

**Jiho česká univerzita v českých Budějovicích**

**Zemědělská fakulta**

**Bakalářská práce**

**VLIV VELIKOSTI ZRNA MAPOVÉHO PODKLADU NA  
HODNOCENÍ BIOTOP V LESOZEMĚ LSKÉ  
KRAJIN METODOU BVM**

**Vypracovala: Tereza Míková**

Vedoucí práce: Doc.RNDr. Pavel Cudlín, Csc.

Konzultant: Ing. Renata Burešová, PhD.

2010

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tereza MĚKUTOVÁ**

Studijní program: **B4131 Zemědělství**

Studijní obor: **Agroekologie**

Název tématu: **Vliv velikosti zrna mapového podkladu na hodnocení biotopů v lesozemědělské krajině metodou BMV**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce: Cílem bude zjištění vlivu velikosti zrna mapového podkladu na hodnocení biotopů v lesozemědělské krajině metodou BMV

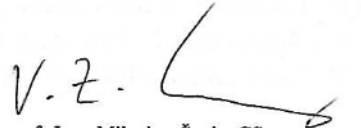
Postup řešení:

1. Aplikace metody biotopového hodnocení BVM na základě vlastního terénního mapování jednoho vybraného mapového listu ZM 1:10 000 kombinovanou metodou Natura 2000-BVM.
2. Využití výsledků mapování Corine Land Cover (3. úroveň zpracovaná v měřítku 1:100 000).
3. Zpracování a analýza výsledků v prostředí ArcGIS, kde budou vytvořeny a vzájemně srovnány mapy bodových hodnot, jejichž podkladem bylo mapování s rozdílnou velikostí zrna.
4. Scaling - rozdělení vybraného mapového listu ZM 1:10 000 na menší územní celky a zjištění vlivu rozdílného mapového zrna a různé rozlohy hodnocené plochy na celkovou bodovou hodnotu vybraného mapového listu.

Rámcová osnova: 1. Úvod, 2. Literární rešerše, 3. Cíl a hypotézy, 4. Charakteristika studovaného území, 5. Metody, 6. Terénní mapování kombinovanou metodou Natura 2000 - BVM a vytvoření mapy typů biotopů a bodových hodnot, 7. Srovnání a analýza map bodových hodnot vzniklých na základě mapování s rozdílnou velikostí mapového zrna, 8. Scaling a vyhodnocení jeho vlivu, 9. Diskuze, 10. Závěr, 11. Summary, 12. Přehled použité literatury, 13. Přílohy

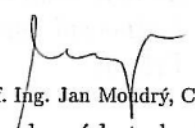
Rozsah grafických prací: dle potřeby, doporučuje se využití fotografie  
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury: viz příloha

Vedoucí bakalářské práce: **RNDr. Pavel Cudlín, CSc.**  
Katedra agroekologie  
Konzultant bakalářské práce: **Ing. Renata Burešová**  
ÚSBE AV ČR v.v.i., České Budějovice  
Datum zadání bakalářské práce: **12. února 2009**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2010**

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13 ④  
370 05 České Budějovice

L.S.

  
prof. Ing. Jan Mondrý, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 17. února 2009

## Příloha zadání bakalářské práce

### Seznam odborné literatury:

- Forman, R.T.T., Godron, M., 1993: Krajinná ekologie. Academia, Praha. 583 s. ISBN: 80-200-0464-5
- Forman, R.T.T., 1997: Land mosaics : the ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press, 1997. 632 s. ISBN 0-521-47980-0
- Chytrý, M., Kučera, T., Kočí, M. (eds.), 2001: Katalog biotopů České Republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 304 s. ISBN 80-86064-55-7
- Guth, J. (ed.), 2002: Metodika mapování biotopů soustavy Natura 2000 a Smaragd. AOPK ČR, Praha, 37 s.
- Seják, J., Dejmal, I. (eds), 2003: Hodnocení a oceňování biotopů České republiky. Český ekologický ústav, 422 s. ISBN 80-85087-54-5
- Wu, J., Hobbs, R.J. (eds.), 2007: Key topics in landscape ecology. University Press, Cambridge. 297 s. ISBN-13 978-0-521-61644-7
- Primack, R. D., Kindlmann, P., Jerskáková, J, 2001: Biologické Principy ochrany přírody. 1. vydání, Praha: Portál,. ISBN 80-7178-552-0
- Burešová, R., Cudlín, P.: Up-scaling kombinovaného mapování Natura 2000 - BVM na rozlohu celé České Republiky pomocí mapového podkladu Corine-LC. In Romportl, D., Chuman, T. (eds.), 2009: Geo/Bio Diverzita - integrující perspektivy. Výroční konference CZ-IALE 2009.. Sborník příspěvků. 156 s. ISBN 978-80-86561-53-0
- Prokopová M., Burešová R., Seják J., Cudlín P. The effect of different scale and mapping pattern size on landscape evaluation. Proceedings of 3rd International Conference "Environmental Accounting - Sustainable Development Indicators" 23-25 May 2007, Prague, Czech Republic J.E. Purkyně in Ústí nad Labem, p. 456 - 474 ISBN 978-80-7044-883-0
- Levin, S.A., 1992: The problem of pattern and scale in ecology. Ecology 73 (6): 1943-1967
- Wiens, J.A., 1989: Spatial scaling in ecology. Functional Ecology Vol. 3, No. 4., s. 385-397.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění a za pomoci uvedené literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 14.4.2010

.....  
Tereza M. Kutová

## **Podkování**

Chtěla bych tímto podkovat zejména svému školiteli Doc.RNDr. Pavlu Cudlínovi, Csc. za jeho trpělivost, odbornou pomoc a jeho poradenství v průběhu mého vypracovávání bakalářské práce. Dále bych chtěla mnohokrát podkovat své konzultantce Ing. Renatu Burešové, Ph.D. za pevné nervy, pomoc při zpracování a tvorbu výsledků a za její čas mi věnovaný. Děkuji všem autorům za jejich odborné publikace, které mi byly vzácným zdrojem a pomocí pro zpracování a pochopení mého tématu bakalářské práce. V neposlední řadě děkuji rodičům za jejich oporu a podporu, bez kterých bych nemohla tuto práci úspěšně zpracovat.

## Anotace

Hodnocení biotopů a jejich vlastností jsou v dnešní době nadměrného rozšíření přírodních zdrojů neodmyslitelnou součástí využívání krajiny. Biotopy jsou místa, daná souhrnem abiotických, biotických a antropických faktorů, kde se vyskytuje určité společenstvo. Proto je třeba biotopy klasifikovat podle jejich charakteristických vlastností a na jejich základě je hodnotit.

Hlavním cílem práce bylo pomocí metody hodnocení biotopů (BVM) ohodnotit mapový list 1:10 000 Dolany a zjistit vliv velikosti mapového zrna na hodnotu biodiverzity a velikost sledovaného území, od kterého je již možné použít hrubší mapování CORINE LC. Dalším cílem bylo srovnání hodnoty biotopů zjištěné na základě dvou mapových podkladů (kombinovaného mapování Natura 2000 -BVM a databáze Corine Land Cover) s rozdílnou velikostí mapového zrna.

Pro zjištění vlivu změny velikosti hodnocené plochy a rozdílné velikosti mapového zrna na hodnotu biodiverzity byla na oba mapové podklady aplikována metoda „scalingu“, při které byly pomocí párového t-testu srovnány hodnoty mapových segmentů při velikostech, vzniklých rozdělením základního mapového listu 1:10 000.

Ze srovnání obou mapových podkladů listu Dolany, (se zastoupením přírodních a přírodních blízkých biotopů 26,8%), nevyplynul statisticky významný vliv rozdílné velikosti a odlišné velikosti mapového zrna na hodnotu biodiverzity. Byla tak potvrzena hypotéza, že pokud je zastoupení přírodních a přírodních blízkých biotopů menší než 28%, je hodnota získaná na základě podkladu CORINE LC vyšší a naopak; při zastoupení kolem 28% se obě hodnoty prakticky neliší (Burešová, 2009).

**Klíčová slova:** metoda hodnocení biotopů BVM, Natura 2000, CORINE LC, scaling, velikost mapového zrna

## **Abstract**

At the time of the excessive exhaustion of natural resources the evaluation of biotopes is an ultimate part of use. Biotopes are places, characterized by set of abiotic, biotic, and anthropic factors, where certain community occurs. Therefore it is necessary to classify and evaluate biotopes in accordance with their specifics.

The main objective of the thesis was to evaluate the map sheet 1:10 000 Dolany, using Biotope Valuation Method (BVM) and to determine the influence of the grain size of the map on the biodiversity value and the size of observed area, from which it is possible to use less detailed mapping CORINE LC. The comparison of biotope values, computed on two mapping systems with the different grain size of the map (combined mapping Natura 2000-BVM and the database CORINE LC) was the next aim of my work.

The application of the scaling method, when the values of map segments of five sizes were compared by t-test, was used to determine whether the size of the observed area and the different grain size of the map have got an effect on the value of biodiversity.

Comparison of two mapping systems of my map sheet Dolany (with natural and near to natural biotope representation 26.8 %) did not reveal any statistically significant effect of the different scale and different grain size of the map on the biodiversity value. Thus the hypothesis about the role of the percentage of natural biotope representation on biotope value of any area was confirmed (Burešová, 2009). According to this hypothesis, biotope value computed on the base of CORINE LC exceeds the value computed on the base of Natura 2000 -BVM mapping, when the natural biotope representation is less than 28 % and conversely; biotope values are equal, when natural biotope representation is about 28 %.

**Keywords:** biotope evaluation BVM, Natura 2000, CORINE LC, scaling, grain size of the map



# **OBSAH**

<b>1. ÚVOD</b>	<b>10</b>
<b>2. CÍL A HYPOTÉZY</b>	<b>12</b>
<b>3. LITERÁRNÍ PŘEHLED ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Metody mapování krajinného pokryvu</b>	<b>13</b>
3.1.1 Corine Land Cover	13
3.1.2 Natura 2000	14
<b>3.2 Geografické systémy</b>	<b>15</b>
<b>3.3 Klasifikace a hodnocení biotopů</b>	<b>16</b>
<b>3.4 Metody scalingu</b>	<b>17</b>
<b>4. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ</b>	<b>20</b>
<b>4.1 Lokalizace</b>	<b>20</b>
<b>4.2 Charakteristika zájmového území</b>	<b>20</b>
4.2.1 Geomorfologie	20
4.2.2 Klimatické podmínky	21
4.2.3 Hydrologické podmínky	21
4.2.4 Flóra a fauna	21
4.2.5 Charakteristika studovaného území	22
<b>4.3 Charakteristika krajinného typu</b>	<b>23</b>
<b>5. METODY</b>	<b>25</b>
<b>5.1 Tvorba vlastních mapových podkladů kombinovaným mapováním         Natura 2000-BVM</b>	<b>25</b>
<b>5.2 Hodnocení biotopů metodou BVM</b>	<b>26</b>
<b>5.3 Využití metody „scalingu“ při hodnocení biotopů</b>	<b>26</b>
<b>5.4 Statistické zpracování výsledků mapování s rozdílnou velikostí         mapového zrna</b>	<b>27</b>
<b>6. VÝSLEDKY</b>	<b>29</b>
<b>6.1 Vytvoření mapy biotopů na základě mapování Natura 2000 -BVM</b>	<b>29</b>
<b>6.2 Výpočet bodových a plošných hodnot a zobrazení jejich map</b>	<b>35</b>
<b>6.3 Srovnání bodových a plošných hodnot biotopů s rozdílnou velikostí         zrna</b>	<b>36</b>

<b>6.4 Vliv velikosti mapovaného území a velikosti zrna na hodnotu biodiverzity a nalezení minimální velikosti mapovaného území pro použití mapového podkladu s hrubším mapovým zrnem</b>	<b>39</b>
<b>7. DISKUSE</b>	<b>41</b>
<b>7.1 Srovnání výhod a nevýhod použitých mapových podklad</b>	<b>41</b>
<b>7.2 Pro hodnotit biotopy</b>	<b>41</b>
<b>7.3 Srovnání metod hodnocení biotop</b>	<b>42</b>
<b>7.4 Vliv velikosti mapovaného území a velikosti mapového zrna na hodnotu biodiverzity</b>	<b>44</b>
<b>8. ZÁV R</b>	<b>46</b>
<b>9. P EHLED POUŽITÉ LITERATURY</b>	<b>47</b>
<b>10. FOTODOKUMENTACE</b>	<b>50</b>

# 1. ÚVOD

V n kolika posledních desetiletích se stává ím dál v tším problémem dopad lidské innosti na krajinu. erpáním p írodních zdroj n které ásti biosféry tém zanikají nebo jsou ni eny takovým zp sobem, že jsou již nepoužitelné jak pro její p írozené živé organismy (flora, fauna), tak pro lov ka. Aby mohla být p íroda, krajina a její složky, p edevším biodiverzita, zachovány, je pot eba je po všech stránkách zhodnotit. Znáť jejich požadavky pro existenci, ur it jejich ekologickou valenci, schopnost odolávat vn jším negativním vliv m a v neposlední ád zhodnotit i jejich ekonomický p ínos pro lidskou spole nost.

Ve své práci se zabývám p edevším dv ma p ístupy k mapování a hodnocení biodiverzity, a to mapováním Natura 2000 (Guth, 2002) a metodou hodnocení biotop (BVM) (Seják a kol., 2003)

B hem n kolika let práce autor , kte í se touto problematikou klasifikace krajiny zabývali, byl vytvo en systém pro klasifikaci všech biotop , vyskytujících se v R. Nejprve vzniklo 138 typ p írodních a p írod blízkých biotop (Chytrý a kol. , 2001) v rámci mapování Natura 2000 a rozd lením 14 biotop siln ovlivn ých nebo vytvo ených lov kem vzniklo 54 více antropicky ovlivn ých biotop . Všechn 192 biotop je hodnoceno na základ 8 ekologických kritérií (Seják a kol., 2003). I mapování Natura 2000 krom své p evládající mapovací funkce zahrnuje hodnocení vymapovaných biotop podle jejich reprezentativnosti, zachovalosti a n kolika dalších kritérií (Guth, 2002).

