

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta

Katedra fyzické geografie a geoekologie



**Hana Černá**

Fyzickogeografické aspekty diverzity dravců na území  
České republiky

*Physical-geographic aspects of bird diversity in the  
Czech Republic*

Bakalářská práce

Praha 2011

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Tomáš Chuman Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Svoluji zapůjčení této práce pro studijní účely a souhlasím s tím, aby byla řádně vedena v evidenci vypůjčovatelů.

V Praze, 25. 05. 2011

Hana Černá

### Poděkování:

Tímto bych chtěla poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce RNDr. Tomáši Chumanovi, Ph.D. za poskytnutí zajímavého námětu, jehož zpracování pro mě bylo velice přínosné. Zároveň bych také chtěla poděkovat za trpělivost, podporu během práce a cenné připomínky.

## **Zadání bakalářské práce**

### **Název práce**

Fyzicko-geografické aspekty diverzity vybrané skupiny ptáků na území České republiky.

(Physical-geographic aspects of bird diversity in the Czech Republic)

### **Cíle práce**

*Stručná definice hlavního a případných dílčích cílů práce v rozsahu maximálně 3 řádky textu*

- rešerše literatury – biodiverzita a faktory ji ovlivňující se zaměřením na vybranou skupinu organismů
- zhodnocení diverzity vybrané skupiny ptáků ve vztahu k fyzicko-geografickým faktorům v České republice

### **Použité pracovní metody, zájmové území, datové zdroje**

*Výčet základních metodických přístupů, použitých pro úspěšné naplnění cílů, vymezení zájmového území, případně stanovení hlavních datových zdrojů, v rozsahu maximálně 10 řádek textu.*

Těžiště bakalářské práce bude spočívat v rešerši literatury zaměřené na biodiverzitu a faktory biodiverzitu ovlivňující, se zaměřením na vybranou skupinu organismů. Na území České republiky pak bude zhodnocen vztah diverzity vybrané skupiny ptáků k fyzickogeografickým faktorům.

Data: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR, topografické mapy, geologická mapa ČR, pedologická mapa ČR, krajinný pokryv, Atlas podnebí Česka

# **Fyzickogeografické aspekty diverzity dravců na území České republiky**

## **Abstrakt**

Klíčovým pojmem pro tuto práci je biodiverzita. Jsou zde popsány základní poznatky o biologické rozmanitosti na Zemi, čím je nejvíce ohrožena a jakými opatřeními se lze podílet na její ochraně. Faktory ovlivňující biodiverzitu, jako zeměpisná šířka, nadmořská výška, rozmanitost prostředí a další, jsou konkrétně popsány a aplikovány na diverzitu ptáků, resp. dravců. Součástí této práce je také stručná informace o vybraných fyzicko-geografických charakteristikách území České republiky, které ovlivňují biodiverzitu a diverzitu ptáků. Jedná se zejména o klimatické podmínky a s nimi úzce související globální změny klimatu. Dále charakterizují nejvýznamnější ekosystémy pro ptačí společenstva – především lesní, ale také horské, mokřadní a zemědělské ekosystémy. Závěrečná část práce je věnována již konkrétně dravým ptákům. Cílem bylo zmapovat diverzitu dravců na území České republiky v závislosti na vybraných fyzicko-geografických podmínkách – nadmořské výšce a rozmanitosti prostředí. Rovněž byla porovnána diverzita dravců podle přítomnosti chráněného území nebo ptačí oblasti. Výsledky jsou vyhodnoceny v závěru práce.

## **Physical-geographic aspects of bird diversity in the Czech Republic**

### **Abstract**

This thesis deals with the concept of biodiversity. It describes the basic findings about biological diversity on Earth, the negative influences on its quality and steps taken for its protection. Factors determining biodiversity such as latitude, altitude, environment's character etc. are described and related to the diversity of birds of prey. I also briefly focus on selected physical – geographical aspects of the Czech Republic that influence biodiversity, especially that of the birds of prey. These aspects are related to climate conditions which are also closely connected with global climate changes. Then I proceed to describe the ecosystems which are the most important for the bird community, in particular the forest, mountain, wetland and agricultural land ecosystems. The final part focuses on birds of prey. My aim was to map their diversity on the territory of the Czech Republic in dependence on selected physical-geographical conditions – i. e. altitude and character of the environment. I also compare the diversity of birds of prey with regard to the presence of a protected territory or bird area. The results of my research are interpreted in the conclusion.

## OBSAH

OBSAH .....	6
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	8
SEZNAM GRAFŮ .....	9
SEZNAM TABULEK .....	9
SEZNAM PŘÍLOH .....	9
ÚVOD .....	10
1. BIODIVERZITA .....	12
1.1. Vymezení pojmu „biodiverzita“ .....	12
1.2. Faktory ovlivňující biodiverzitu .....	13
1.3. Druhová bohatost .....	16
1.4. Ohrožení biodiverzity .....	17
1.4.1. Zánik a fragmentace přirozených stanovišť .....	20
1.4.2. Invazní druhy .....	21
1.5. Ochrana biodiverzity .....	22
1.5.1. Úmluva o biologické rozmanitosti .....	22
1.5.2. Ochrana biodiverzity v ČR .....	23
1.5.3. „Horká místa“ biodiverzity .....	24
1.6. Monitorování, indikátory a výzkum biodiverzity .....	26
2. FYZICKOGEOGRAFICKÉ PODMÍNKY ČESKÉ REPUBLIKY .....	28
2.1. Ekosystémy .....	28
2.1.1. Horské ekosystémy .....	29
2.1.2. Lesní ekosystémy .....	29
2.1.3. Mokřadní ekosystémy .....	31
2.1.4. Zemědělské ekosystémy .....	32
2.2. Klimatické podmínky .....	32
2.2.1. Podnebí ČR .....	32
2.2.2. Vliv změn klimatu na biodiverzitu .....	34
2.3. Změny v krajině .....	35
3. DIVERZITA PTÁKŮ .....	37
3.1. Faktory ovlivňující diverzitu ptáků .....	38
3.2. Naši dravci .....	40

3.3. Ochrana dravců .....	58
4. METODIKA .....	60
5. VÝSLEDKY .....	63
6. DISKUZE .....	71
ZÁVĚR.....	74
POUŽITÁ LITERATURA .....	76
INTERNETOVÉ ZDROJE:.....	82
PŘÍLOHY.....	83

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Počet druhů na Zemi (str. 13)

Obr. 2: Závislost počtu druhů na ploše ostrova (str. 16)

Obr. 3: Globální změny ovlivňující biologickou rozmanitost v 21. století (str. 18)

Obr. 4: Světová centra biodiverzity (str. 25)

Obr. 5: Klimatické a srážkové oblasti České republiky (str. 33)

Obr. 6: Diverzita ptáků ve světě (str. 37)

Obr. 7: Včelojed lesní (str. 43)

Obr. 8: Luňák hnědý (str. 44)

Obr. 9: Luňák červený (str. 45)

Obr. 10: Orel mořský (str. 46)

Obr. 11: Moták pochop (str. 47)

Obr. 12: Moták pilich (str. 48)

Obr. 13: Moták lužní (str. 49)

Obr. 14: Jestřáb lesní (str. 50)

Obr. 15: Krahujec obecný (str. 51)

Obr. 16: Káně lesní (str. 52)

Obr. 17: Poštolka obecná (str. 53)

Obr. 18: Ostříž lesní (str. 54)

Obr. 19: Sokol stěhovavý (str. 55)

Obr. 20: Raroh velký (str. 56)

Obr. 21: Orel královský (str. 57)



Obr. 22: Diverzita dravců v České republice (str. 63)

Obr. 23: Diverzita dravců v ptačích oblastech a chráněných územích (str. 70)

## **SEZNAM GRAFŮ**

Graf 1: Zastoupení druhů v kvadrátech (str. 64)

Graf 2: Diverzita dravců ve vztahu (str. 65)

Graf 3: Vliv nadmořské výšky na diverzitu dravců (str. 66)

Graf 4: Diverzita dravců ve vztahu ke krajinnému pokryvu (str. 67)

Graf 5: Vliv rozmanitosti prostředí na diverzitu dravců (str. 68)

Graf 6: Vliv nadmořské výšky na diverzitu krajinného pokryvu (str. 69)

## **SEZNAM TABULEK**

Tab. 1: Členění dravců (str. 41)

Tab. 2: Početnost dravců (str. 42)

Tab. 3: Stupeň ohrožení dravců (str. 58)

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1: Digitální model reliéfu České republiky (str. 83)

Příloha 2: Krajinný pokryv České republiky (str. 83)

Příloha 3: Třídy krajinného pokryvu (str. 84)

Příloha 4: Indexy změn početnosti u vybraných druhů dravců (str. 85 – 87)

## ÚVOD

Stěžejní částí této práce je rešerše literatury zaměřená na biodiverzitu. Ta se stává stále diskutovanějším tématem, neboť ztráta biologické rozmanitosti se řadí mezi nejvážnější globální problémy lidstva. Na celém světě je vymezeno několik míst s enormně vysokou biodiverzitou, která jsou označována jako hot spots a je jim věnována velice pečlivá a systematická ochrana. Navzdory stoupajícímu zájmu o ochranu přírody, je celosvětová biodiverzita v kritickém stavu a denně z ní nenávratně ubývá množství druhů.

V první kapitole se snažím komplexně popsat vše, co s biodiverzitou úzce souvisí a do značné míry ji ovlivňuje. Převážnou část věnuji ohrožení biodiverzity jak v celosvětovém měřítku, tak v rámci našeho území. Považuji to za jedno z klíčových sdělení této práce a vzhledem k množství publikací a odborných textů, které jsem na toto téma měla možnost prostudovat, je tato úvaha zřejmě na místě. Neméně podstatnou kapitolou je ochrana biodiverzity, do níž je na celém světě zapojeno mnoho států a organizací. Zmiňuji zde nejpodstatnější příčiny ztráty biologické rozmanitosti a zároveň, co by lidstvo mělo učinit pro její ochranu. Zřejmě není potřeba zdůrazňovat, že značnou část odpovědnosti za současný stav živé přírody na Zemi nese člověk, a proto by bylo na místě, aby se zásadně přičinil o její záchranu.

Předmětem další části práce jsou fyzicko-geografické podmínky na území České republiky, ovšem pouze ty, které jsou již v úzké souvislosti s mým hlavním objektem zájmu, a to diverzitou dravých ptáků na našem území. Komplexní fyzicko-geografickou charakteristiku jsem se rozhodla vynechat, neboť není pro tuto práci stěžejní a pouze by odváděla pozornost od hlavního tématu. Zaměřila jsem se zejména na klimatické podmínky, na kterých je závislá značná část živé přírody. A v této souvislosti bych rovněž neměla opomenout další aktuální téma, kterým jsou globální změny klimatu. Do této kapitoly jsem dále zařadila charakteristiku hlavních ekosystémů, v nichž nachází útočiště nejvíce ptačích druhů. Jedná se v naprosté většině o lesní ekosystémy (ve všech vegetačních pásmech světa) a dále horské a mokřadní ekosystémy. Na konci této části popisují nezanedbatelný vliv změn v krajině České republiky na biodiverzitu.

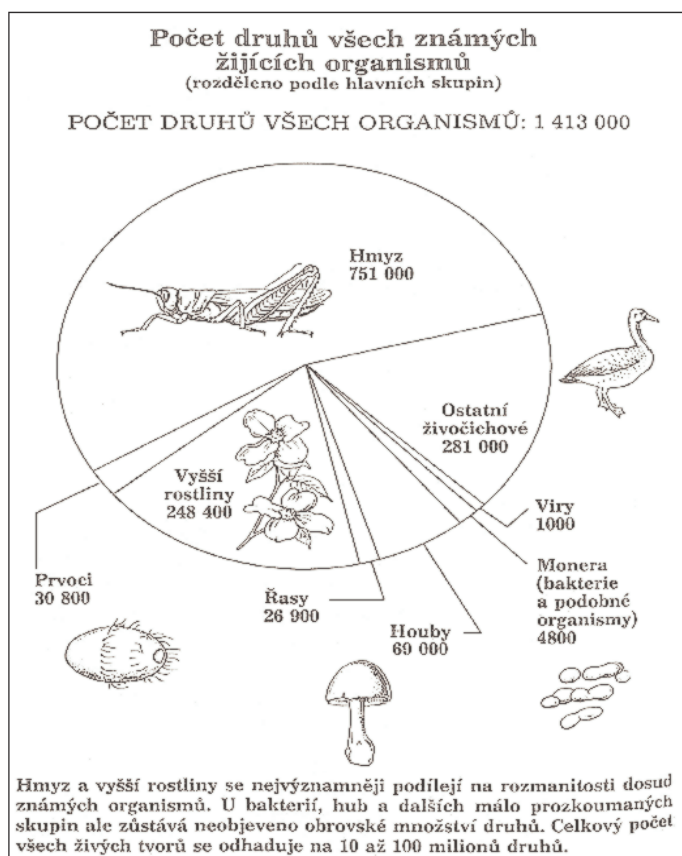
Poslední část práce poskytuje přehled nejprve obecně o diverzitě ptáků a dále se již konkrétně zaměřuje na dravce a faktory, které ovlivňují jejich výskyt na našem území. Krátkou část jsem také věnovala jejich ohrožení a ochraně. Dalším z dílčích cílů této práce je

znázornit diverzitu dravců na našem území a tu dát do souvislosti s vybranými fyzicko-geografickými faktory. Rozmanitost v rozšíření dravců jsem zkoumala v závislosti na nadmořské výšce a diverzitě krajinného pokryvu. Dále jsem hodnotila, zda je patrná závislost rozšíření dravců na zřízených ptačích oblastech a chráněných územích. Rovněž jsem znázornila, jaké je zastoupení jednotlivých druhů na našem území. Podrobná metodika a výsledky této studie jsou popsány a zhodnoceny v závěru práce.

# 1. BIODIVERZITA

## 1.1. Vymezení pojmu „biodiverzita“

Termín biodiverzita je skloňován v nejrůznějších souvislostech a existuje mnoho definic tohoto pojmu. Biodiverzitu můžeme chápat jako rozmanitost živých organismů, přírodních zdrojů a ekosystémů, jejichž jsou součástí (Heywood, 1995). Wilson E. O. (1992) uvádí tuto definici biodiverzity: „Rozmanitost organismů uvažovaná na všech úrovních, od genetických variant patřících ke stejnému druhu přes skupiny druhů až po skupiny rodů, čeledí, a ještě vyšších taxonomických skupin; zahrnuje rozmanitost ekosystémů, která v sobě obsahuje společenstva organismů v určitém prostředí i fyzikální podmínky, ve kterých žijí.“ Biologická rozmanitost se jako nová koncepce zahrnující všechny součásti živého světa objevila v 80. letech 20. století (Wilson, 1988). „Výraz biodiverzita zdůrazňuje rozmanitost a různorodost organismů a jejich prostředí. Zahrnuje tak nejen miliony druhů mikroorganismů, rostlin a živočichů, ale i v nich obsažené geny. Pro biologickou rozmanitost jsou důležité i složité ekosystémy, které organismy vytvářejí spolu s neživým prostředím, a především vzájemné vztahy mezi nimi“ (WWF). Roudná (2003) popisuje biologickou rozmanitost ve třech úrovních – ekosystémové, druhové a genetické, jež jsou důležité pro celkové hodnocení biodiverzity. V současné době je popsáno přibližně 1,5 milionu druhů, z čehož většinu z nich tvoří hmyz a rostliny viz. Obr. 1 (Wilson 1992).



