získání informací. Ekotony, jakožto prvky vyskytující se v krajině, neexistují izolovaně. Jejich existence je spojena se vzájemným působením jednotlivých krajinných složek. Proto bylo zapotřebí nastudovat tuto oblast v širším vztahu v pojetí krajinné ekologie.

4.3. Analýza dat – zpracování dat

Data pro zpracování této práce byla získána z databáze projektu Analýza a modelování dynamiky prostorových vazeb ekotonů v prostředí GIS.

Data o využití krajiny byla již vytvořena v rámci bakalářské práce Alkové (2008), použitými metodami byly interpretace ortofot a terénní průzkum. Použité letecké snímky byly pořízeny společností GEODIS BRNO, s.r.o. v letech 2004 – 2006, přístup probíhal přes webovou službu IMS prostřednictvím geoportálu agentury CENIA.

Z těchto dat byly pomocí nástrojů *Feature To Line*, *Split Line At Vertices* extenze *Data Management Tools* a *Intersect* extenze *Analysis Tools* vytvořeny jednotlivé rozhraní.

Pro analýzy všech typů ekotonů v povodí není dostatečně velký prostor, proto je práce zaměřena na modelování vybraného typu ekotonu. Za typ ekotonu, který je předmětem zájmu bylo zvoleno rozhraní listnatého lesa a orné půdy, včetně tohoto rozhraní s nezpevněnou komunikací, které jsou z botanického hlediska považovány za ruderalní, ruderalizované a lesní pláště a dřevinné linie. Za ruderalní lze považovat taková rostlinná společenstva, která s oblibou rostou na stanovištích výrazně ovlivněných lidskou činností a dále ponechaných vlastnímu vývoji, jako jsou rumiště, skládky, okraje cest, opuštěná sídla.

Typologie ekotonů byla provedena v období 2007 – 2008 odborníky z ústavu Geonika Brno. Mapování proběhlo v měřítku 1:10 000, v rámci projektu Analýza a modelování dynamiky prostorových vazeb ekotonů v prostředí GIS.

Pro určení listnatého lesa byla provedena aktualizace dat o krajinném pokryvu CORINE 2000 prostřednictvím mapové služby WMS z Portálu veřejné správy České republiky – CORINE 2006, a do stávajícího rozsahu ploch s kategorií krajinného využití – les byla doplněna aktualizace typu lesu. Přechody listnatého lesa přes nezpevněnou komunikaci v ornou půdu byly přibližně určeny pomocí nástrojů ArcGIS, jejich přesnější identifikace byla dokončena digitalizací.

Data CORINE2000 byla získána na katedře geoinformatiky a pocházejí z projektu zpracovaného Evropskou agenturou pro životní prostředí. Jedná se o data *land cover*, která jsou chápána jako krajinný pokryv. Data byla v rámci projektu vytvořena ortorektifikací satelitních snímků, která jsou geometricky upraveny na základě pozemních vlícovacích bodů. Vlícovací body pocházejí z topografických map (měřítko 1:25 000 nebo 1:50 000). DEM byl použit pro tvorbu ortorektifikovaných snímků v mapovém zobrazení. Snímek je převzorkován s použitím metody kubické konvoluce. Konečné velikosti pixelu jsou:

Číslo pásma	Konečná velikost pixelu (m)
ETM (1 – 7)	25
ETM Pan	12,5

- Určení vrstev faktorů

- Určované rozhraní bylo převedeno z vektorového datového typu *shapefile* na rastrový formát o velikosti pixelu 5 m. K převodu bylo využito nástrojů *extenze Conversion Tools*. Za účelem soustředění se jen na oblast určovaného rozhraní, byl použit nástroj *Extract by Mask*, který obsahuje *extenze Spatial Analyst Tools*. Pro zajištění shodného prostorového rozsahu rastrů bylo provedeno v nástroji *Extract by Mask* příp. v *Conversion Tools* nastavení *Environment Settings – General Settings* na velikost povodí.

- Orientace ploch k jednotlivým světovým stranám byla vyjádřena rastrem o velikosti pixelu 5 m, který byl vytvořen z rastru nesoucím informaci o nadmořských výškách povodí. Reliéf je hlavním nositelem ukazatelů prostoru a polohy, potřebných k interpretaci prostorových vztahů v krajině. Je jedním z nejvýznamnějších determinantů potenciálního (přirozeného) stavu krajiny (Sklenička, 2003).

Orientace určuje polohu plochy vůči světovým stranám. Má vliv na míru ozáření jednotlivých geneticky stejnorodých ploch. Pro zjištění konkrétních hodnot, kterých plochy

nabývají k světovým stranám byla provedena reklasifikace rastru do devíti tříd, která odpovídá rozdělení světových stran.

- Sklon ploch je reprezentován rastrem o velikosti pixelu 5 m, který vznikl na podkladě rastru s nadmořskými výškami území. Sklon vyjadřuje míru naklonění plochy. Reklasifikace rastru byla provedena do sedmi tříd. S ohledem na nevelkou členitost terénu bylo při reklasifikaci rastru použito intervalů stupnice, které odpovídají stupnici, jež byla užitá při odvozování sklonů z kódu bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ). Vyjádření sklonu bylo interpretováno ve stupních, které ArcGIS implicitně nabízí.

- Vlhkostní faktor: Vrstva BPEJ byla pomocí funkce *Merge* sloučena s vrstvou lesního typu. Do nového pole se zaznamenal kód BPEJ nebo kód lesního typu, protože vrstva BPEJ nenesou informaci o vlhkostních podmínkách půd, které se nacházejí pod lesy. Na základě tohoto pole byla vrstva převedena na rastr o velikosti pixelu 5 m. Rozkódováním BPEJ zkratky na základě druhé a třetí pozice, nesoucí informaci o půdních vlastnostech, byla odvozena hydrická skupina dle: Převod bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ) (Kynčl, 1993). Na základě kódu lesního typu bylo v oblastech lesů pro určení hydrické skupiny použito: Převod souborů lesních typů (ÚHÚL 1983) na STG (Zlatník, 1976). Jednotlivé hodnoty hydrické skupiny byly nahrazeny třídou 0 – 22, jestliže se některé hodnoty hydrické skupiny shodovaly nebo si byly výrazně blízké byly sloučeny, na základě tříd byla provedena reklasifikace rastru.

- Pro vyjádření půdního typu bylo použito stejných metod jako při zjišťování vlhkosti půdy. Stanovení půdního typu z vrstvy BPEJ probíhalo na základě pozice druhé a třetí zkratky podle vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 327/1998 Sb., ze dne 15. prosince 1998.

Pro oblasti lesů byl půdní typ určen z vrstvy lesního typu na základě publikace – Pěstování lesů na typologických základech (Průša, 2001). Pro názornost byl půdní typ zjednodušen na nejnižší úroveň. Jednotlivé půdní typy byly zařazeny do tříd 0 – 27, jestliže se některé zjednodušené typy půd shodovaly byly sloučeny. Na základě tříd byl rastr reklasifikován.

- Faktor vzdálenosti ploch a objektů lidské činnosti: Byla stanoveny dvě kategorie, jelikož představují různou míru antropogenního zatížení a ovlivnění krajiny, jedná se tak o nepřímý ukazatel pro teoretický možný vliv formující ekoton. Jedná se o plochy či objekty, které vznikly činností člověka nebo jsou výsledkem jeho působení, nejedná-li se o ornou půdu. Podle charakteru jednotlivých typů byly rozděleny, po poradě s vedoucí a konzultantem práce, na zdroje výrazně antropického původu a původu do jisté míry ohleduplnější pro krajinu. Zohledněny byly také plochy a objekty nacházející se mimo hranice povodí, které mohou mít vliv na výskyt ekotonů. Do první kategorie byly zařazeny plochy s využitím

krajiny jako: hřbitov, vinařský závod, těžba písku a hlíny, skládka odpadu, čerpací stanice, hospodářská plocha, ostatní, průmyslová plocha, sportoviště, zastavěná plocha. Kategorie druhá pak zahrnuje plochy využívané jako: Tereziánský hřebčín, pastvina – střelnice, ochranná hráz, pastvina, motokrosově závodiště, lyžařský vlek, Boleradický mlýn, vinné sklepy, vinice, sady a zahrady. Kolem ploch takto užívaných byla vytvořena obalová zóna pomocí nástroje *Buffer* ve vzdálenostech 100, 200, 300, 400, 500 metrů. U *Buffer* zóny do 200, 300, 400, 500 metrů bylo zapotřebí z každé *Buffer* zóny odstranit vnitřní část předchozí *Buffer* zóny pomocí nástroje *Erase*. Pak byly jednotlivé *Buffer* zóny a kritické plochy spojeny v jeden celek nástrojem *Merge* a v atributové tabulce jim bylo přidáno nové pole, s odpovídající hodnotou dané vzdálenosti. Jelikož předchozí operace s *Buffer* zónami byly prováděny na datech přesahujících povodí o 1000 metrů, bylo nutné je upravit na velikost povodí nástrojem *Clip*. Tyto obalové zóny byla převedeny podle hodnoty vzdálenosti od určených kategorií z vektorového datového typu shapefile na rastrový formát o velikosti pixelu 5 m. Pro vyjádření příslušnosti jednotlivých pixelů určovaného rozhraní v daných vzdálenostech, byla provedena reklasifikace do 7 tříd pro I. kategorii a II. kategorii.

- Kolem vodních toků v povodí byl vytvořen pomocí nástroje *Euclidean Distance* extenze *Spatial Analyst* rastr o velikosti 5 m, který nesl informace o nejkratších vzdálenostech od vodního toku. Reklasifikace rastru byla provedena v intervalech ve vzdálenosti 10, 25, 50, 100, 200, 300, 400, 500 m od vodního toku. Reklasifikace byla provedena do 9 tříd.

- Zpracování vrstev faktorů

Reklasifikací zjištěné hodnoty s odpovídajícím počtem pixelů jednotlivých rastrů byly vyexportovány do databázového formátu *DBF*. Následoval výpočet absolutních hodnot, kterých plochy v reálu nabývají, vynásobením počtu pixelů 25, protože při převodu na rastrový formát byla zvolena velikost pixelu 5 m. Ze zjištěných absolutních údajů byl proveden přepočítání na relativní hodnoty, kterých určované rozhraní nabývá. Výpočet probíhal dle následujícího vzorce:

$$\text{relativní hodnota}(i) = \frac{\text{count pixelů}(i)}{\sum(\text{count pixelů}(i) * 25)} * 100$$

Obr. 2: Vzorec pro výpočet relativních hodnot ploch

4.4. Modelování

Modelování je považováno za experimentální informační proces, v němž se

ke zkoumanému systému přiřazuje podle určitých kritérií jiný fyzický nebo abstraktní systém nazývaný model (Moravec, 2001).

4.4.1 Výskyt

Pro identifikaci ekotonu byla využita data dvojí povahy. Jedna byla vytvořena přístupem geoinformatickým, který spočíval v analýzách dat. A druhá klasifikace byla provedena odborníky z oboru botaniky. Původní data od biogeografů bylo potřeba převést rektifikací do podoby vhodné pro zpracování v *ArcMap*.

Z databáze projektu byl, na základě poskytnuté mapy obsahující informace o klasifikovaných typech ekotonů v modelovém území Kobylí, vytvořen zájmový ekoton – ruderalní, ruderalizovaný, lesní pláště a dřevinné linie. Podkladem bylo tedy vymezení provedené biogeografy, které bylo kvůli různým měřítkům při mapování a generalizaci zapotřebí digitalizovat takovým způsobem, aby jejich lokalizace odpovídala jednotlivým rozhraním vytvořených z dat využití krajiny, Alková (2008).

Určený ekoton společně s rozhraními přírodními a kulturními nacházejícími se v modelovém území Kobylí byly převedeny z vektorového datového typu *shapefile* na rastrový formát o velikosti pixelu 5 metrů. Pro zajištění shodného prostorového rozsahu rastrů bylo provedeno v nástroji *Conversion tools* nastavení *Environment Settings – General Settings* na velikost modelového území. Nástrojem *Extract by Mask* bylo vyjádřeno, která část skupiny rozhraních přírodních a kulturních je shodná s určeným ekotonem. Zjištěné informace byly dle předchozího vzorce (*Obr. 2*) vyjádřeny v relativních hodnotách.

4.4.2 Model ekotonu

Pro určený ekoton v modelovém území byly podle daných faktorů stanoveny hodnoty, kterých nabývá. Následně byly lokálním nástrojem *Combine* extenze *Spatial Analyst Tools* získány vzájemné současné pozice všech vstupních faktorů vyskytujících se v ekotonu.

Do nově přidaného pole byly pomocí *Field Calculator* sloučeny hodnoty těchto faktorů do jednoho kódu. Kód byl složen z aspektu, sklonu, hydrické skupiny, typu půd, vzdáleností od I.kategorie, vzdáleností od II.kategorie, vzdáleností od vodních toků. Kombinace všech hodnot vstupních faktorů tvoří nové areálové prvky, které tak představují homogenní jednotky.

U zvoleného rozhraní byly stejným způsobem určeny hodnoty faktorů, kterých nabývaly, a stejným způsobem byl vyjádřen i příslušný kód, pro porovnání jednotlivých vlastností.

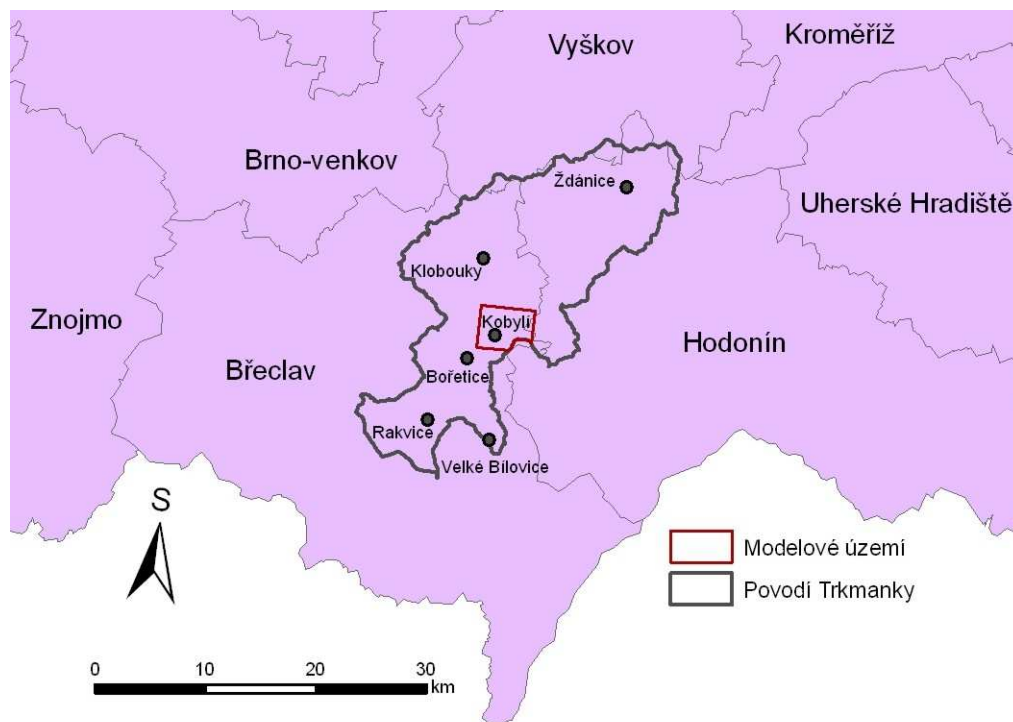
Pro zhodnocení výskytu v oblastech rozhraní, které nabývají stejných hodnot faktorů jako určený ekoton v modelovém území, byl rastr reprezentující určovaný ekoton funkcí *Join*, na základě hodnoty kódu připojen k rastru rozhraní. Následnými úpravami tohoto rastru byly identifikovány a lokalizovány oblasti v rozhráních nabývajících stejných hodnot faktorů jako určený ekoton v modelovém území.

5. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmovým územím je povodí řeky Trkmanky, která je levostranným přítokem Dyje. Řeka Trkmanka se nachází na jižní Moravě, pramení ve Ždánickém lese severně od Ždánic pod vrchem Radlovec a u obce Podivín se vlévá do Dyje. Její povodí přísluší do okresů: Hodonín, Břeclav a Vyškov. Plocha povodí měří skoro 380 km², a jeho tvar má protáhlý charakter ve směru SV – JZ.

Kóta U Slepice 437 m je nejvyšším a současně nejsevernějším bodem území.

Bod s nejnižší nadmořskou výškou 158 m n. m. a zároveň nejjižněji situovaný bod povodí se nachází při ústí Trkmanky do Dyje. Nejdýchodnějším místem je kóta 355 m Bukovany a nejzápadnější část území leží na levém břehu Dyje u hráze vodního díla Nové Mlýny.



Obr. 3: Vymezení zájmového a modelového území

6. ZÁKLADNÍ FYZICKOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA

6.1 Geologická stavba

Geologicky náleží zkoumané území ke Karpatské soustavě a Vídeňské pánvi. Karpatská soustava byla zformována tzv. alpínským vrásněním od konce druhohor až do konce starších třetihor. Největší část povodí náleží k Ždánické jednotce, která je tvořená Kyjovskou pahorkatinou a Ždánickým lesem. Horninami, které zde převažují jsou pískovce a břidlice paleogenního stáří.

Jižní část povodí zasahuje do Vídeňské pánve, která je vyplněna sedimenty neogenního stáří, a to zejména písky, jíly a štěrky z období pliocénu (Demek, 1992).

6.2 Geomorfologické poměry

Povodí Trkmanky náleží do systému Alpsko-himalajského, a rozkládá se na pomezí subsystémů – Karpaty a Panonská pánev, které se dále dělí (Tab.1). Území tvoří geomorfologické celky Kyjovská pahorkatina, Ždánický les a Dolnomoravský úval.

Tab. 1: Geomorfologické dělení povodí Trkmanky (dle Demek, Novák, 1992)

System	Subsystém	Provincie	Soustava	Podsoustava	Celek	Pocelek
Alpsko – himalajský systém	Karpaty	Západní Karpaty	Vnější západní karpaty	Středomoravské karpaty	Ždánický les	Hustopečská pahorkatina
						Boleradická vrchovina
						Dambořická vrchovina
					Kyjovská pahorkatina	Mutěnická pahorkatina
	Větěřovská pahorkatina					
	Panonská pánev	Západopanonská pánev	Vídeňská pánev	Jihomoravská pánev	Dolnomoravský úval	Dyjsko – moravská pahorkatina
						Dyjsko – moravská niva

Ždánický les se nachází v jihozápadní části Středomoravských Karpat. Krajina má charakter ploché vrchoviny s klenbovitě zarovnaným povrchem. Na rozvodí vodních toků nacházíme v této oblasti kromě meziúrodních hřbetů výrazné plošiny, které jsou odděleny širokými a mělkými sedly, údolními potoky a příkřejšími úseky svahu. V tomto geomorfologickém celku pramení řeka Trkmanka. Největší výšky dosahuje Ždánický les ve své východní části kótou 437 m (U Slepice) (Demek, 1992).

Kyjovská pahorkatina se rozprostírá v jihovýchodní části Středomoravských Karpat. Typický je mírně zvlněný pahorkatinný a vrchovinný georeliéf a ploché rozvodní části terénu, s širokými vesměs úvalovitými a neckovitými údolními.

Dolnomoravský úval zasahuje do jižní části zájmového území a jedná se o nesevernější výběžek Vídeňské pánve. Je tvořen sníženinou s plochým georeliéfem vyplněnou neogenními a čtvrtohorními usazeninami. Osu sníženiny tvoří široká niva reky Moravy spolu s nivou řeky Dyje. Nivy jsou lemovány terasami a nížinnými pahorkatinami, ve kterých se vyskytují písčité přesypy (Demek, 1965; 1992).

6.3 Hydrologické poměry

Hlavním vodním tokem zájmového území je řeka Trkmanka, jedná se o řeku IV. řádu. Pramení severozápadně od Ždánic ve výšce 300 m n. m. a ústí zleva do Dyje u Podivína v 158 m n.m.. Řeka Trkmanka je odvodňována do Černého moře. Délka jejího toku od pramene k ústí měří 42,3 km a průměrný roční průtok při ústí činí $0,50 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$. Čistota vody v dolní části toku je IV.třídy. Mezi její nejvýznamnější pravostranné přítoky patří: Spálený potok, Němčický potok a Trníček, z nichž největší je Spálený potok, který ústí u Brumovic ve výšce 175 m n.m.. Levostrannými přítoky Trkmanky jsou Lovčický potok, Čejčský potok a Bílovický potok, z nichž největší je Lovčický ústící do Trkmanky u Dražůvek ve výšce 197 m n. m. (Vlček, 1984).

6.4 Klimatické poměry

Zájmové území se podle E. Quitta (1971) nachází převážně v teplé klimatické oblasti (T 4, T 2), na severu území v mírně teplé klimatické oblasti (MT 11). Podnebí je charakterizováno dlouhým teplým a suchým létem, zima bývá mírná a suchá. Nejteplejším měsícem je červenec, kdy se průměrná teplota pohybuje mezi 20 a 21°C. Nejchladnějším měsícem je leden a jeho průměrná teplota činí -2°C . Severní část území v oblasti Ždánického lesa se vyznačuje poněkud nižšími průměrnými měsíčními teplotami než níže položené oblasti. Dlouhodobý srážkový průměr celé oblasti činí okolo 500 mm za rok.

6.5 Půdní poměry

V zájmovém území se vyskytují různé druhy půd. Nejrozšířenějšími jsou půdami v povodí jsou hlinité půdy, které jsou vázány především na sprašové substráty v nížinách a pahorkatinách. Díky svým bohatým zásobám minerálních živin, příznivým fyzikálním vlastnostem a snadnou obdělávatelností jsou vhodné pro zemědělství. Těžké jílovité půdy jsou rozšířeny zejména na zvětralinách neogenních a paleogenních sedimentů. Zalesněné oblasti jsou charakteristické výskytem lehkých písčitéch půd.

Z půdních typů se nejčastěji vyskytují černozemě, jejímž hlavní pedogenetickým procesem je hromadění kvalitního humusu, proto jsou vysoce úrodné. Méně úrodné půdy, které se zde vyskytují jsou hnědozemě s jemnější strukturou a menší vrstvou humusu. Lesní porosty jsou charakteristické podzolovými půdami. Podél vodních toků se potom vyskytují aluvia (Horník, 1986).

6.6 Biogeografické poměry

V zájmovém území se vyskytují čtyři fyto geografické jednotky – luhy a olšiny, dubohabrové háje, subxerofilní doubravy, šipákové doubravy a skalní lesostepi. Luhy a olšiny jsou rozšířené podél vodních toků, především v rozlehlé nivě Trkmanky a Dyje. Dubohabrové háje jsou charakteristické převážně pro oblasti listnatého smíšeného lesa. Ve stromovém patře obvykle převládají dub zimní, dub letní a habr obecný. Subxerofilní doubravy obsahují společenstva charakteristická pro nejteplejší oblasti Čech a Moravy, typickým znakem je bohatě vyvinuté keřové patro. Tato jednotka je nejvíce rozšířena v rozvodních oblastech. Dominující dřevinou je zde dub zimní. Šipákové doubravy a skalní lesostepi zahrnují vyhraněná společenstva na přechodu mezi lesem a stepí. Setkáváme se s nimi na jižních svazích, terénních hranách a přechodech v plošinu (Mikyška et al., 1968).

Zastoupení jednotlivých druhů fauny na jižní Moravě je do jisté míry mimo jiné závislé i na geografické poloze. Rozkládá se na rozhraní zóny lesu a stepní zóny. Ve většině případů se zde však vyskytují jen zbytky původních společenstev. Z ptactva tu žije např. drop velký, čáp bílý, bažant obecný, racek chechtavý, ze savců tchoř světlý, ježek západní a ježek východní. Stálými obyvateli polí a luk jsou různé druhy hrabošů a myší (podle Nekuda (ed.), 1970; Culek, 1996).

6.7 Přírodní památky

V zájmovém území se nachází z přírodního hlediska spousta zajímavých lokalit jednou z nejvýznamnějších je národní přírodní rezervace Křivé jezero v obci Příkladky. Důvodem vyhlášení rezervace jsou poslední lužní lesy typické pro podpálavskou oblast, které hostí řadu chráněných a vzácných druhů rostlin a živočichů.

V Boleradicích byla zřízena k ochraně teplomilné doubravy a panonské dubohabřiny s chráněnými druhy rostlin a živočichů přírodní rezervace Velký Kuntinov.

Ekologicky a krajinářsky zajímavým územím je obec Nenkovice, na jejímž území se nachází přírodní rezervace Sovince a významný krajinný prvek Syslovce. Hlavním důvodem ochrany je výskyt teplomilných společenstev, stepních luk a lesostepních rostlin.

Přírodní rezervace Zázmoníky se nachází v obci Bořetice. Najdeme zde vzácnou floru i faunu, a jedná se o jedinou lokalitu včelníku rakouského na Moravě.

K ochraně jediné lokality bučin na Břeclavsku byla zřízena přírodní rezervace Roviny v katastrálním území obce Diváky.

Zachovalé ukázky jihomoravské stepní vegetace na hlubokých půdách a řada chráněných druhů rostlin byla důvodem k vyhlášení přírodní rezervace v Loukách pod Kumstátem, která se sestává ze dvou navzájem oddělených částí. Místním jsou známy spíše jako „Sklenářův kopec“ a „Lesík“. Na rostlinná společenstva je vázána také odpovídající fauna.

V obci Rakvice se nachází tůň, z nichž jedna je chráněna jako přírodní památka – jezírko Kutnar a hostí zajímavou řasovou flóru.

Do obce Němčičky patří chráněná území Nosperk a Růžený, ve kterých se nalézají mnoho ohrožených druhů rostlin a dále jsou tu chráněné stromy jeřábu oskeruše.

Ve Velkých Bílovicích se nachází nejvyšší bod Šardické pahorkatiny – Zímarmy, který byl zapsán i do soustavy celoevropsky chráněných území NATURA 2000, pro Panonské sprašové stepní trávníky, rostlinu katrán tatarský (*Crambe tataria*).

7. ZÁKLADNÍ SOCIOEKONOMICKÁ CHARAKTERISTIKA

7.1 Obyvatelstvo a sídla

Celé území se nachází v Jihomoravském kraji a náleží do okresů: Břeclav, Hodonín a Vyškov. Do okresu Břeclav pak spadá největší část území a okresu Vyškov náleží pouze malá hraniční část. V celé oblasti žije podle ČSÚ (2007) okolo 35 000 obyvatel. Pro tento kraj je charakteristická absence významnějších sídel. Největšími obcemi jsou Velké Bílovice (3785 obyv.), Velké Pavlovice (3079 obyv.), Ždánice (2669 obyv.), Klobouky u Brna (2239 obyv.) a Rakvice (2197 obyv.).

7.2 Zemědělství

V rámci České republiky je tato oblast řazena mezi nejbohatší výrobní kraje v produkci zemědělských plodin, více než 70% území je tvořeno zemědělsky využívanou plochou. Nejvíce zastoupených pěstovaných plodin zde představují obilniny (pšenice, žito a ječmen). Kukuřice se pak soustřeďuje do teplejších oblastí na jihu území. Ve vyšších nadmořských výškách od 350 m se pěstuje řepa, v údolích pak píceň a zelenina. Typické pro tuto oblast je pěstování vinné révy a ovocných stromů, především meruňky a broskve.

V živočišné výrobě převažuje chov vepřů a skotu, v menším rozsahu chov drůbeže (Mištera, 1999).

7.3 Průmysl, doprava a služby

Dominantní vliv zemědělství a neexistence větších sídel má za následek jen okrajově zastoupený průmysl. Na intenzivní zemědělství zde pak navazuje zpracovatelský průmysl a to především ve formě potravinářsky zaměřeného na zpracování vinné révy, ovoce a zeleniny. Nejvíce průmyslové výroby je soustředěno do obcí Velké Pavlovice, Ždánice a Podivín. Za největší průmyslové podniky zde lze považovat vinařské závody Vinium Velké Pavlovice a Vinopol Santé Velké Bílovice.

Nejvýznamnější silniční komunikací je zde dálnice D2 Brno – Bratislava, která prochází jižní částí území. Na severu území prochází další významná komunikace, jedná se o silnici I. třídy č. 54. Paralelně s dálnicí D2 je veden územím železniční koridor trať Praha – Havlíčkův Brod – Brno – Břeclav – Komárno.

Jelikož zde větší města opravdu chybí a dopravní zázemí v oblasti není na dobré úrovni, působí tak negativně i na rozvoj služeb. Přesto se v současné době v okolí větších měst tento nepříznivý trend zlepšuje. Bezpochyby k tomu přispívá i fakt, že oblast disponuje velkým

potenciálem v cestovním ruchu. Území je atraktivní především díky své blízkosti k CHKO Pálava a svým příznivým klimatem a klidným prostředím láká turisty k návštěvě například místních vinných sklepů a cykloturisty na své tzv. vinařské stezky.

8. MODELOVÁNÍ VÝSKYTU EKOTONŮ

8.1. Popis datových vrstev

Sloučení původních kategorií využití krajiny v nové kategorie (Tab. 2).

Popis nově vzniklých kategorií:

Les – kategorie zahrnuje plochy s hospodářskou funkcí lesa, plošky bez funkčního označení lesa – větší seskupení stromů v neudržovaných oblastech zanesených náletovou vegetací, v bývalých sadech, v blízkosti vodních ploch a v oblastech terénních hran.

Liniová vegetace – do této kategorie je začleněna stromová vegetace, která se vyznačuje prostorovým rozšířením převažujícím v jednom směru, vyskytující se především podél vodních ploch, vybrané výrazné stromové porosty v okolí vodních toků a komunikací.

Orná půda – obsahuje zemědělsky využívané plochy, vyhrazené k pěstování a sklizni zemědělských plodin.

Trvalé travní porosty – zahrnují trvalé travní porosty s dominantním pokrytím bylinného patra a s pokrytím keřového a stromového patra do 10 % (Chytrý, M., 2001) a plochy funkčně určené pro pastvu dobytka včetně trvalých travních porostů s výrazným rozšířením náletové a volně rostoucí neudržované vegetace.

Trvalé kultury – tato kategorie obsahuje plochy uzpůsobené k pěstování vinné révy, velkoplošné sady a spojitě plochy zahrad v zastavěných plochách, plochy individuálního hospodaření na soukromé půdě, vyznačujících se častým střídáním ploch vinic a sadů, ploch vinic a orné půdy.

Zastavěné plochy – do této kategorie jsou zařazeny zastavěné plochy charakteristické svou obytnou funkcí, průmyslovou činností, kolonie budov lokalizovaných u vinohradu, fotbalová a multifunkční hřiště.

Hospodářské plochy – do této kategorie spadají plochy určené k hospodaření.

Vodní plochy – tato kategorie obsahuje vodní plochy (rybníky, jezera, plochy zatopené po těžbě štěrkopísku) mimo vodních toků, odstavená ramena řek s rozdílným stupněm vysychání.

Mokřady – kategorie reprezentuje plochy vyznačující se vysokou hladinou podpovrchové vody s charakteristickou vegetací.