Mým úkolem bylo vymapovat jeden mapový list ZM 1:10 000 (Dolany, 21 -24-14) kombinovanou metodou Natura 2000-BVM, podle níž jsem kontrolovala p írodní a p írod blízké biotopy s využitím Katalogu biotop R (Chytrý a kol., 2001), vymapované v rámci Natura 2000 a vymapovala skupinu více antropicky ovlivn ých biotop pomocí publikace Hodnocení a oce ování biotop R (Seják a kol., 2003).

Po vymapování typ biotop a jejich ohodnocení metodou BVM (vypo ítání bodových a pen žních hodnot), jsem na základ dvou mapových podklad (Natura 2000-BVM a CORINE LC) s rozdílnou velikostí mapového zrna ur ovala, zda-li má tento faktor vliv na hodnotu biodiverzity. Další použitou metodou byla metoda „scaling“, pracující na základ rozdílné velikosti m ítká. Scaling jsem použila na

oba mapové podklady a s pomocí této metody jsem zjistila, zda změna měřítka a odlišná velikost mapového zrna má vliv na hodnotu biodiverzity.

## 2. CÍL A HYPOTÉZY

Cílem mé bakalářské práce bylo zjištění vlivu velikosti mapového zrna a odlišného měřítka na hodnocení biotopů v lesozemědelské krajině metodou hodnocení biotopů BVM, a to na základě mapového podkladu vzniklého vlastním terénním mapováním kombinovanou metodou Natura 2000 -BVM. Dalším úkolem bylo zjistit pro jakou nejmenší velikost území bude již možno použít hrubší mapování CORINE LC.

Na základě předchozí studie Burešové (2009) jsem předpokládala, že hodnota získaná z mapování Natura 2000-BVM bude vyšší než hodnota získaná na základě podkladu CORINE LC, protože zastoupení přírodních a přírodních blízkých biotopů na mém mapovém listě činilo 36%. Vzhledem k tomuto zastoupení jsem také předpokládala, že hrubší mapování CORINE LC bude použitelné od 1/16 (1,2 km<sup>2</sup>) mapového listu.

### **3. LITERÁRNÍ PŘEHLED ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY**

#### **3.1 Metody mapování krajinného pokryvu**

##### **3.1.1 CORINE LC**

Program CORINE LC (COoRdination of INformation on the Enviroment) byl zahájen v r. 1985 a jeho iniciátorem byla Evropská komise. Program má několik částí: Land Cover (krajinný pokryv), Biotopes (biotopy) a Air (ovzduší). V r. 1991 se Evropská komise rozhodla díky programu Phare rozšířit program CORINE LC i na střední a východní Evropu (Cenia, 2009).

Cílem projektu CORINE LC je tvorba databáze krajinného pokryvu Evropy na základě jednotné metodiky a pravidelná aktualizace této databáze. Databáze je tvořena polygony vzniklými interpretací družicových snímků v příslušném referenčním roce. Výstupem jsou pak mapy vegetačního pokryvu v měřítku přibližně 1:100 000. Vegetační pokryv je rozdělen do 44 tříd, z nichž u nás se jich vyskytuje 29. Mapy vyjadřují rozložení krajinného pokryvu v daném roce. Nejmenší plošná mapovaná jednotka má rozlohu 25 ha, nejužší mapovaný liniový prvek musí být široký alespoň 100 m. Zatím byly vytvořeny databáze pro rok 1990, 2000 a 2006 a dále vzniknou nové databáze, které vyjadřují přírůstky a úbytky ploch jednotlivých tříd mezi roky 1990 a 2000 a mezi roky 2000 a 2006 (Cenia, 2009).

Pro ochranu přírody a trvale udržitelný management krajiny musíme mít dostatek informací o jejich prostorovém a funkčním uspořádání a probíhajících změnách. Za tímto účelem CORINE LC sleduje 3 cíle:

- shromáždit informace o stavu ŽP s ohledem na prioritní témata pro všechny členské státy Evropské komise;
- řídit shromažďování dat a organizaci informací uvnitř členských států nebo na mezinárodní úrovni;
- zajistit slednost a kompatibilitu informací a dat.

Projekt CORINE LC je potřebný pro řízení péče o ŽP a přírodní zdroje díky poskytování informací o přírodním pokryvu, odvodňovacích systémech atd. Užitečnost programu spočívá dále v získání základních informací o klimatu, především i ke komplexnímu hodnocení ekosystémových procesů (např. mapování rizika eroze). Zásadní znalost přírodního pokryvu je velice zásadní i k prevenci před katastrofami. Informace o přírodním pokryvu byly donedávna zpracovány pouze pro malé postižené oblasti, území s významnou infrastrukturou a zemědělské oblasti. Proto se

přistoupilo k pozorování zemského pokryvu pomocí družic. Informace lze tímto způsobem získávat rychleji, jsou levnější, lze je získat pro velké plochy, jsou v digitální podobě a jejich získávání nenarušuje přírodu. Jako zdroj těchto informací pro mapování CORINE LC se používají družice LANDSAT a SPOT. Dálkový průzkum a letecké fotografie tedy dnes představují standardní zdroj pro vytváření map krajinného pokryvu; výběr těchto dat se řídí podle technických a finančních požadavků uživatelů (Eea, 1994).

### 3.1.2 Natura 2000

Natura 2000 a Smaragd jsou dvě evropské soustavy chráněných území. Podkladem pro jejich aplikaci v ČR je Katalog biotopů ČR (Chytrý a kol., 2001). Pro zahrnutí do těchto soustav je důležitá přítomnost vybraných biotopů, v nichž je pěstovaný výskyt rostlin a živočichů. Na území České republiky je celkem určeno 58 přírodních stanovišť programu Natura 2000, z toho je jich 18 tzv. prioritních. Natura 2000 je řízena směrnicemi Evropské unie. Soustava Smaragd je naopak organizována Radou Evropy, proto zahrnuje i státy mimo Evropskou unii. Katalog biotopů ČR vznikl na základě požadavku Agentury ochrany přírody a krajiny ČR. Sestavilo ho dvanáct odborníků v oboru klasifikace vegetace z Masarykovy univerzity v Brně a Botanického ústavu AV ČR, za pomoci mnoha dalších odborných spolupracovníků. Katalog biotopů ČR zdrazňuje vazby na projekty Natura 2000 a Smaragd a je především příručkou pro terénní mapování (Chytrý a kol., 2001).

Soustava Natura 2000 vyžaduje určité náležitosti. Pro každé území, které je navrženo pro zařazení do evropsky významných území, je nezbytné shromáždit co nejvíce požadovaných údajů o typech přírodních a přírodních blízkých biotopů. Pro získání těchto informací proběhlo rozsáhlé terénní mapování, které doplňuje informace o výskytu, rozloze a kvalitě těchto biotopů. Tyto informace byly tedy nezbytným základem pro přípravu a vyhlášení území soustavy Natura 2000. Natura 2000 také zahrnuje kromě chráněných území i území pro ochranu vybraných druhů ptáků (tzv. ptáčí oblasti) podle směrnice č. 79/49/EHS (Guth, 2002).

Základní měřítko mapy pro toto mapování je 1:10 000. Mapovací jednotky v soustavě Natura 2000 jsou přírodní a přírodních blízké biotopy a biotopy silně poznamenané nebo vytvořené člověkem. Při mapování těchto biotopů je potřeba dodržovat určité postupy a nomenklaturu. Je třeba rozpoznat daný biotop, například Rákosiny eutrofních stojatých vod (Chytrý a kol., 2001), říšovat jednotlivé

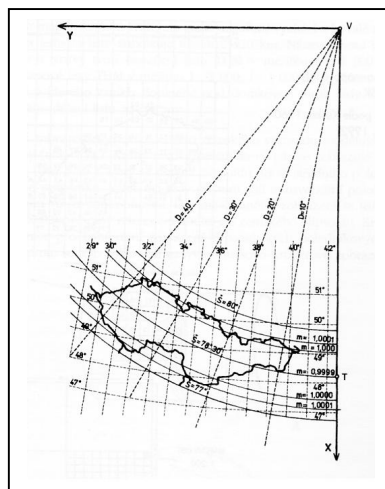
segmenty, zakreslovat segmenty v přesném rozměru a poměru, jaký zaujímají v krajině, a dále zakreslovat i mozaikovitou strukturu biotopu. Velikost nejmenší mapované jednotky u Natury 2000 je polygon 50x50m, liniové segmenty musí mít minimální šířku 5 m a minimální délku 50 m a bod rozměru 5x5m. U významných segmentů se zakresluje již i polygon, který je větší než 25 m<sup>2</sup> (Guth, 2002).

### 3.2 Geografické informační systémy

GIS neboli geografický informační systém poskytuje datové modely, které nám po zpracování slouží k reprezentaci objektů a jevů ve sledovaném území. Příkladem může být prostředí ArcGIS, které s takovými daty pracuje a poskytuje všechny nástroje pro tvorbu a práci s geografickými daty. Tyto nástroje jsou schopny pokrýt všechny GIS úkoly jako je poizování a editace dat, jejich správa a analýza, až po tvorbu map a publikaci dat a aplikací pomocí internetu (ESRI, 2001).

Informační systém slouží k získávání, uchovávání, spojování a vyhodnocování informací. Geografický informační systém vychází ze spojení tohoto systému s geografii. Ta popisuje a analyzuje prostorové vztahy mezi fyzikálními, biologickými a humánními jevy, které se vyskytují na zemském povrchu. Z hlediska péče o životní prostředí lze GIS využít například pro studium chování ekosystémů, modely znečištění ovzduší a jeho vliv na ŽP, mapování aktuální situace při pohromách, modely povodní apod. (Běhounský a Jedlička, 1999).

Informační systémy mohou pracovat v libovolném souřadnicovém systému; já jsem používala ve své práci systém S-JTSK – Královák (obr. 1; Tušek, 1998).



Obr. 1: souřadnicový systém S-JTSK. Zdroj: Tušek, 1998



### 3.3 Klasifikace a hodnocení biotop

Pro klasifikaci a ur ování biotop jako podklad pro Naturu 2000 vznikl Katalog biotop eské republiky (Chytrý a kol., 2001). Hlavním cílem této publikace bylo navržení klasifika ního systému biotop eské republiky, který by nanejvýše respektoval odborná hlediska, odrážel variabilitu eské p írody a byl by snadno p evoditelný na typy p írodních stanoviš program Natura 2000 a Smaragd. Snaží se také p ihlížet na pom ry vztahující se k eské republice a shrnout dosavadní poznatky z klasifika níh systém , které byly chaoticky nebo p inejmenším nesystematicky aplikované v minulém století (Chytrý a kol., 2001).

Mapuje se v m ítku 1:10 000, využívat se mohou i další zdroje map ( lesnické mapy, porostní obrysové v m ítku 1:10 000, zákresy hranice MZCHÚ, CHKO a NP, rezerva ní knihy MZCHÚ, letecké snímky v m ítku 1:10 000, dokumentace nadregionálních biocenter ÚSES). U ur itých lokalit je ú elné pro dopln ní informací použít i turistické mapy v m ítku 1:50 000 (Guth, 2002).

Katalog biotop je také vypracován i pro Slovenskou republiku (Stanová a Valachovi , 2002). Je op t základem pro Naturu 2000 a platí pro n j podobná pravidla. P írodní stanovišt jsou však upravena pro pom ry na Slovensku a tak se v katalogu m žeme setkat s jinými biotopy nap . Vo4 Nížinné až horské vodné toky s vegetáciou zväzu *Ranunculion fluitantis* a *Callitricho-Batrachion*. Také v p ípad slovenského katalogu se typy biotop podle metodiky mapují v m ítku 1:10 000, p í v tších rozm rech (nad 1000 ha) v m ítku 1:25 000. K dopln ní informací je možné použít letecké a satelitní snímky (Stanová aValachovi , 2002).

Metoda hodnocení biotop BVM (Seják a kol., 2003) pat í do skupiny kombinovaných expertních - nákladových metod, kdy pen žní hodnota biotop je odvozena od náklad na jejich revitalizaci. V této metod dochází k propojení ekologických a ekonomických p ístup . Metoda BVM zahrnuje ást, která kvantifikuje ekologickou kvalitu (využívá osm hodnotících kritérií, zam ených p edevším na biodiverzitu a vzácnost druh a biotop ) a na ní navazuje p evod na pen žní hodnotu pomocí nákladové metody.

P í vypracovávání metody hodnocení biotop R bylo t eba vy ešit t í úkoly. Prvním úkolem bylo vypracování úplného seznamu biotop eské republiky, protože Katalog biotop R (Chytrý a kol., 2001) rozpracovává podrobn pouze p írodní a p írod blízké biotopy a biotopy siln ovlivn né nebo vytvo ené lov kem adí jen

do 14 pomrných typů. Druhým úkolem bylo vzájemné srovnání vnitřní hodnoty jednotlivých typů biotopů a provedení k tomu vhodných kritérií. V souladu s hesenskou metodou bylo zpracováno osm ekologických kritérií (charakteristik): zralost typu biotopu, pirozenost typu biotopu, diverzita struktur typu biotopu, diverzita druhů typu biotopu, vzácnost typu biotopu, vzácnost pirodních druhů typu biotopu, citlivost typu biotopu a ohrožení množství a kvality typu biotopu. Každému jednotlivému typu biotopu byla přiřazena hodnota 1-6 bodů pro každou z výše zmíněných osmi charakteristik. Pro výpočet výsledné bodové hodnoty daného typu biotopu byl bezesměrně převzat formalizovaný matematický model z hesenské metodiky, který násobí součet bodových hodnot prvních čtyř charakteristik vycházejících z podstaty typu biotopu součtem zbývajících čtyř charakteristik popisujících biotop z hlediska vnějších vlivů a daností. Tato bodová hodnota vyjadřuje relativní význam typu biotopu ve vztahu k ostatním typům biotopů. Tímto úkolem bylo nalézt metody a kritéria pro posouzení konkrétního biotopu v konkrétním území, kterými by byla zapsána základní hodnota typu biotopu (Seják a kol., 2003).