Obr. 1: Počet druhů

ZDROJ: Wilson E. O. (1992)

## 1.2. Faktory ovlivňující biodiverzitu

Biodiverzita závisí na mnoha faktorech, přičemž nejdůležitějším je zeměpisná šířka. Pro většinu skupin organismů je typické zvyšování jejich druhové rozmanitosti směrem k tropům (Huston, 1994). Tento trend nazýváme latitudinální gradient biodiverzity. Zjednodušeně platí, že s vyšší zeměpisnou šířkou se snižuje počet druhů. Největší biologickou rozmanitost tedy nacházíme v oblasti tropů, naopak nejnižší biodiverzita je v polárních oblastech. Přestože tropické deštné lesy zaujímají pouze 7 % pevniny, nachází se v nich více než polovina světové biodiverzity (Whitmore, 1990). Příkladem mohou být státy Francie a Thajsko a počet druhů savců na jejich území - obě země mají přibližně stejnou rozlohu, avšak diverzita savců je v Thajsku téměř třikrát vyšší (WRI, 1994). Tento trend zvyšování biodiverzity směrem k tropům probíhá i u mořských ekosystémů. Například Velký bariérový útes u Austrálie tvoří na svém severním konci (blíže k rovníku) 50 druhů

korálů, zatímco na jižním konci se tvoří pouze 10 druhů (Primac, Kindlmann, Jersáková 2001).

V suchozemských společenstvech se druhová diverzita snižuje se stoupající nadmořskou výškou a do určité meze roste se stoupající intenzitou slunečního záření a s větším množstvím srážek (Primac, Kindlmann, Jersáková 2001). Dalším faktorem, který významně ovlivňuje biologickou rozmanitost je tedy nadmořská výška (tzv. altitudinální gradient). Zde platí, že s vyšší nadmořskou výškou je počet druhů nižší. Kromě toho výše položená společenstva obvykle zaujímají menší areály než společenstva nižších poloh, tudíž je zde patrný také vliv malé rozlohy a izolovanosti společenstva. Analogicky tento faktor ovlivňuje i diverzitu vodního prostředí – ve větších hloubkách se vyskytuje méně druhů než v mělkých povrchových vodách (Kikkawa & Williams, 1971).

Na biologickou rozmanitost také působí teplotní gradient, který je v úzkém spojení s předchozími dvěma faktory – tedy zeměpisnou šířkou a nadmořskou výškou. Podél teplotního gradientu se druhová diverzita snižuje latitudinálně od tropických oblastí směrem k pólům a altitudinálně od hladiny moře k vrcholům hor (Whiffin & Kikkawa, 1992). O teplotě a klimatických podmínkách je blíže pojednáno v kapitole 3.2.2 Vliv změn klimatu na biodiverzitu. K faktorům ovlivňujícím biodiverzitu též patří klimatická proměnlivost prostředí. Záleží na tom, zda se jedná o proměnlivost předvídatelnou či nepředvídatelnou. Pokud se jedná o sezónní proměnlivost, tedy období, které se každý rok opakuje, jsou jednotlivé druhy schopné se jí poměrně snadno přizpůsobit – jako konkrétní příklad lze uvést sezónní tahy ptáků nebo sezónní cykly rostlin. Při nepředvídatelné proměnlivosti počasí se může druhová rozmanitost snižovat i zvyšovat.

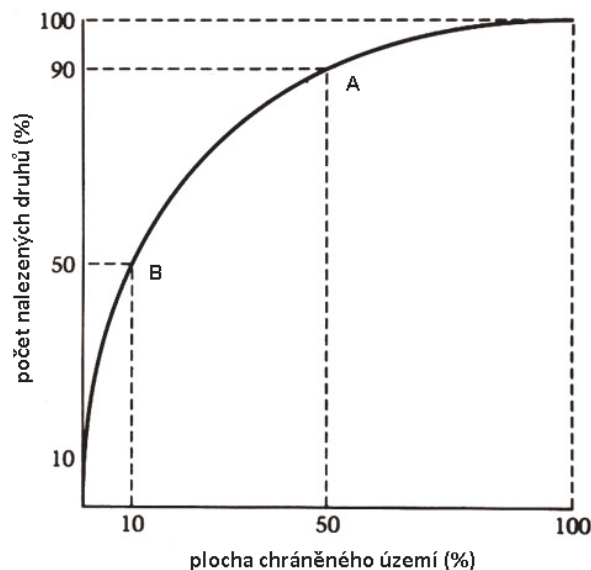
Biodiverzita je rovněž ovlivňována velikostí a rozmanitostí prostředí. Znamená to, že pokud je na dvou stejně velkých plochách v krajině různé množství biotopů, bude vyšší počet druhů na ploše, na níž se vyskytuje více biotopů. Je to způsobeno tím, že se zde navíc vyskytují ekotonové druhy, jež žijí na rozhraní biotopů – z toho vyplývá, že zde bude počet druhů vyšší. Zároveň také platí, že na větší ploše se bude vyskytovat více druhů. Toto téma je podrobněji zpracováno v kapitole 4.1 Faktory ovlivňující diverzitu dravců.

Faktorem, který biodiverzitu ovlivňuje převážně negativně, je nehostinnost prostředí. Obecně se jedná o prostředí s extrémními podmínkami – zejména klimatickými. Druhově nejbohatší ekosystémy nacházíme v oblastech se stabilním klimatem, kde se teplota a vlhkost pohybují kolem fyziologického optima většiny organismů. Takovým místem jsou tropické oblasti. Tyto ekosystémy jsou však na druhou stranu citlivé i na

relativně malé změny. Jako příklad může být zmíněno blednutí korálů v tropech v důsledku zvýšení celkové teploty. Wilson (1992) zdůrazňuje, že oteplení mělkých tropických moří o pouhý 1 – 2 °C by způsobilo vyhynutí velkého množství korálů a mohlo by dojít k úplnému zániku některých korálových útesů. Heywood (1995) uvádí, že korálové útesy v mořích jsou jedny z druhově nejbohatších míst na Zemi, a proto by jejich zánik znamenal vyhynutí i mnoha dalších druhů. Roudná (2003) dále zmiňuje jako nepříznivé faktory zejména změnu klimatu, změny v ozonové vrstvě Země, degradaci půd a vod, akumulaci organických znečišťujících látek apod.

Na ostrovech nebo izolovaných vrcholech hor patří ke gradientům biodiverzity i velikost a izolovanost ostrova. Tento gradient popisují v teorii ostrovní biogeografie MacArthur a Wilson (1967). Wilson (1992) uvádí, že se jedná o: „Teorie a matematické modely vysvětlující počet druhů organismů na ostrovech a v izolovaných úsecích původního prostředí. Hlavní myšlenkou je rovnováha, která nastává, když nové druhy přicházejí a usedlíci vymírají stejnou rychlostí.“ Tyto dvě události, imigrace a vyhynutí, mají za následek stále se měnící složení druhů (obrat druhů) na ostrově (MacArthur a Wilson 1967). Teorie ostrovní biogeografie se zakládá na tom, že podmínky na ostrovech a v jiných izolovaných prostředích se podstatně liší od okolního prostředí a druhy žijící v těchto separovaných oblastech vyžadují specifické podmínky, které v okolním prostředí nenacházejí. Ostrovy často vykazují vysoký počet endemických druhů. Poznatky, které byly zjištěny na příkladu ostrovů (pevniny obklopené mořem) se využívá v praktické ochraně přírody a krajiny, při plánování chráněných území (Primack, Kindlmann, Jersáková 2001). Tento vztah mezi druhy a velikostí oblasti lze vyjádřit exponenciální funkcí, která udává, že počet druhů stoupá se zvětšující se plochou ostrova (Boecklen 1986).

Primack (in Správa KRNAP, 1989) rovněž uvádí, že podle modelu ostrovní biogeografie roste počet druhů na ostrově s růstem jeho plochy. To znamená, že pokud je plocha ostrova redukována na 50 %, očekávané snížení počtu druhů bude asi o 10 %; při redukcí původní plochy na 10 % bude ztráta počtu druhů činit 50 % - znázorněno na Obr. 2. Podle Muhlenberg (in Správa KRNAP, 1989) se diverzita stanovišť zvětšuje s rostoucí plochou. „Závislost mezi plochou ostrova nebo jiné oddělené oblasti a počtem tam žijících druhů přibližně popisuje rovnice  $S = CA^z$ , kde  $A$  je plocha,  $S$  počet druhů a  $C$  a  $z$  jsou konstanty závislé na místě a skupině organismů (např. ptáci). Nazýváme ji také vztahem druhy – plocha“ (Wilson, 1992).



Obr. 2: Závislost počtu druhů na ploše ostrova

A: ztráta 50 % biotopu znamená ztrátu 10 % druhů. B: ztráta 90 % biotopu znamená ztrátu 50 % druhů

ZDROJ: MacArthur a Wilson (1967);

<http://www.plantbiology.siu.edu/PLB479/Lectures%20PLB479/Conservation.html>

### 1.3. Druhová bohatost

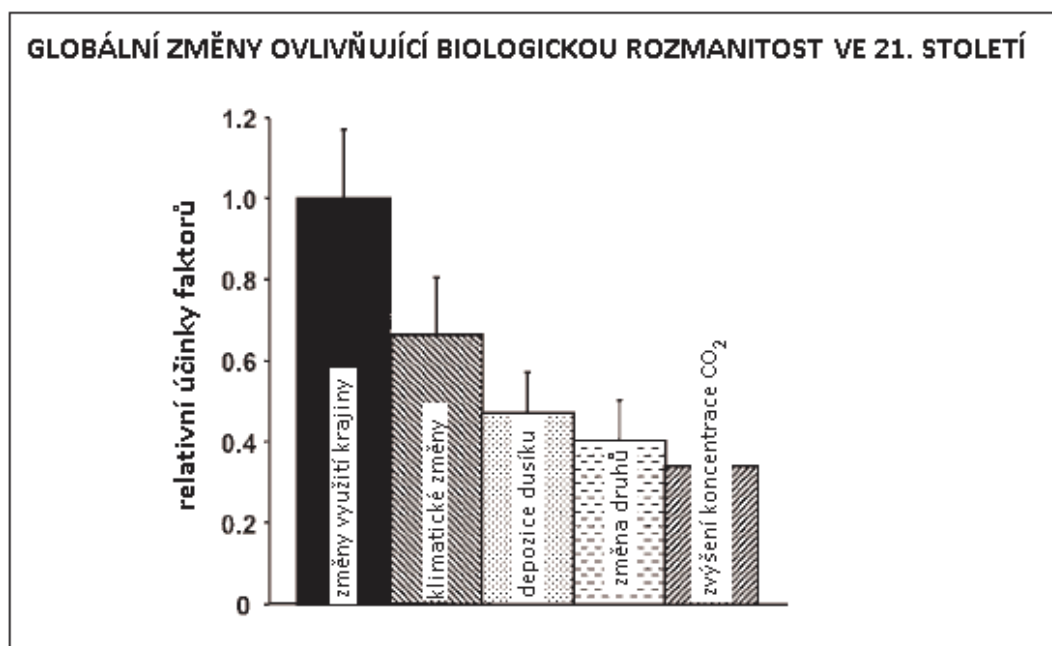
Whittaker (1970) rozdělil druhovou rozmanitost na tzv. alfa, beta a gama diverzitu. Jako alfa diverzitu Whittaker (1970) označuje druhovou bohatost neboli počet druhů v určitém, většinou malém území, nejčastěji v jednom společenstvu, na jednom biotopu. Můžeme ji proto využít při porovnání počtu druhů na různých stanovištích nebo přírodních společenstvech. Naproti tomu beta diverzita zachycuje změnu, kterou prochází druhové složení určitého společenstva v souvislosti se změnami některého gradientu prostředí. Proto beta diverzita bude vysoká, jestliže se bude se zvyšující se nadmořskou výškou výrazně měnit např. druhové složení ptačího společenstva (synuzie). Naopak nízkou hodnotu beta diverzity zaznamenáme, jestliže plochu od úbočí až po samotný vrchol určité hory bude osídlovat druhově stejné ptačí společenstvo. Vysoká beta diverzita je výsledkem nízkého zastoupení společných druhů v různých společenstvech. Gama diverzita se rovněž jako alfa diverzita týká rozmanitosti v rámci určitého, v tomto případě obvykle rozlohou velkého území. Stručně ji můžeme charakterizovat jako druhové bohatství určité oblasti. Chápeme ji jako stupeň změn, při kterém se na určitém stanovišti (biotopu), ale na různých lokalitách mění druhové složení. Gama diverzita tak vlastně vyjadřuje obdobu beta



diverzity, ale ve větším, neregionálním měřítku, například rozdílné druhové složení srovnatelných společenstev v různých geografických oblastech. Pro všechny tři typy diverzity platí vztah: gama diverzita = alfa diverzita x beta diverzita (UNEP 1995). Příkladem oblasti s nízkou alfa diverzitou jsou podle Härtel & Plesník (2002) v České republice písčivcová území. V těchto oblastech je nízká alfa diverzita, naproti tomu je zde poměrně vysoká beta diverzita. Opakem mohou být Bílé Karpaty, kde se nacházejí společenstva druhově bohatá, ale s nízkou beta diverzitou.

#### **1.4. Ohrožení biodiverzity**

Plesník & Roth (2004) poukazují na to, že snižování biologické rozmanitosti je v současné době nejvíce ovlivněno člověkem a jeho činností. „Biodiverzitu přivedl do krize demografický úspěch člověka. Podle všech měřítek je lidstvo ekologicky abnormální“ (Wilson, 1992). Dle Millennium Ecosystem Assessment (2005) se jedná o podstatnou a převážně nevratnou změnu v rozmanitosti života na Zemi, což má za následek právě ztrátu biologické rozmanitosti. Nejrychleji tyto změny probíhaly v posledních 50 letech a scénáře do budoucna ukazují, že toto tempo bude pokračovat nebo se dokonce zvýší. Nejvýznamnějšími faktory, které negativně ovlivňují celosvětovou biodiverzitu, jsou změny využití krajiny, klimatické změny, depozice dusíku aj. (Obr. 3). Ze všech druhů, které kdy žily, jich 99 % vyhynulo. Dnešní flóra a fauna je složena ze skupin, kterým se podařilo přežít všechny radiace a vymírání (Wilson, 1992). Podle různých odhadů dnes vymírají druhy asi 100-200x rychleji, než by byla doba jejich přirozeného vymírání. Ztráta biologické rozmanitosti je definována jako dlouhodobé nebo trvalé kvalitativní či kvantitativní snížení biodiverzity měřené na globální, regionální a národní úrovni. Biologická rozmanitost se může snižovat sama o sobě (vyhynutí druhu) nebo může být narušena nekontrolovaným využíváním přírody. „Divoká příroda a přírodní rozmanitost je podle práva majetkem jednotlivých států, z etického hlediska ji však musíme považovat za společný majetek všech. Ztráta biologického druhu kdekoli na světě ochuzuje každého“ (Wilson, 1992).