Ostatní plochy – kategorie zahrnuje skládky odpadu a plochy s absencí vegetace pro něž nebyly zjištěny žádné znaky funkčního využití.

Zpevněné komunikace – kategorie je tvořena komunikacemi, které se vyznačují svou časovou stálostí a jsou tvořeny dostatečně pevným materiálem, včetně železnic.

Nezpevněné komunikace – kategorie obsahuje cesty, jež jsou sezónně využívané bez zpevněného povrchu.

Tab. 2: Sloučení kategorií využití krajiny

Původní kategorie	Nově vzniklé kategorie
Les	Les
Liniová vegetace	Liniová vegetace
Orná půda	Orná půda
Louka, pastvina	Trvale travní porosty
Vinice, sady a zahrady, mozaika vinic, sadu a zahrad, mozaika orné pudy a vinic	Trvalé kultury
Zastavěné plochy, průmyslové plochy, vinné sklepy, sportoviště	Zastavěné plochy
Hospodářské plochy	Hospodářské plochy
Vodní plochy, odstavené rameno řeky	Vodní plochy
Mokřady	Mokřady
Ostatní plochy	Ostatní plochy
Komunikace, dálnice, silnice, ulice, železnice	Zpevněné komunikace
Cesty polní, cesty lesní	Nezpevněná komunikace

Následovalo vyjádření délky rozhraní mezi jednotlivými nově stanovenými kategoriemi využití krajiny *Calculate Geometry – Length*, a přepočítání na relativní hodnoty (*Obr.4*), kterých v rámci všech rozhraní nabývají (*Tab. 3*).

$$\text{relativní hodnota}(i) = \frac{\text{Delka spolecne hranice}(i)}{\sum \text{Delka spolecne hranice}(i)} * 100$$

Obr.4: Vzorec pro přepočítání na relativní hodnoty

Teoreticky se tak v povodí nachází 60 typově různých ekotonů, které byly rozčleněny do tří základních skupin a to podle povahy lokality svého výskytu: přírodní, kulturní, umělé.

Skupina označena jako přírodní zahrnuje hranice mezi plochami, jež jsou přirozenými prvky krajiny a na jejímž vzniku a vývoji se člověk podílí minimálně.

Za kulturní skupinu jsou považována taková rozhraní ploch, která jsou tvořena, jak plochami přirozenými, tak také plochami vzniklými působením člověka.

Skupina umělých hranic je vymezena mezi plochami, jež jsou výsledkem lidské aktivity a mají výrazný antropický charakter.

Skupina přírodních hranic tvořila téměř 50 % všech hranic. Nejmenší podíl hranic tvořila skupina umělých rozhraní (*Tab. 3*). Nejdelší hranice byla identifikována mezi nezpevněnými komunikacemi a lesem.

Tab. 3: Délka hranic mezi kategoriemi využití krajiny a rozdělení dle povahy lokality výskytu

Kategorie využití krajiny	Kategorie využití krajiny	Délka společné hranice (m)	Relativní délka (%)	Skupina dle povahy lokality výskytu	
Hospodářská plocha	Les	416,366	0,009	kulturní	
	Liniová vegetace	193,564	0,004	kulturní	
	Orná půda	20 345,247	0,457	umělá	
Les	Liniová vegetace	1 587,196	0,036	přírodní	
	Mokřady	256,384	0,006	přírodní	
	Orná půda	183 500,355	4,120	kulturní	
Liniová vegetace	Orná půda	55 222,834	1,240	kulturní	
Mokřady	Orná půda	2 854,042	0,064	kulturní	
Nezpevněná komunikace	Hospodářská plocha	10 419,768	0,234	kulturní	
	Les	1 080 049,850	24,249	přírodní	
	Liniová vegetace	29 761,840	0,668	přírodní	
	Mokřady	863,021	0,019	přírodní	
	Orná půda	832 100,094	18,682	kulturní	
	Ostatní	3420,016	0,077	kulturní	
	Trvalé kultury	465 602,357	10,454	přírodní	
	TTP	120 540,516	2,706	přírodní	
	Voda	4 360,163	0,098	přírodní	
	Zastavěné plochy	47 123,110	1,058	kulturní	
	Zpevněná komunikace	20 448,347	0,459	kulturní	
	Ostatní	Les	1 377,542	0,031	kulturní
		Liniová vegetace	52,722	0,001	kulturní
		Orná půda	3 613,489	0,081	umělá
	Trvalé kultury	Hospod. plochy	4 352,167	0,098	kulturní
Les		40 850,395	0,917	přírodní	
Liniová vegetace		4 689,611	0,105	přírodní	
Mokřady		66,555	0,001	přírodní	
Orná půda		249 444,467	5,600	kulturní	
Ostatní		1 384,172	0,031	kulturní	
Voda		232,863	0,005	přírodní	
TTP		1 073,648	0,024	kulturní	
TTP	Les	46 998,977	1,055	přírodní	
	Liniová vegetace	5 848,079	0,131	přírodní	
	Mokřady	1 404,146	0,032	přírodní	
	Orná půda	156 904,228	3,523	kulturní	
	Ostatní	1 765,317	0,040	kulturní	
	Trvalé kultury	52 099,520	1,170	přírodní	
	Voda	10 834,957	0,243	přírodní	
	Hospodářská plocha	350,651	0,008	kulturní	
Voda	Les	6 253,035	0,140	přírodní	
	Liniová vegetace	4 669,429	0,105	přírodní	
	Mokřady	424,341	0,010	přírodní	
	Orná půda	8 207,005	0,184	kulturní	
	Ostatní	1 047,454	0,024	kulturní	
Zastavěné plochy	Hospodářská plocha	4 195,532	0,094	umělá	
	Les	6 669,657	0,150	kulturní	
	Liniová vegetace	343,973	0,008	kulturní	
	Orná půda	46 699,115	1,048	umělá	
	Ostatní	256,955	0,006	umělá	
	Trvalé kultury	104 880,392	2,355	kulturní	
	TTP	8 763,360	0,197	kulturní	
Voda	958,153	0,022	kulturní		

Zpevněná komunikace	Hospodářská plocha	10 910,519	0,245	umělá
	Les	19 537,510	0,439	kulturní
	Liniová vegetace	6 835,664	0,153	kulturní
	Orná půda	294 986,446	6,623	umělá
	Ostatní	615,507	0,014	umělá
	Trvalé kultury	61 082,589	1,371	kulturní
	TTP	28 829,832	0,647	kulturní
	Voda	340,875	0,008	kulturní
	Zastavěné plochy	375 063,772	8,421	umělá

8.2. Popis faktorů

Pro modelování ekotonů byly využity následující vrstvy faktorů:

- Orientace a sklon svahu, které byly vytvořeny na podkladu základních, zesílených a doplňkových vrstevnic ze základní báze geografických dat (ZABAGED) vytvořených v měřítku 1:10 000, s výškovou přesností 2 m od Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK).
- Bonitované půdně ekologické jednotky (BPEJ) poskytnuté Výzkumným ústavem meliorací a ochrany půdy (VÚMOP), jež byla vytvořena na podkladu 1:5 000. Rozkódování tohoto pětimístného kódu pak bylo využito k vytvoření vrstev znázorňující vlhkostní poměry a typy půd.
- V oblastech lesů půdní typy a vlhkostní poměry byly klasifikovány na základě vrstvy lesního typu, odpovídající také přesnosti v měřítku 1:5 000 od Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHUL).
- Pro obalové zóny (*Buffery*) okolo vybraných objektů a ploch aktivně využívaných člověkem, byla použita vrstva využití krajiny v rozsahu zájmového území, pro objekty a plochy nacházející se mimo povodí, které by svým vlivem zasahovat do zájmového území byly použity vybrané vrstvy o využití území ze základní báze geografických dat vytvořených v měřítku 1:10 000.
- Vzdálenost od vodního toku byla určena z vrstvy vodního toku ze základní báze geografických dat vytvořených v měřítku 1:10 000.

8.3. Analýzy faktorů

Pro možnost srovnání byly hodnoty faktorů, kterých nabývaly, určeny jak v rozhraní, tak v celém povodí.

- Faktor orientace

Je patrné, že plochy v určovaném rozhraní (*Tab. 4.1*) nemají výrazně preferovaný žádný směr orientace. Určované rozhraní se vyskytuje nejméně na plochách označených jako rovina

reprezentující rovinné plochy ($0 - 2^\circ$), které se ve smyslu orientace ke světovým stranám neklasifikují.

Většina území v povodí je orientována směrem k jihu a jihozápadu.

Tab. 4.1: Relativní podíl ploch v povodí a rozhraní podle orientace

Orientace	Třída	Relativní zastoupení v rozhraní (%)	Relativní zastoupení v povodí (%)
Rovina	1	6,77	8,29
Sever	2	10,29	8,36
Severovýchod	3	13,59	11,08
Východ	4	11,81	12,45
Jihovýchod	5	11,14	12,60
Jih	6	9,77	13,46
Jihozápad	7	12,99	14,16
Západ	8	12,74	10,74
Severozápad	9	10,91	8,87

- Faktor sklonu

Z hodnot (Tab. 4.2) je evidentní, že nadpoloviční většina určovaného rozhraní se nachází v oblastech charakteristických mírným či středním svahem. Patrný je i rozdíl ve vazbě výskytu rozhraní na roviny. Rovina charakterizována sklonem od $1,0 - 3,0^\circ$ je pro tento typ rozhraní nepříznivá v porovnání s ostatními kategoriemi. Minimální počet tohoto typu rozhraní je lokalizován i do extrémnějších ploch se sklonem nad $17,1^\circ$.

Pro plochy v povodí jsou charakteristické převážně mírné svahy a střední svahy, naopak svahy se sklonem více než $25,0^\circ$ se objevují minimálně.

Tab. 4.2: Relativní podíl ploch v povodí a rozhraní podle sklonu

Sklon	Charakteristika	Třída	Relativní zastoupení v rozhraní (%)	Relativní zastoupení v povodí (%)
Méně než 1°	úplná rovina – bez projevů plošné vodní eroze	1	12,33	17,45
$1,0 - 3,0^\circ$	rovina – s možností plošné vodní eroze	2	7,57	16,84
$3,1 - 7,0^\circ$	mírný svah	3	28,31	30,12
$7,1 - 12,0^\circ$	střední svah	4	31,33	22,31
$12,1 - 17,0^\circ$	výrazný svah	5	15,30	9,29
$17,1 - 25,0^\circ$	příkrý sráz	6	4,57	3,64
Více než 25°	Srás	7	0,59	0,35

Orientace a sklon svahu poskytují informace o georeliéfu a společně představují charakteristické prostředí, které spolu úzce souvisí, proto (Tab. 4.3, Tab. 4.4) ilustrují souvislosti dvou předchozích faktorů společně. U ploch v povodí (Tab. 4.3) dominují kombinace ploch se sklonem do 1° vyskytující se na plochách bez orientace. Výraznějších hodnot nabývají plochy v povodí především se sklonem od $3 - 7^\circ$.

Nejvýraznějším prvkem určovaného rozhraní (Tab. 4.4) je také kombinace ploch se sklonem do 1° vyskytující se na plochách bez orientace, určované rozhraní se v této podobě objevuje na více než 6 % území. Význačných hodnot nabývají i rozhraní se sklonem 7 – 12° především na plochách orientovaných severovýchodním, východním, jihozápadním a západním směrem.

Tab. 4.3: Relativní podíl ploch v povodí podle orientace a sklonu

	Rovina	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
Méně než 1°	8,29	0,78	1,02	1,29	1,64	1,37	1,39	0,79	0,88
1,0 – 3,0°	0,00	1,55	1,80	2,15	2,44	2,69	2,73	1,79	1,69
3,1 – 7,0°	0,00	2,62	3,55	3,98	4,28	4,73	4,74	3,47	2,75
7,1 – 12,0°	0,00	1,90	2,98	3,30	2,84	3,22	3,42	2,71	1,93
12,1 – 17,0°	0,00	1,01	1,29	1,27	1,06	1,09	1,27	1,30	1,02
17,1 – 25,0°	0,00	0,46	0,41	0,44	0,31	0,33	0,55	0,61	0,54
Více než 25°	0,00	0,04	0,04	0,03	0,02	0,03	0,06	0,08	0,06

Tab. 4.4: Relativní podíl ploch v rozhraní podle orientace a sklonu

	Rovina	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
Méně než 1°	6,77	0,48	1,55	0,66	0,64	0,42	0,78	0,34	0,69
1,0 – 3,0°	0,00	0,80	1,00	0,94	1,19	1,07	1,08	0,75	0,74
3,1 – 7,0°	0,00	2,92	3,92	3,72	4,17	3,27	3,74	3,60	2,97
7,1 – 12,0°	0,00	3,56	4,47	4,22	3,60	3,34	4,52	4,32	3,30
12,1 – 17,0°	0,00	1,90	1,98	1,79	1,21	1,40	2,11	2,57	2,34
17,1 – 25,0°	0,00	0,55	0,55	0,43	0,29	0,28	0,69	1,02	0,78
Více než 25°	0,00	0,08	0,12	0,05	0,04	0,00	0,06	0,14	0,10

- Vlhkostní faktor

Více než 30 % určovaného rozhraní je charakterizováno hydrickou skupinou (2)3 (Tab. 4.5), což reprezentuje výskyt řady 3 jako výrazně převažující půdy. Jedná se o hydrickou řadu normální řady, které v České republice zcela převládají. Hydrický režim půd normální hydrické řady jako závislý na tzv. základní vodě, tj. na množství atmosférických srážek spadlých na lokalitu, nedochází zde ani k úbytku vody nadměrným vysycháním, ale ani k obohacování přídatnou vodou. V normální hydrické řadě zcela převažují druhy mezofilní, nesnášející trvalejší vysychání ani zamokření půdního profilu, jen výjimečně se vyskytují druhy subxerofilní nebo naopak hygrofilní. V lesních oblastech se zastoupením téměř 15% dominuje hydrická skupina 3a, která je označována jako normální (vůdčí, klimaxová) (Maděra, Zimová, 2005).

Téměř 50 % ploch v povodí jsou charakterizovány hydrickou skupinou normální řady, v oblasti lesů je nejvýraznější hydrická skupina 3a, která je stanovena jako normální (vůdčí, klimaxová).

Tab. 4.5: Relativní podíl ploch v povodí a rozhraní podle hydrické řady

Hydrická řada	Třída	Relativní zastoupení v rozhraní (%)	Relativní zastoupení v povodí (%)
Nebonitované plochy	0	8,546	1,174
(2)3	1	33,670	49,064
3	2	1,857	2,192
2(3)	3	0,451	0,251
3- 4 a 3- 4	4	1,353	7,354
(2)3(4)	5	8,264	4,246
2	6	12,363	0,061
2-3 a 2-3	7	6,933	6,169
4(5)	8	3,948	5,097
3(4)	9	0,883	5,702
4-5	10	0,443	0,424
(4)5 a (4)5	11	2,259	0,161
3a, 2b	12	1,394	0,578
3b	13	0,248	0,478
5b	14	14,441	0,018
3a	15	2,310	16,223
5a (5b)	16	0,005	0,516
2b	17	0,435	0,003
1, 2a, 3	18	0,087	0,232
4	19	0,109	0,043
5a, 5b	20	-	0,010
3 (4, 5)	21	-	0,003
3, 2b	22	-	0,002

- Faktor půdního typu

Půda, na které se určované rozhraní (Tab. 4.6) vyskytuje nejčastěji, téměř čtvrtina, je charakterizována jako půdní typ vyskytující společně pro černozem, hnědozem, luvizem, kambizem. Téměř 13 % určovaného rozhraní má půdní typ charakteristický pro kambizem, rendzinu, pararendzinu, ranker, regozem, černozem, hnědozem. Více než 10 % je vázáno na výskyt pouze černozemě nebo v oblasti lesů se jedná o půdní typ charakteristický pro hnědozem, luvizem, pararendzina, kambizem.