Metoda BVM využívá nově stanovenou skupinu více antropogenně ovlivněných biotopů (54 biotopů) uvedenou v Hodnocení a oceňování biotopů České republiky (Seják a kol., 2003). Tato skupina byla podle míry antropogenního ovlivnění rozdělena dle Ellenberga (1963, 1978, *sec.* Seják a kol., 2003) do 4 skupin: 1. umělé – druhotně zbarvené vegetace (nepropustné plochy), 2. pirodní cizí – geograficky a strukturálně cizí společenstva (pole, rumišť), 3. pirodní vzdálené – náhradní pozemkové biotopy, porosty s výrazným podílem apofytů nebo allochtonní druhy (intenzivně obhospodávané louky), 4. podmíněně pirodní blízké – náhradní biotopy pozemkové v druhové skladbě i strukturálně (lomy, monokultury pivodních lesních dřevin, Seják a kol., 2003).

### 3.4 Metody „scalingu“

Využití plochy a její pokryv jsou základními složkami v mnoha disciplínách a aktivitách souvisejících s výzkumem krajiny a krajinného managementu. Jsou používány v různých spojeních a v různých měřítcích; předkladem může být využívání pojmu land-use (využití plochy, krajiny) krajinářskou architekturou a pojmu land-

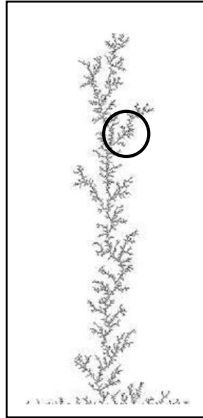
cover (krajinný pokryv) krajinnou ekologií. To samo zřejmě znamená určitě změny v jejich projekci a významu (Wu, 2007).

V posledních letech je často řešena otázka převodu datových souborů z jednoho prostorového měřítka na jiné, a to s co nejmenšími možnými chybami. Scaling je proces, při kterém jsou objekty a jevy popisovány na základě měřícího se měřítka geografického podkladu. Dnes jsou jako primární prostorová data využívány často satelitní snímky, protože poskytují v periodických intervalech digitální mozaiku krajinného pokryvu, použitelnou pro různé analýzy krajiny (Chuvieiro, 1999, *sec.*, Saura, 2004). Jedním ze zdrojů těchto dat může být i projekt CORINE LC. Při „scalingu“ můžeme postupovat podle dvou základních metodických přístupů: top-down (down-scaling) a bottom-up (up-scaling). Ty se mění směrem, kterým se mění měřítka geografického podkladu (Levin, 1992). Při up-scalingu se postupuje od konkrétních objektů a jevů až k objektům a jevům, odehrávajícím se na plochách zahrnujících rozsáhlé území. U down-scalingu je postup opačný. Up-scaling je významný pro pochopení krajinné struktury a funkcí krajiny a také pro hodnocení ekologických dopadů využívání krajiny a klimatických změn (Zhang a kol., 2007).

Při hodnocení krajiny a výzkumu biologické rozmanitosti hrají velmi důležitou roli prostorové a časové vztahy (Adler, 2005). Hierarchický model (Cullinan, 1997) předpokládá vliv měřítka na výsledné ekologické procesy; lépe řečeno, při rozdílném měřítku můžeme pozorovat různé procesy. Proto nelze stanovit jednotné měřítka pro všechny úrovně ekosystému, protože ekosystém se projevuje jako velmi variabilní jak v prostoru, tak v čase (Levin, 1992). V časoprostorových vztazích je možné pozorovat vlivy druhů na krajinu. Pokud je změna velká a zvyšuje se procento pokryvnosti druhů, druhy se mohou stát dominantními pro velkou plochu. Znalost vzájemného ovlivňování měřítka a plošek je významná pro porozumění a modelování krajiny a k ekologickému a hydrologickému výzkumu. Významné jsou také znalosti krajinných charakteristik jednotlivých plošek v prostorovém měřítku. Ty nám pak pomáhají lépe pochopit toky energie, biomas a lenitost krajiny (Krummel a kol., 1987).

Příkladem změny měřítka může být fraktální dimenze, v níž lze pozorovat izotropní chování jednotlivých plošek z měřítka hrubého až k jemnému (Nikora, 1999). Obecná definice fraktálu (obr. 2) zní: „Fraktál je geometrický útvar, který lze rozdělit na části, přičemž tyto části jsou (alespoň přibližně) zmenšené kopie celého

útvary. Fraktál je sob podobný a nezávislý na měřítku“ (Elektrorevue, 2009).  
Nezávislý na měřítku sice je, ale nicméně změnou měřítka se parametry mění, jako  
například u výpočtu hranice pobřeží ostrova z mapy určitého měřítka (Elektrorevue,  
2009).



Obr. 2: Příklad fraktálu- rostlinná struktura generovaná pomocí fraktálních technik (zdroj: Elektrorevue)

## 4. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

### 4.1 Lokalizace

Zájmové území se nachází na mapovém list v měřítku 1:10 000 (Dolany, 21-24-14), severozápadně od Klatov. Spadá do 1.40 Branžovského bioregionu (Culek, 1996) a zasahuje do Chudeničské vrchoviny. Hlavním sídlem mapového listu jsou Dolany, o rozloze 0,32 km<sup>2</sup> a počet obyvatel 771 k roku 2006. Na jihozápadu studovaného území je nejvyšší bod Doubrava v nadmořské výšce 727,2 m n.m. Na severozápadu studovaného území se nachází PR Bělšov. Její rozloha je 11,37 ha a byla vyhlášena ministerstvem ŽP ČR 17. 3. 1955. Její maximální nadmořská výška činí 651 m n. m. a také spadá do Branžovského bioregionu.

Branžovský bioregion je umístěn na jihu západních částech. Zčásti zasahuje do Švihovské vrchoviny a zčásti do Všerubské vrchoviny. Jeho plocha je 289 km<sup>2</sup>. Branžovský bioregion spadá do biogeografické provincie Středoevropských listnatých lesů a do podprovincie Hercynská podprovincie (Culek, 1996).

### 4.2 Charakteristika zájmového území

#### 4.2.1 Geomorfologie

Branžovský bioregion zabírá nejvyšší část Švihovské vrchoviny a východní část Všerubské vrchoviny. Částečně tento bioregion zasahuje do Nemecka. Je utvářen spilitovými a dioritovými hory. Často se vyskytují humolity na plochých temenech hor a v podmáčených sníženinách. Ze všech bioregionů v západních částech má Branžovský nejvyšší biodiverzitu. Vyvinut je 3. dubovo-bukový až 5. jedlovo-bukový vegetační stupeň. Území je kulturní krajinou s 36% lesy, 37% ornými poli a 19% travních porostů. V Branžovském bioregionu převládají květnaté dubohabiny a bučiny, na skalách s javory a na vrcholech s pěstřední jedlí. Méně typickou částí jsou kotliny s acidofilními doubravami, které tvoří přechod k Plzeňskému bioregionu. Region tvoří pásy bazických vyvřelin (spilitů). Jihozápadní výběžek u Kdyně budují bazické horniny jsou gabro, gabrodiorit a amfibolity. Ve sníženinách převládají spíše bídlice a droby kralupsko-zbraslavské skupiny proterozoika, charakterizované etnými vložkami vysoce odolných bulžníků (Culek, 1996).

#### 4.2.2 Klimatické podmínky

Dle Quitta (1971) leží převážná část bioregionu v mírně teplé klimatické oblasti MT4, dna kotlin pak v teplejší MT7. Podnebí je zde tedy mírně teplé a zejména v úvalu Úhlavy poměrně suché. V detailu je klima ovlivováno utvářením reliéfu (návrtné a závrttné polohy), místy se projevují údolní inverze (Culek, 1996).

#### 4.2.3 Hydrologické podmínky

Zájmové území spadá do hydrogeologického rajónu Krystalinikum a proteozoikum v povodí Úhlavy a dolního toku Radbúzy. Plocha celého tohoto rajónu je 1 278,5 km<sup>2</sup> (VUV, 2009).

Úhlava pramení na západním svahu Pancíře, ve výšce 1 110 m n. m. Pramenná oblast leží v Železnorudské hornatině a dále protéká Švihovskou vrchovinou do Plzeňské kotliny. Délka toku je 108,5 km. Je to hospodářsky významný tok, nachází se na něm pstruhová i mimopstruhová pásma (Kestánek a kol., 1984)

#### 4.2.4 Flóra a fauna

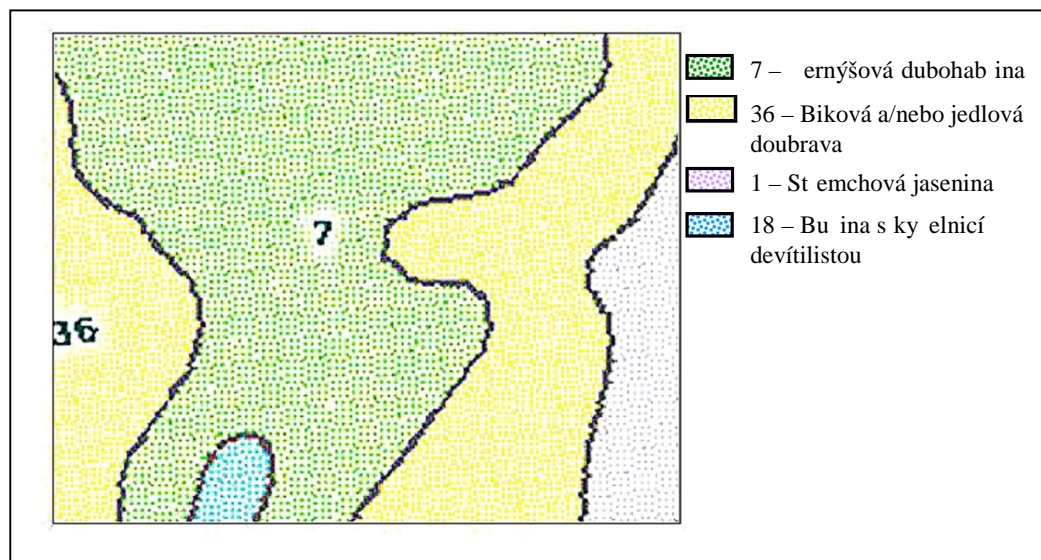
Vegetaci v bioregionu tvoří v nižších polohách acidofilní doubravy (*Genisto germanicae-Quercion*), které na úživnějších substrátech přecházejí až do dubohabiny (*Melampyro nemorosi-Carpineatum*). Ve vyšších polohách se pak vyskytují květnaté bučiny (*Dentario enneaphylli-Fagetum* a *Festuco-Fagetum*) a jedliny podsvazu Abietenion (*Abietetum hercynicum*). Kolem vodních toků se vyskytují luhy (*Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae*, v nižších polohách i *Stellario-Alnetum glutinosae*). Na prudkých kamenitých svazích jsou sušivé lesy svazu *Tillio-Acerion*, představované především asociacemi *Aceri-Carpinetum* a *Mercuriali-Fraxinetum*, vzácní se zastoupením tisu (*Taxus baccata*). Primární bezlesí téměř chybí. Přirozená náhradní vegetace na vlhkých místech je tvořena vlhkými loukami svazu *Calthion*, méně pak *Molinion*, které místy přechází do rašelinných luk svazu *Caricion fuscae*. Lemová vegetace náleží svazu *Trifolion medii*. Flóra je dosti pestrá, s podstatným zastoupením hercynských lesních druhů. Mezi středoevropskými druhy jsou charakteristické vlněnka nachová (*Prenanthes purpurea*), medvědí cesnek (*Allium ursinum*) a měsíček vytrvalý (*Lunaria rediviva*), které doplňují subatlantské typy, například kostava lesní (*Festuca altissima*), štírovník bažinný (*Lotus uliginosus*), áron plamatý (*Arum maculatum*), vrba plazivá (*Salix repens*), zimostrážek nízký

(*Polygaloides chamaebuxus*) a pastinák luční palivý (*Pastinaca sativa subsp.urens*) (Culek, 1996).

Z fauny považuje hercynská lesní se západními vlivy (ježek západní, ropucha krátkonohá) a s prínikem horských druhů z bioregionů eskoleského a Šumavského, k nimž patří například rejsek horský. Významné jsou zejména skupiny mchů v lesích, se zuboústkou trojzubou a sametovou, s vřetenovkou rovnouústkou a vřetenkou šedavou. Tekoucí vody mají ráz potoků a patří do pásma pstruhového. Mezi významné druhy patří ježek západní (*Erinaceus europaeus*), rejsek horský (*Sorex alpinus*), tetelka obecná (*Tetrao tetrix*), ropucha krátkonohá (*Bufo kalamita*), kučera žlutobíhá (*Bombina variegata*), ještěrka živorodá (*Lacerta vivipara*), zmije obecná (*Vipera berus*, Culek, 1996).

#### 4.2.5 Charakteristika studovaného území

Využitím geoportálu Cenia jsem získala prostřednictvím ArcView 9.2 zobrazení potenciální vegetace (obr. 3), která blíže charakterizuje studované území na mapovém listu ZM 1:10 000 (Dolany, 21-24-14). Na tomto mapovém listu považuje ernýšová dubohabina přibližně 40% na jihozápadu a severozápadu a biková a jedlová doubrava přibližně 30% na západu a na severovýchodu a jihovýchodu. Východ pak zasahuje stěmchová jasenina a částě na jihu zasahuje bučina s kyelnicí devítilistou.



Obr.3: Mapa potenciální pirozené vegetace, zdroj: Cenia

### 4.3 Charakteristika krajinného typu

Typ krajiny, kterým je tvořen mapový list ZM 1:10 000 (Dolany, 21 -24-14), je tvořen v naprosté většině lesozem dle lskou krajinou, lesní a zemědělská krajina tvořící pouze enklávy (obr. 4). Leží v bramborářské zemědělské výrobní oblasti. Lesní porosty jsou v většinou druhově pozmanné ve prospěch kulturních smrčů, často monokulturních (Löw, 2005).