Obr. 3: Globální změny ovlivňující biologickou rozmanitost v 21. století

Relativní význam hlavních faktorů ovlivňujících globální biologickou rozmanitost v 21. století

ZDROJ: převzato z: Sala et al. (2000)

Vačkář (2005) ve své publikaci jmenuje několik významných faktorů, jimiž člověk ovlivňuje celosvětovou biologickou rozmanitost ekosystémů. Prvním z nich jsou změny hospodaření, k nimž dochází v důsledku neustálého růstu populace v rozvojových zemích. „Chudí obyvatelé venkova ve třetím světě jsou uvězněni v bludném kruhu bídy a ničení biodiverzity“ (Wilson, 1992). Zvyšuje se poptávka po surovinách, která převyšuje udržitelné využívání přírodních zdrojů - tzn. z přírody je odebíráno více, než stačí být obnovováno. Tento případ se týká zejména lesních ekosystémů, v nichž se negativně projevují nešetrné těžební postupy. Naproti tomu ekosystémy luk a pastvin uchovávají z hlediska biologické rozmanitosti cenná území, jelikož vliv pastvy je do určité míry na tyto ekosystémy příznivý.

Lidská činnost dále vykazuje vliv na biologickou rozmanitost ekosystémů prostřednictvím látek znečišťujících ovzduší a vodu. Ekosystémy jsou významně ovlivňovány procesy acidifikace (okyselování prostředí) a eutrofizace (nadměrný přísun sloučenin dusíku a fosforu). Ty částečně probíhají přirozeně v podmínkách ekosystémů, avšak v poslední době dochází k intenzivnímu okyselování půd vlivem člověka emisemi sloučenin síry a dusíku. V důsledku tohoto faktoru jsou ničeny rozsáhlé lesní a vodní ekosystémy (např. rozlehlé oblasti amerických a skandinávských jezer). Reakce ekosystémů na emise síry a

dusíku mohou být odlišné a proto se k zjištění senzitivity určitého ekosystému využívá konceptu tzv. kritických zátěží. Kritická zátěž je definována jako nejvyšší dávka znečišťující látky, která ještě nezpůsobí chemické změny, jež by měly dlouhodobé škodlivé účinky na nejcitlivější složky ekosystému (Nilsson & Grennfelt, 1988). Vzhledem ke zjevným nepříznivým dopadům na biodiverzitu byla velikost depozice sloučenin dusíku zvolena jako jeden z důležitých indikátorů ohrožení diverzity v rámci naplňování Úmluvy o biologické rozmanitosti (Vačkář, 2005).

Biodiverzitu ekosystémů ovlivňují rovněž klimatické změny. V této otázce není zatím podíl lidské činnosti zcela uspokojivě zodpovězen. S velkou pravděpodobností však lze říci, že zemské klima se v současné době mění nejrychleji za několik posledních století (Watson et al., 2001). Tato otázka je rozvedena v kapitole 3.2.2 Vliv změn klimatu na biodiverzitu.

Posledním nejčastěji zmiňovaným činitelem ovlivňujícím biodiverzitu je zvýšení koncentrace CO<sub>2</sub> v atmosféře, což je způsobeno převážně spalováním fosilních paliv. Tento jev patrně přispívá ke zvyšování teploty ve spodních vrstvách troposféry a tím ovlivňuje globální změny klimatu. Brožová et al. (2005) uvádí, že největší měrou se na tomto procesu podílí energetika, z jejíž činnosti se do ovzduší dostávají emise oxidu uhličitého a další škodlivé látky. Česká republika bohužel nemá optimální geografickou polohu ani přírodní podmínky na to, aby mohla nahradit energii z elektráren a tepláren na fosilní paliva za elektrárny využívající některého z obnovitelných zdrojů energie, a proto je snaha využívat veškerých těchto zdrojů podle optimálních lokálních podmínek. Nicméně negativní vlivy na přírodní prostředí a potažmo biodiverzitu mohou mít i elektrárny čerpající energii z obnovitelných zdrojů.

V následujících dvou podkapitolách jsou rozvedeny dva hlavní faktory, které mají podle autorů Plesník & Staňková et al. (2001) největší negativní dopad na biologickou rozmanitost v České republice.

#### 1.4.1. Zánik a fragmentace přirozených stanovišť

Významným faktorem ohrožující biodiverzitu je zánik přirozených stanovišť, a proto je jejich ochrana hlavním prostředkem k ochraně biodiverzity (Primac, Kindlmann, Jersáková 2001). Postupně zanikají mokřadní stanoviště a rašeliniště, která jsou vysušována a využívána jako zemědělské plochy. Na zániku přirozených stanovišť se velkou měrou podílí také odlesňování a kromě toho i změna druhové skladby lesů, na níž je závislý výskyt mnoha dalších rostlinných i živočišných druhů. V České republice byly dříve lesy na 95 % rozlohy země, dnes je zalesněno pouze 33 % území, což je způsobeno transformací v zemědělství 80. let (toto téma je více rozvedeno v kapitole 3.3 Změny v krajině). Brožová et al. (2005) rovněž zmiňují, že s tímto procesem úzce souvisí celkový stav přírody v naší republice, jenž byl negativně ovlivněn také následným průmyslovým rozvojem. Matějček (2008) dále konstatuje, že početná stanoviště jsou ohrožena zástavbou.

Fragmentace stanoviště je proces, při němž je původní velké stanoviště děleno na řadu menších částí za současného snížení celkové rozlohy stanoviště (Shafer, 1990; Reed et al., 1996). Ringler a Mader (in Správa KRNAP, 1989) uvádějí, že často existují v krajině silné bariéry, které brání šíření druhů. Bariérou může být pro jeden druh komunikace, pro jiný vodní tok, pole či monokulturní les. Obecně je bariérou jakékoliv prostředí nepříznivé pro existenci druhu. Toto nepřátelské prostředí a fragmentace původního biotopu nepropustnými bariérami vážně ohrožuje schopnost rekolonizace druhů, a zabraňuje výměně mezi subpopulacemi. Anděl et al. (2005) uvádějí, že fragmentace patří k nejvýznamnějším problémům, které negativně ovlivňují charakter krajiny a populace volně žijících živočichů. Pro hodnocení dopadu fragmentace na krajinu je zásadní propustnost vzniklých bariér.

K fragmentaci přirozených stanovišť dochází často výstavbou dopravní infrastruktury, která působí jako bariéra pro celou řadu organismů. Plesník & Roth (2004) uvádějí, že v ČR je z celkové délky silničních komunikací více než 70 % zcela neprůchodných pro velké savce a zároveň na některých místech kříží významné migrační trasy, což může ohrozit přítomnost některých druhů na našem území. Anděl et al. (2008) popisuje fragmentaci krajiny výstavbou silniční a dálniční sítě jako významný faktor, který negativně ovlivňuje biodiverzitu. Dochází k bariérovému efektu, což má za následek odloučení daného druhu od okolí a snížení průchodnosti prostředí. Nastává situace, kdy není umožněn přirozený pohyb jedince po krajině za potravou a zejména pak migrací. Pohyb a genetická

výměna mezi subpopulacemi je pro naprostou většinu organismů zásadní pro přežití a proto může mít přerušení migračních cest závažné následky. Podle Anděl et al. (2005) by bylo velmi obtížné zhodnotit, na které druhy má fragmentace krajiny největší dopad, nicméně obecně lze shrnout, že nejvíce postiženými jsou druhy s omezenou pohyblivostí, druhy s požadavky na rozsáhlý životní prostor nebo druhy silně vázané na určitý typ prostředí. Rovněž záleží, o jaký druh se konkrétně jedná, jaká je velikost bariéry, rozsah izolované plochy apod. Problém fragmentace krajiny však nelze omezit pouze na dopravní komunikace, významně se na ní podílí rovněž výstavba nových sídel, průmyslové zóny, těžební oblasti i zemědělské plochy (Anděl et al., 2005). Vliv silniční dopravy na biologickou rozmanitost je navíc provázen i dalšími nepříznivými dopady jako jsou hluk, imise nebo osvětlení. Fragmentace krajiny je v dnešní době zásadním faktorem, ohrožujícím biodiverzitu prostředí, neboť v jejím důsledku dochází ke stále většímu úbytku vhodného prostředí pro více druhů (Anděl et al., 2005).

#### **1.4.2. Invazní druhy**

Podstatný vliv na biodiverzitu mají také invazní druhy. Jedná se o geograficky nepůvodní druhy rostlin a živočichů, které vytlačují druhy původní ze svých přirozených stanovišť. Tento faktor je výlučně přisuzován vlivu člověka, bez něhož by ke většině invazí nemohlo dojít. Může se jednat o úmyslnou i neúmyslnou introdukci, nicméně v obou případech ovlivněnou činností člověka. Plesník & Roth (2004) popisují geograficky nepůvodní druhy jako druhy, které se dostanou mimo původní areál rozšíření a působí v novém prostředí. V některých případech se mohou prosazovat na úkor původních druhů, a takové potom označujeme jako invazivní nepůvodní druhy, které přímo ohrožují biologickou rozmanitost. „Zavlečené druhy mohou působit hospodářské ztráty nebo mohou vytlačovat druhy domácí. Některým z nich se podařilo nejen vyhubit původní druhy, ale i degradovat celý ekosystém“ (Wilson, 1992). Území České republiky je obdobně jako celé území střední Evropy díky hustému osídlení a síti řek, silnic i železnic, podél nichž se často invazní organismy šíří, k invazím poměrně náchylná (Pyšek & Sádlo, 2004). Invazní druhy rostlin tvoří celou jednu třetinu květeny v ČR. Změny diverzity a dispozice ekosystémů k invazím dále umocňují výškové i plošné posuny areálů rozšíření jednotlivých druhů organismů pozorované v posledních desetiletích a spojované s klimatickými změnami

(Walther et al., 2002). Invazní druhy jsou hlavní příčinou ztráty biologické rozmanitosti na ostrovech a ve sladkovodních ekosystémech (Millennium Ecosystem Assessment 2005).

Pro mnoho druhů je stále nebezpečný nadměrný lov a neudržitelné využívání zdrojů. I když nejsou druhy přímo zabíjeny nebo využívány, dochází k devastaci jejich stanovišť, což má v konečném výsledku stejný účinek (Millennium Ecosystem Assessment 2005).

## **1.5. Ochrana biodiverzity**

### **1.5.1. Úmluva o biologické rozmanitosti (*Convention on Biological Diversity, CBD*)**

Dle Plesník & Roth (2004) tento dokument představuje mezinárodní úmluvu s myšlenkou zachování rozmanitosti života na Zemi na úrovni genetické, druhové i ekosystémové. Úmluva o biologické rozmanitosti je považována za jednu z nejvýznamnějších mezinárodních dohod. Hlavními cíly Úmluvy jsou „ochrana biologické rozmanitosti, udržitelné využívání jejích složek a rovnoměrné a spravedlivé rozdělení přínosů, plynoucích z využívání genetických zdrojů“ (článek 1). Úmluva o biologické rozmanitosti je zaměřena převážně na ochranu *in situ*, což znamená ochranu v přirozeném prostředí ekosystémů a přírodních stanovišť. Pro tento způsob ochrany jsou významná chráněná území. „Ze závislosti mezi plochou a rozmanitostí druhů vyplývá, že současná chráněná území a rezervace nemohou udržet všechny druhy, které v nich žijí. V národních parcích, vědeckých stanicích a dalších typech rezervací jsou pod ochranou zákona jen 4,3 % zemského povrchu. Flóra a fauna těchto izolovaných a zmenšených ostrovů se bude postupně zmenšovat, až dosáhne nové rovnováhy, většinou na nižší úrovni. Více než 90 % zbývajících povrchu, včetně většiny oblastí s velkou biodiverzitou, bylo nějakým způsobem pozměněno. Pokud bude narušování pokračovat až po zničení většiny přírody mimo rezervace, většina pozemských druhů bude vyhlazena nebo vážně ohrožena. Měli bychom se proto pokusit o rozšíření rezervací z dnešních 4,3 % zemského povrchu na 10 % a zahrnout do nich co nejvíce nepoškozených oblastí, především těch, které byly popsány jako horká místa biodiverzity (viz. kapitola 2.5.3 „Horká místa“ biodiverzity)“ (Wilson, 1992). Z následujících řádků je patrné, že se tento cíl ze začátku 90. let povedlo díky mezinárodní Úmluvě o biologické rozmanitosti alespoň z části naplnit. „Úmluva o biologické

rozmanitosti rozumí chráněným územím geograficky vymezenou oblast, která je navržena, regulována a spravována vlastníky tak, aby se dosáhlo specifických cílů její ochrany. V současnosti existuje na světě více než 100 000 obdobných ploch s odlišným stupněm ochrany, které v suchozemském prostředí zabírají 11,5 % rozlohy souše, přičemž téměř třetinu této plochy se dostalo ochrany teprve v posledním desetiletí“ (Plesník & Roth, 2004). Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky vychází rovněž z Úmluvy o biologické rozmanitosti podepsané v Riu de Janeiru v červnu 1992, k níž v tomtéž roce přistoupilo 150 států.