V povodí dominují půdy černozemí okolo 30 % a půdní typy charakteristické společně pro černozem, hnědozem, luvizem, kambizem téměř čtvrtina území. V oblastech lesů se 13 % vyskytují půdní typy charakteristické pro hnědozem, luvizem, pararendzinu, kambizem.

Tab. 4.6: Relativní podíl ploch v povodí a rozhraní podle půdního typu

Typ půdy	Třída	Relativní zastoupení v rozhraní (%)	Relativní zastoupení v povodí (%)
Nebonitované plochy	0	8,546	1,174
Černozem	1	11,048	30,386
Smonice a Černozem	2	0,244	1,575
Černozem, hnědozem, luvizem, kambizem	3	23,926	24,447
Hnědozem	4	1,282	0,351
Pararendzina	5	8,699	4,477

Pelozem, regozem, kambizem, pararendzina	6	0,004	0,068
Regozem, pararendzina, kambizem, luvizem	7	0,109	0,699
Kambizem	8	0,286	0,117
Kambizem, rendzina, pararendzina, ranker, regozem, černozezem, hnědozem	9	12,824	6,783
Fluvizem	10	8,932	5,608
Černice	11	4,976	6,765
Glej	12	0,691	0,179
Kambizem, regozem	13	0,005	0,003
Kambizem, rendzina	14	2,259	0,578
Hnědozem, luvizem, pararendzina, kambizem	15	11,104	12,940
Hnědozem, černozezem, pararendzina	16	1,394	0,478
Ranker, rendzina, pararendzina	17	-	0,015
Kambizem, pararendzina	18	0,007	0,014
Hnědozem, pararendzina	19	2,562	1,176
Luvizem, hnědozem	20	-	1,277
Hnědozem, kambizem	21	-	0,798
Fluvizem, glej	22	-	0,010
Fluvizem, černice, pararendzina	23	-	0,022
Glej, stagnoglej	24	-	0,052
Glej, pseudo – glej	25	-	0,003
Kambizem, podzol	26	-	0,002
Kambizem, ranker	27	-	0,002

- Faktor vzdálenosti ploch a objektů lidské činnosti ploch

Určované rozhraní (Tab. 4.7) se z více než 30 % nachází do 500,0 m od ploch výrazně přeměněných a užívaných člověkem, proto i rozhraní nacházejících se v blízkosti těchto ploch budou silně ovlivněna lidskou činností především s negativním dopadem pro vývoj ekotonů. Nejvíce se jich vyskytuje ve vzdálenostech od 300,1 – 500,0 m od vymezených kritických ploch.

Plochy v povodí se nacházejí téměř ze 40 % do 500,0 m od kritických ploch. Jednotlivé zóny jsou srovnatelně zastoupeny okolo 8 %..

Tab. 4.7: Relativní podíl ploch v povodí a rozhraní podle vzdálenosti od ploch výrazně přeměněných člověkem

Vzdálenost od I. kategorie (m)	Třída	Relativní zastoupení v rozhraní (%)	Relativní zastoupení v povodí (%)
0 – 100,0	1	3,69	7,56
100,1 – 200,0	2	6,29	7,01
200,1 – 300,0	3	6,83	7,50
300,1 – 400,0	4	8,18	7,95
400,1 – 500,0	5	7,44	8,11
Více než 500,0	0	67,56	57,85
Plochy výrazně přeměněné člověkem	6	0,01	4,01

Plochy vymezené jako potenciální zdroj vlivu s ne tak výrazným negativním dopadem jako předchozí zaujímají větší prostor v povodí, proto je logické, že i určované rozhraní

spadající do takto vymezených zón bude nabývat vyšších hodnot než tomu bylo u předchozí kategorie. Více než 70 % určovaného rozhraní (Tab. 4.8) je lokalizováno do oblastí do 500,0 m od vymezených ploch.

Tab. 4.8: Relativní podíl ploch v povodí a rozhraní podle vzdálenosti od ploch přeměněných člověkem

Vzdálenost od II. kategorie (m)	Třída	Relativní zastoupení v rozhraní (%)	Relativní zastoupení v povodí (%)
0 – 100,0	1	19,03	17,05
100,1 – 200,0	2	16,42	12,25
200,1 – 300,0	3	13,59	10,28
300,1 – 400,0	4	12,32	8,64
400,1 – 500,0	5	10,88	7,46
Více než 500,0	0	27,68	30,87
Plochy přeměněné člověkem	6	0,08	13,44

- Faktor vzdálenosti od vodního toku

Určované rozhraní (Tab. 4.9) se téměř ze 60 % nachází ve vzdálenosti do 500,0 m od vodního toku. Nejvýraznější počet se jich vyskytuje především od 100,1 – 200,0 m od vodního toku, kde je lokalizováno více než 10 % určovaného rozhraní.

Přibližně 8 % z povodí se vyskytuje do vzdálenosti 50,0 m od vodního toku, což je směrodatné pro hodnoty v rozhraní, které v této vzdálenosti od vodního toku nabývají hodnot vyšších.

Tab. 4.9: Relativní podíl ploch v povodí a rozhraní podle vzdálenosti od vodních toků

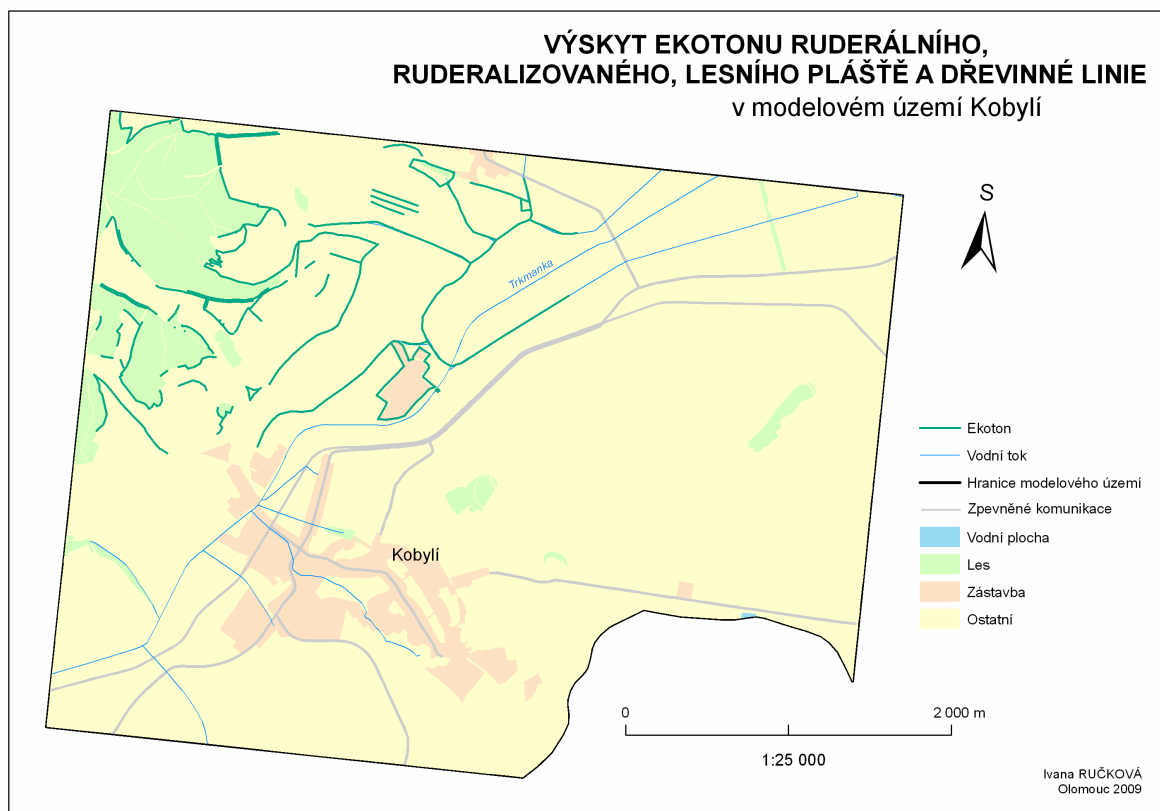
Vzdálenost od vodního toku (m)	Třída	Relativní zastoupení v rozhraní (%)	Relativní zastoupení v povodí (%)
0 – 10,0	1	4,36	1,98
10,1– 25,0	2	4,68	2,47
25,1– 50,0	3	5,64	3,81
50,1– 100,0	4	7,53	7,27
100,1– 200,0	5	11,38	13,44
200,1– 300,0	6	8,60	12,18
300,1– 400,0	7	8,20	10,68
400,1– 500,0	8	8,64	9,26
Více než 500,0	0	40,97	38,91

8.4. Faktický výskyt

V modelovém území Kobylí je přírodní rozhraní tvořeno více než 10 % určovaného ekotonu, rozhraní kulturní je tvořeno asi 6 % určovaného ekotonu viz (Tab. 5.1).

Tab. 5.1: Relativní zastoupení ekotonu ve vybraných skupinách rozhraní

Skupina rozhraní	Relativní zastoupení ekotonu ve vybraných skupinách rozhraní (%)
Přírodní	11,6
Kulturní	6,0



Obr. 5: Výskyt vybraného typu ekotonu v modelovém území Kobylí

Přibližně čtvrtina ekotonů (Tab. 5.2) v modelovém území je orientována jihovýchodním směrem. Více než 15 % ekotonů je orientováno jižním případně východním směrem.

Tab. 5.2: Relativní podíl ploch ekotonu podle orientace

Orientace	Relativní podíl v ekotonu (%)
Rovina	7,190
Sever	4,744
Severovýchod	12,683
Východ	16,528
Jihovýchod	24,750
Jih	17,360
Jihozápad	8,838
Západ	2,946
Severozápad	4,960

Ekotony se vyskytují (Tab. 5.3) většinou na plochách se sklonem od 1 – 12°.

Tab. 5.3: Relativní podíl ploch ekotonu podle sklonu

Sklon	Charakteristika	Relativní podíl v ekotonu (%)
Méně než 1°	úplná rovina – bez projevů plošné vodní eroze	14,913
1,0 – 3,0°	rovina – s možností plošné vodní eroze	19,341
3,1 – 7,0°	mírný svah	23,435
7,1 – 12,0°	střední svah	22,204
12,1 – 17,0°	výrazný svah	12,700
17,1 – 25,0°	příkrý sráz	6,158
Více než 25°	sráz	1,248

Převažující hydrickou řadou (Tab. 5.4) pro ekotony v modelovém území je výskyt půd charakterizovaných hodnotou (2)3.

Tab. 5.4: Relativní podíl ploch ekotonu podle hydrické řady

Hydrická řada	Relativní podíl v ekotonu (%)
Nebonitované plochy	3,878
(2)3	45,839
3	9,154
3-4 a 3-4	6,358
2-3 a 2-3	12,350
3(4)	12,500
3a, 2b	3,728
3b	1,182
3a	3,162
1, 2a, 3	1,848

Největší podíl ekotonů (Tab. 5.5) byl zaznamenán na půdním typu společném pro černozem, hnědozem, luvizem, kambizem a dále pak černozemích.

Tab. 5.5: Relativní podíl ploch ekotonu podle půdního typu

Typ půdy	Relativní podíl v ekotonu (%)
Nebonitované plochy	3,878
Černozem	21,638
Černozem, hnědozem, luvizem, kambizem	33,356
Pararendziny	1,848
Kambizem, rendzina, pararendzina, ranker, regozem, černozem, hnědozem	12,350
Černice	18,858
Kambizem, rendzina	3,728
Hnědozem, luvizem, pararendzina, kambizem	1,848
Hnědozem, černozem, pararendzina	1,182
Hnědozem, pararendzina	0,999
Hnědozem, kambizem	0,316

Téměř 10 % ekotonů (Tab. 5.6) se vyskytovalo do 100,0 m od ploch a objektů představující zdroje v krajíně vysoce negativní. Více než polovina ekotonů byla lokalizována ve vzdálenosti větší než 500,0 m od vymezených kritických ploch.

Tab. 5.6: Relativní podíl ploch ekotonu podle vzdálenosti od ploch výrazně přeměněných člověkem

Vzdálenost od I. kategorie (m)	Relativní podíl v ekotonu (%)
0 – 100,0	9,90
100,1 – 200,0	7,36
200,1 – 300,0	6,64
300,1 – 400,0	8,79
400,1 – 500,0	9,97
Více než 500,0	54,61
Plochy výrazně přeměněné člověkem	2,73

Největší podíl ekotonů (Tab. 5.7) byl zaznamenán ve vzdálenosti od 0 – 100,0 m od ploch a objektů představující mírnější zátěž v krajíně.

Tab. 5.7: Relativní podíl ploch ekotonu podle vzdálenosti od ploch přeměněných člověkem

Vzdálenost od II. kategorie (m)	Relativní podíl v ekotonu (%)
0 – 100,0	49,23
100,1 – 200,0	8,79
200,1 – 300,0	6,16
300,1 – 400,0	8,80
400,1 – 500,0	5,86
Více než 500,0	6,66
Plochy přeměněné člověkem	14,50

Vysoký podíl ekotonů (Tab. 5.8) je lokalizován do 10,0 m případně 100,1 – 200,0 m od vodního toku. Více než 40 % podíl ekotonů se nachází ve vzdálenosti více než 500,0 m od vodního toku.

Tab. 5.8: Relativní podíl ploch ekotonu podle vzdálenosti od vodních toků

Vzdálenost od vodního toku (m)	Relativní podíl v ekotonu (%)
0 – 10,0	18,792
10,1– 25,0	1,548
25,1– 50,0	3,362
50,1– 100,0	4,627
100,1– 200,0	11,801
200,1– 300,0	4,993
300,1– 400,0	5,642
400,1– 500,0	5,426
Více než 500,0	43,808

Určený ekoton v modelovém území byl podle stanovených faktorů identifikován jako 887 různých variací, jedná se o homogenní jednotky s charakteristickými vlastnostmi. Tyto variace se v daných rozhraních povodí shodovaly ve 295 případech. Patnáct nejvíce zastoupených shodovaných variací je společně s vyjádřením jejich plošného rozsahu zapsáno v (Tab. 5.9), která představuje podíl více než 25 % z homogenních jednotek.