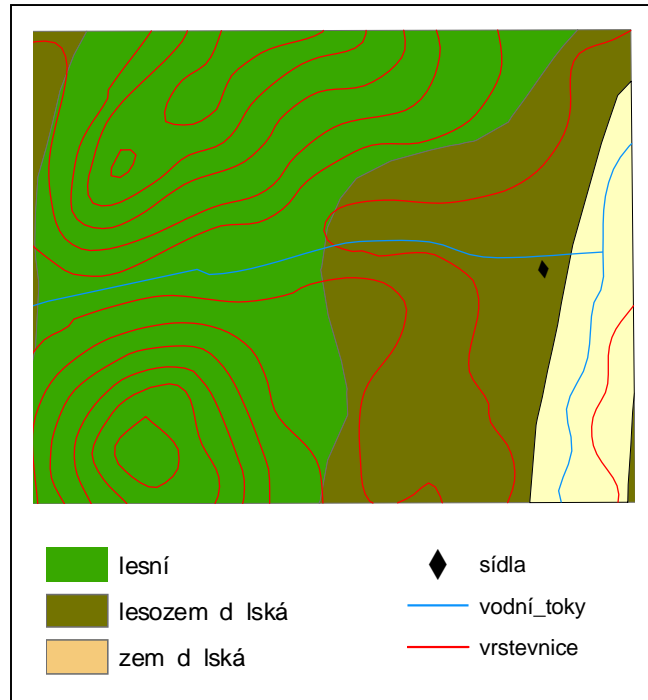
*Zemědělská krajina* je silně pozmanný typ krajiny, především lidskou činností. P vodní vegetací pokrývá, zpravidla les, byl v naprosté většině nahrazen kulturními biotopy jako jsou louky, pastviny, pole, ovocné sady aj. Zemědělská krajina je z 90% tvořená výše vyjmenovanými kulturními biotopy. Její nedílnou součástí je i vesnické sídlo, s přilehlými plochami porostlými dle evinnou vegetací (v trolamy, liniové porosty, háje, ovocné sady, solitéry). Ze zemědělských kultur výrazně převládá orná půda. V chladnějších oblastech se významněji uplatňují i trvalé travní porosty (louky a pastviny).

U *lesozemědělské krajiny* se jedná o heterogenní, patchový krajinný typ, který je charakteristický střídáním lesních a nelesních stanovišť. Zastoupení porostlých ploch kolísá mezi 10-70%. Lesozemědělská krajina je bohatá a druhově rozmanitá. Krajinnou maticí tvoří mozaika lesních a zemědělských ploch, jejichž vzájemný poměr je lokálně proměnlivý. Lesy jsou v většinou intenzivně hospodářsky využívány.

*Lesní krajina* je typem krajiny méně pozmanným lidskými zásahy, vzácně až p irdním typem krajiny. P evažují zde lesní porosty, na vymezených segmentech zabírají 70% plochy a tvoří tak krajinnou maticí. Rozpětí lidského působení kolísá od monokultur p izp sobených mechanizaci lesních prací až po p irozené lesní porosty, nacházející se spíše na extrémních stanovištích a horských svazích. Lesy se zachovaly především na plochách nevhodných pro zemědělství. V níže položených částech republiky se proto omezují na extrémní stanoviště (podmáčené i zaplavované polohy, výchozy skalních a kyselých hornin, strmé svahy atd.). Ve vyšších a lenitějších, pro zemědělství méně vhodném území, již lesy p evažují. Jádrem každé lesní krajiny je v tší lesní celek. Lesní krajiny někdy zahrnují i menší nelesní enklávy v podobě sídel, zemědělských ploch, vodních ploch, komunikací atd. Jedná se však o menší, izolované a lesem zpravidla zcela obklopené plochy. Lesní krajiny jsou charakteristické pohledovou uzavřeností (Löw, 2005).



Z celkové rozlohy studovaného území (18,8 km<sup>2</sup>) zabírá nejv tší ást lesní krajina, celkem 57,9% (10,5 km<sup>2</sup>), na druhém míst je lesozem d lská, která zabírá 32,7% plochy (6,1 km<sup>2</sup>) a nejmenší plochu zaujímá krajina zem d lská 9,4% (1,8 km<sup>2</sup>).



Obr.4: Typy krajin podle využití území (Löw, 2005)

## 5. METODY

Při mapování a hodnocení mého mapového listu jsem využívala Katalog biotop České republiky (Chytrý a kol., 2001) a publikaci Hodnocení a oceňování biotop České republiky (Seják a kol., 2003).

### 5.1 Tvorba vlastních mapových podklad kombinovaným mapováním Natura 2000-BVM

Při mapování biotop metodou Natura 2000-BVM jsem použila pro přírodní a přírod blízké biotopy kódování názvů typ biotop z Katalogu biotop České republiky (Chytrý a kol., 2001) a pro biotopy více antropicky ovlivněné kódy z metody biotopového hodnocení BVM (Seják a kol., 2003). Jako výchozí zdroj pro vlastní práci v terénu sloužil mapový list ZM 1:10 000 (Dolany 21-24-14). Vymapované přírodní a přírod blízké biotopy byly převzaty z mapového podkladu Natura 2000, stejně jako metoda mapování polygon a koridor (Guth, 2002); a více antropicky ovlivněné biotopy byly určeny podle metody BVM (Seják a kol., 2003).

Prvním krokem bylo zvolit si nejlépe situovaný výchozí bod a směr postupu. Při vlastním postupu a mapování plošného území jsem určila co nejpřesněji místo jejich výskytu a tvar hranice, který jsem poté zakreslila na příslušné místo v mapě.

Studované území obsahuje přibližně 36% přírodních a přírod blízkých biotopů, které byly již vymapovány Naturou 2000. Tyto již zakreslené a popsané segmenty jsem tedy pouze kontrolovala, především, zda-li nebyl biotop antropicky ovlivněn a degradován natolik, že by již nebylo možné ho považovat za přírodní a přírod blízký a dále jsem sledovala jeho hranici, jestli nedošlo ke zmenšení či zvětšení plošného rozsahu.

Většina TTP (trvalých travních porostů) byla již vymapována Naturou 2000 a určena jako typy biotopů skupiny T Louky a pastviny (např. T1.1, T1.5). Jejich přesné určení a kontrola byly ztíženy díky spasení skotem, proto jsem určení těchto biotopů neměla.

Přibližně 1/5 ze studovaného území tvořily mozaikovitě biotopy. Jedná se o nahloučení bodových segmentů, které se nacházejí zároveň na jednom polygonu a nemají jasnou hranici (Guth, 2002). Jako příklad, který se vyskytl na mém studovaném území mohu uvést ekviva a v ní typ biotopu V4 Makrofytní vegetace vodních toků nebo pozemní komunikaci s líniovým porostem dřevin (typ biotopu

XX3.2) i k ovin (typy biotop K3, XK3). V t chto p ípadech jsem tedy zakreslila p íslušné segmenty a ur íla procentuální pom r mezi jednotlivými ástmi mozaiky.

Po mapování bylo nutné p evést 14 typ biotop více antropicky ovlivn ých, zaznamenaných v mapovém podkladu mapování Natura 2000 podle Katalogu biotop eské republiky (Chytrý a kol., 2001), na 54 typ biotop podle metody Natura-BVM (Seják a kol., 2003).

## 5.2 Hodnocení biotop metodou BVM

Po vymapování jsem biotopy hodnotila podle metody BVM (Bio tope Valuation Method, Seják a kol., 2003), která každému typu biotopu p íazuje bodovou hodnotu. Vypo ítány byly podle p evzatého formalizovaného matematického modelu z hesenské metodiky, který násobí sou et bodových hodnot prvních ty charakteristik, vycházejících z podstaty typu biotopu, sou tem zbývající ty charakteristik (vzácnost i ohroženost druh a biotop ), popisujících biotop z hlediska vn jších vliv a daností. Tato bodová hodnota vyjad uje relativní hodnotu typu biotopu ve vztahu k ostatním typ m biotop (Seják a kol., 2003).

Dalším krokem byl výpo et pen žní hodnoty celého biotopu, spo ívající v p íazení bodové hodnoty p íslušného typu biotopu každému vymapovanému polygonu a jejím vynásobením konstantní pen žní hodnotou na  $1 \text{ m}^2$  a celkovou plochou polygonu. Pro výpo et bodové hodnoty vymapovaných polygon byl použit vzorec váženého pr m ru, vážený procentem zastoupení jednotlivých typ biotop v mozaice.

Pen žní hodnota  $1 \text{ m}^2$  byla odvozena z náklad vynaložených v rámci revitaliza ních program PR S A PPK v letech 2001 – 2003, jako náklady na zvýšení kvality biotop o jeden bod na ploše  $1 \text{ m}^2$  na 12,36 K , ale s p íhlédnutím na míru inflace se navýšila na 14,50 K (Seják, 2010).

Z t chto hodnot bylo nakonec možné vypo ítat hodnoty pro celou plochu mapového listu se tením všech hodnot pro celé polygony.

## 5.3 Využití metody „scalingu“ p í hodnocení bi otop

Pro zjišt ní role „scalingu“ v hodnocení biotop , jsem mapový list základního m ítka 1:10 000, (Dolany, 21-24-14) postupn roz ezala na r zn velká území (segmenty). Pro tento ú el byla vytvo ena v ArcView 9.2 pravidelná sí (1

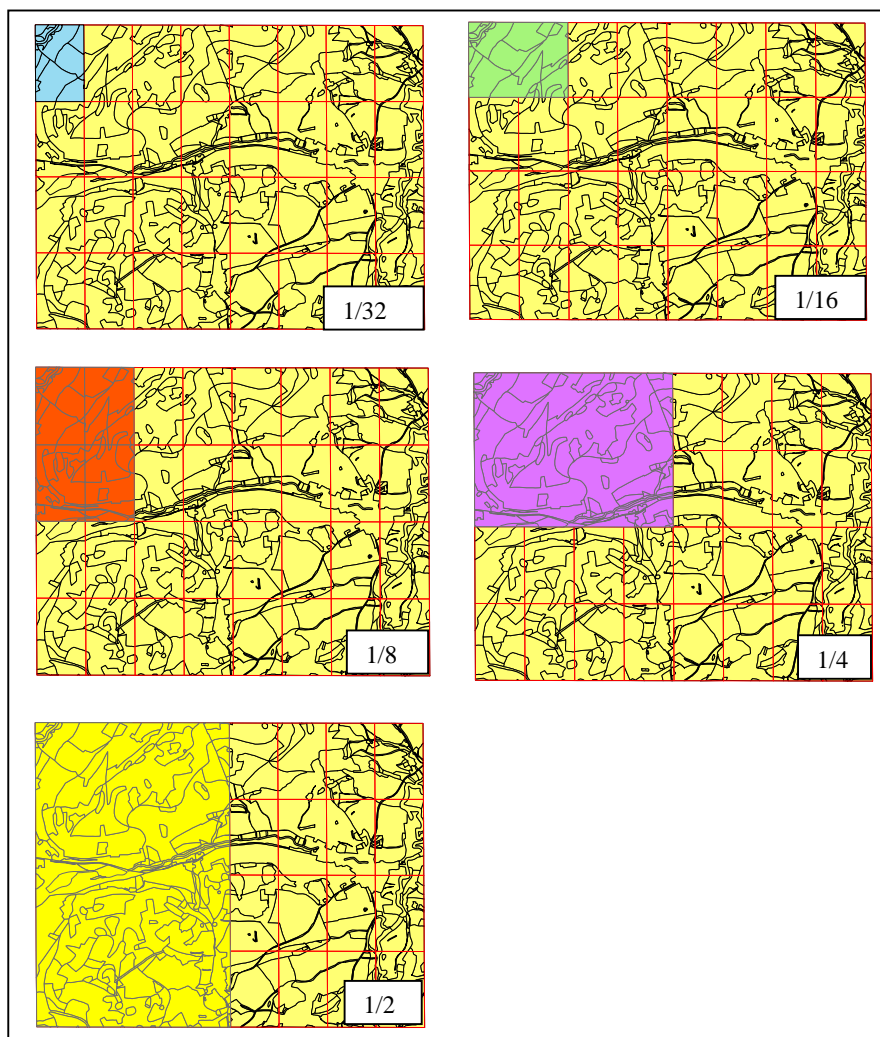
díl=603x968m), tak, aby se jednotlivé segmenty podobaly co nejvíce tverc m. Samotná sí m la 32 segment , podle kterých byla mapa postupn roz ezána. Pravidelná sí , jako vrstva v ArcView 9.2, byla použita jako vn jší vrstva, podkladem pak bylo v prvním p ípad mé studované území vymapované kombinovanou metodou Natura 2000-BVM, druhou podkladovou vrstvou bylo studované území ve zpracování CORINE LC.

Jednotlivé ezy jsem provád la postupn v logickém sm ru, tak aby jednotlivé ásti postupovaly za sebou. Po otev ení atributové tabulky vrstvy m ížky jsem si našla p íhodný segment, podle ezu, který jsem práv provád la. Za ínala jsem od nejmenších ástí, tedy první byly vytvo ené t icetidvoutiny, pak šestnáctiny, osminy, tvrtiny a naposled poloviny (obr. 5). Po o ezu tedy vznikly segmenty s polygony pouze v nich obsaženými.

P í ezech se na obou vrstvách postupovalo stejn . Jednotlivé segmenty jsou tedy na velikost území stejné, vnit ní parametry se ale m ní, díky rozdílné velikosti mapového zrna. V atributové tabulce byla u jednotlivých segment t icetidvoutin, šestnáctin až k polovinám p epo ítána rozloha území, po et polygon , bodová hodnota na metr tvere ní, bodová hodnota celková a obdobn pen žní hodnota na metr tvere ní a na celý segment. Nakonec byly srovnány hodnoty z mé mapové vrstvy s vrstvou CORINE LC.

#### **5.4 Statistické zpracování výsledk mapování s rozdílnou velikostí mapového zrna**

Hodnoty získané z mapových podklad s rozdílnou velikostí mapového zrna a z rozdílné velikosti segment byly vzájemn porovnány pomocí párového t-testu na 5% hladin významnosti. Tento test porovnává vždy dv hodnoty získané z dvou r zných mapových podklad pro jeden segment vytvo ený pomocí pravidelné sít . Byla testována nulová hypotéza, že velikost zrna nemá vliv na hodnotu biotop ve sledovaném území.