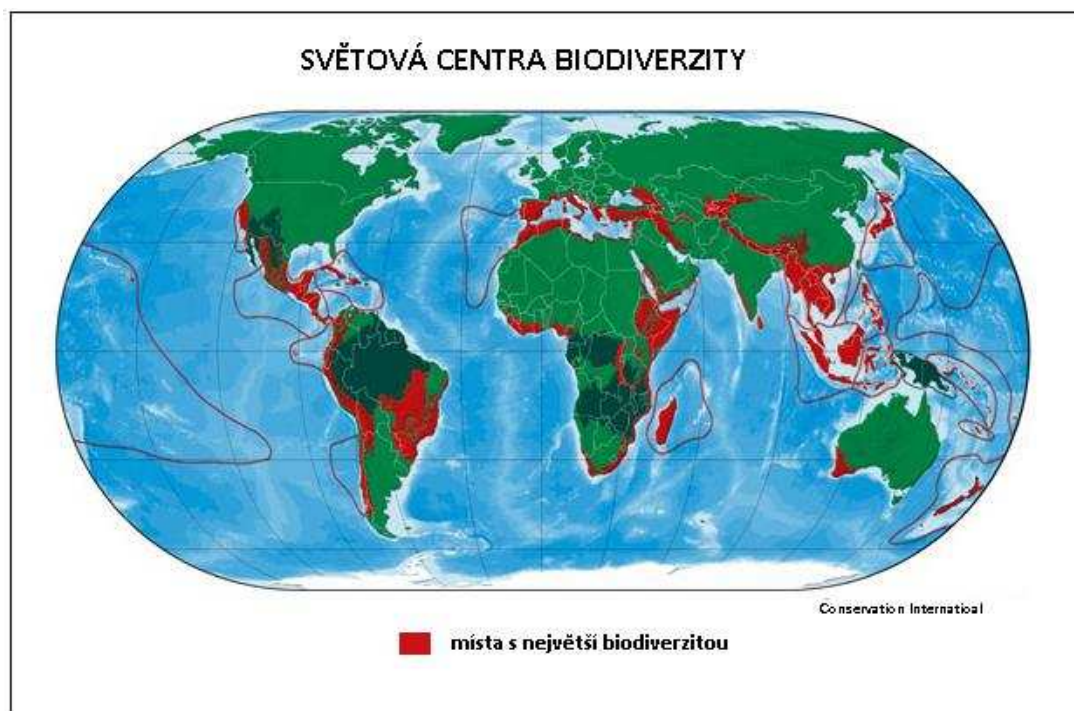
### 1.5.2. Ochrana biodiverzity v ČR

V České republice se nachází poměrně velké množství živočišných i rostlinných druhů, což je dáno polohou naší republiky na rozhraní několika biogeografických oblastí. Tradiční způsob péče o biologickou rozmanitost představuje vyhlášení chráněných území. Česká republika patří celosvětově mezi země, kde má zřizování chráněných území nejdelší tradici. Postupně vznikla soustava různě velkých a také z pohledu ochrany přírody a krajiny různě kvalitních chráněných území rozdílných kategorií (Plesník & Roth, 2004). Na našem území jsou vyhlášeny čtyři národní parky a 25 chráněných krajinných oblastí, jež dohromady pokrývají 15 % území ČR. Mezi biosférické rezervace UNESCO bylo dosud zařazeno šest území: Třeboňsko (1977), Křivoklátsko (1977), Pálava (1986) rozšířená na BR Dolní Morava (2003), Šumava (1990), Krkonoše (1990) a Bílé Karpaty (1996) – (Jeník, 1996). K velkoplošným chráněným územím se také řadí ptačí oblasti, které se vyhláší k ochraně volně žijících ptáků. Jejich cílem je zachovat příznivý stav počtu druhů ptáků zaznamenaných ve směrnici o ptácích (směrnice Rady ES 79/409/EHS). Jedná se o 41 území na téměř 9 % rozlohy našeho státu. Při ochraně biodiverzity krajiny je potřeba postupovat komplexně a nesoustřeďovat se pouze na jednotlivé druhy, ale i na ochranu jejich přirozených stanovišť, biotopů a celých ekosystémů. Brožová et al. (2005) v této souvislosti ve své publikaci uvádějí, že nejúčinnějším způsobem ochrany biodiverzity je právě ochrana *in situ*. Pokud není možné tento způsob ochrany z různých důvodů aplikovat, je nutné přistoupit k tzv. ochraně *ex situ* – v umělém prostředí. Plesník & Roth (2004) uvádějí, že v současné době ve zvláště chráněných územích neprobíhá soustavné monitorování biodiverzity a účinnost ochranných opatření. Je tedy obtížné určit, jaký mají zvláště chráněná území pro biologickou rozmanitost přínos.

### 1.5.3. „Horká místa“ biodiverzity

Vačkář (2005) zmiňuje, že velký význam pro zachování biodiverzity a její ochranu v přirozeném prostředí mají tzv. horká místa biodiverzity, která se vyznačují vysokou druhovou bohatostí a přítomností endemických druhů na malém území. „Jsou to oblasti, jejichž ochrana je z globálního pohledu nejnaléhavější, jde o extrémně ohrožené plochy obsahující velké počty endemických druhů. Zbývá již méně než 10 % jejich původního rozsahu nebo jim takový úpadek hrozí v průběhu několika desetiletí“ (Wilson, 1992). Jiná definice říká: „Horká místa biodiverzity jsou oblasti obsahující značný podíl globální biodiverzity na relativně malé ploše, většinou ohrožené výraznou přeměnou původních biotopů a nadměrným zatěžováním v důsledku populačního růstu a rozvoje (Myers et al., 2000).“ Další formulace je následující: „Jako horká místa biologické rozmanitosti označujeme území s vysokou druhovou bohatostí planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů, s vysokým počtem endemitů a značně ohrožené činností člověka, především rozpadem, poškozováním a úbytkem biotopů“ (Plesník & Roth, 2004). Mittermeier et al. (2004) na základě několika hlavních kritérií (klíčová území světa s vysokou biodiverzitou, vysokou úrovní endemismu, s hrozbou extince druhů a degradace biotopů) ve své aktualizované publikaci identifikovali 34 světových center biodiverzity, v nichž se nachází 44 % světových druhů rostlin, 28 % druhů ptáků, 30 % druhů savců, 38 % druhů plazů a 54 % obojživelníků (Obr. 4). Většinu těchto center tvoří tropické oblasti deštných lesů (Brazílie, Ekvádor, Přední Indie aj.) a ostrovní oblasti (Karibik, Madagaskar, Indonésie aj.). Naopak stejně jako místa s vysokou biodiverzitou (hot spots), jsou vyčleňována i tzv. černá místa diverzity (black spots), která vymezují ohrožená území s vysokým podílem vymírání druhů (Primac, Kindlmann, Jersáková 2001).





Obr. 4: Světová centra biodiverzity

ZDROJ: <http://en.japanhotspot.net/hotspots.html>

Primac, Kindlmann, Jersáková (2001) popisují, že v České republice se nacházejí místa s největší biologickou rozmanitostí v teplých až středně teplých oblastech na dynamickém reliéfu (Český kras, České středohoří, Křivoklátsko, Pálava, Bílé Karpaty apod.) nebo v nivách velkých řek (Polabí, Pomoraví) a v kotlinách a pánvích (Třeboňsko, Dokesko). „V ČR existují tři celoevropská „horká místa“ biodiverzity pro rostliny, ptáky a savce s omezeným zeměpisným rozšířením v Evropě a 13 celoevropských „horkých míst“ pro rostliny, ptáky a savce, založených na atlasech rozšíření těchto skupin. Jestliže získané údaje zkombinujeme a vezmeme v úvahu odlišnou druhovou bohatost rostlin, ptáků a savců v Evropě (*doplňková druhová bohatost*), potom v ČR najdeme jediné celoevropsky významné „horké místo“ biodiverzity – Bílé Karpaty“ (Williams et al., 1998, Plesník & Staňková, 2001). Všechny tyto oblasti patří částečně nebo úplně k zvláště chráněným územím, zejména národním parkům a chráněným krajinným oblastem. Druhovou bohatost vybraných ploch v ČR porovnal Kučera (2001). „V ČR se péče o biodiverzitu krajiny mimo zvláště chráněná území uskutečňuje zejména prostřednictvím obecné ochrany přírody a krajiny a krajinotvorných programů. V souvislosti se vstupem ČR do EU k nim přistupují i agroenvironmentální programy“ (Plesník & Roth, 2004).

## 1.6. Monitorování, indikátory a výzkum biodiverzity

V České republice existuje dlouhodobá tradice výzkumu biodiverzity na všech jejích základních úrovních. Vědci z ČR uskutečnili a uskutečňují řadu projektů, zaměřených na určení biodiverzity a poznání zákonitostí jejího vývoje v ČR i v zahraničí včetně rozvojových zemí (Plesník & Roth, 2004). Tito autoři zmiňují některé z mnoha celostátních i mezinárodních monitorovacích programů – např. *Mezinárodní dlouhodobý ekologický výzkum (International Long-term Ecological Research,ILTER)*, do kterého spadá monitorování v biosférických rezervacích UNESCO, dále ALTER-Net aj. I přes několik pokusů, jako byl projekt biomonitoringu ve zvláště chráněných územích (Absolon, 1991; Absolon et al., 1994; Chrudina, 1997), neexistuje v ČR v současnosti dlouhodobý integrovaný systém monitorování biologické rozmanitosti, probíhající v celostátním měřítku (Plesník & Vačkář, 2003). Státní program ochrany přírody a krajiny ČR se sice zabývá mj. problematikou vědy a výzkumu, nicméně pro zabezpečení monitorování biodiverzity v ČR z něj nevyplývají žádné úkoly a problematika není zařazena mezi priority státní ochrany přírody a krajiny (Mlčoch et al., 1998). Jak již bylo uvedeno, nejsou momentálně na našem území prováděna žádná komplexní monitorování biologické rozmanitosti, tudíž ani nejsou k dispozici žádné souhrnné informace o stavu biodiverzity. Tato skutečnost je bohužel překážkou v informovanosti a vzdělávání veřejnosti. Nejen pro naplňování mezinárodních závazků v péči o biodiverzitu, k nimž se ČR jako členský stát EU a smluvní strana mezinárodních vícestranných úmluv zavázala, ale pro objektivní posouzení stavu, změn a vývojových trendů biodiverzity v ČR na místní, regionální a celostátní úrovni by měl být vytvořen komplexní systém monitorování vybraných modelových složek biodiverzity se zajištěným dlouhodobým financováním a příslušným personálním zabezpečením (Plesník & Roth, 2004).

Vačkář (2005) popisuje indikátory biodiverzity jako informační syntetické nástroje, které vyjadřují celkový stav a trendy biodiverzity. Nejčastěji používané míry biodiverzity jsou založeny na indexech diverzity (např. Shannonův nebo Simpsonův index), indexech početnosti jedinců dané populace nebo relativních změnách hustoty populací. „Index červených seznamů (RLI) je míra, která počítá skutečné posuny druhů mezi kategoriemi v čase, konkrétně tedy mezi jednotlivými hodnoceními. Umožňuje tak zhodnotit, nakolik se zlepšil či zhoršil statut skupiny druhů. Indexy červených seznamů byly zatím vypočítány pro

globální trendy ptáků a obojživelníků“ (Vačkář, 2005). V případě ptactva tento index celosvětově svědčí o nepříznivém stavu biodiverzity.

Výskyt, početnost nebo jiné charakteristiky některých druhů vypovídají o změnách v přírodním prostředí. Jedná se o tzv. indikační druhy, nejčastěji takto bývají označeny druhy planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů. Přítomnost některých organismů (bioindikátorů) nás může informovat o stavu biodiverzity např. upozorňovat na zdravotní stav ekosystému nebo rozmanitosti prostředí. Vačkář (2005) uvádí jako vhodné indikátory biodiverzity ptáky a to hned z několika důvodů – vyskytují se téměř ve všech typech prostředí, citlivě reagují i na drobné výkyvy, existují zavedené metody pro jejich monitoring.

## 2. FYZICKOGEOGRAFICKÉ PODMÍNKY ČESKÉ REPUBLIKY

Plesník & Roth (2004) zmiňují jako hlavní faktory, jež ovlivňují diverzitu v České republice, geografickou polohu, členitý reliéf, rozmanité geologické podloží a klimatické podmínky. Naše území se nachází na styku dvou biogeografických oblastí - kontinentální a panonské, které se vyznačují specifickým druhovým složením. Výrazný vliv na druhové složení měly rovněž klimatické výkyvy v pleistocénu, což dokládá řada stepních či boreálních reliktních. Členitý reliéf, pestré geologické složení a geografická poloha České republiky jsou příčinou pestré mozaiky ekosystémů koexistujících na relativně malé ploše.

### 2.1. Ekosystémy

„Ekosystém je funkční soustava živých a neživých složek životního prostředí, jež jsou navzájem spojeny výměnou látek, tokem energie a předáváním informací a které se vzájemně ovlivňují a vyvíjejí v určitém prostoru a čase“ (zákon č. 17/1992 Sb. o životním prostředí § 3, a č. 114/1992 Sb. In Brožová et al., 2005). „Jedinou cestou k zachování světové biodiverzity je ochrana původních ekosystémů. Ekosystémy mizí stále rychlejším tempem a s nimi se ztrácí čtvrtina světové biodiverzity. Ekosystémy však nebudou zachráněny, pokud to nepřinese okamžité ekonomické výhody chudým lidem, kteří žijí přímo v nich nebo v jejich těsné blízkosti. Rozmanitost přírody může zachránit jen promyšlené spojení vědy, investic a politiky: věda ukáže cestu svými novými výzkumy, investice vytvoří stabilní trhy a politika bude podporovat soužití ekonomického růstu a ochrany přírody“ (Wilson, 1992).

Brožová et al. (2005) vyčleňují na našem území několik typů ekosystémů, z nichž zde zmiňují pouze nejvýznamnější ekosystémy pro vybranou zájmovou skupinu organismů, tedy dravé ptáky na našem území.

### **2.1.1. Horské ekosystémy**

V horských ekosystémech lze nalézt mnoho rostlin a živočichů, které se jinde nevyskytují, což je způsobeno jednak ústupem těchto druhů z prostředí ovlivněného lidskou činností a také samotnou izolovaností jednotlivých pohoří. Současně se v horských oblastech vyskytují lesní, vodní i travinné ekosystémy a s nimi rostlinné a živočišné druhy vázané na tyto typy prostředí. V České republice se jedná převážně o pohraniční oblasti hor, jež zabírají necelých 13 % území. Naše pohoří jsou členěna do čtyř vegetačních výškových stupňů – submontánní (podhorský vegetační stupeň s převažujícími bučinami a jedlobučinami, v ČR zpravidla okolo 500-800 m n. m.), montánní (horský vegetační stupeň se smíšeným smrko-jedlo-bukovým lesem přecházejícím v horské smrčiny, v ČR obvykle 800-1 000 m n. m.), sub alpínský (vegetační horský stupeň s porosty kleče a nezapojenými porosty smrku kolem horní hranice lesa, v ČR nejčastěji mezi 1 300-1 400 m n. m.) a alpínský (vysokohorský vegetační stupeň nad horní hranicí lesa, v ČR nad 1 400 m n. m.). Téměř 70 % pohoří spadá do zvláště chráněných území.

Ačkoli od konce 20. století dochází ke zlepšování stavu životního prostředí, je biodiverzita horských ekosystémů stále ohrožena. Nejvíce zranitelnými oblastmi jsou subalpínská prameniště, přechodová rašeliniště a vrchoviště a ekosystémy ledovcových jezer. Kromě škodlivých emisí biodiverzitu nejvíce ohrožují klimatické změny, na něž jsou horské ekosystémy velice citlivé. V neposlední řadě je významný také vliv cestovního ruchu a sportovních aktivit.