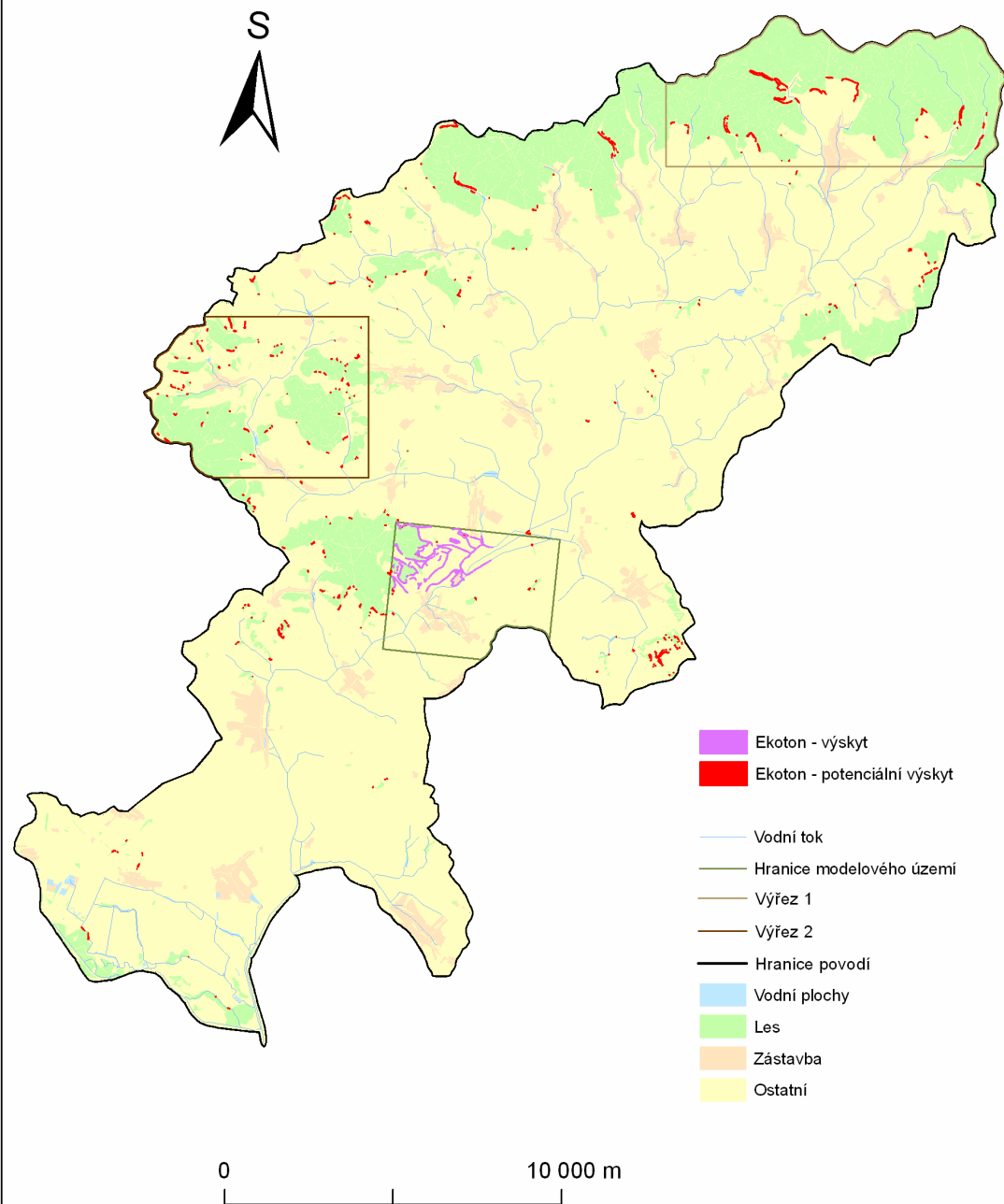
Tab. 5.9: Výběr nejvíce zastoupených shodovaných variací

Kód	Plocha (m ²)
1.1.9.11.0.0.1	4600
7.4.1.3.0.1.0	3550
6.5.1.1.0.1.0	3225
6.3.1.3.0.1.0	3100
7.3.0.0.0.1.0	2900
9.1.1.3.0.1.0	2725
5.2.2.1.0.5.1	2525
3.4.1.3.0.2.0	2500
3.3.1.1.0.2.0	2350
6.4.7.9.0.1.0	2200
4.3.1.3.0.2.0	2200
3.3.1.3.0.1.0	2175
6.4.1.3.0.1.0	2025
3.3.1.3.0.2.0	1925
7.3.1.3.3.1.0	1900

Kód tvořený sedmi pozicemi zahrnuje faktory: orientace, sklonu, hydrické skupiny, typu půd, vzdálenost od I. kategorie, vzdálenost od II. kategorie, vzdálenost od vodního toku. V (Tab. 5.9) je uvedeno patnáct nejvíce se vyskytujících typu variací ekotonu, přičemž zastoupení jednotlivých faktorů je vyjádřeno pozicí, její hodnota odpovídá třídám příslušných tabulek : Pozice první odpovídá orientaci – (Tab. 4.1), pozice druhá sklon – (Tab. 4.2), pozice třetí hydrická skupina – (Tab. 4.5), pozice čtvrtá typy půd – (Tab. 4.6), pozice pátá vzdálenost od I. kategorie – (Tab. 4.7), pozice šestá vzdálenost od II. kategorie – (Tab. 4.8), pozice sedmá vzdálenost od vodního toku – (Tab. 4.9).

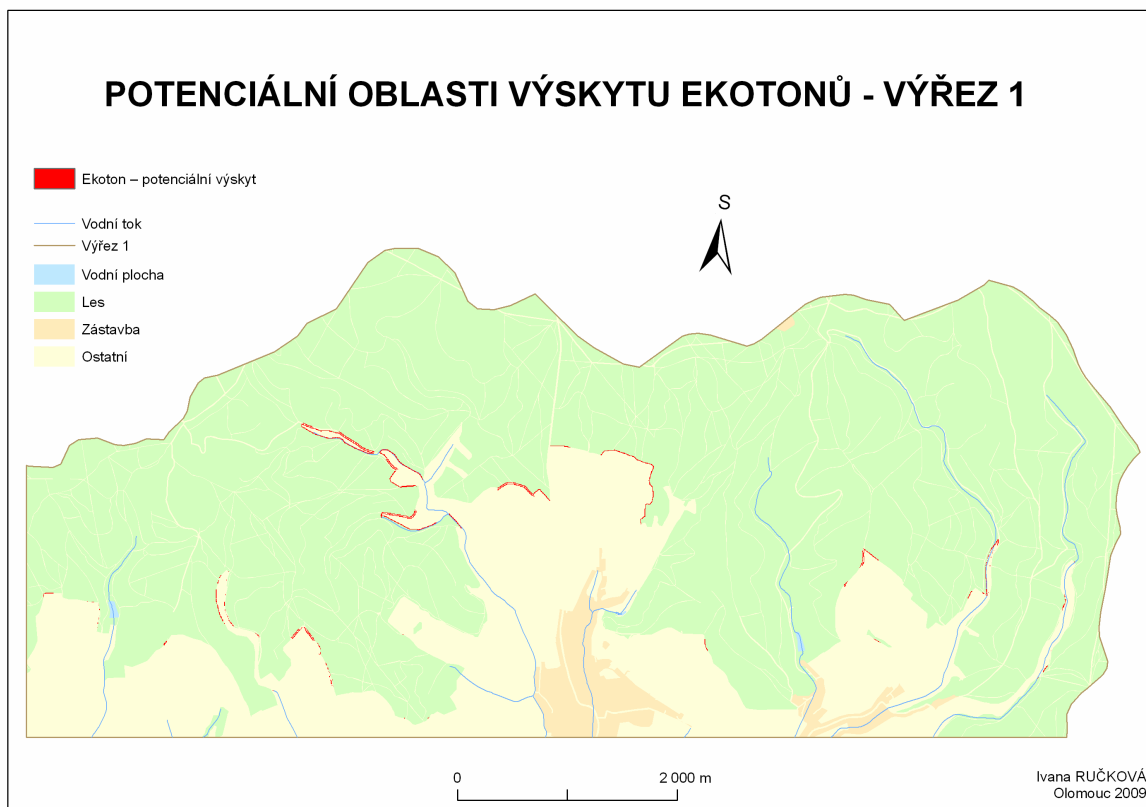
Pro těchto patnáct nejvíce se vyskytovaných potenciálních ekotonů je typická hodnota hydrické skupiny (2)3, lokalizovány jsou do oblastí vzdálených více než 500,0 m od výrazně negativních ploch určených v povodí. Charakteristická je pro ně vzdálenost od vodního toku větší než 500,0 m. Tyto faktory jsou pro drtivou většinu potenciálních ekotonů shodné. Pro většinu je půdní typ společný pro černozem, hnědozem, luvizem, kambizem, a současně jsou vzdáleny 100,1 – 200,0 m od ploch představující menší zdroj zátěže v krajině. Nejvíce variabilními faktory je u těchto potenciálních ekotonů sklon a orientace.

POTENCIÁLNÍ OBLASTI VÝSKYTU EKOTONŮ

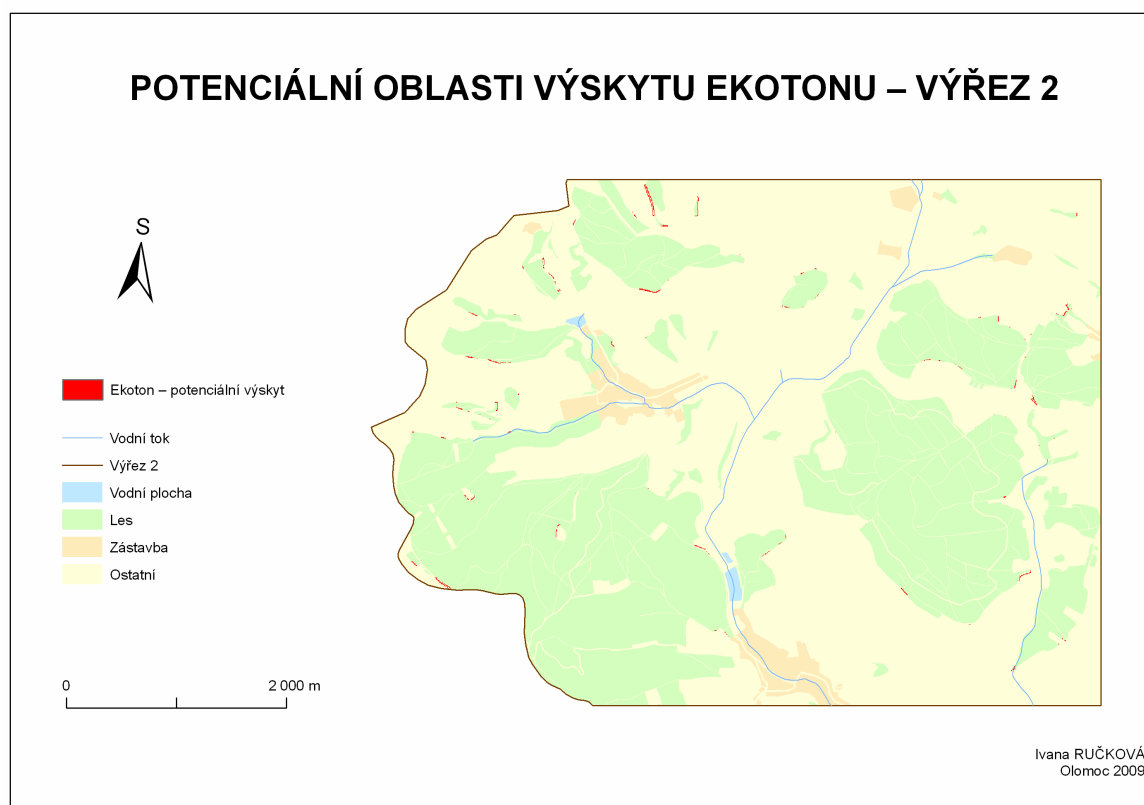


Ivana RUČKOVÁ
Olomouc 2009

Obr. 6: Oblasti potenciálního výskytu zvoleného typu ekotonu v povodí Trkmanky



Obr. 7: Oblasti potenciálního výskytu zvoleného typu ekotonu – Výřez 1



Obr. 8: Oblasti potenciálního výskytu zvoleného typu ekotonu – Výřez 2

9. VÝSLEDKY

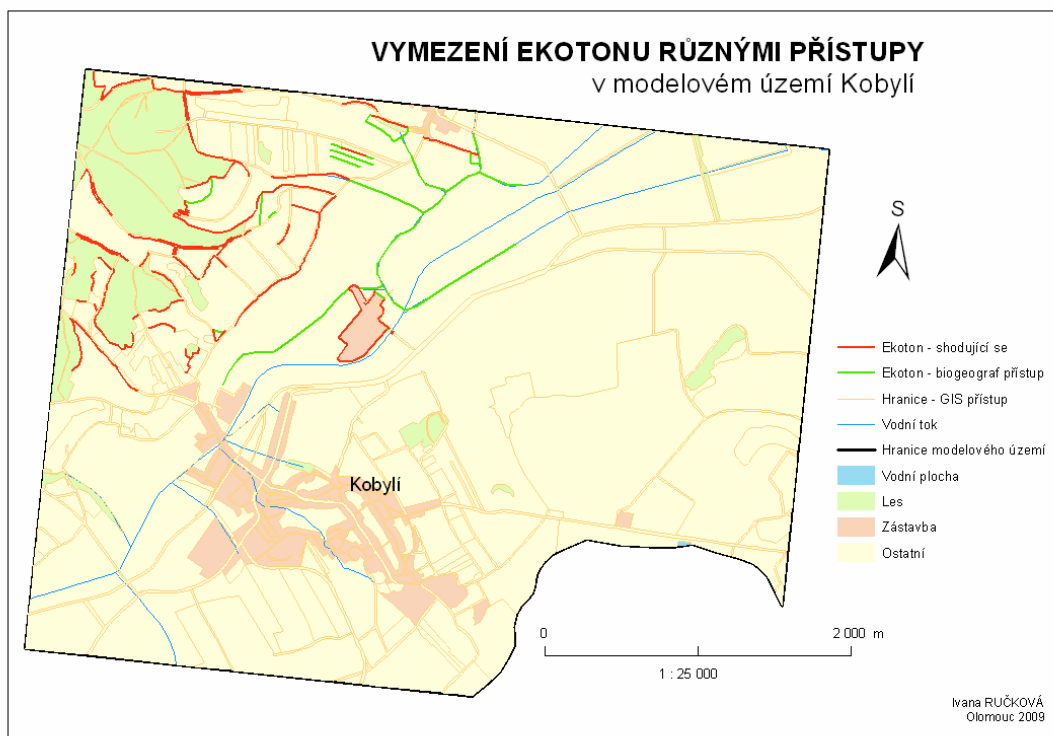
Pro stanovení oblasti výskytu ekotonů byly zapotřebí identifikovat hranice mezi kategoriemi využití krajiny. Pro vytvoření těchto hranic bylo potřeba sloučit určité kategorie využití krajiny v nové a na základě těchto nových kategorií určit hranici mezi nimi. Byla vyjádřena relativní délka jednotlivých hranic v rámci všech hranic a podle povahy lokality výskytu byly rozděleny do tří základních skupin: přírodní, kulturní, umělá. Skupina přírodních hranic tvořila téměř 50 % všech hranic. Nejmenší podíl hranic tvořila skupina umělých rozhraní (Tab. 6.1). Nejdelší hranice byla identifikována mezi nezpevněnými komunikacemi a lesem. Další hranice nabývající výrazných délek uvedeny v (Tab. 6.2).