Obr. 5: Jednolivé ezy pomocí metody „scalingu“ aplikované na mapovém list ZM 1:10 000, (Dolany, 21-24-14) vymapovaném kombinovanou metodou Natura 2000-BVM.

## 6. VÝSLEDKY

### 6.1 Vytvoření mapy biotopů na základě mapování Natura 2000-BVM

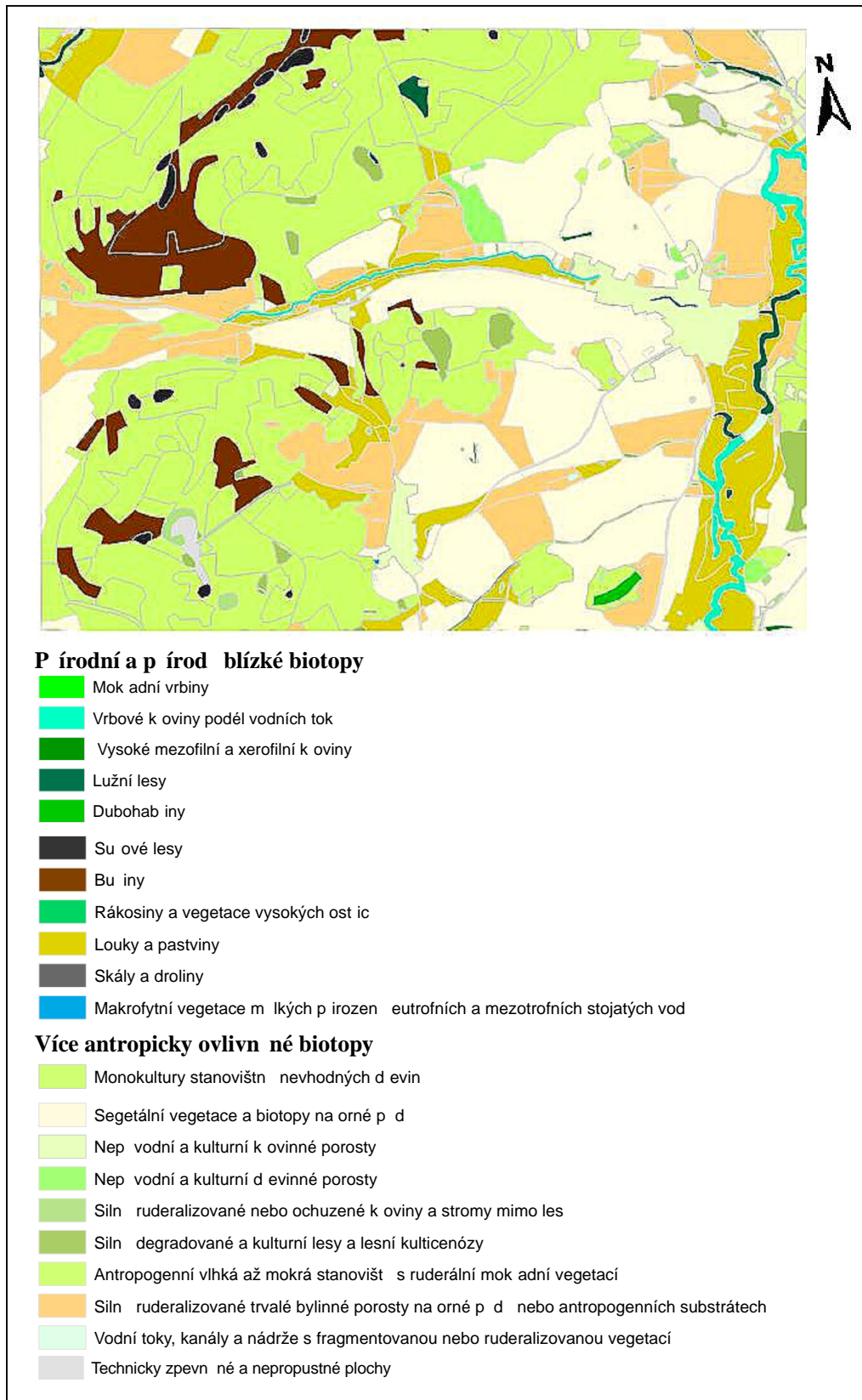
Při práci v terénu a s využitím metody Natura 2000-BVM jsem vymapovala celý mapový list 21-24-14 o celkové rozloze 18,75 km<sup>2</sup>. Celkový počet vymapovaných polygonů byl 501 v etnomozaikových biotopů, které v sobě nesou dva a více typů biotopů. Z tohoto počtu bylo zakresleno 19 polygonů s převládajícím biotopem Technicky zpevněné a nepropustné plochy (skupina typ biotopů XX3), 1 polygon s biotopem Mokradní vrby (K1), 6 polygonů s převahou biotopu Vrbové kroviny podél vodních toků (K2), 32 polygonů s převahou biotopu Vysoké mezofilní a xerofilní kroviny (K3), 10 polygonů s převahou biotopu Lužní lesy (L2.2), 1 polygon s biotopem Dubohabiny (L3.1), 89 polygonů s převahou biotopu Monokultury stanoviště nevhodných dřevin (XL3), 14 polygonů biotopu Sušivé lesy (L4), 18 polygonů s biotopem Bučiny (L5.1), 6 polygonů s převahou biotopu Rákosiny a vegetace vysokých ostřic (M1), 63 polygonů s převahou biotopu Louky a pastviny (skupina T1), 1 polygon s biotopem Skály a droliny (S1.2), 1 polygon s biotopem Makrofytní vegetace mokrých přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod (V1G), 60 polygonů s převahou biotopu Segetální vegetace a biotopy na orné půdě (skupina X4), 21 polygonů s převahou biotopu Nepvodní a kulturní krovinné porosty (skupina X5), 9 polygonů s převahou biotopu Nepvodní a kulturní dřevinné porosty (skupina X6), 27 polygonů s převahou biotopu Silnů ruderalizované nebo ochuzené kroviny a stromy mimo les (skupina XK), 58 polygonů s převahou biotopu Silnů degradované a kulturní lesy a lesní kulticenózy (skupina XL), 3 polygony s převahou biotopu Antropogenní vlhká až mokrá stanoviště s ruderalní mokradní vegetací (XM1), 57 polygonů s převahou biotopu Silnů ruderalizované trvalé bylinné porosty na orné půdě nebo antropogenních substrátech (skupina XT) a 4 polygony biotopu Vodních toků, kanálů a nádrží s fragmentovanou nebo ruderalizovanou vegetací (skupina XV). Ostatní biotopy, které byly v menšině, jsou obsaženy v mozaikách v různých kombinacích s typizovanými považujícími biotopy.

Více antropicky ovlivněné biotopy zabírají z celého mapového listu zhruba přes 60 % a jejich celkový počet je 276. Počet přirodních a přirodoblízkých biotopů je 131 a mozaikovitých biotopů je 94. Mapa biotopů vycházející z mapování Natura

2000-BVM, vytvořená pomocí ArcView 9.2, je uvedena na obrázku 6. Z mapy biotop vyplývá, že na tomto mapovém listu převažuje biotop Monokultury stanovištně nevhodných dřevin (XL3), který se vyskytuje na zhruba 40% mapového listu. Převahu více antropicky ovlivněných biotopů dokazují i polypolygonální biotopy. Pro větší přehlednost je počet a zastoupení polygonů uveden v tabulce 1.

Mapování CORINE LC má své vlastní typy krajinného pokryvu. Zastoupení typů krajinného pokryvu mapování CORINE LC je znázorněno na obrázku 7. Tabulka těchto typů je uvedena v tabulce 2. Zdrojem pro tvorbu této mapy byl geoportál Cenia (<http://geoportal.cenia.cz>).

Podle údajů AOPK by na tomto mapovém listě mělo být 36% přirodních a přirodně blízkých biotopů. Po vymezení a přepočítání tohoto zastoupení bylo na mapovém listu ZM 1:10 000 (Dolany, 21-24-14) zjištěno pouze 26,8% přirodních a přirodně blízkých biotopů. Srovnání peněžních hodnot tohoto mapového listu s dalšími mapovými listy, lišícími se zastoupením přirodních a přirodně blízkých biotopů (Burešová, 2009) je na obrázku 8.

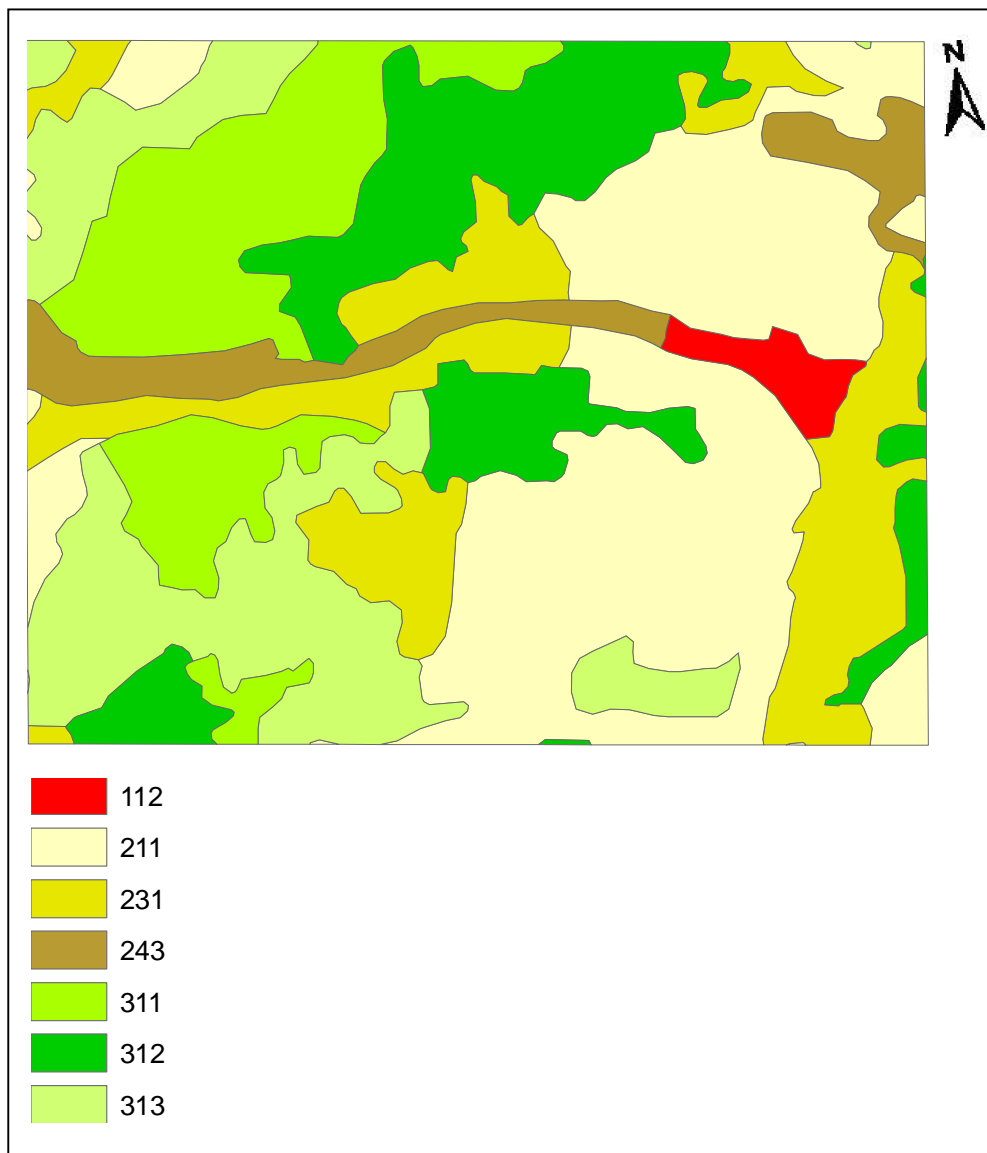


Obr. 6: Mapa typů biotopů ZM 1:10 000 (Dolany 21-24-14), vytvořená pomocí kombinovaného mapování Natura 2000-BVM



Tab. 1: Počet a zastoupení polygonů na mapovém listu 21 -24-14

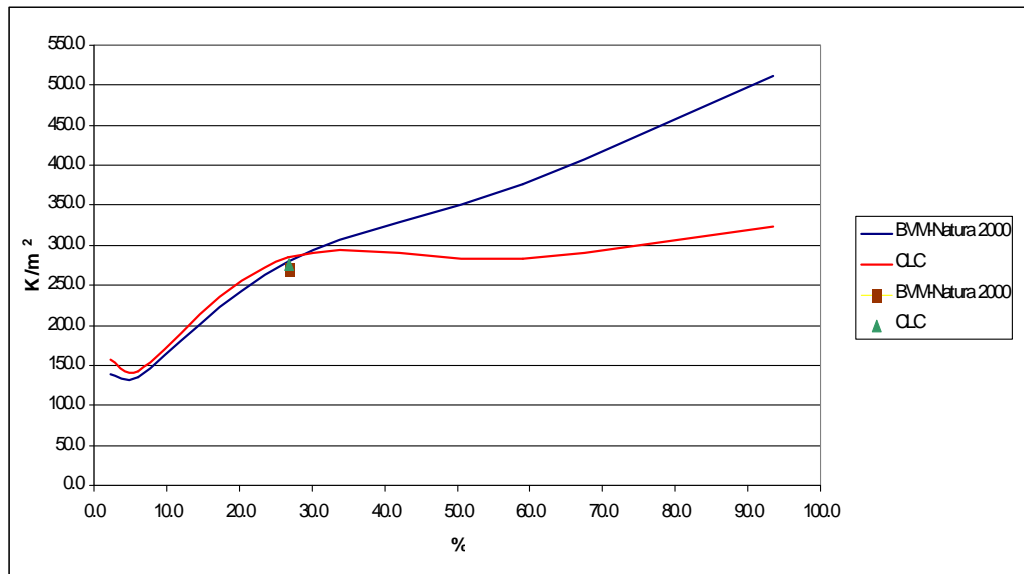
<b>Počet a zastoupení polygonů podle typů biotopů Natura 2000-BVM</b>	
polygony celkem	501
polygony s více antropicky ovlivněnými biotopy	276
polygony s přírodními a přírodně blízkými biotopy	131
polygony s mozaikovitými biotopy	94
převažující Monokultury stanoviště nevhodných dřevin (XL3)	89
převažující Louky a pastviny (T1)	63
převažující Segetální vegetace a biotopy na orné půdě (X4)	60
převažující Silně degradované a kulturní lesy a lesní kulticenózy	58
převažující Silně ruderalizované trvalé bylinné porosty na orné půdě nebo antropogenních substrátech (XT)	57
převažující Vysoké mezofilní a xerofilní křoviny (K3)	36
převažující Silně degradované nebo ochuzené křoviny a stromy mimo les (XK)	27
převažující Nepřevodní a kulturní křovinné porosty (X5)	21
převažující Technicky zpevněné a nepropustné plochy (XX3)	19
Buňiny (L5.1)	18
Sušové lesy (L4)	14
převažující Lužní lesy (L2.2)	10
převažující Nepřevodní a kulturní dřevinné porosty (X6)	9
převažující Vrbové křoviny podél vodních toků (K2)	6
převažující Rákosiny a vegetace vysokých ostřic (M1)	6
Vodní toky, kanály a nádrže s fragmentovanou nebo ruderalizovanou vegetací (XV)	4
převažující Antropogenní vlhká až mokrá stanoviště s ruderalní mokradní vegetací (XM1)	3
Duboháňiny (L3.1)	1
Skály a droliny (S1.2)	1
Mokradní vrbiny (K1)	1