### **2.1.2. Lesní ekosystémy**

„Lesní ekosystém představuje dynamický komplex hub, rostlin, živočichů a skupin mikroorganismů a jejich abiotického prostředí, vzájemně se ovlivňujících jako funkční celek, ve kterém jsou klíčovou složkou systému stromy“ (UNEP 2001).

Na území České republiky se vyskytuje poměrně široké spektrum lesních typů ovlivněné vegetačními stupni a dalšími fyzicko-geografickými vlivy. Jsou zde zastoupeny opadavé listnaté lesy a vždyzelené jehličnaté lesy. Celkem zaujímají přibližně 33 % území našeho státu a za poslední století se jejich rozloha neustále mírně zvyšuje, např. zalesňováním neobdělávané zemědělské půdy. Lesy se podle využití rozdělují do tří skupin: hospodářské,

ochranné a lesy zvláštního určení. Kvůli poptávce po smrkovém dřevu pro dřevozpracující průmysl docházelo v minulosti ke změně druhové skladby lesů listnatých na jehličnaté s převahou monokultur smrku ztepilého (*Picea abies*). Tímto procesem se také měnilo půdní prostředí a celková druhová skladba v rámci lesního ekosystému. Před zásahem člověka se na našem území vyskytoval v nížinách dub (*Quercus spp.*) a ve středních polohách buk lesní (*Fagus sylvatica*) a jedle bělokorá (*Abies alba*). „Původní listnatý a smíšený les, jenž byl postupně z větší části nahrazen málo stabilními kulturními smrkovými porosty, je přitom mezi všemi středoevropskými biotopy biotopem s nejvyšším počtem druhů (druhovou bohatostí) rostlin a živočichů“ (Mlčoch et al., 1998).

Naše lesní ekosystémy jsou ve špatném zdravotním stavu, největším problémem v minulosti s následky patrnými dodnes byly vysoké imise – zejména imise SO<sub>2</sub> ze spalování fosilních paliv, jež okyselují prostředí. Tento faktor zapříčinil zejména v 2. polovině 20. století vážné poškození lesů v pohořích při severní hranici našeho státu, což mělo za následek zařazení KRNPu na seznam nejvíce ohrožených národních parků světa. Dalším negativním faktorem jsou nevhodné technologie při těžbě a odvozu dřeva. Baláž et al. (2008) uvádějí, že holosečný způsob těžby dřeva, při němž dochází k vytěžení mateřského porostu naráz, je jedním z nejdramatičtějších zásahů do lesního ekosystému. S odstraněním lesního porostu dochází rovněž k vymizení mnoha druhů, jež jsou na tento typ prostředí vázány. V ČR se bohužel tímto způsobem těží většina dřeva. „Je známo, že např. vykácení určité části lesa zpravidla zvýší celkovou druhovou bohatost území; pokud se však vykácení týká větší oblasti, může to naopak vést k ohrožení až vymizení určitých druhů, které jsou vzácné a vázané v širším regionu pouze na danou lokalitu“ (Härtel & Plesník, 2002). Plesník & Roth (2004) jmenují i další negativní dopady na lesní ekosystémy, jako např. zavlečení nepůvodních druhů, neudržitelné změny způsobu obhospodařování, lov aj.

“Lesní biologickou rozmanitost ovlivňuje několik činitelů, působících zejména v regionálním a místním měřítku, jako je dlouhodobý vývoj krajiny, její struktura a spojitost, ekologický prostor pro vytváření nik, produktivita lesa (závislá na podnebí, půdě a dostupné vodě), rozsah lesního pokryvu a vzájemné vztahy mezi organismy“ (Plesník & Roth, 2004). Biodiverzita lesních ekosystémů je velice důležitá pro člověka i pro veškerá lesní společenstva. Péče o biodiverzitu lesních ekosystémů by měla být jednou z priorit Státního programu ochrany přírody a krajiny ČR (Mlčoch et al., 1998), Národního lesnického programu (MZe/MŽP 2003, in Brožová et al., 2005) a Státní politiky životního prostředí (MŽP 2004a, in Brožová et al. 2005) a pochopitelně i připravované Národní strategie ochrany biologické rozmanitosti ČR.

### 2.1.3. Mokřadní ekosystémy

Mokřady jsou životně důležitými stanovišti některých druhů ryb, vodních bezobratlých živočichů a ptáků. Jsou však také zdrojem pitné vody, účinně působí proti záplavám a mohou být i zdrojem energie (Mitchell, 1992). „Alarmující úbytek početnosti a druhové rozmanitosti vodního ptactva v souvislosti s celosvětovým úbytkem mokřadních biotopů vyústil v roce 1971 ke sjednání Úmluvy o mokřadech, majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva“ (Vlasáková, 2008). Jedná se o mezinárodní Ramsarskou úmluvu, jež mokřad definuje takto: „území bažin, slatin, rašelinišť i území pokrytá vodou, přirozeně i uměle vytvořená, trvalá či dočasná, s vodou stojatou či tekoucí, sladkou, brakickou či slanou, včetně území s mořskou vodou, jejíž hloubka při odlivu nepřesahuje šest metrů.“ Nejpoužívanější definici mokřadů publikovali Cowardin et al. (1979) a ta říká, že: „mokřady jsou přechodné oblasti mezi suchozemským a vodním prostředím, kde vodní hladina je blízko povrchu nebo je povrch zaplavený dostatečně dlouho, aby oblast podporovala alespoň po část roku převážně hydrofytní vegetaci, a půdu lze klasifikovat jako hydrickou. „Mokřady jsou tradičně chápány jako různorodá stanoviště stálých nebo sezónních mělkých vod, v nichž převládají velké vodní rostliny a dělí se na rozmanité mikrobiotopy“ (Plesník & Roth, 2004). Základními typy těchto stanovišť jsou rašeliniště, slatiniště s bylinnou vegetací (trávy, ostřice, rákos) a bažiny s vysokou vegetací, často stromovou.

Na území České republiky, stejně jako celosvětově, jsou mokřadní ekosystémy řazeny mezi nejohroženější typy prostředí. Některé z našich mokřadů jsou natolik významné, že byly vyhlášeny za chráněná území, a to jak velkoplošná, tak maloplošná (Petrlík et al., 2000). Na našem území se vyskytuje i několik mokřadů mezinárodního významu, což je situace ve srovnání s ostatními zeměmi nadstandardní (Primac, Kindlmann, Jersáková, 2001). Mokřadní ekosystémy a jejich biodiverzita jsou existenčně vázány na vodu, tudíž jsou výrazně ovlivněny atmosférickými srážkami.

#### **2.1.4. Zemědělské ekosystémy**

K významným ekosystémům patří rovněž agroekosystémy. V České republice je zemědělské hospodaření poměrně rozšířené a jedná se o významný faktor ovlivňující biodiverzitu. Struktura krajiny je zemědělským obděláváním narušena a nevytváří vhodné podmínky pro planě rostoucí rostliny a volně žijící živočichy. Toto téma je podrobněji rozvedeno v kapitole 3.3 Změny v krajině.

### **2.2. Klimatické podmínky**

„Podnebí je dlouhodobý charakteristický stav počasí podmíněný a ovlivněný energetickou bilancí, cirkulací atmosféry, charakterem aktivního povrchu a lidskou činností. Podnebí je charakteristické pro dané místo, oblast nebo region v závislosti na jeho geografické poloze“ (Bartoš et al., 2009).

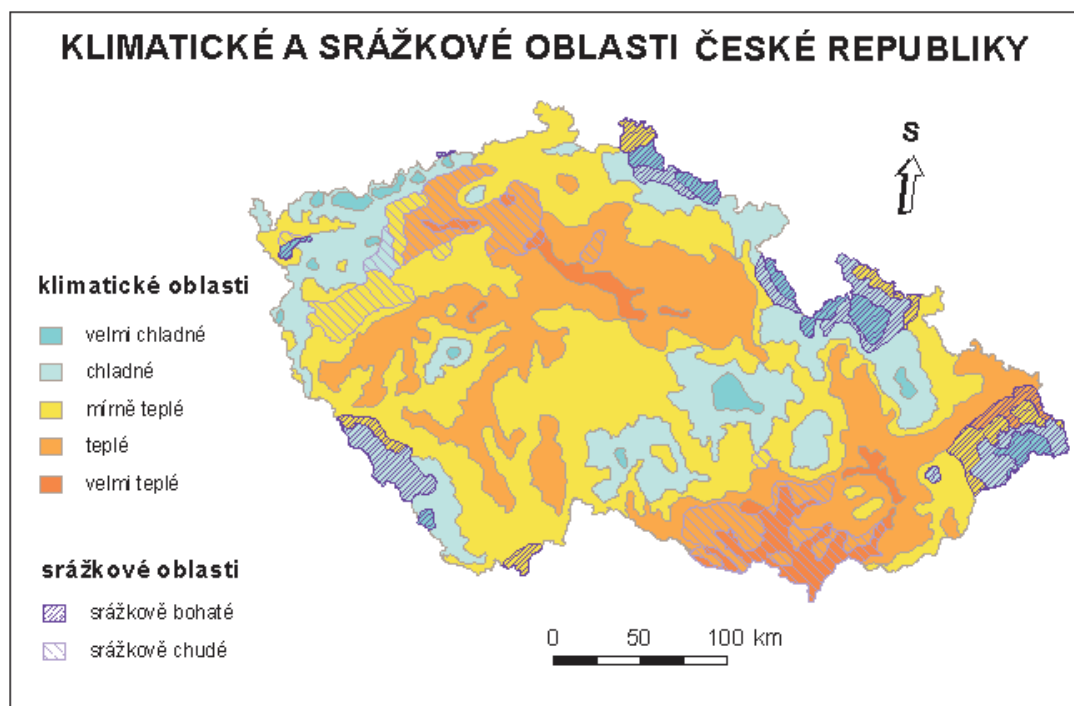
#### **2.2.1. Podnebí ČR**

Podnebí České republiky je mírné vlhké, spíše oceánického charakteru. Směrem k východu je patrný mírný nárůst kontinentality, což se projevuje vyššími teplotami v létě a nižšími v zimě (Atlas podnebí Česka, 2007). Na většině našeho území převládá vlhké, mírně teplé podnebí se suchou zimou, střední a vyšší polohy České republiky spadají do vlhkého, mírně chladného podnebí se suchou a mírnou zimou. Výjimkou jsou vrcholky Krkonoš a Jeseníků, které patří do studeného pásma. Obecně pro Česko platí, že s vyšší nadmořskou výškou teplota klesá. Zároveň se dají předpokládat nižší teploty na severních svazích, než na jižních (Atlas podnebí Česka, 2007).

Bartoš et al. (2009) poukazují na to, že během posledních desetiletí se stále zvyšují průměrné roční hodnoty a pravidlem je, že letní teploty rostou rychleji, než zimní a roční. Z tohoto trendu vyplývá i další jev a to, že přibývá tropických letních dnů a ubývá dnů mrazových a ledových. Je patrná větší sezónní proměnlivost srážek i průměrných denních teplot. Letní a roční srážkové úhrny klesají, naopak zimních srážek mírně přibývá. Průměrné



denní teploty stoupají nejvíce v zimním období, na jaře a v létě jen mírně a na podzim průměrné denní teploty lehce klesají. Klimatické a srážkové oblasti na našem území jsou znázorněny na Obr. 5.



Obr. 5: Klimatické a srážkové oblasti České republiky

ZDROJ: <http://www.cenia.cz>, Arc ČR

V České republice se změna klimatu projevuje např. změnou hydrologické bilance, změnou režimu povrchových i podzemních vod, zásobami vody v nádržích i kvalitou povrchových vod. „Jelikož se zmenšuje jarní přímý odtok z tání i celoroční základní odtok, je výsledkem značný pokles celkového odtoku z povodí po celý rok. Výjimku tvoří zimní období, kdy vlivem vyšších teplot dochází k menší akumulaci sněhu. Současné scénáře klimatické změny ukazují na snížení dotace podzemní vody a následného poklesu zásob podzemní vody, což se výrazně projevuje snížením minimálních průtoků v tocích“ Brožová et al. (2005).

„Obecně je pro ČR možné konstatovat, že: aktuální scénáře očekávají jisté oteplení, prodloužení vegetačního období, změnu distribuce srážek, nedostatek vláhy z důvodů zvýšené evapotranspirace a zvýšený výskyt extrémních klimatických jevů; přirozené

ekosystémy budou ovlivněny ústupem jedněch druhů a šířením jiných druhů včetně patogenních a invazních druhů ve vektorech narůstající zeměpisné šířky a nadmořské výšky; vzhledem k mozaikovitosti a malé rozloze areálů ČR lze očekávat výrazné změny až zánik některých původních ekosystémů bez ohledu na jejich polohu v rámci ČR; oteplení stimuluje migraci živočišných druhů; obhospodařované umělé ekosystémy budou ohroženy zejména v nižších oblastech ČR, kde je již nyní limitujícím faktorem dostupnost vody a kde je možné očekávat významný výskyt stávajících i nově migrujících patogenů“ Brožová et al. (2004).

### **2.2.2. Vliv změn klimatu na biodiverzitu**

Podle autorů Plesník & Roth (2004) jsou změny klimatu jedním z největších problémů v souvislosti s ohrožením biodiverzity. Z velké části jsou způsobeny činností člověka – spalováním fosilních paliv a změnami vegetačního krytu. „Změna podnebí ovlivňuje jak abiotické prostředí, tak živou složku ekosystémů. Zatímco některé druhy planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů nebo jejich společenstva pronikají směrem k pólům nebo do vyšších nadmořských výšek, u jiných, zranitelných organismů dojde k výraznému snížení početnosti a zmenšení areálu rozšíření. V pozměněných podmínkách prostředí se navíc organismy setkají s novými konkurenty, predátory a parazity. Scénáře možného vlivu změn podnebí na biologickou rozmanitost proto předpokládají, že uvedené změny v druhové rozmanitosti bioty se promítnou do fungování celých ekosystémů. Navíc určité typy prostředí, jako vysokohorské ekosystémy, jsou samy o sobě citlivé na každou déletrvající klimatickou změnu a v některých případech je již možné tento jev monitorovat“ (Plesník & Roth, 2004). Očekává se, že oteplování bude mít největší dopad v chladné části mírného pásma a v polárních oblastech. Posun klimatu směrem k pólům rychlostí 100 i více kilometrů za století, neboli několika metrů za den, přinejmenším nelze vyloučit (Wilson, 1992).