Tab. 6.1: Relativní délka hranic v povodí podle povahy lokalit výskytu

Skupina dle povahy lokality výskytu	Relativní délka (%)
přírodní	47,34
kulturní	35,67
umělá	16,99

Tab. 6.2: Nejvýraznější podíly délky hranic podle kategorií využití krajiny

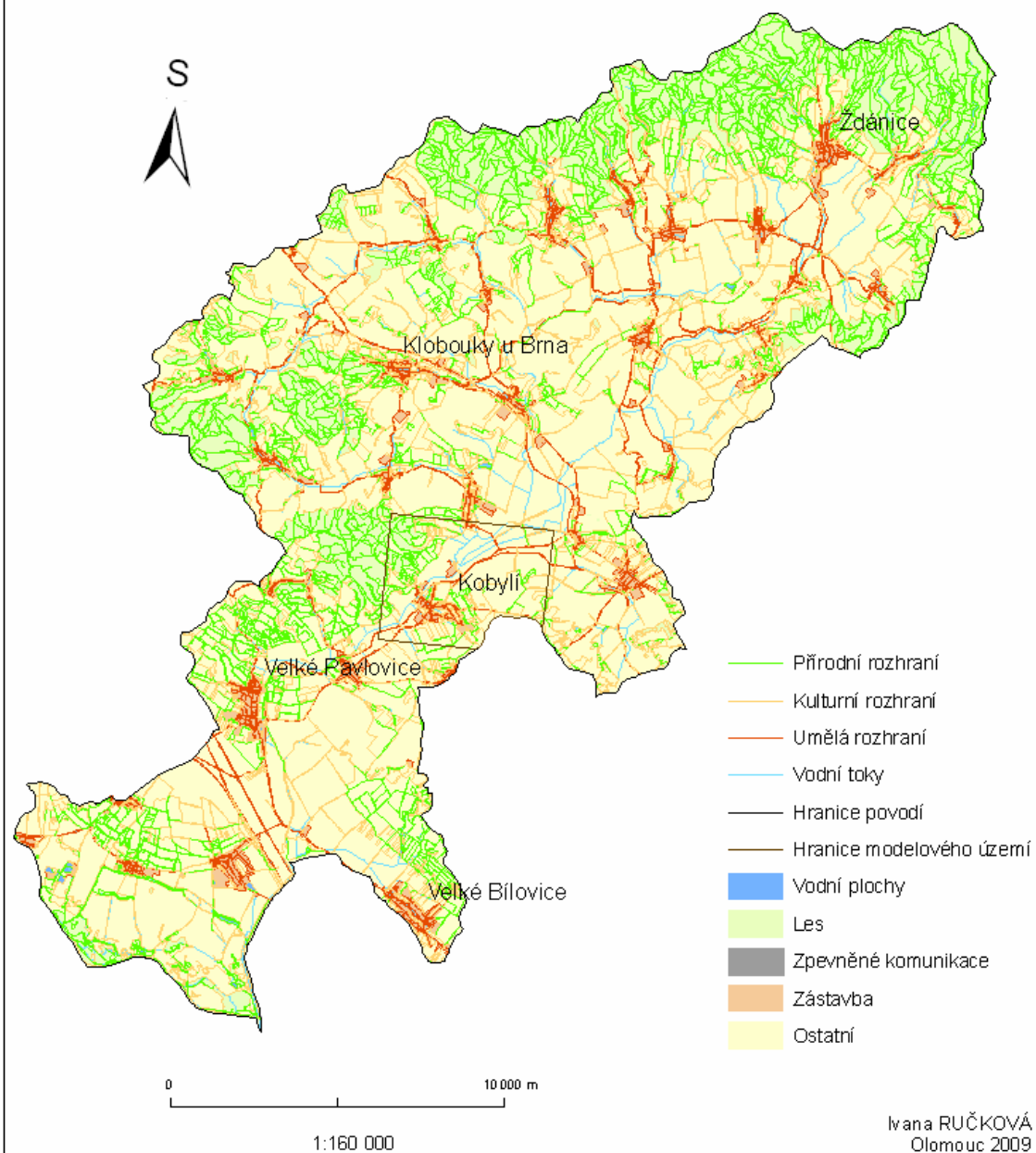
Kategorie využití krajiny	Kategorie využití krajiny	Délka společné hranice (m)	Relativní délka (%)	Skupina dle povahy lokality výskytu
Nezpevněná komunikace	Les	1 080 049,850	24,249	Přírodní
Nezpevněná komunikace	Trvalé kultury	465 602,357	10,454	Přírodní
Zpevněná komunikace	Zastavěné plochy	375 063,772	8,421	Umělá
Zpevněná komunikace	Orná půda	294 986,446	6,623	Umělá
Trvalé kultury	Orná půda	249 444,467	5,600	Kulturní
Les	Orná půda	183 500,355	4,120	Kulturní



Obr. 9: Vymezení zvoleného typu ekotonu na základě různých přístupů v modelovém území Kobyli

ČLENĚNÍ ROZHRAŇÍ DLE POVAHY LOKALITY VÝSKYTU

v povodí Trkmanky



Obr. 10: Výskyt rozhraní podle povahy lokality výskytu v povodí Trkmanky

Za sledovaný typ ekotonu bylo zvoleno rozhraní listnatého lesa a orné půdy, včetně tohoto rozhraní s nezpevněnou komunikací. Toto rozhraní bylo identifikováno s využitím geoinformačních metod. Tento typ ekotonu byl určen v modelovém území Kobylí biogeografie a lze za něj z botanického hlediska považovat typ ruderalní, ruderalizovaný, lesní pláště a dřevinné linie.

Byly stanoveny faktory, které by mohly mít vliv na výskyt ekotonů. Za tyto faktory byly určeny orientace, sklon, vlhkost a typ půd, vzdálenosti od objektů reprezentujících negativní vlivy pro výskyt ekotonů a vzdálenost od vodního toku, jak v povodí tak na hranicích. Při modelování byly za zkoumaný systém stanoveny ekotony vymezené biogeografie v modelovém území Kobylí. Na základě hodnot faktorů, kterých ekotony nabývaly, byly lokalizovány oblasti výskytu stejných hodnot faktorů v rozhraních celého povodí.

Orientace ploch v povodí a v rozhraní nemají preferovaný žádný výrazný směr, naproti tomu plochy ekotonů v modelovém území jsou orientovány především jihovýchodním směrem (*Tab. 6.3*).

Tab. 6.3: Relativní podíl ploch v povodí, rozhraní a ekotonech podle orientace

Orientace	Relativní podíl v povodí (%)	Relativní podíl v rozhraní (%)	Relativní podíl v ekotonu (%)
Rovina	8,29	6,77	7,19
Sever	8,36	10,29	4,74
Severovýchod	11,08	13,59	12,68
Východ	12,45	11,81	16,53
Jihovýchod	12,60	11,14	24,75
Jih	13,46	9,77	17,36
Jihozápad	14,16	12,99	8,84
Západ	10,74	12,74	2,95
Severozápad	8,87	10,91	4,96

U ploch v povodí (*Tab. 6.4*) převládá sklon 3 – 7°, čemuž odpovídají i plochy ekotonů. Plochy v rozhraních nabývají především sklonu 7 – 12°, kterých ekotony nabývají také u výrazného počtu ploch.

Tab. 6.4: Relativní podíl ploch v povodí, rozhraní a ekotonech podle sklonu

Sklon	Relativní zastoupení v povodí (%)	Relativní zastoupení v rozhraní (%)	Relativní podíl v ekotonu (%)
Méně než 1°	17,45	12,33	14,913
1,0 – 3,0°	16,84	7,57	19,341
3,1 – 7,0°	30,12	28,31	23,435
7,1 – 12,0°	22,31	31,33	22,204
12,1 – 17,0°	9,29	15,30	12,700
17,1 – 25,0°	3,64	4,57	6,158
Více než 25°	0,35	0,59	1,248

V povodí, rozhraní i oblastech s ekotony dominuje hydrická řada (2)3 viz (Tab. 6.5).

Tab. 6.5: Relativní podíl ploch v povodí, rozhraní a ekotonech podle hydrické řady

Hydrická řada	Relativní zastoupení v povodí (%)	Relativní zastoupení v rozhraní (%)	Relativní podíl v ekotonu (%)
Nebonitované plochy	1,174	8,546	3,878
(2)3	49,064	33,670	45,839
3	2,192	1,857	9,154
2(3)	0,251	0,451	-
3- 4 a 3- 4	7,354	1,353	6,358
(2)3(4)	4,246	8,264	-
2	0,061	12,363	-
2-3 a 2-3	6,169	6,933	12,350
4(5)	5,097	3,948	-
3(4)	5,702	0,883	12,500
4-5	0,424	0,443	-
(4)5 a (4)5	0,161	2,259	-
3a, 2b	0,578	1,394	3,728
3b	0,478	0,248	1,182
5b	0,018	14,441	-
3a	16,223	2,310	3,162
5a (5b)	0,516	0,005	-
2b	0,003	0,435	-
1, 2a, 3	0,232	0,087	1,848
4	0,043	0,109	-
5a, 5b	0,010	-	-
3 (4, 5)	0,003	-	-
3, 2b	0,002	-	-

V povodí se vyskytuje nejčastěji černozemní půdní typ (Tab. 6.6), avšak v rozhraních a především v modelové oblasti s ekotony převažuje půdní typ společný pro černozem, hnědozem, luvizem, kambizem.

Tab. 6.6: Relativní podíl ploch v povodí, rozhraní a ekotonech podle půdního typu

Typ půdy	Relativní zastoupení v povodí (%)	Relativní zastoupení v rozhraní (%)	Relativní podíl v ekotonu (%)
Nebonitované plochy	1,174	8,546	3,878
Černozem	30,386	11,048	21,638
Smonice a Černozem	1,575	0,244	-
Černozem, hnědozem, luvizem, kambizem	24,447	23,926	33,356
Hnědozem	0,351	1,282	-
Pararendziny	4,477	8,699	1,848
Pelozem, regozem, kambizem, pararendzina	0,068	0,004	-
Regozem, pararendzina, kambizem, luvizem	0,699	0,109	-
Kambizem	0,117	0,286	-
Kambizem, rendzina, pararendzina, ranker, regozem, černozem, hnědozem	6,783	12,824	12,350
Fluvizem	5,608	8,932	-
Černice	6,765	4,976	18,858
Glej	0,179	0,691	-
Kambizem, regozem	0,003	0,005	-

Kambizem, rendzina	0,578	2,259	3,728
Hnědozem, luvizem, pararendzina, kambizem	12,940	11,104	1,848
Hnědozem, černozem, pararendzina	0,478	1,394	1,182
Ranker, rendzina, pararendzina	0,015	-	-
Kambizem, pararendzina	0,014	0,007	-
Hnědozem, pararendzina	1,176	2,562	0,999
Luvizem, hnědozem	1,277	-	-
Hnědozem, kambizem	0,798	-	0,316
Fluvizem, glej	0,010	-	-
Fluvizem, černice, pararendziny	0,022	-	-
Glej, stagnoglej	0,052	-	-
Glej, pseudo – glej	0,003	-	-
Kambizem, podzol	0,002	-	-
Kambizem, ranker	0,002	-	-

Ve vzdálenosti větší než 500,0 m od výrazných negativních zdrojů ploch (Tab. 6.7) se vyskytuje většina povodí, rozhraní i ekotonů.

Tab. 6.7: Relativní podíl ploch v povodí, rozhraní a ekotonech podle vzdálenosti od ploch výrazně přeměněných člověkem

Vzdálenost od I. kategorie (m)	Relativní zastoupení v povodí (%)	Relativní zastoupení v rozhraní (%)	Relativní podíl v ekotonu (%)
0 – 100,0	7,56	3,69	9,90
100,1 – 200,0	7,01	6,29	7,36
200,1 – 300,0	7,50	6,83	6,64
300,1 – 400,0	7,95	8,18	8,79
400,1 – 500,0	8,11	7,44	9,97
Více než 500,0	57,85	67,56	54,61
Plochy výrazně přeměněné člověkem	4,01	0,01	2,73

Od ploch charakteristických ne tak velkým negativním vlivem (Tab. 6.8) se vyskytuje výrazná část povodí i rozhraní ve vzdálenosti více než 500,0 m. Oblasti ekotonů v modelovém území byly identifikovány především ve vzdálenostech 100,1 – 200,0 m od kritických ploch, stejně jako část povodí.

Tab. 6.8: Relativní podíl ploch v povodí, rozhraní a ekotonech podle vzdálenosti od ploch přeměněných člověkem

Vzdálenost od II. kategorie (m)	Relativní zastoupení v povodí (%)	Relativní zastoupení v rozhraní (%)	Relativní podíl v ekotonu (%)
0 – 100,0	17,05	19,03	49,23
100,1 – 200,0	12,25	16,42	8,79
200,1 – 300,0	10,28	13,59	6,16
300,1 – 400,0	8,64	12,32	8,80
400,1 – 500,0	7,46	10,88	5,86
Více než 500,0	30,87	27,68	6,66
Plochy přeměněné člověkem	13,44	0,08	14,50

Naprostá většina povodí, rozhraní i oblastí ekotonů je ve vzdálenosti větší než 500,0 m od vodních toků viz (Tab. 6.9).

Tab. 6.9: Relativní podíl ploch v povodí, rozhraní a ekotonech podle vzdálenosti od vodních toků

Vzdálenost od vodního toku (m)	Relativní zastoupení v rozhraní (%)	Relativní zastoupení v povodí (%)	Relativní podíl v ekotonu (%)
0 – 10,0	4,36	1,98	18,79
10,1– 25,0	4,68	2,47	1,55
25,1 – 50,0	5,64	3,81	3,36
50,1– 100,0	7,53	7,27	4,63
100,1– 200,0	11,38	13,44	11,80
200,1– 300,0	8,60	12,18	4,99
300,1– 400,0	8,20	10,68	5,64
400,1– 500,0	8,64	9,26	5,43
Více než 500,0	40,97	38,91	43,81

V modelovém území bylo na základě faktorů určeno 887 různých variací ekotonů. V rozhraních celého povodí se shodovaly ve 295 případech. Patnáct nejvíce zastoupených variací potenciálních ekotonů v povodí tvořilo podíl přibližně 25 % z variací ekotonů v modelovém území.

Zvolené rozhraní se v modelovém území shoduje s vybraným typem ekotonu určeným biogeografy přibližně z 9 %. Přičemž biogeografy určený ekoton je tvořen přibližně z 30 % přírodním rozhraním a asi 22 % rozhraním kulturním.

10. DISKUZE

Rozhraní listnatého lesa a orné půdy, včetně tohoto rozhraní s nezpevněnou komunikací bylo zvoleno jako zájmová oblast šetření. Určení listnatého lesa bylo provedeno na základě aktualizovaných dat CORINE2000 s měřítkem 1:100 000. Převzata byla pouze klasifikace typu lesů do stávajícího rozsahu lesů, i přesto se mohou objevit nepřesnosti především u hranic jednotlivých typů lesů se skutečností.

Přechod listnatého lesa přes nezpevněnou komunikaci v ornou půdu byl zvolen, protože lze předpokládat, že nezpevněná komunikace je využívána pouze sezónně, a tudíž není tak velkou bariérou v krajině. Vzhledem k povaze vstupních dat byly nejdříve tyto oblasti přechodů určeny přibližně a poté vizuálně zkontrolovány případně upraveny.

Informace o stávajícím typu ekotonu v modelovém území byly odvozeny z mapy, která byla vytvořena v rámci projektu Analýza a modelování dynamiky prostorových vazeb ekotonů v prostředí GIS. Jednotlivé lokality musely být zakresleny do stávajících rozhraní případně i mimo něj, lze předpokládat, že může dojít k rozporům se skutečností.

Určené rozhraní v modelovém území vymezené geoinformatickým přístupem se shodovalo s vybraným typem ekotonu určeným biogeografy přibližně z 9 %. Důvodem může být to, že mapování provedené biogeografy bylo provedeno v měřítku 1:10 000 a data, z kterých jsem vycházela při modelování, byla vytvořena na základě vizuální interpretace leteckých snímků, tudíž odlišnými způsoby. Mimo to mohou mít vliv na výskyt ekotonů i další faktory, než byly stanoveny.

Jednotlivé biologické faktory byly kategorizovány velmi zjednodušeně, ale jelikož bylo požadavkem ze strany členů podílejících se na projektu – Analýza a modelování dynamiky prostorových vazeb ekotonů v prostředí GIS, pro který je tato práce vytvářena, zpracovat datové vrstvy v měřítku 1:25 000, jsou tyto údaje dostačující.

Závěrem chci zdůraznit, že se jedná o predikční modelování, a proto dosažené výsledky nemusí souhlasit s realitou. Mohou spíše pomoci odborníkům soustředit svou pozornost právě na tyto oblasti právě, protože vykazují stejné vybrané hodnoty faktorů jako ekotony již nalezené v terénu.

11. ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo provést hodnocení aktuálního stavu území z hlediska fyzickogeografických podmínek a provést analýzu území a identifikaci lokalit potenciálního výskytu vymezených typů ekotonů.