Obr. 7: Mapa t říd krajinného pokryvu na základ ě mapování CORINE LC z roku 2000, t říd viz. tabulka 2

Tab. 2: Názvy typů CORINE LC podle české národní CORINE LC nomenklatury (Bossard a kol. 2000) a jejich bodová [body/m<sup>2</sup>] a peněžní [K /m<sup>2</sup>] hodnota vypočítaná podle metody BVM (Burešová a Cudlín, 2009)

<b>Kód</b>	<b>Název typu CORINE LC</b>	<b>Bodová hodota [body.m<sup>-2</sup>]</b>	<b>Peněžní hodnota [K .m<sup>-2</sup>]</b>
1.1.1.	Městská souvislá zástavba	2,39	29,5
1.1.2.	Městská nesouvislá zástavba	10,22	126,4
1.2.1.	Průmyslové nebo obchodní zóny	2,95	36,4
1.2.2.	Silniční a železniční síť a přilehlé prostory	8,23	101,7
1.2.3.	Průmyslové zóny	8,27	102,3
1.2.4.	Letiště	11,94	147,6
1.3.1.	Ťeba hornin	13,40	165,7
1.3.2.	Skládky	7,87	97,3
1.3.3.	Staveniště	7,12	88,1
1.4.1.	Plochy městské zeleně	19,27	238,2
1.4.2.	Zařízení pro sport a rekreaci	18,77	232,0
2.1.1.	Orná půda mimo zavlažovaných ploch	11,18	138,2
2.2.1.	Vinice	15,25	188,4
2.2.2.	Ovocné sady a keře	14,15	175,0
2.3.1.	Louky	20,79	256,9
2.4.2.	Komplexní systémy kultur a parcel	14,08	174,0
2.4.3.	Pevážně zemědělská území s přímou přirozenou vegetací	21,51	265,8
3.1.1.	Listnaté lesy	39,99	494,3
3.1.2.	Jehličnaté lesy	26,18	323,5
3.1.3.	Smíšené lesy	28,48	352,0
3.2.1.	Přírodní pastviny	33,02	408,1
3.2.2.	Slatiny a vesoviště, křovinaté formace	52,99	654,9
3.2.4.	Pechodová stadia lesa a křovina	23,51	290,5
3.3.2.	Holé skály	39,79	491,8
3.3.3.	Oblasti s řídkou vegetací	61,65	761,9
3.3.4.	Vypálené oblasti	32,48	401,4
4.1.1.	Vnitrozemské bažiny	33,47	413,7
4.1.2.	Rašeliniště	53,29	658,6
5.1.1.	Vodní toky a cesty	23,14	286,0
5.1.2.	Vodní plochy	18,67	230,8



Obr. 8: Srovnání peněžních hodnot mapového listu ZM 1:10 000 (Dolany, 21-24-14), zjištěných na základě mapování Natura 2000-BVM a Corine LC, s dalšími mapovými listy, lišícími se zastoupením přírodních a přírodních blízkých biotopů (Burešová, 2009),

## 6.2 Výpočet bodových a peněžních hodnot a zobrazení jejich map

Pro výpočet bodové hodnoty jednotlivých polygonů jsem použila vážený průměr. Výsledné hodnoty se pohybovaly v rozmezí 0-49 bodů/m<sup>2</sup>. Peněžní hodnota byla vypočítána vynásobením bodové hodnoty s cenou za 1m<sup>2</sup>, která dnes činí 14,50 Kč. Peněžní hodnoty se pohybovaly v rozmezí 0-710 Kč/m<sup>2</sup>. Mapový podklad CORINE LC se vešel do těchto rozmezí obou typů hodnoty. Celkové hodnoty byly vypočteny vynásobením plochou jednotlivých polygonů.

Nejvyšší bodová hodnota vypočítána z mapového podkladu, který byl vytvořen kombinovaným mapováním Natura 2000-BVM; u přírodních a přírodních blízkých biotopů činila 49 bodů/m<sup>2</sup>. Tuto hodnotu měl pouze biotop Vlhké pchákové louky (T1.5), který byl zaznamenán pouze ve dvou polygonech o celkové rozloze 0,1 km<sup>2</sup>. Nejnižší bodovou hodnotu z přírodních a přírodních blízkých biotopů měl biotop M1.7 Vegetace vysokých ostic (26 bodů/m<sup>2</sup>), který byl zaznamenán na 2 polygonech o celkové rozloze 0,04 km<sup>2</sup>.

Z více antropicky ovlivněných biotopů měl nejvyšší bodovou hodnotu biotop Extenzivní nebo opuštěné sady a vinice (XK1) s hodnotou 36 bodů/m<sup>2</sup>. Byl rozmístěn na dvou polygonech o celkové rozloze 0,01 km<sup>2</sup>. Nejnižší bodová hodnota u více antropicky ovlivněných biotopů byla nulová. S touto hodnotou se vyskytl

biotop Plošná zastavěná území s minimální vegetací, vyskytující se ve 4 polygonech a biotop Nepropustné plochy a plochy trvale bez vegetace, vyskytující se v 13 polygonech. Celková rozloha 17 polygonů s těmito biotopy byla 0,11 km<sup>2</sup>.

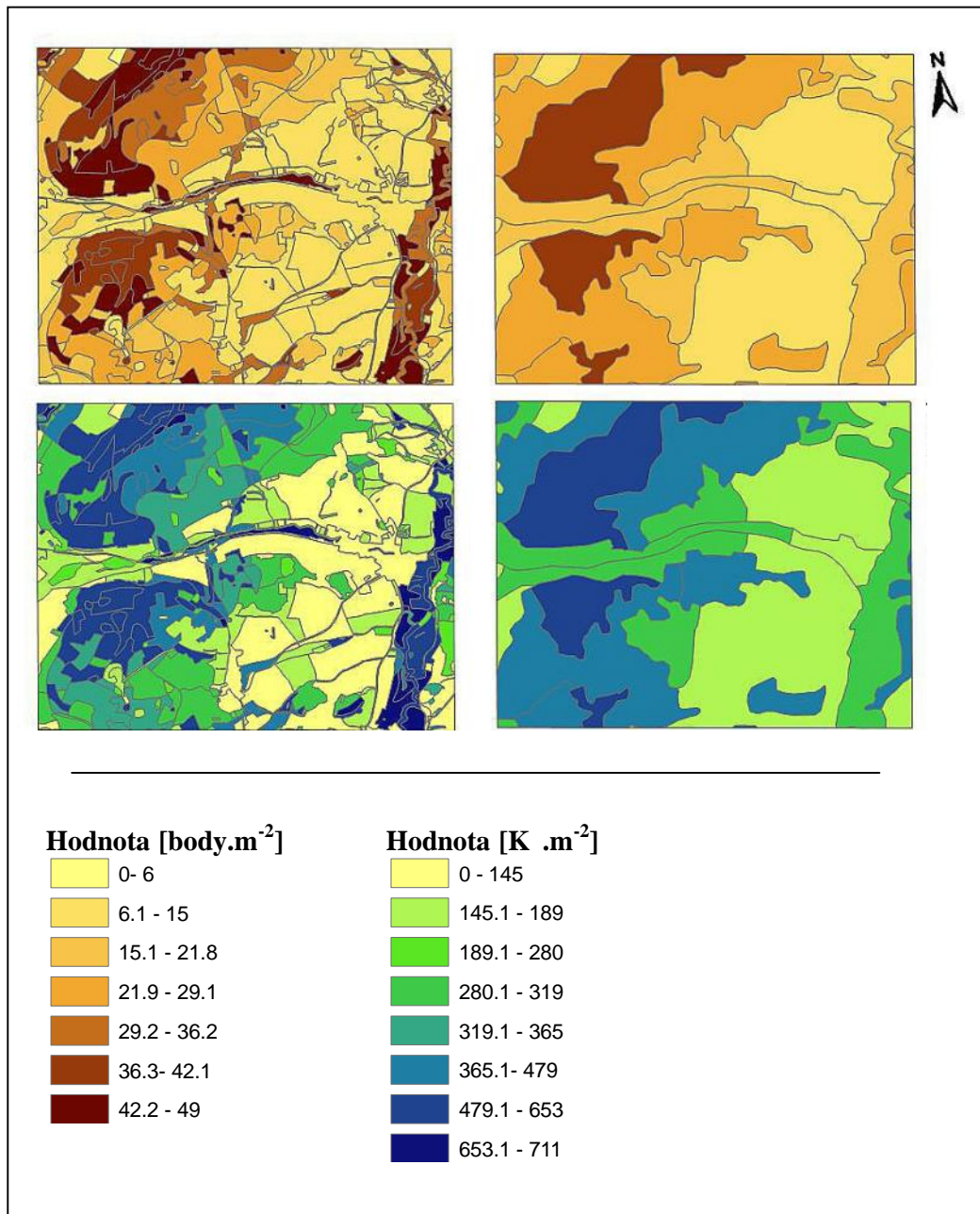
V případě peněžní hodnoty byla u přírodních a přírodních blízkých biotopů nejvyšší hodnota 710 K /m<sup>2</sup> a nejnižší 377 K /m<sup>2</sup>. U více antropicky ovlivněných biotopů byla nejvyšší peněžní hodnota 522 K /m<sup>2</sup> a nejnižší 0 K /m<sup>2</sup>.

Při hodnocení biotopů na základě mapového podkladu CORINE LC byla nejvyšší bodová hodnota 39,99 bod /m<sup>2</sup>, kterou má například 311 Listnaté lesy, nacházející se ve těchto polygonech o celkové rozloze 2,8 km<sup>2</sup>. Nejnižší bodovou hodnotu má například 112 Místská nesouvislá zástavba, rozšířená v jediném polygonu o rozloze 0,28 km<sup>2</sup>. Nejvyšší peněžní hodnota byla 579 K /m<sup>2</sup> a nejnižší 148 K /m<sup>2</sup>. Mapy bodových a peněžních hodnot jsou na obrázku 9.

U mapování Natura 2000-BVM i CORINE LC je znatelná péřeva biotopů a téměř se stejnou bodovou hodnotou v rozmezí 0-21,8 bod /m<sup>2</sup>. Zasařují přibližně 50 % obou mapových podkladů. V případě mapování Natura 2000-BVM jsou v tomto intervalu zahrnuty více antropicky ovlivněné biotopy, především typ biotopu Jednoleté a ozimé kultury na orně půdě (X4.4). U mapování Natura 2000-BVM převažují u peněžních hodnot biotopy v rozmezí 0-145 K /m<sup>2</sup>; nejvíce peněžně ohodnocené biotopy se pohybují v rozmezí 479-711 K /m<sup>2</sup>.

### **6.3 Srovnání bodových a peněžních hodnot biotopů s rozdílnou velikostí zrna**

Pro mapový podklad Natura 2000-BVM byla zjištěna průměrná bodová hodnota 21,91 bod /m<sup>2</sup> a u CORINE LC 22,73 bod /m<sup>2</sup>; liší se mezi sebou o pouhých 3,6%. Pro zodpovězení otázky, od jaké velikosti plochy budeme moci použít hrubší mapové zrno pro mapování, bylo dále nutné porovnat pomocí statistického párového t-testu na 5% hladině významnosti hodnoty biotopů, spořítané na základě obou mapových podkladů pro jednotlivé velikosti segmentů. U těchto dvou typů byla zjištěna průměrná peněžní hodnota pro mapování Natura 2000-BVM 318,89 K /m<sup>2</sup> a u pro CORINE LC 329,6 K /m<sup>2</sup>. Rozdíl mezi těmito hodnotami je 1,14 K /m<sup>2</sup> (0,26%). U šestnácti jsou průměrnými peněžními hodnotami 318,98 K /m<sup>2</sup> pro mapování Natura 2000-BVM a 329,6 K /m<sup>2</sup> pro CORINE LC. Rozdíl byl 0,92 K a procentuálně vychází na 0,37%.