V přírodě se klimatické změny projevují např. prodlužováním vegetačního období nebo posunem areálů rozšíření různých živočišných druhů směrem k pólům a do vyšších nadmořských výšek. Předpokladem tedy je, že nejvíce budou ohroženy druhy, které jsou schopny snášet pouze úzký rozsah klimatických podmínek. Pokud se naplní současné scénáře změny klimatu, bude následkem změn ekosystémů do roku 2050 ohroženo vyhynutím 15-37 % druhů (Thomas et al., 2004a). „Vhodným prostorovým rámcem pro hodnocení vlivů možných klimatických změn na přírodu jsou vegetační stupně. Vyjadřují

závislost biocenóz na působení výškového a expozičního klimatu, především na teplotách ovzduší a množství atmosférických srážek. Vegetační stupně byly v České republice vymezeny na základě výskytu charakteristických druhů rostlin a rostlinných společenstev“ (Bartoš et al., 2009). Dobrým ukazatelem klimatických změn a současně i reakce organismů na tyto změny jsou fenologická data, jež informují o sezónních změnách fungování rostlin a živočichů. Z těchto dat lze např. odvodit, že délka vegetačního období v Evropě vzrostla v průměru téměř o 14 dní za posledních 50 let (Menzel & Fabrian, 1999). Řada druhů stěhovavých ptáků se do Evropy vrací až o několik týdnů dříve a rovněž doba hnízdění je časnější (Walther et al., 2002). Ukazuje se, že v rámci Evropy jsou patrné rozdíly v nástupu fenologických fází již mezi západem a východem kontinentu v rozmezí až několika týdnů.

Brožová et al. (2004) uvádí, že v celosvětovém měřítku je vliv změn klimatu na biodiverzitu velmi významný, nicméně středoevropské ekosystémy nejsou v současnosti ohroženy v takovém rozsahu, jako např. oblasti korálových útesů. Změna klimatu je zásadní zejména pro druhy vázané na vodní prostředí, resp. vodní a mokřadní ekosystémy. Nepřímo jsou však ovlivněny i další druhy zejména prodloužením vegetačního období, urychlením počátku fenologických fází, změnou migračních podmínek živočichů, období kladení vajec apod. Vlivem klimatických změn může docházet k postupnému přeměňování ekosystémů – přizpůsobí se aktuálním podmínkám. Tento jev bude patrný např. v lesních porostech, kde budou postupně nahrazeny listnaté lesy jehličnatými, což bude mít patrně za následek změnu celkového druhového složení lesa.

### **2.3. Změny v krajině**

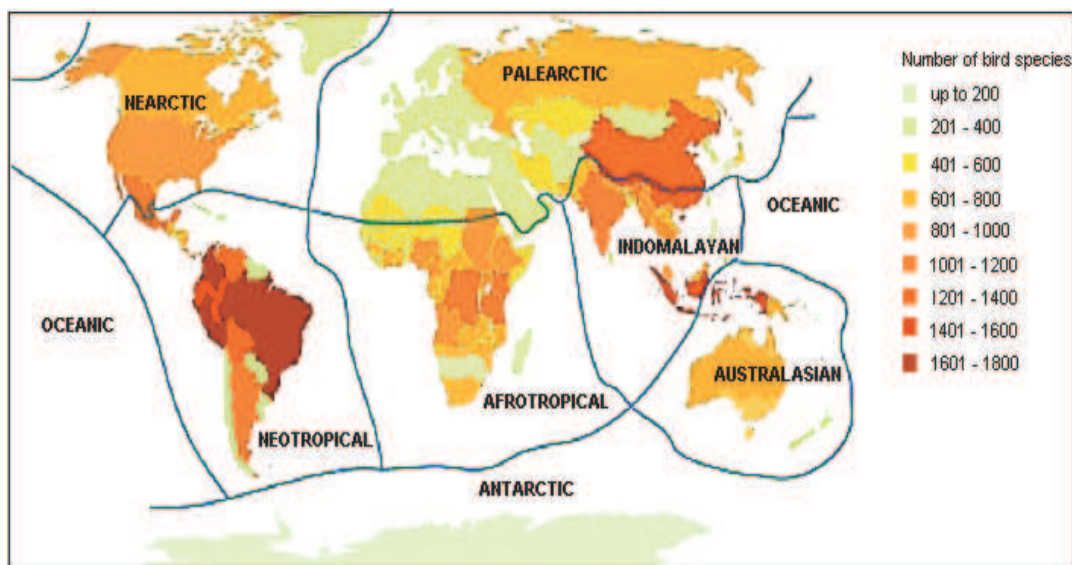
V Evropě je do značné míry biodiverzita závislá na využívání krajiny, zejména pak na specifických způsobech obhospodařování, jako je kosení, pastva atd. Na tyto specifické způsoby managementu je vázána celá řada rostlin a bezobratlých živočichů. „Krajina České republiky se dynamicky měnila v průběhu celé novověké historie, pro hodnocení současného stavu je určující zejména recentní vývoj krajiny v horizontu několika posledních dekád. Zcela zásadní změny ve struktuře krajiny představovala kolektivizace zemědělské výroby a centrální plánování ve druhé polovině 20. století, které vedly na většině státního území k podstatnému zjednodušení krajinné struktury“ (Lipský, 1995). „Krajina ČR jako celek byla výrazně ovlivněna zejména ve druhé polovině 20. století změnami vyvolanými

postupující industrializací a urbanizací a intenzivními výrobními postupy zemědělské i lesnické výroby. Z hlediska ochrany přírody a krajiny mělo nejzávažnější důsledky scelování zemědělských honů a s tím spojené monokulturní hospodaření, zornění trvalých travních porostů, ničení drobných krajinných prvků (meze, remízky, soliterní dřeviny, polní a lesní cesty), geometrizace krajiny (liniové stavby, úpravy drobných vodotečí na zemědělských pozemcích, vysazování stromů v přísném sponu apod.), ničení mokřadů, či velkoplošné vysazování stejnověkých monokultur lesních i energetických dřevin. V důsledku těchto procesů se mj. snížila průchodnost krajiny nejen pro planě rostoucí rostliny a volně žijící živočichy, nýbrž i pro člověka. Na mnoha místech byly vážně narušeny estetické hodnoty krajiny a krajinný ráz, což má negativní sociální a ekonomické důsledky. I přes místy pozitivní vývoj, k němuž došlo od roku 1989, odráží krajina jako celek stále spíše průmyslový charakter zemědělství“ (Mlčoch et al. 1998.; Sýkora, 2002; MA 2004a).

Zemědělská krajina v ČR tvoří asi 40 % půdy a to velmi významně ovlivňuje biodiverzitu, jelikož se jedná o nejrozšířenější typ prostředí. V důsledku používání nevhodných technologických postupů v zemědělství jako např. způsob aplikace a množství hnojiv, využití těžké techniky apod., dochází k přeměně nebo úplnému zániku některých biotopů a tím potažmo ke změně druhového složení v daném biotopu. V poslední době došlo v ČR k mírnému snížení rozlohy orné půdy, nicméně v souvislosti s vlivem na biodiverzitu je tato změna téměř zanedbatelná (Plesník & Roth, 2004). „Otevřené terény zemědělsky využívané krajiny jsou nejatraktivnějším prostředím dravých ptáků u nás. Důvodem jsou především bohaté potravní zdroje charakterizované početnými populacemi drobných hlodavců, zejména hraboše polního“ (Martiško, 1999). Množství hnízdících párů v zemědělské krajině je dáno její aktuální úživností, která přirozeně kolísá. Nejúživnější je v letech gradací hraboše polního a v následujícím roce je tomu naopak. Počet párů v po sobě jdoucích letech tedy může být značně rozdílný. „Charakteristickým zjevem v naší zemědělsky využívané krajině jsou stovky kilometrů elektrovodů různých kategorií. Trasy elektrovodů a mohutné konstrukce jejich sloupů se staly během posledních desetiletí krajinným fenoménem. Jsou oblasti, kde na desítkách čtverečních kilometrů v podstatě chybí vzrostlá zeleň. Sloupy elektrovodů zde tedy mohou poskytovat jakási náhradní stanoviště pro hnízdění dravců“ (Martiško, 1999). Rovněž mohou být využívány k odpočinku nebo číhání na kořist. Ke stejnému účelu také bývají v zemědělské krajině rozmístovány tzv. berličky, neboť na rozsáhlých polích není jinak možnost odpočinku a rozhledu po krajině a lovení kořisti je bez nich pro dravce mnohem náročnější a méně úspěšné.

### 3. DIVERZITA PTÁKŮ

Ptáci jsou nejlépe prozkoumanou skupinou organismů, k dispozici je množství dat o jejich rozšíření i početnosti v regionálním i globálním měřítku (Pautasso & Gaston, 2005). BirdLife International na svých stránkách uvádí, že Zemi v současné době obývá téměř 10 000 různých druhů ptáků, z čehož se převážná většina (83 %) vyskytuje v kontinentálních oblastech a zbývajících 17 % na ostrovech. Ptáci se vyskytují téměř všude na světě od nejnižších poloh po vysoká pohoří. Každý druh je jedinečný svou ekologií a rozšířením. Jedná se patrně o jednu z neznámějších a nejvíce prozkoumaných skupin. Distribuce ptáků je celosvětově nerovnoměrná, co se týče počtů i druhů. Zdaleka nejbohatší je neotropická oblast, která soustřeďuje 36 % všech známých ptačích druhů (cca 3 370 druhů). Ta je následována afrotropickou oblastí s 21 % (cca 1 950 druhů), indomalajskou oblastí s 18 % (cca 1 700 druhů), australskou oblastí se 17 % (1 590 druhů), palearktickou oblastí s 10 % (937 druhů), nearktickou oblastí s 8 % (732 druhů) a Oceánií s 2 % (187 druhů) – graficky znázorněno na Obr. 6. Ačkoli je v Oceánii celkově relativně málo druhů, na svou velikost jsou ostrovy v Pacifiku neobyčejně bohaté, dohromady se zde vyskytuje 20 krát více druhů na jednotku plochy, než v Jižní Americe, nejbohatším kontinentu (Newton, 2003). Tyto velké geografické rozdíly v rozmanitosti druhů ptáků vyplývají z odlišných přírodních podmínek. Tropické lesy jsou celkově značně bohaté na druhy a největší diverzita ptáků se nachází rovněž v oblasti rovníku.



Obr. 6: Diverzita ptáků ve světě

ZDROJ: Newton (2003), BirdLife's World Bird Database 2008: <http://www.birdlife.org/index.html>

Reif et al. (2010) ve své studii popisuje, že některé druhy ptáků mohou obývat široké spektrum rozličných prostředí, zatímco jiné druhy se mohou vyskytovat pouze v určitém biotopu. Druhy žijící ve více různých biotopech bývají často početnější. Hovoříme o tzv. biotopové specializaci, která vyčleňuje dvě skupiny – generalisty a specialisty (Galat & Zweimüller, 2001). „Pokud existují data o početnosti jednotlivých druhů v různých typech prostředí, lze je využít k výpočtu indexu specializace, vyvinutého francouzskými ornitology. U tohoto indexu se předpokládá, že početnost specializovaného druhu bude vysoká pouze v jednom či několika málo biotopech a v ostatních bude tento druh chybět nebo bude velmi vzácný. Naopak v případě generalisty by nemělo být důležité, kde zrovna hnízdí a jeho početnost by měla být v různých prostředích poměrně vyrovnaná. Tuto (ne)vyrovnanost početnosti mezi jednotlivými biotopy lze snadno kvantifikovat pomocí variačního koeficientu: čím je jeho hodnota nižší, tím je početnost daného druhu mezi biotopy vyrovnanější a je tedy hodnocen jako větší generalista“ (Reif et al., 2010). Výsledky této studie by mohly být využity pro účely ochrany ptáků. Již bylo prokázáno, že druhy s vyšším specializačním indexem jsou náchylnější na klimatické změny (Jiguet et al., 2007), a že stanoviště generalisty přispívají k homogenizaci ptačích populací v Evropě (Devictor et al., 2007). Vzhledem k výrazným změnám prostředí poslední doby, se ukazuje úzká biotopová specializace jako značný handicap. Čím je daný druh specializovanější na určitý typ prostředí, tím je negativnější jeho dlouhodobý trend početnosti. Storch et al. (2003) objevil východo-západní gradient v ptačí populaci na území České republiky a vliv nadmořské výšky a klimatu na prostorové rozložení našeho ptactva.

### **3.1. Faktory ovlivňující diverzitu ptáků**

BirdLife International uvádí několik hlavních faktorů, jež ovlivňují diverzitu ptáků. Jsou jimi fyzické překážky jako např. nepřekonatelná pohoří a oceány, dále klimatické jevy – glaciální cykly apod., přirození nepřátelé a konkurenční druhy a v neposlední řadě rovněž vliv člověka. Jak již bylo uvedeno, ptáci se vyskytují po celém světě na všech hlavních typech stanovišť, některé druhy i na více lokalitách, avšak nejvýznamnějším a nejčastěji obývaným stanovištěm je les, který je útočištěm pro 75 % veškerého druhu ptactva. Do tohoto čísla jsou zahrnuty všechny typy lesa od tropických deštných pralesů po lesy mírných šířek. Zhruba 45 % druhů se adaptovalo k životu na „umělých“ stanovištích, jež vznikly díky činnosti člověka – např. zemědělská půda.

Druhá bohatost lokálního ptačího společenstva je závislá na mnoha faktorech. Jedním z nich je rozloha území, přičemž vycházíme z poznatku, že s rostoucí velikostí plochy se zvětšuje počet druhů, které společenstvo obsahuje (Arrhenius, 1921). S tím úzce souvisí rozmanitost prostředí – na větší ploše je zastoupeno více biotopů a v nich více ptačích druhů (Rosenzweig, 1995). Rozmanitost prostředí můžeme vyjádřit horizontální, která udává množství typů prostředí v krajině, a také vertikální, kterou lze vysvětlit na příkladu lesního porostu, kde se počet druhů ptáků zvyšuje s počtem pater v lesní vegetaci (Schulter & Ricklefs, 1993). Diverzitu ptactva ovlivňují také faktory regionální - blíže k rovníku a k centru kontinentů bývají společenstva druhově bohatší (Gaston & Blackburn, 2000).