Hodnocení současného stavu bylo provedeno na základě stanovených faktorů: orientace, sklon, typ a vlhkost půd, vzdálenost od ploch představující potenciální zdroj velmi a méně negativního vlivu a vzdálenost od vodního toku. Současně bylo provedeno hodnocení území z hlediska stávající struktury krajiny resp. využití krajiny. Na základě dat využití krajiny byly stanoveny a lokalizovány hranice mezi jednotlivými kategoriemi včetně výpočtu jejich délky, přičemž bylo zjištěno, že nejdelší stávající hranice je povahy přírodní, je lokalizována mezi přirozené prvky krajiny.

Analýza území proběhla v modelové území na datech určených biogeografie – hodnocení stávající struktury ekotonů a následně v povodí na podkladě dat vymezených pomocí geoinformačních metod. Analýza byly provedena z hlediska stanovených faktorů.

Identifikace lokalit potenciálního výskytu ekotonů byla provedena vzájemným porovnáním všech vstupních faktorů ekotonu v modelovém území. Výsledkem porovnání jsou homogenní jednotky obsahující všechny kombinace vstupních faktorů. Tyto homogenní jednotky, pak byly porovnány s rozhraními celého povodí, byly tak identifikovány potenciální oblasti výskytu ekotonů na základě stanovených faktorů. Na území se vyskytuje potenciálně ploch o obsahu 212 850 m², na kterých se mohou ekotony vyskytovat.

Postupy v této práci mohou být aplikovány pro predikční modelování ostatních typů ekotonů, ale také obecně pro predikční modelování problematik založených na hodnocení fyzickogeografických aspektů.

Pro predikční modelování je vhodné použít nástroje geoinformačních technologií, avšak je nutné věnovat pozornost kvalitě a přesnosti vstupních dat a je zapotřebí u všech podobných typů úloh zohlednit měřítko vstupních i výstupních dat.

12. SUMMARY

The aim of this bachelor thesis was to evaluate the current status of the territory in term of physical-geographical conditions. Analyses have been carried out on the available spatial data which served also for identification of potential location of specified ecoton types. A part of this work was an evaluation of existing ecotone structures. Spatial analyses and modelling have been performed on the basis of available information and data. The occurrence of ecotone was evaluated and visualized and the results of this work have been interpreted.

The boundaries of leaved forest and arable land, including this boundary with path were determined for the monitored type of ecotons. The diving line was identified through GIS methods. These type of ecotons were identified in model area Kobylí by bio-geographers and it can be considered from botanical point of view as a type – ruderal, forest mantle, ligneous line.

The factors which can affect occurrence of ekoton were determined. These are aspect, slope, soil moisture, soil type, distances from the objects which could have the negative impact on occurance of ecotons and distances from watercourses.

The locations in Trkmanka drainage are were identified through factor values which were found in model area. The identification was carried out on the basis of consensus of the values.

As the output of this work were determined areas where the ecotons have presumption of the occurrence. The location is determined by the defined factors.

13. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- DEMEK, J. (1965): *Geomorfologie českých zemí*. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 335 s.
- DEMEK, J., NOVÁK, V. (1992): *Vlastivěda moravská – neživá příroda*. Brno, Muzejní a vlastivědná společnost.
- FORMAN, R. T. T., GODRON, M. (1993): *Krajinná ekologie*. Academia, Praha, 582 s.
- HORNÍK, S. et al. (1986): *Fyzická geografie II*. Praha, SPN, 320 s.
- JENÍK, J. (1996): *Ekosystémy*. Karolinum, Praha, 135 s.
- KILIANOVÁ, H. (2008): *Ekotony: teorie, realita a otázky*. Olomouc. Seminář Ekotony 20.11.2008.
- KOVÁŘ, P. (1994): *Živé ploty v krajině. Ekologické pojivo, bariéry a koridory versus různost územních tradic*. Vesmír 73/1. Praha.
- KYNČL, M. (1993): *Převod bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ) in. Metodické postupy projektování lokálního ÚSES - multimediální učebnice*. [CD-ROM] Brno, MZLU, 271 s.
- LIPSKÝ, Z. (1998): *Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů*. Praha, Karolinum, 129 s.
- MADĚRA, P., ZIMOVÁ E. (2005): *Metodické postupy projektování lokálního ÚSES - multimediální učebnice*. [CD-ROM] Brno, MZLU, 271 s.
- MIKYŠKA, R. et al. (1968): *Vegetace ČSSR – A2. Geobotanická mapa ČSSR (1. České země)*. Praha, Academia, 131 s.
- MIMRA, M. (1995): *Krajinná ekologie. Učební texty pro PDS*. Praha (rukopis).
- MORAVEC, D. (2001): *Kartografické a geoinformatické modelování*. Karolinum, Praha, 242 s.
- NEKUDA, V. ed. (1969): *Břeclavsko (Vlastivěda moravská, svazek 61)*. Brno, Muzejní spolek a Okresní archiv v Mikulově, 828 s.
- PRŮŠA, E. (2001): *Pěstování lesů na typologických základech*. Vydavatelství a nakladatelství Lesnické práce s.r.o, Kostelec nad Černými lesy, 593s.
- QUITT, E. (1971): *Klimatické oblasti Československa*. Brno, Geografický ústav ČSAV, 73 s.
- SKLENIČKA, P. (2003): *Základy krajinného plánování*. Vyd. N. Skleničková, 321 s.
- VLČEK, V. et al. (1984): *Zeměpisný lexikon ČSR – Vodní toky a nádrže*. Academia, Praha, 316 s.

VOŽENÍLEK, V. (2002): *Diplomové práce z geoinformatiky*. Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc, UP, 31 s.

ZLATNÍK, A. (1993): *Převod souborů lesních typů (ÚHÚL 1983) na STG in. Metodické postupy projektování lokálního ÚSES - multimediální učebnice*. [CD-ROM] Brno, MZLU, 271 s.

Elektronické zdroje

Ekotony GIS [online]. [cit.2009-10-11]. Dostupné z <<http://www.geoinformatics.upol.cz/ekotony/theory.php>>.

Ochrana přírody 7 [online]. [cit.2009-12-11]. Dostupné z <<http://www.casopis.ochranaprirody.cz/res/data/003/000488.pdf>>.

Český statistický úřad [online]. [cit.2008-11-12]. Dostupné z <http://www.czso.cz/xb/redakce.nsf/i/pocet_obyvatel_v_obcich_jihomoravskeho_kraje_k_31_12_2007>.

VYHLÁŠKA Ministerstva zemědělství 327/1998 Sb. [online]. [cit.2008-12-03]. Dostupné z <http://www.sagit.cz/_texty/sb98327.htm>.

Portál veřejné správy České republiky [online]. [cit.2009-03-06]. Dostupné z <http://geoportal.cenia.cz/wmsconnector/com.esri.wms.Esrimap/cenia_corine>.

Terminologický slovník ÚZPI [online]. [cit.2009-04-15]. Dostupné z <<http://www.agronavigator.cz/ts/>>.

Obec Rakvice [online]. [cit.2009-01-13]. Dostupné z <<http://firmy.publikuj.cz/rakvice/index.php?ID=8&basket=304247f61f368a2299de8e591bf14609>>.

Obec Bořetice [online]. [cit.2009-01-13]. Dostupné z <<http://www.boretice.cz/o-obci>>.

Boleradice [online]. [cit.2009-01-13]. Dostupné z <<http://www.slovacko.cz/lokalita/161/>>.

Krumvíř [online]. [cit.2009-01-13]. Dostupné z <<http://www.krumvir.cz/priroda.htm#rezervace>>.

Přítluky [online]. [cit.2009-01-13]. Dostupné z <<http://pritluky.cz/index.php?ID=1&basket=3231d8af21954f8007668554f0f8a294>>.

Němčičky [online]. [cit.2009-01-14]. Dostupné z <<http://www.velkopavlovicko.cz/obec/obec.py?idobce=OBC54>>.

Město Velké Bílovice [online]. [cit.2009-01-14]. Dostupné z <<http://www.velkebilovice.cz/index.php?a=cat.132>>.

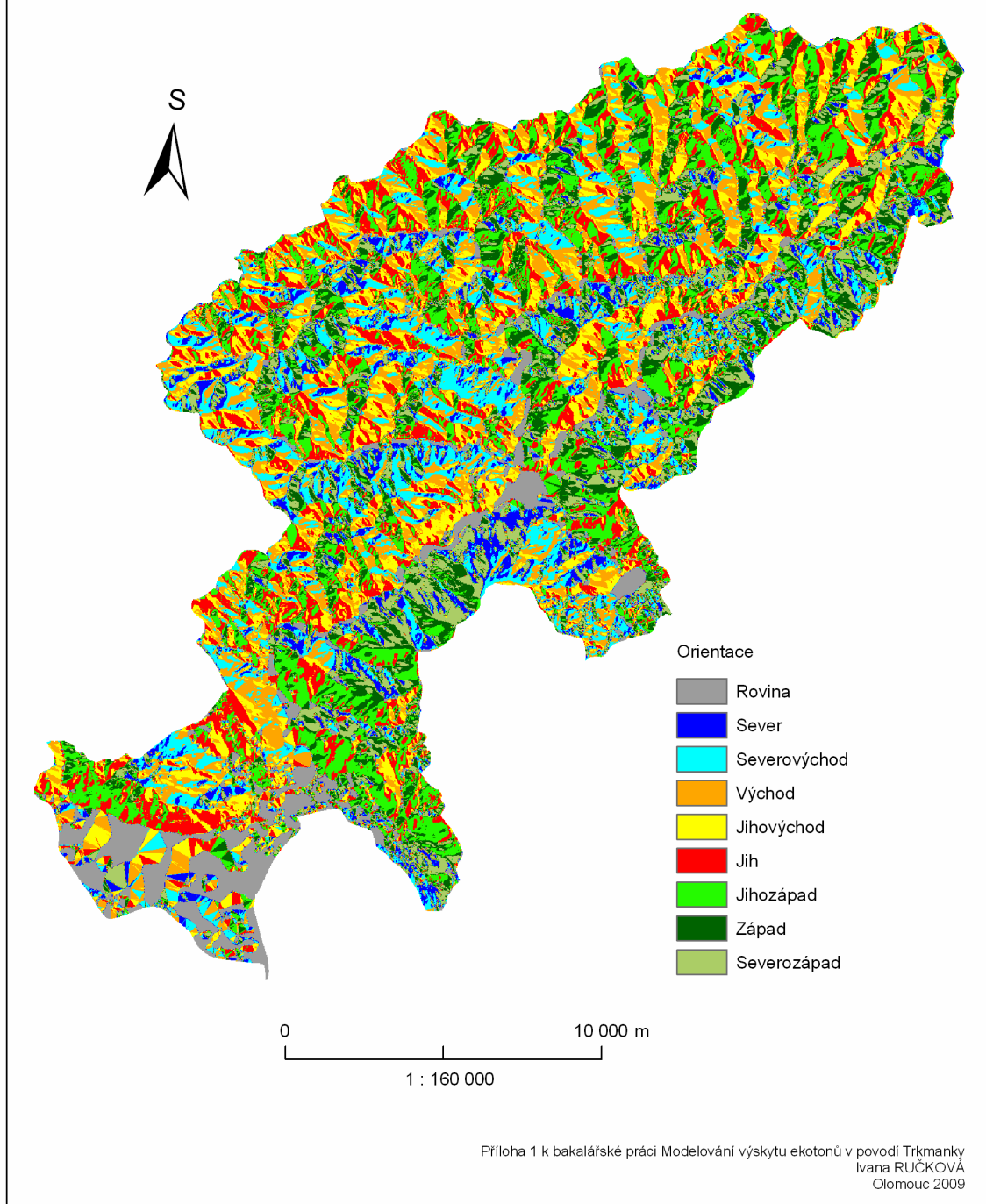
PŘÍLOHY

1. Orientace svahů
2. Sklon svahů
3. Typy půd
4. Vlhkostní podmínky
5. Vzdálenost od ploch výrazně přeměněných člověkem
6. Vzdálenost od ploch přeměněných člověkem
7. Vzdálenost od vodních toků

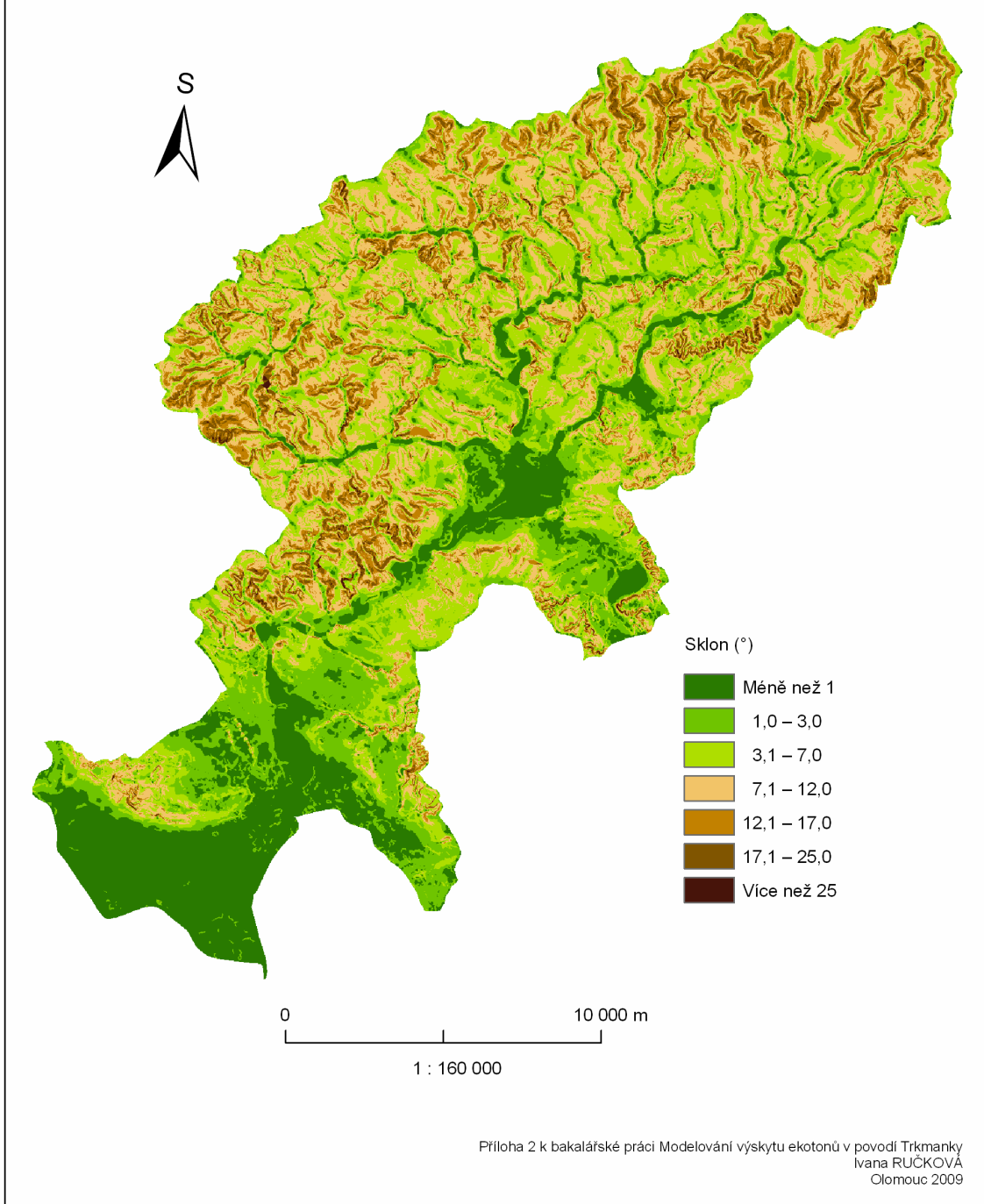
CD-ROM:

8. Projekty s výstupními daty – podrobnější popis dat v souboru readme.txt

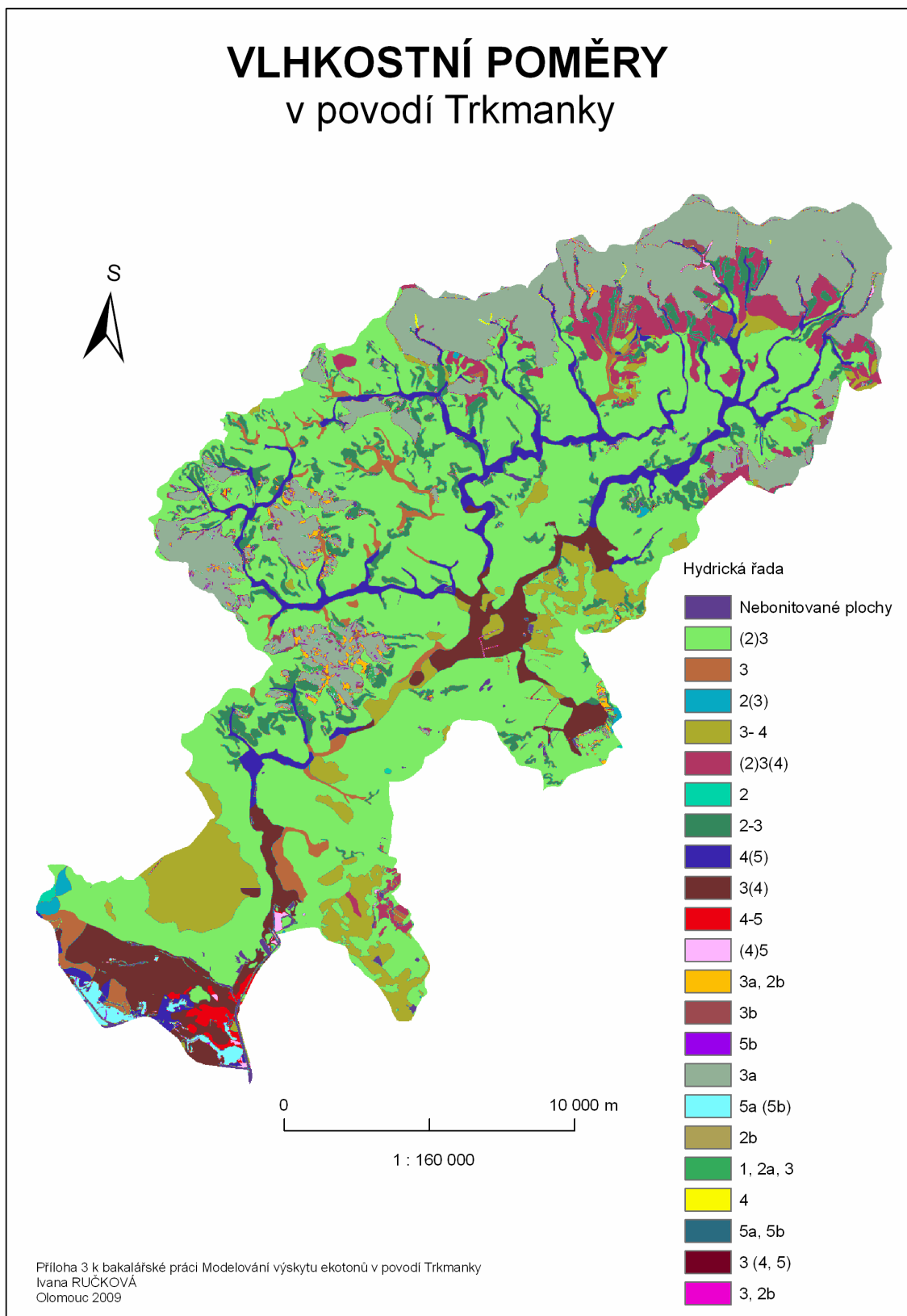
ORIENTACE SVAHU v povodí Trkmanky



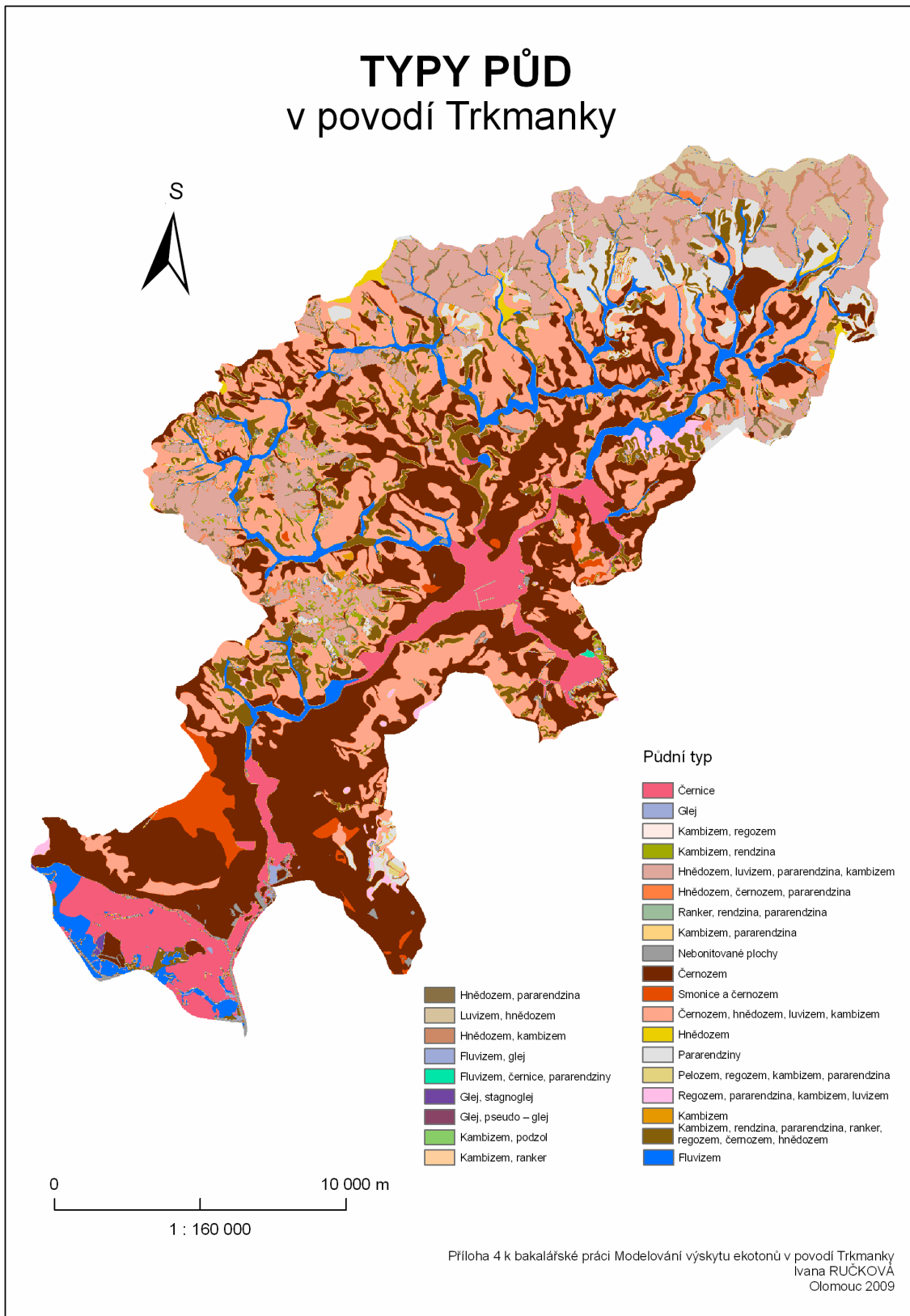
SKLON SVAHU v povodí Trkmanky



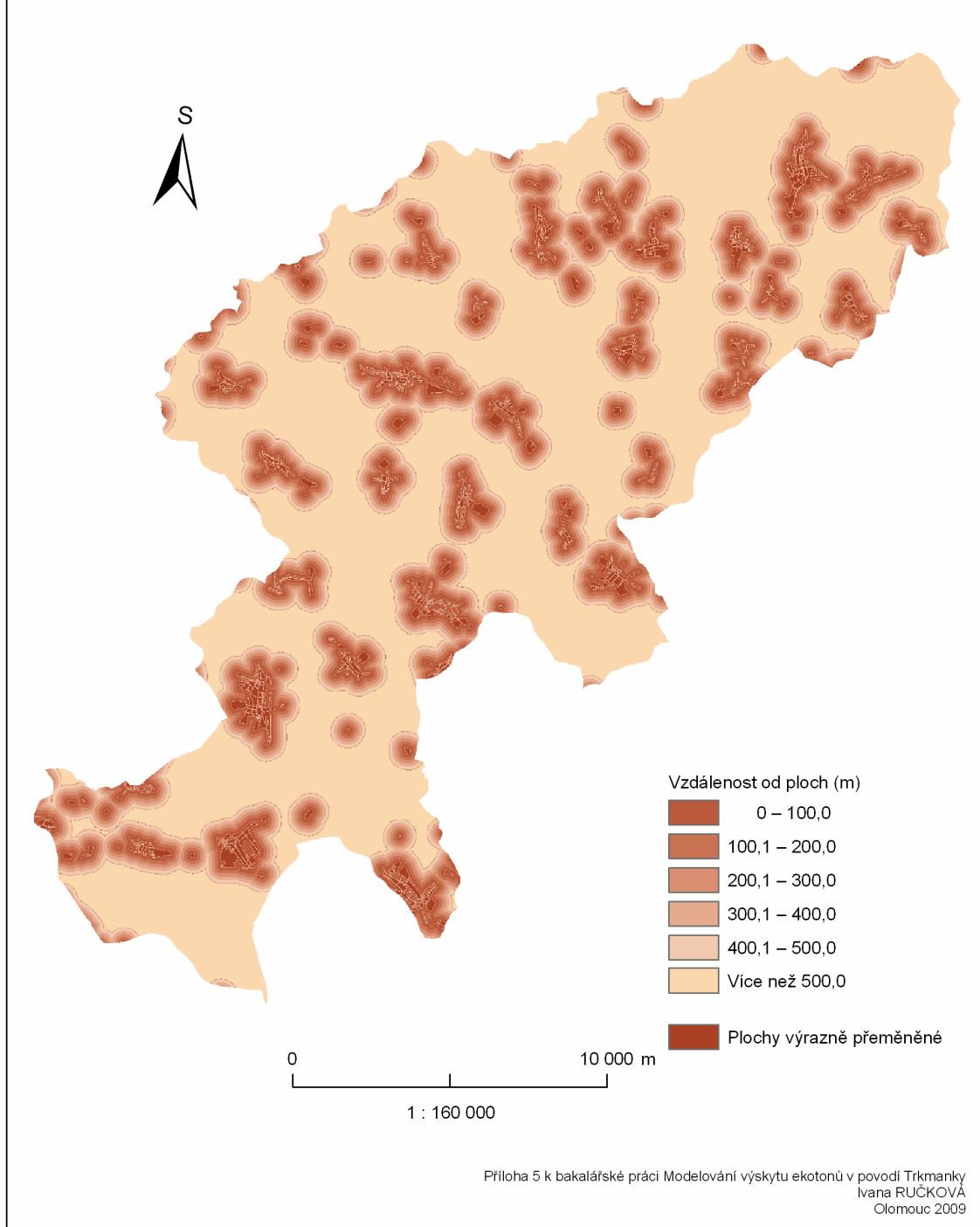
VLHKOSTNÍ POMĚRY v povodí Trkmanky



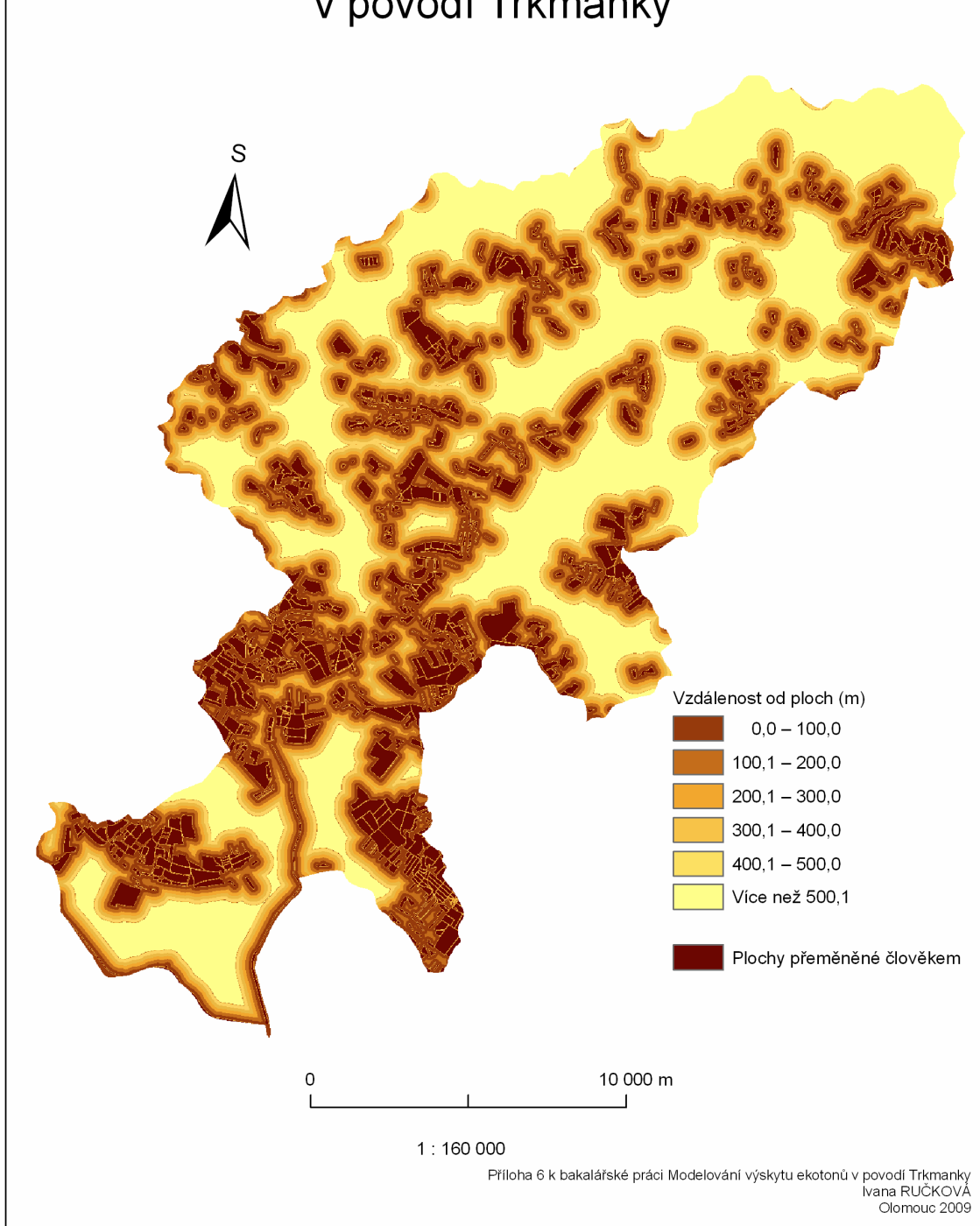
TYPY PŮD v povodí Trkmanky



VZDÁLENOST OD PLOCH VÝRAZNĚ PŘEMĚNĚNÝCH ČLOVĚKEM v povodí Trkmanky



VZDÁLENOST OD PLOCH PŘEMĚNĚNÝCH ČLOVĚKEM v povodí Trkmanky



VZDÁLENOST OD VODNÍCH TOKŮ v povodí Trkmanky