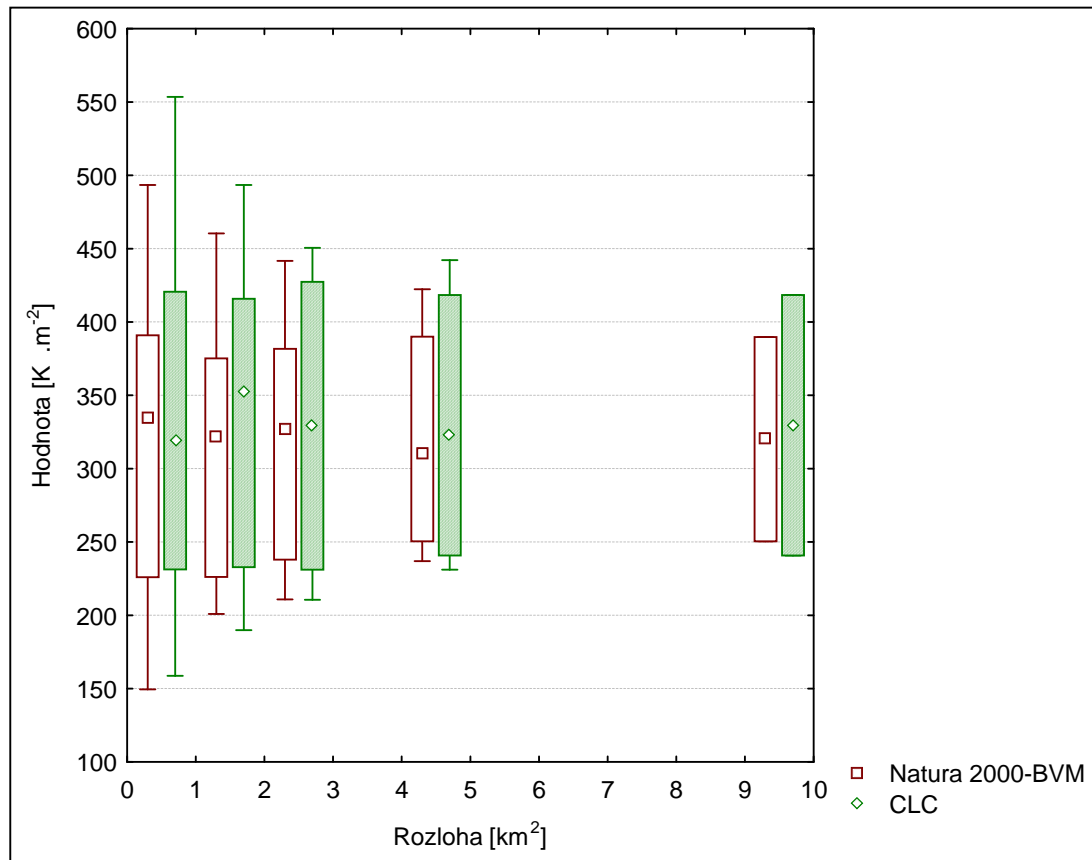
Obr. 9: Mapy bodových a pen žních hodnot vypo ítaných na základ kombinovaného mapování Natura 2000-BVM a CORINE LC

U osmin byly pr m rné hodnoty 318,31 K /m<sup>2</sup> pro Natura 2000-BVM a 329,63 K /m<sup>2</sup> pro CORINE LC. Rozdíl inil 0,8 K (0,45%). U tvrtin byly pr m rné hodnoty pro Natura 2000-BVM 320,2 K /m<sup>2</sup> a pro CORINE LC 329,63 K /m<sup>2</sup>. Rozdíl mezi t mito hodnotami byl 0,63 K a procentuáln 0,57%. U posledních ez , tedy polovin, se pr m rné hodnoty rovnaly 320,1 K /m<sup>2</sup> pro Natura 2000-BVM a 329,63 K /m<sup>2</sup> pro CORINE LC. Rozdíl se rovnal 0,5 K (0,71%). Pro lepší

přehlednost je tento souhrn uveden v tabulce 3. Výsledky statistického testu jsou zobrazeny na obrázku 10.

Tab. 3: Průměrné peněžní hodnoty z obou mapových podkladů, využití pro párový t-test a výsledky tohoto testu

<b>Průměrné peněžní hodnoty pomocí metody „scalingu“</b>	<b>Mapové podklady</b>	<b>Průměrná hodnota</b>	<b>Rozdíl</b>	<b>Procentuální rozdíl</b>
32 rozloha 0,6 km <sup>2</sup>	Natura 2000-BVM	318,8852	1,14306	0,261765
	CORINE LC	329,5967		
16 rozloha 1,2 km <sup>2</sup>	Natura 2000-BVM	318,9816	0,915941	0,374189
	CORINE LC	329,5985		
8 rozloha 2,3 km <sup>2</sup>	Natura 2000-BVM	318,3102	0,803917	0,447881
	CORINE LC	329,6326		
4 rozloha 4,6 km <sup>2</sup>	Natura 2000-BVM	320,1951	0,632204	0,572148
	CORINE LC	329,6327		
2 rozloha 9,3 km <sup>2</sup>	Natura 2000-BVM	320,0997	0,498115	0,705794
	CORINE LC	329,6301		



Obr. 10: Výsledky párového t-testu, srovnávajícího pen žní hodnoty mapování Natura 2000 -BVM a CORINE LC, graf: Median; Box: 25%, 75%; Whisker: Min, Max

#### 6.4 Vliv velikosti mapovaného území a velikosti zrna na hodnotu biodiverzity a nalezení minimální velikosti mapovaného území pro použití mapového podkladu s hrubším mapovým zrnem

Po provedení jednotlivých testů podle metody „scalingu“ (změna měřítka) u obou mapových podkladů s rozdílnou velikostí mapového zrna a po jejich vzájemném porovnání se výsledky pen žní hodnoty biotopů lišily maximálně o hodnotu 0,7%. Velikost území a mapového zrna neměly tedy zásadní vliv na hodnotu biodiverzity. Ani u průměrných bodových hodnoty při porovnání obou mapových podkladů nebyl rozdíl příliš velký a rovnal se 3,6%.

Nejpodstatnějším důkazem byly však výsledky statistického párového t-testu, který porovnává 2 hodnoty, v tomto případě průměrné pen žní hodnoty biotopů mapového podkladu Natura 2000-BVM s mapovým podkladem CORINE LC. Test probíhal na 5% hladině významnosti a testována byla nulová hypotéza, která říká, že



hodnota biotop vypoítaná na základ rozdílých mapových podklad se nijak zvlášt nelíší. Výsledné hodnoty tohoto testu ukazují, že ve všech úrovních ez mapového listu nebyl rozdíl signifikantní. Tento výsledek nám tedy dokazuje, že velikost mapového zrna nemá vliv na hodnotu biodiverzity, protože signifikantní odlišnost nebyla prokázána.

Protože signifikantní odlišnost nebyla prokázána ani u nejmenší rozlohy území, je možné tvrdit, že lze použít hrubší mapové zrno již od velikosti území  $0,6 \text{ km}^2$ .

## 7. DISKUSE

### 7.1 Srovnání výhod a nevýhod použitých mapových podklad

Při práci na mapovém listě ZM 10:000 (Dolany, 2011-24-14), bylo využito dvou mapovacích metod. Jednalo se o mapování kombinovanou metodou Natura 2000 - BVM, jejímž základem byl mapový podklad Natura 2000 a o mapování CORINE LC. U obou metod je mapován krajinný povrch, ale výchozím podkladem pro vymapování určitého území je mapový podklad s rozdílnou velikostí mapového zrna. Metodika mapování Natura 2000 (Guth, 2001) používá nejmenší velikost mapovací jednotky (velikost mapového zrna)  $25 \text{ m}^2$ , (v tšinou však  $2500 \text{ m}^2$ ), kdežto CORINE LC používá nejmenší velikost mapovací jednotky 25 ha. Tyto velikosti základních mapovacích jednotek umožní metodě Natura 2000 -BVM vymapování jednotlivých segmentů pomocí terénního průzkumu. Bohužel i tato metoda má mnohé nevýhody. K těm hlavním patří větší časová a fyzická náročnost, subjektivnost rozhodování, zda jde ještě o biotop přírodní nebo přírodní blízký, anebo již o více antropicky ovlivněný biotop a působení mnoha vlivů, a už antropogenních (ploty, komunikace, ohradníky) nebo přírodních (nepříznivé počasí, přírodní pohlednice), které výrazně ovlivňují a zpomalují práci.

CORINE LC využívá jako zdroj informací digitální záznamy z družic, takže nevýhody terénního průzkumu odpadají. Naproti tomu nevýhodou je méně podrobné získání informací o jednotlivých biotopech, protože CORINE LC zaznamenává plochu až od 25 ha.

Pro mapový list s daným zastoupením přírodních a přírodních blízkých biotopů bylo potvrzeno i párovým t-testem, že území vymapované oběma metodami má zanedbatelnou rozdílnou hodnotu biodiverzity. Pro krajinný segment se zastoupením přírodních a přírodních blízkých biotopů kolem 25 % (Burešová, 2009) je tedy možné použít obou mapových podkladů.

### 7.2 Pro hodnotit biotopy

V publikaci Hodnocení a oceňování biotopů (Seják a kol., 2003) je uvedeno: „V tržních ekonomikách jsou dosud služby přírody využívány převážně bezplatně a dochází celosvětově k závažnému úbytku nejceňnějších ekosystémů. V České republice byla sice zakotvena ekologická újma zákonem č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, dosud však nebyla kvantifikována. Základním cílem projektu bylo proto

navrhnout systém kvantifikace ekologické újmy a obecně metodu, která umožní srovnávat ekonomické a ekologické aspekty životního prostředí (území).“ To je jeden z mnoha důvodů pro hodnotit biotopy. Přírodní zdroje jsou člověkem ovlivňovány, narušeny, znečišťovány, a tak by si zasloužily určitě ocenění a ohodnocení jejich kvalit. Publikace Katalog biotopů České republiky uvádí 138 biotopů v přírodních a v přírodě blízkých, které jsou vzácné svým složením a jsou natolik zachovány, že je možné je zahrnout do přírodních a v přírodě blízkých biotopů (Chytrý a kol., 2001). Soustava Natura 2000, jejíž základem byl tento katalog, obsahuje evropsky významná území, mezi nimiž patří dle zákona 114/1992 Sb. například maloplošné zvláště chráněné území, chráněné krajinné oblasti, národní parky, územní systémy ekologické stability, apod. Tato území v sobě nesou v mnoha případech vzácné biotopy, které je potřeba docenit.

Pro hodnotit biotopy nám odpoví i další myšlenka Sejákovy publikace (Seják a kol., 2003), kdy chce lidstvo intenzivněji hledat možnosti obrácení negativních trendů ve vývoji ekosystémů světa; například s cílem být cíl EU, zastavit do roku 2010 ochuzování biodiverzity. Významným nástrojem pro vtažení role ekosystémů do lidského uvažování a jednání je jejich ekonomické ohodnocení. Cena za služby ekosystémů je však natolik vysoká (protože bez nich bychom žít nemohli), že je mnohem realističtější než oceňovat tyto služby, hodnotit ekologickou kvalitu území jakožto prostředí pro existenci a fungování ekosystémů (Seják a kol., 2003).

Biotopy je tedy třeba hodnotit, abychom mohli definovat jejich charakteristické vlastnosti a tím lépe odhadnout jejich roli při vytváření příhodných životních podmínek pro jednotlivé druhy rostlin a živočichů. Z těchto znalostí pak můžeme vycházet při dalších výzkumech, které nám tak krajinu a ekosystémy pomohou lépe, intenzivněji a zároveň šetrněji využívat.

### **7.3 Srovnání metod hodnocení biotopů**

Při hodnocení biotopů jsem vycházela z publikace Hodnocení a oceňování biotopů (Seják a kol., 2003). Hodnotami, které mi vyšly, jsem si také ověřovala správnost postupu při „scalingu“ a zároveň jsem mohla hodnoty porovnat z obou mapových podkladů. Tak jak uvádí Burešová (2009), má být touto hodnotou peněžní hodnota, se kterou pracuje metoda hodnocení biotopů BVM (Seják a kol., 2003) a která nám umožní porovnat hodnotu biodiverzity u mapových podkladů

s rozdílnou velikostí mapového zrna (Natura 2000-BVM, CORINE LC). Metoda BVM spadá do nákladových metod, kdy je cena biotop odvozena od náklad na jejich revitalizaci nebo na zmírnění jejich poškození (Seják a kol., 2003). Další příklady metod hodnocení uvádí Burešová (2009). Patí sem například metoda biotopového equivalentu (HEA – Habitat Equivalency Analysis, NOAA 2000 *sec.* Burešová, 2009) nebo metody expertního ohodnocení (Holl a Cairns, 2002 *sec.* Burešová, 2009), které hodnotí kvalitu ekosystému z hlediska jeho pirozenosti, ekologické stability, plnění ekologických funkcí a významu pro zachování biologické diverzity (Findlay a kol., 2002 *sec.* Burešová, 2009). Při metodě CVM (Contingent Valuation Method) se pomocí dotazníků zjišťují preference dotazovaných pro konkrétní problém životního prostředí. Dotazník pracuje na základě kupujícího a prodávajícího, kdy se dotazovaný uvede do role kupujícího a ten se rozhoduje, kterou změnu statku a za kolik by koupil (Burešová, 2009).

Při hodnocení biotopů pomocí metody BVM byly ve velkém zastoupeny biotopy s nulovou bodovou, a tím i s nížší hodnotou. Biotopy s nejvyššími peněžními hodnotami (rozmezí hodnot 653-711 K /m<sup>2</sup>) bylo na základě mapování Natura 2000-BVM zjištěno 53, u CORINE LC se v tomto rozmezí nepohybovala žádná třída krajinného pokryvu. S nejnižšími hodnotami v rozptí 0-189 K /m<sup>2</sup> bylo z mapování Natura 2000-BVM nalezeno 155 biotopů a v rozmezí těchto nejnižších hodnot bylo u CORINE LC zjištěno 5 tříd krajinného pokryvu. Dležitě je zmínit, že hodnoty Burešové (2009) a mé hodnoty se značně liší díky hodnotě bodu, která byla v její práci 12,36 K, ale v současné době je již cena 14,50 K, díky přepočítání a přihlednutí k míře inflace v letech 2003-2008 (Seják, 2010).

Svoje zjištěné hodnoty jsem srovnala s hodnotami, které udává Burešová (2009) pro 5 zpracovaných mapových listů; byly brány nejvyšší a nejnižší hodnoty ze všech těchto mapových podkladů. Nejvyšší peněžní hodnotou z podkladu Natura 2000-BVM, kterou udává Burešová (2009), byla 511 K /m<sup>2</sup>, v mém případě to byla hodnota 710 K /m<sup>2</sup>; z podkladu CORINE LC to bylo 324 K /m<sup>2</sup> a v mém případě byla tato hodnota 580 K /m<sup>2</sup>. Nejnižší hodnota z mapování Natura 2000-BVM byla u Burešové (2009) 135 K /m<sup>2</sup> a z mapování CORINE LC 143 K /m<sup>2</sup>. Nejnižší hodnoty u mnou hodnocených mapových podkladů byly v případě mapování Natura 2000-BVM 0 K /m<sup>2</sup> a u CORINE LC 148 K /m<sup>2</sup>.