Voříšek (2007) uvádí, že ptáci jsou jedni z nejčastěji využívaných indikátorů biodiverzity. Důvodů je hned několik – poměrně vysoký stupeň jejich poznání, početnost, vyskytují se ve všech typech prostředí, citlivě reagují na změny v prostředí a mnoho dalších důvodů. Důležitá jsou data získávaná monitorováním běžných druhů ptáků. Indexy změn početnosti, tzn. vývoj relativní (meziroční) početnosti jednotlivých druhů dravců, jsou pro vybrané druhy znázorněny na grafech v Příloze 1. Výchozím rokem je zde rok 1982, jež odpovídá 100 %, údaje z ostatních let jsou vztaženy k tomuto roku. Pomocí těchto grafů je vyjádřen trend vývoje za dané časové období. Křivka spojuje indexy početnosti za jednotlivé roky – klesající křivka vyjadřuje úbytek ptáků, vodorovná křivka znamená, že je stav beze změny a stoupající křivka znamená vzrůst početnosti druhů ptáků. Bylo rozlišeno pět kategorií trendů: stabilní, mírný pokles, silný pokles, mírný vzestup, silný vzestup. Pokud indexy změn početnosti jednotlivých druhů vyskytujících se v určitém typu prostředí sloučíme do vícedruhového indexu, dostaneme indikátor běžných druhů ptáků, např. pro lesy nebo pro zemědělskou krajinu. Tento vícedruhový index je spočítán jednoduše jako geometrický průměr z indexů jednotlivých druhů, které indikátor tvoří. Takový indikátor pak jednoduchou a srozumitelnou formou vypovídá o tom, jak se ptákům v daném typu prostředí daří. Na tomto ukazateli je např. dobře patrný vliv intenzifikace zemědělství v 80. letech 20. století na ptactvo zemědělské krajiny, kdy populace mnoha ptáků byly drasticky postiženy velkoplošným či příliš intenzivním hospodařením (Vačkář, 2005). Reif et al. (2007) ve studii z ČR ukazuje, že u nás přibývá lesních druhů ptáků, což má souvislost s přibýváním lesních porostů a jejich stárnutím. V České republice probíhá od roku 1981 monitoring ptáků pod názvem Jednotný program sčítání ptáků v ČR (grafy v Příloze 1). Významným faktorem, který ovlivňuje diverzitu ptáků na našem území, je změna klimatu. Díky této skutečnosti mizí ze střední Evropy severské druhy ptactva a přibývají teplomilné druhy (Reif et al., 2008c). V souvislosti s tím lze očekávat další úbytek ptactva u nás, jelikož se



v současné době nacházíme v nejbohatší druhové oblasti a ta se bude posouvat směrem na sever (Huntley et al., 2007).

### 3.2. Naši dravci

Mebs (2004) uvádí, že na celém světě existuje zhruba 290 druhů dravců, z toho v Evropě se vyskytuje 39 druhů. „Podle způsobu života a rozdílů v tělesné stavbě se tyto druhy rozdělují do dvou skupin - jestřábovití a sokolovití, jedná se o samostatné čeledi v řádu dravců“ (Theide, 2007). Podrobné členění našich dravců je uvedeno v Tab. 1. Jedním ze znaků, kterými se tyto dva řády odlišují, je rozdílná morfologie zobáku. Sokolové jej mají uzpůsoben k usmrcení kořisti rozdělením krčních obratlů, zatímco ostatní dravci usmrcují kořist stiskem ostrých drápů. Dalším rozdílem je, že sokolové si nestavějí vlastní hnízda, ale svá vejce snášejí např. do opuštěných hnízd jiných ptáků nebo do skalních dutin. Ostatní dravci stavějí hnízda na stromech, skalách nebo na zemi. Obecným znakem při poznávání převážné většiny dravců bývá, že samička je větší než sameček. Tato skutečnost má patrně souvislost s rozdílnými rolemi při rozmnožování, kdy si samička utváří tukové zásoby, než snese a vyléze vejce a následně pečuje o mláďata. Naopak menší a obratnější sameček je úspěšnější při lovu a přináší potravu pro celou rodinu, kterou samice rozděluje mláďatům. V případě nedostatku potravy jsou upřednostňována větší a silnější mláďata a nejmenší uhynou.

Počty vyvedených mláďat jsou významným ukazatelem vývoje populace jednotlivých druhů. Velcí dravci, jako např. orli obvykle vyvádějí jen jedno mládě a není pravidlem, že každý rok. Naopak krahujec nebo poštolka vyvádějí až šest mláďat. Wilson (1992) poukazuje na to, že ptáci s velkým tělem, např. dravci lokálně vymírají častěji, než drobnější druhy ptáků. Částečně je to dáno tím, že mají menší populace, ovšem i když srovnáme populace stejné velikosti u různých druhů ptáků, stále je větší náchylnost k vyhynutí u velkých ptáků. Důvodem je patrně pomalejší rozmnožování, velcí dravci vyvádějí méně mláďat než malé druhy ptáků a tak je pro dravce zachování populace mnohem obtížnější. Jsou citlivější na nepříznivé období a je u nich větší pravděpodobnost dostat se na pokraj vyhynutí.

Místa výskytu a početnost u jednotlivých druhů dravců mohou být značně rozdílná. Srovnání početnosti dravců v jednotlivých časových obdobích, ve kterých probíhala sčítání



ptáků, je pro představu uvedeno v Tab. 2. „Hustota osídlení (*počet párů na jednotku plochy*) je závislá na kvalitě prostředí a množství dostupné potravy. Hustota osídlení např. u káně lesní nebo poštolky obecné vykazuje v průběhu let změny závislé na kolísání a početnosti hlavní kořisti, u obou jmenovaných druhů zejména hraboše polního. Při nedostatku potravy část párů vůbec nezahnízdí. Jako hnízdní revír se označuje území, hájené místním párem proti dalším jedincům stejného druhu“ (Mebis, 2004). „Složení potravy každého jedince je ovlivněno třemi základními faktory: potravní nabídkou, možností kořist chytit a individuálním výběrem. Výsledné složení potravy se proto liší jak mezi druhy, tak v rámci druhů podle oblastí, pohlaví, stáří apod. Tyto rozdíly mohou mít značný ekologický význam“ (Mlíkovský, 1998).

SKUPINA	
jestřábovití	sokolovití
orel mořský	sokol stěhovavý
luňák červený	poštolka obecná
luňák hnědý	raroh velký
moták pochop	ostříž lesní
moták pilich	
moták lužní	
jestřáb lesní	
krahujec obecný	
káně lesní	
včelojed lesní	

Tab. 1: Členění dravců

ZDROJ: Theide W. (2007)

DRUH	POČET PÁRŮ DRAVCŮ V LETECH		
	1973-1977	1985-1989	2001-2003
včelojed lesní	300-500	600-850	650-1 000
luňák hnědý	40	70-90	40-60
luňák červený	neuveđeno	30-50	70-100
orel mořský	neuveđeno	7-10	25-30
moták pochop	250-450	900-1 200	1 300-1 700
moták pilich	60-100	50-80	30-50
moták lužní	5-10	20-30	80-120
jestřáb lesní	neuveđeno	2 000-2 800	1 800-2 500
krahujec obecný	neuveđeno	3 200-3 900	3 500-4 500
káně lesní	neuveđeno	9 500-13 000	11 000-14 000
poštolka obecná	neuveđeno	9 000-13 000	9 000-13 000
ostříž lesní	neuveđeno	150-230	200-300
sokol stěhovavý	neuveđeno	0-3	20-25
raroh velký	5-10	8-12	8-15
orel královský	0	0	1-2

Tab. 2: Početnost dravců

ZDROJ: Šťastný et al. (2006)

### Včelojed lesní (*Pernis apivorus*)

Na našem území hnízdí včelojed v poměrně malém počtu téměř po celé republice, zejména v teplejších nižších polohách. Jedná se o přísně tažný druh a u nás se vyskytuje pouze od dubna do září, zimoviště má v rovníkové a jižní Africe. V rámci celého kontinentu se táhne jeho hnízdní areál od západní Evropy až po střední Sibiř. Vyhledává členitou krajinu nížin i hor, často hnízdí na okrajích lesů, aby mohl lovit v lese i na přilehlých loukách. Výskyt a početnost včelojeda v hnízdním revíru je závislá na dostupnosti potravy – tedy zejména počtu vos a jiného hmyzu, což je výrazně ovlivněno počasím v období léta. Loví i jiný větší hmyz nebo žáby a menší ptáky, ale živí se také bobulemi rostlin a ovocnými plody. Za příznivých podmínek může hnízdit až 11 párů na 100 km<sup>2</sup>, jindy naopak páry vůbec nezahnízdí, takže nevyvádí žádná mláďata. Velikost hnízdního revíru pro jeden pár může být různá v rozmezí 4 – 36 km<sup>2</sup>. Odhad početnosti (párů) v roce 2000 – ČR 700 (Mebis, 2004; Theide, 2007).



Obr. 7: Včelojed lesní

ZDROJ: <http://www.naturfoto.cz/vcelojed-lesni-fotografie-271.html>

### **Luňák hnědý (*Milvus migrans*)**

Tento dravec je potravou úzce vázán na vodu. V České republice je jeho počet odhadován na cca 50 párů, tedy hnízdí zde poměrně řídce, převážně na jižní Moravě. Jedná se opět o tažný druh se zimovištěm v Africe a u nás jej můžeme pozorovat od přelomu března a dubna do září. Luňák hnědý je rozšířen v mnoha oblastech po celém světě a je považován za nejpočetnějšího dravce na světě. Vyskytuje se převážně v krajině s vodními plochami a v říčních údolích, kde také nejčastěji hnízdí. V místech s ideálními podmínkami a dobře dostupnou potravou se může na poměrně malé ploše nacházet vysoký počet hnízdících párů. Živí se uhynulými rybami a aktivně loví drobné savce, ptáky i obojživelníky. Jeho potravní základna (ryby) je pro luňáka hnědého zároveň asi největší hrozbou vzhledem ke kontaminaci vod chemickými látkami z okolního prostředí (Mebs, 2004; Theide, 2007).



Obr. 8: Luňák hnědý

ZDROJ: <http://www.naturfoto.cz/lunak-hnedy-fotografie-14421.html>

### **Luňák červený (*Milvus milvus*)**

Ve střední Evropě žije 60 % populace tohoto druhu a jeho početnost stále stoupá. Na našem území se však vyskytuje řídce, v nejhojnějším počtu na jižní Moravě, kde je schopen i přečkat zimu, pokud má dostatek potravy. K hnízdění si vybírá otevřenou krajinu s lesy, nejlépe zalesněné svahy hor a říčních údolí s termickými vzdušnými proudy, umožňující plachtění a klouzání vzduchem. Výhradně takovýmto pohybem vyhledává kořist, především drobné savce a mladé ptáky, ale živí se i mršinami zvířat. Celkově lze říci, že se potravně poměrně snadno přizpůsobí aktuální nabídce. Hnízda si staví vysoko v korunách starých stromů a často jej obývají i několik let po sobě (Mebis, 2004; Theide, 2007).



Obr. 9: Luňák červený

ZDROJ: <http://www.naturfoto.cz/lunak-cerveny-fotografie-9526.html>

### **Orel mořský (*Haliaeetus albicilla*)**

V České republice hnízdí v současnosti asi 25 - 30 párů. Dříve byl výhradně zimujícím ptákem v jižních Čechách a na jižní Moravě. Jak již bylo výše zmíněno, u tohoto dravce proběhla úspěšná reintrodukce a dále se rozšiřuje. Ačkoli druhové označení tohoto dravce lokalizuje spíše na mořská pobřeží, není žádnou výjimkou jeho výskyt ve vnitrozemských oblastech v okolí řek a jezer. Podmínkou je hlavně hojnost potravy (ryby a vodní ptáci) a příznivé podmínky k hnízdění na skalách nebo starých lesních porostech s možností volného přiletu a odletu. Samotné hnízdo může být vzdáleno až několik kilometrů od zdroje potravy, rovněž není výjimkou, že pár využívá více hnízd zároveň. Orli často loví v páru, čímž zvyšují svoji úspěšnost při lovu. U orla mořského je bohužel poměrně vysoká úmrtnost – u mláďat až 50 %, což nezaručuje zachování současného stavu populace (Mebis, 2004; Theide, 2007).



Obr. 10: Orel mořský

ZDROJ: <http://www.naturfoto.cz/orel-morsky-fotografie-8984.html>

### **Moták pochop** (*Circus aeruginosus*)

Početnost tohoto druhu se ve střední Evropě zvýšila, tudíž se jedná o poměrně běžného dravce. Příčinami jsou přísný zákaz odstřelu a větší množství vhodných ploch k hnízdění – dříve tento dravec hnízdil pouze v rákosí stojatých vod, v současnosti vyhledává k hnízdění i travinaté porosty a řepková a obilná pole. To ale může být zároveň velkým nebezpečím při sečení a sklizni. V České republice je rozšířen po celém území, v roce 2000 zde hnízdilo cca 1 000 párů. Vyskytují se u nás od března do konce září, na zimu odlétají na jih. Nejvýše položená hnízdiště byla doložena v 700 m n. m., převážně se však vyskytuje v nížinatých oblastech s otevřenou krajinou. Často vyhledává rybníčné oblasti a okolí velkých řek. Loví nízko nad zemí, nejčastěji ptáky a drobné savce, ale i ryby a ojediněle se živí také ptačími vejci (Mebs, 2004; Theide, 2007).



Obr. 11: Moták pochop

ZDROJ: <http://www.ptaci.net/displayimage.php?album=165&pos=0>



### **Moták pilich** (*Circus cyaneus*)

V mnohých oblastech střední Evropy se již tento dravec nevyskytuje. Na našem území bylo zaznamenáno méně než 50 párů, vyskytuje se v nížinách i nad horní hranicí lesa. K hnízdění i lovu vyhledává rozsáhlé otevřené plochy, např. vřesoviště, rašeliniště, louky, paseky apod. Loví nízkým pátracím letem nejčastěji drobné savce. Tento dravec je v současnosti nejvíce ohrožen změnami prostředí, např. vysušování mokřadů a rašelinišť apod. (Mebis, 2004; Theide, 2007).



Obr. 12: Moták pilich

ZDROJ: <http://www.zayferus.cz/fotogalerie-zayferus-nasi-dravci-nepouzivame-cizi-fotografie/16-motak-pilich-jiz-neni-u-zayferu/>



### **Moták lužní (*Circus pygargus*)**

Ve střední Evropě se vyskytuje jen vzácně, v ČR je prokázáno hnízdění v rozmezí 30 – 50 párů a v poslední době se jejich počet mírně zvyšuje. Vyskytuje se v oblastech převážně do 400 m n. m., hlavní hnízdní oblastí je jižní a střední Morava a jižní a východní Čechy. V současnosti se jedná o typického obyvatele zemědělsky využívané krajiny, dříve vyhledával převážně rybníčné oblasti s vlhkými loukami. Stejně jako u motáka pilicha se jeho početnost snížila zejména v důsledku odvodňování mokřadních ekosystémů. U nás je možné jej spatřit mezi dubnem a říjnem, zimu přečkává v Africe jižně od Sahary. Hnízdní nároky má podobné jako moták pilich, svá obydlí si staví na zemi ukrytá v trávě nebo v rákosí. Jeho početnost je silně ovlivněna přítomností hraboše polního, který může při hojném výskytu způsobit až zdvojnásobení počtu hnízdicích párů (Mebis, 2004; Theide, 2007).