## 7.4 Vliv velikosti mapovaného území a velikosti mapového zrna na hodnotu biodiverzity

Pomocí metody „scalingu“ se změnilo měřítko, a tím i velikost mapovaného území. Na základě rozdělení mapového listu na jednotlivé segmenty (viz. kap. 6.3) a využití odlišných mapových podkladů jsem předpokládala, že hodnota získaná z mapování Natura 2000-BVM bude převažovat nad hodnotou získanou při použití podkladu CORINE LC. Tato hypotéza vycházela z 36% procentuálního zastoupení přírodních a přírodních blízkých biotopů na použitém mapovaném listu, zjištěného z nepublikovaných podkladů AOPK ČR. Vzhledem k tomuto zastoupení se také předpokládalo, že mapování s hrubším mapovým zrnem (CORINE LC) bude použitelné od velikosti území 1,2 km<sup>2</sup> (Burešová, 2009). Tato hypotéza se však nepotvrdila, protože po vymapování celého mapového listu a přepočítání procentuálního zastoupení přírodních a přírodních blízkých biotopů, jsem zjistila, že zastoupení těchto biotopů činí pouze 26,8%. Toto snížení je dáno především poměnou typu biotopu L5.1 Květnaté bujiny (na XL3 Monokultury a stanoviště nevhodných dřevin).

Moje hypotéza vycházela z předchozích výsledků Burešové (Burešová, 2009), která zjistila, že při zastoupení přírodních a přírodních blízkých biotopů nad 28 % budou mít biotopy vyšší hodnotu při využití mapování Natura 2000-BVM. Pokud zastoupení přírodních a přírodních blízkých biotopů bude však menší než 28%, bude hodnota získaná z CORINE LC vyšší. Tato hypotéza, související se zastoupením přírodních a přírodních blízkých biotopů, se na mém mapovém listu potvrdila.

Pomocí párového t-testu, který pracoval na 5% hladině významnosti, bylo možno říci, zda-li má rozdílné měřítko a velikost mapového zrna vliv na hodnotu biodiverzity. Zkoumány byly dva mapové podklady s rozdílnou velikostí mapového zrna na pěti úrovních, které vznikly pomocí „scalingu“. Rozdíl mezi oběma mapovými podklady nebyl statisticky významný a signifikantní odlišnost nebyla prokázána ani u nejmenší rozlohy území, která byla 0,6 km<sup>2</sup>. Pokud by se v testu pokračovalo ještě na menších segmentech, rozdíl mezi dvěma zkoumanými hodnotami by se snižoval. Výsledky z párového t-testu prokázaly, že velikost mapového zrna nemá vliv na výslednou hodnotu biodiverzity.

Podle Löwovy práce (Löw, 2005) by měl být zemědělský typ krajiny tvořen z 90% chmelnicemi, sady, ornou půdou, loukami apod. Po srovnání s podkladem

CORINE LC se toto tvrzení téměř shodovalo. V podkladu CORINE LC bylo v porovnání s Löwovým zemědělským typem krajiny 86% těchto krajinného pokryvu, které klasifikuje CORINE LC. Z nejvíce zastoupených částí byla zastoupena část 231 Louky (62%) a dále 211 Orná půda mimo zavlažovaných ploch, 243 Pevná zemědělská území s přímou šířkou rozšířené vegetace a 112 Místní nesouvislá zástavba. Zbývajících 14% bylo tvořeno částí 312 Jehličnaté lesy. U lesného zemědělského typu krajiny, který je přechodem mezi krajinným typem lesním a zemědělským (tvořená mozaikou těchto dvou typů) je zastoupení lesů podle Löwa v rozmezí 10-70%. Na studovaném mapovém listu byl les u CORINE LC v této části typu krajiny podle Löwa zastoupen pouze ze 7% částí 312 Jehličnaté lesy a dalších 7% částí 313 Smíšené lesy. Část 211 Orná půda mimo zavlažovaných ploch zabírala 70%, o 4-6% se pak podílily části 243, 231, 112. U lesného typu krajiny se zastoupení typů využití území podle Löwa shodovalo nejlépe se zastoupením těchto krajinného pokryvu podle CORINE LC. Podle Löwa (2005) má tento typ krajiny obsahovat 70% lesů. Tyto lesní pokryvy u CORINE LC pokrývaly tuto krajinu ze 71% (části 313 Smíšené lesy, 312 Jehličnaté lesy a 311 Listnaté lesy).

Na základě tohoto porovnání si myslím, že v případě rozdílnosti velikosti mapových zrnů těchto dvou podkladů není podstatné, který podklad se použije při klasifikaci krajinného pokryvu.

## 8. ZÁVĚR

Po vymapování celého mapového listu ZM 1:10 000 (Dolany 21 -24-14) byl nejvíce zastoupen typ biotopu XL3 Monokultury stanovištní nevhodných dřevin, který se vyskytoval přibližně na 40% tohoto území.

Dalším krokem bylo tyto biotopy ohodnotit pomocí metody BVM (Seják a kol., 2003). Hodnocení probíhalo na základě dvou mapových podkladů s rozdílnou velikostí mapového zrna (Natura 2000-BVM, CORINE LC). Z těchto dvou mapových podkladů byly vypočítány metodou BVM peněžní a bodové hodnoty, které byly srovnány již s nově vypočítanou hodnotou bodu (14,50 Kč). Nejvyšší bodovou a peněžní hodnotou při hodnocení biotopů na základě mapování Natura 2000-BVM měl typ biotopu T Louky a pastviny (T1.5 Vlhké pchákové louky), při použití mapového podkladu CORINE LC to byl biotop (třída krajinného pokryvu) 311 Listnaté lesy.

Po celkovém ohodnocení a vypočítání bodových a peněžních hodnot bylo nutné zjistit, zda-li má rozdílný mapový podklad a tím i velikost mapového zrna vliv na výslednou hodnotu biodiverzity. Pomocí metody „scalingu“ a na základě mapových podkladů s rozdílnou velikostí mapového zrna se hodnoty z obou těchto mapových podkladů porovnály pomocí párového t-testu na segmentech pěti velikostí, vzniklých rozdělením základního mapového listu 1:10 000. Vycházela jsem z hypotézy, že pokud je zastoupení přirodních a přirod blízkých biotopů menší než 28%, je hodnota získaná na základě podkladu CORINE LC vyšší a naopak (Burešová, 2009). Tato hypotéza související se zastoupením přirodních a přirod blízkých biotopů se na mapovém listu ZM 1:10 000 (Dolany, 21 -24-14) potvrdila, nebo zastoupení přirodních a přirod blízkých biotopů bylo pouze z 26,8%. Vliv velikosti mapového zrna neměl v případě mnou studovaného mapového listu vliv na hodnotu biodiverzity. Dále bylo zjištěno, že již od velikosti území 0,6 km<sup>2</sup> je možné použít hrubší mapování CORINE LC.

## 9. ZDROJE POUŽITÉ LITERATURY

- ADLER, P. B., WHITE, E. P., LAUENROTH, W. K., KAUFMAN, D. M., RASSWEILER, A., RUSAK, J. A. (2005): Evidence for a general species-time-area relationship, *Ecology* 86 (8): 2032-2039.
- BOSSARD, M., FERANEC, J., OTAHEL, J. (2000): CORINE Land Cover Technical Guide –Addendum 2000. Technical report No 40. Copenhagen: European Environment Agency. Citováno [20.7.2009]. Dostupné z WWW <<http://www.eea.eu.int>>
- B EHOVSKÝ, M., JEDLIKA, K. [online] [cit 2010-01-05]. Úvod do geografických informačních systémů. Dostupné z WWW: <<http://gis.zcu.cz/studium/ugi/e-skripta/ugi.pdf>>.
- BUREŠOVÁ, R., CUDLÍN, P. (2009): Up-scaling kombinovaného mapování Natura 2000-BVM na rozlohu České republiky pomocí mapového podkladu CORINE LC. In: Romportl, D., Chuman, T. 2009. GEO/BIO diverzita – integrující perspektivy. Univerzita Karlova, přírodovědecká fakulta. Vydáno v elektronické podobě.
- BUREŠOVÁ, R. (2009): Sekvestrace uhlíku travinnými ekosystémy v různých podmínkách. Dizertace. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, zemědělská fakulta, 153 s.
- CENIA, česká informační agentura životního prostředí [online] [cit. 2010-02-08]. Dostupné z WWW: <[http://www.cenia.cz/\\_C12572160037AA0F.nsf/showProject?OpenAgent&PID=CPRJ7T3H42O2&cat=about](http://www.cenia.cz/_C12572160037AA0F.nsf/showProject?OpenAgent&PID=CPRJ7T3H42O2&cat=about)>  
<[http://www.cenia.cz/\\_C1257160037AA0F.nsf/showProject?OpenAgent&PID=CPRJ7T3H42O2&cat=goals](http://www.cenia.cz/_C1257160037AA0F.nsf/showProject?OpenAgent&PID=CPRJ7T3H42O2&cat=goals)>
- CULEK, M., GRULICH, V., POVOLNÝ, D. (1996): Biogeografické členění České republiky. Praha : Enigma. 347 s.
- CULLINAN, V. I., SIMMONS, M. A., THOMAS, J. M. (1997): A Bayesian test of hierarchy theory: scaling up variability in plant cover from field to remotely sensed data, *Landscape Ecology* 12: 273-285
- WWW.EEA.EUROPA.EU [online] [cit. 2010-02-08]. Dostupné z WWW: <<http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-part1>>
- WWW.ELEKTROREVUE.CZ [online] [cit. 2009-10-23]. Dostupné z WWW: <http://www.elektrorevue.cz/clanky/01022/01.htm>



- ESRI. Co je ArcGIS?: GIS by ESRI. [s.l.] : [s.n.], 2002. 80 s.
- GUTH, J. (2002): Metodika mapování biotopů soustavy Natura 2000 a Smaragd. Praha : AOPK R. 37 s
- CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOPECKÝ, M. (2001): Katalog biotopů České republiky : interpretace příručka k evropským programům Natura 2000 a Smaragd. Praha : Agentura ochrany přírody a krajiny R. 304 s.
- KESTĚL, J., KŘÍŽ, H., NOVOTNÝ, S., PÍŠE, J., VLEČEK, V., ve spolupráci s Názvoslovnou komisí ÚGK (1984): Zemepisný lexikon SR: Vodní toky a nádrže. Praha: československá akademie věd. 316 s.
- KRUMMEL, J. R., GARDNER, R. H., SUGIHARA, G., O'NEILL, R. V., COLEMAN, P. R. (1987): Landscape patterns in a disturbed environment. *Oikos* 48: 321–324.
- LEVIN, S. A. (1992): The problem of pattern and scale in ecology. *Ecology* 73 (6): 1943-1967.
- LÖW, J. (2005): Typologie české krajiny. Závěrečná zpráva o realizaci projektu VaV/640/1/03. Brno.
- NIKORA, V. I., PEARSON, CH. P., SHANKAR, U. (1999): Scaling properties in landscape patterns: New Zealand experience. *Landscape Ecology* 14: 17-33.
- QUITT, E. (1971): Klimatické oblasti československa. Brno : československá akademie věd, 73 s.
- SAURA, S. (2004): Effects of remote sensor spatial resolution and data aggregation on selected fragmentation indices. *Landscape Ecology* 19: 197 – 209.
- SEJÁK, J., DEJMAL, I., PETŘEK, V., CUDLÍN, P., MÍCHAL, I., ERNÝ, K., KUČERA, T., VYSKOT, I., STREJČEK, J., CUDLÍNOVÁ, E., CABRNOCH, J., ŠINDLER, M., PROKOPOVÁ, M., KOVÁŘ, J., KUPKA, M., ŠPASENÝ, M., ŠAFAŘÍK, M., ROUŠAROVÁ, Š., STEJSKAL, V., ZAPLETAL, J. (2003): Hodnocení a oceňování biotopů České republiky. Praha : Český ekologický ústav. 422 s.
- SEJÁK, J., CUDLÍN, P., ERNÝ, K., GUTH, J., CHUMAN, T., PETŘEK, V., POKORNÝ, J., ROMPORTL, R., SKOPEČOVÁ, I., VACEK, V., VYSKOT, I.,

ZAPLETAL, M., PROKOPOVÁ, M., BUREŠOVÁ, R., PLCH, R., HESSLEROVÁ, P., ENGSTOVÁ, B., STARÁ, L. (2010): Hodnocení funkcí a služeb ekosystém České republiky. Ústí nad Labem: Fakulta životního prostředí, 194 s.

STANOVÁ, V., VALACHOVÍ, M. (2002): Katalog biotopů Slovenska. Bratislava: Daphne. 225 s.

TU EK, J. (1998): Geografické informační systémy: Principy a praxe. Praha: Computer Press. 424 s.

VUV, Výzkumný ústav vodohospodářský [online] [cit. 2010-03-20] Dostupné z WWW: <<http://heis.vuv.cz/data/webmap/isapi.all?map=vtu&>>

WU, J., HOBBS, R. J. (2007): Key Topics in Landscape Ecology. New York: Cambridge University press. 297 s.

ZHANG, N., ZHENLIANG, Y., YU, G., WU, J. (2007): Scaling up ecosystem productivity from patch to landscape: a case study of Changbai Mountain Nature Reserve, China. Landscape Ecology 22: 303 – 315.

## 10. FOTODOKUMENTACE



L5.1 Kv tnaté bu iny



V4 Makrofytní vegetace vodních tok



XL5 Paseky, les po výsadb a renaturaliza ní výsadby d evin



X4.5 Bylinné a k ovinné porosty na opušt ěných degradovaných plochách, nerektivovaných haldách a skládkách



Typ krajiny dle využití - zemědělská krajina



Terénní mapování (Natura 2000-BVM)