Obr. 13: Moták lužní

ZDROJ: <http://www.naturfoto.cz/motak-luzni-fotografie-14504.html>

### **Jestřáb lesní** (*Accipiter gentilis*)

Celkově je tento dravec ve střední Evropě poměrně početný, i když v některých oblastech jsou jestřábi nezákonně odstřelováni a v těchto místech je jejich početnost nižší. V České republice se vyskytuje poměrně hojně, v roce 2000 odhadem až v počtu 2300 párů. Žije v nížinách i horských oblastech, ale vždy ve členité krajině s množstvím úkrytů. Oproti jiným dravcům hnízdí většinou hluboko v lese a v jiném nerušeném prostředí. Pro stavbu hnízda volí spíše jehličnaté stromy kvůli bezpečnějšímu úkrytu a často v nich hnízdí několik let po sobě. Proto je také pozorování tohoto dravce poměrně obtížné. Jestřáb většinou loví z úkrytu nebo kořist vyhlídí při nízkém pátracím letu, dokáže ale zaútočit i střemhlav z vysokého letu. Především loví ptáky, nejčastěji holuby, ale i jiné lesní ptactvo a z drobných savců zejména veverky a divoké králíky. Jestřábi zůstávají po celý rok ve svém loveckém revíru (Mebis, 2004; Theide, 2007).



Obr. 14: Jestřáb lesní

ZDROJ: <http://www.naturfoto.cz/jestrab-lesni-fotografie-11869.html>

### **Krahujec obecný (*Accipiter nisus*)**

V 2. polovině 20. století došlo v důsledku zatížení prostředí biocidy ke značnému poklesu početnosti tohoto dravce. Jako lovec drobných živočichů, stojící na vrcholu potravního řetězce, byl hromaděním těchto látek silně zasažen. Tato skutečnost vedla k výraznému snížení stavu krahujců, neboť v důsledku požití kontaminované potravy docházelo k úhynu embryí i dospělých jedinců. V současné době jsou populace krahujců ve střední Evropě opět hojné, v ČR byl odhad v roce 2000 zhruba 3 600 párů. Vyskytuje se téměř po celé republice a výjimkou nejsou ani větší města. K hnízdění vyhledává zejména mladé jehličnaté porosty se snadným přístupem k hnízdu. Potravu krahujce tvoří výhradně drobní ptáci, které dokáže lovit s velkou obratností. Zároveň se však sám často stává kořistí jestřába. Kromě toho bývá jeho početnost ohrožena také omezením výskytu drobných ptáků jako hlavní složky potravy nebo prořezávání lesních porostů v době hnízdění (Mebis, 2004; Theide, 2007).



Obr. 15: Krahujec obecný

ZDROJ: <http://www.naturfoto.cz/krahujec-obecný-fotografie-10816.html>

### **Káně lesní (*Buteo buteo*)**

Jedná se o nejpočetnějšího dravce ve střední Evropě během celého roku. Na našem území se jedná převážně o stálou populaci. Vyskytuje se v celé České republice, v největším počtu v nižších a středních polohách, obývá lesy i otevřenou krajinu. Káně lesní je velice přizpůsobivá rozličným prostředím i způsobům získávání potravy, nicméně její početnost přesto kolísá v závislosti na výskytu hraboše polního jako její hlavní složky potravy. Hnízdí v lesních porostech nížin i vysokých hor, zatímco lov probíhá na přilehlých polích a loukách. Ve svém hnízdním revíru mají často k dispozici více hnízd, která střídavě využívají. Často jsou ke spatření v bezprostřední blízkosti dopravních komunikací, kde si zvykla nacházet jako snadnou potravu zraněná a uhynulá zvířata. V České republice se jedná o nejpočetnějšího dravce, v roce 2000 u nás bylo odhadem 11 000 párů (Mebs, 2004; Theide, 2007).



Obr. 16: Káně lesní

ZDROJ: <http://www.naturfoto.cz/kane-lesni-fotografie-14280.html>

### **Poštołka obecná (*Falco tinnunculus*)**

Ve střední Evropě je po kání lesní druhým nejrozšířenějším dravcem. Jeho početnost je však rovněž nestabilní a výrazně ovlivněna velikostí potravní nabídky, jejíž hlavní součástí je opět hraboš polní. Často obývá otevřené zemědělsky využívané plochy, ale hnízdí také v blízkosti lidských sídel i uprostřed velkých měst a není proto nikterak obtížné poštolku spatřit. Mnohdy zahnízdí i v opuštěných nebo neobytných stavbách jako jsou hrady, kostelní věže apod. V přírodě vyhledává skalní stěny, lomy nebo hnízdí na okrajích lesů v dutinách stromů, příp. využívá stará hnízda po jiných ptácích, ale svá vlastní hnízda si zásadně nestaví. Pro poštolku je typický třepotavý let na místě nad otevřenými plochami, které jsou ideální k lovu. U nás je spolu s kání lesní nejpočetnějším dravcem, v roce 2000 shodně v počtu 11 000 párů (Mebis, 2004; Theide, 2007).



Obr. 17: Poštołka obecná

ZDROJ: <http://www.naturfoto.cz/postolka-obecna-fotografie-226.html>



### **Ostříž lesní (*Falco subbuteo*)**

Ostříž je rozšířen v celé střední Evropě, nikde však v příliš hojném počtu. Jedná se o přísně tažný druh a na našem území ho lze pozorovat od dubna do září. Vyskytuje se v celé ČR v nížinách i pohořích, loví na okrajích borových lesů v sousedství s otevřenou krajinou. Častým hnízdištěm bývají okolí rybníků a řek, kde loví vážky. Nejčastější kořistí však bývají ptáci, k jejichž lovu je ostříž uzpůsoben rychlým a obratným letem, dokáže ulovit i vlaštovku nebo rorýse. U nás se v roce 2000 vyskytoval podle odhadů v počtu 200 párů (Mebs, 2004; Theide, 2007).



Obr. 18: Ostříž lesní

ZDROJ: <http://www.naturfoto.cz/ostriz-lesni-fotografie-269.html>

### **Sokol stěhovavý (*Falco peregrinus*)**

V případě tohoto dravce došlo v celé Evropě k podobně katastrofálnímu snížení početnosti jako u krahujce obecného a příčinou bylo zřejmě rovněž nadměrné používání biocidů. Z rozsáhlých oblastí sokoli zcela vymizeli. V České republice v roce 2000 hnízdilo zhruba 20 párů. Sokol stěhovavý je rozšířen téměř po celém světě. Stejně jako ostříž loví také svou kořist v letu, nejčastěji v otevřené krajině. Při střemhlavém útoku může dosáhnout rychlosti až přes 300 km/h. Hnízdí na strmých skalních stěnách nebo opuštěných lomech a starých budovách, na stromech hnízdí zřídka (Mebs, 2004; Theide, 2007).



Obr. 19: Sokol stěhovavý

ZDROJ: <http://www.naturfoto.cz/sokol-stehovavy-fotografie-9605.html>

### **Raroh velký (*Falco cherrug*)**

Na našem území se vyskytuje asi 10 párů, dříve u nás hnízdil výhradně v lužních lesích, v posledních letech se přesouvá i do zemědělsky využívaných oblastí, zejména na jižní a střední Moravě. Loví na rozsáhlých zemědělských plochách a polích. Jeho výskyt je vázán na dostatečné množství potravy, kterou představují zejména drobní hlodavci. Další kořistí bývají koroptve nebo holubi, ale dokážou ulovit i ptáka velikosti husy. Hnízdí na skalách nebo v lesích vyhledává opuštěná hnízda jiných ptáků (Mebis, 2004; Theide, 2007).



Obr. 20: Raroh velký

ZDROJ: <http://www.naturfoto.cz/raroh-velky-fotografie-9553.html>



### **Orel královský (*Aquila heliaca*)**

Tento dravec se řadí mezi globálně ohrožené druhy a podle BirdLife International je hodnocen jako vzácný. Na území České republiky byl poprvé podán důkaz o hnízdění orla královského na konci 90. let 20. století. Hnízdiště se nacházelo na Břeclavsku na Soutoku Moravy a Dyje, což je i v současnosti jediné doložené hnízdiště tohoto dravce na našem území. Nejčastěji hnízdí v listnatých lesích v nízkých pohořích, jako loviště využívá spíše nižší polohy (Šťastný et al., 2006).



Obr. 21: Orel královský

ZDROJ: <http://files.zehunskyrybnik.webnode.cz/200001378-b971fba68e/orel.jpg>

### 3.3. Ochrana dravců

Martiško (1999) uvádí, že všechny druhy dravců, jež se vyskytují na našem území, jsou chráněny podle Bernské konvence – 1979 (Úmluva o ochraně evropské divoké flóry a fauny a přírodních stanovišť. Většina z nich je zároveň chráněna Washingtonskou konvencí – 1973 (CITES, Úmluva o mezinárodním obchodu s ohroženými druhy volně žijících živočichů a rostlin). Jednotlivé druhy jsou zařazeny do skupin podle stupně ohrožení (Tab. 3). Prvním předpokladem k ochraně dravců je podle Mebs (2004) nutné znát počty jednotlivých druhů. Dále je potřeba vymezit území (minimálně 100 km<sup>2</sup>), na kterém bude prováděno mapování hnízdišť, kontrola úspěšnosti hnízdění a počet vyvedených mláďat a případně i počet nehnízdících ptáků. Na základě těchto údajů lze pak posoudit vývoj populací dravců ve sledovaném území.

DRUH	STUPEŇ OHROŽENÍ
orel mořský	kriticky ohrožený druh
luňák červený	kriticky ohrožený druh
luňák hnědý	kriticky ohrožený druh
moták pochop	ohrožený druh
mozák pilich	silně ohrožený druh
mozák lužní	silně ohrožený druh
jestřáb lesní	ohrožený druh
krahujec obecný	silně ohrožený druh
káně lesní	X
včelojed lesní	silně ohrožený druh
sokol stěhovavý	kriticky ohrožený druh
poštołka obecná	X
raroh velký	kriticky ohrožený druh
ostříž lesní	silně ohrožený druh

Tab. 3: Stupeň ohrožení dravců

ZDROJ: Martiško (1999)

Úhyny dravců byly v minulosti především důsledkem vysoké koncentrace pesticidů ve tkáních. Nejvíce postiženými druhy byli jestřábi, sokoli a orli. Byli velice oslabeni a kladli vejce s tenkými skořápkami, které následně při sezení rozdrtili. I když skořápka vejce vydržela jejich váhu, často se v nich vyvíjela defektní embrya. Jelikož se dravci nebyli schopni rozmnožovat, značně klesal počet jedinců v populacích. Když byly objeveny tyto škodlivé účinky, v mnoha zemích došlo k zákazu používání těchto nebezpečných látek. To zachránilo mnoho druhů ptáků, např. sokola stěhovavého (Primac, Kindlmann, Jersáková, 2001).

Brožová et al. (2005) popisuje jako další faktor ohrožující ptáky vliv větrných elektráren. Ten může být značně rušivý a způsobuje přemístění některých druhů až do vzdálenosti 500 m od místa zdroje hluku. K negativním vlivům způsobených větrnými elektrárnami patří také přímé zraňování ptáků. Dalším podstatným problémem je nevhodná konstrukce stožárů vysokého napětí, jež má za následek častý úhyn zejména dravých ptáků. Počet takovýchto úhynů je natolik zásadní, že se jedná o jeden z nejvýznamnějších faktorů úbytku tohoto druhu ptáků. „V ČR v současnosti existuje na 750 000 sloupů a stožárů venkovního elektrického vedení, přičemž většina je vybavena 40 let starou technologií osazení vodičů, která způsobuje častý úhyn dravců. Zdá se, že hustá síť elektrovodů v ČR může být činitelem, výrazně omezujícím další šíření známého sokola stěhovavého (*Falco peregrinus*)“ (Hlaváč, in Brožová 2005). V poslední době se problematice úmrtnosti ptáků na elektrovodech věnuje nevládní organizace Ochrana fauny ČR. Té se podařilo upoutat pozornost příslušných úřadů a nejširší veřejnosti do té míry, že úprava elektrovodů byla prosazena do požadavků vlády na privatizaci naší energetiky. Ochrana volně žijících živočichů před úrazy elektrickým proudem byla nově zařazena i do novely zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

## 4. METODIKA

Hlavním zdrojem dat k analytické části práce pro mě byl Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice. Údaje, jež jsem z atlasu využila, byly získány při mapování v letech 2001 – 2003. Příští mapování se předpokládá od této doby přibližně za 10 – 15 let. Podle odborníků by právě v této době měly proběhnout největší změny v početnosti a rozšíření ptáků.

Jedním z dílčích cílů této práce bylo znázornit diverzitu dravců na území České republiky. Pro zaznamenání údajů byla použita kvadrátová síť o rozměrech přibližně 12 x 11,1 km (tedy plocha 133, 2 km<sup>2</sup>) a celkovém počtu 628 kvadrátů, která se standardně používá pro mapování druhů. Údaje o rozšíření vybrané skupiny ptáků publikované v Atlase hnízdního rozšíření ptáků v České republice jsem převedla do kvadrátové sítě. Do této sítě jsem zaznamenávala všechny stupně průkaznosti hnízdění, tedy - možné hnízdění, pravděpodobné hnízdění a prokázané hnízdění. Pro upřesnění pouze dodávám, že se jedná o souhrnná data za zmíněné tříleté období mapování, nikoliv o každoroční výskyt druhů ve čtvercích. Hodnotila jsem celkem 15 druhů dravých ptáků, kteří v době mapování prokazatelně hnízdili na našem území. Do tohoto hodnocení jsem nezahrnula tři druhy dravců a to orla křiklavého, orlovce říčního a poštolku rudonohou, kteří se sice na našem území v hnízdním období vyskytovali, nicméně nebylo u nich prokázáno hnízdění. Tím ovšem vyvstává otázka, zda by nebylo možné zahrnutí těchto druhů v budoucnosti, jelikož po mapování z předchozích období v převážné většině k pozdějšímu zahrnutí nových druhů došlo.

Pro samotnou interpretaci výše uvedených dat jsem přenesla údaje z Atlasu hnízdního rozšíření ptáků do podkladové mapy se zmiňovanou čtvercovou sítí a v atributové tabulce jsem pro každý kvadrát označila, zda se v něm daný druh vyskytuje (1) či nikoli (0). V programu ArcMap 9.1 jsem si takto vytvořila databázi se záznamy o početnosti dravců pro každý druh i kvadrát. Následně jsem sečetla údaje o výskytu dravců ve čtvercích a získala jsem početnost dravců za každý kvadrát zvlášť. Ze vzniklých dat jsem vytvořila mapu diverzity dravců v České republice, na níž je dobře patrné rozložení počtu druhů dravců na našem území (Obr. 22). Z tohoto výstupu ale není jasné, které druhy se vyskytují nejhojněji, proto jsem ještě graficky znázornila, v kolika kvadrátech se každý druh vyskytuje (Graf 1).

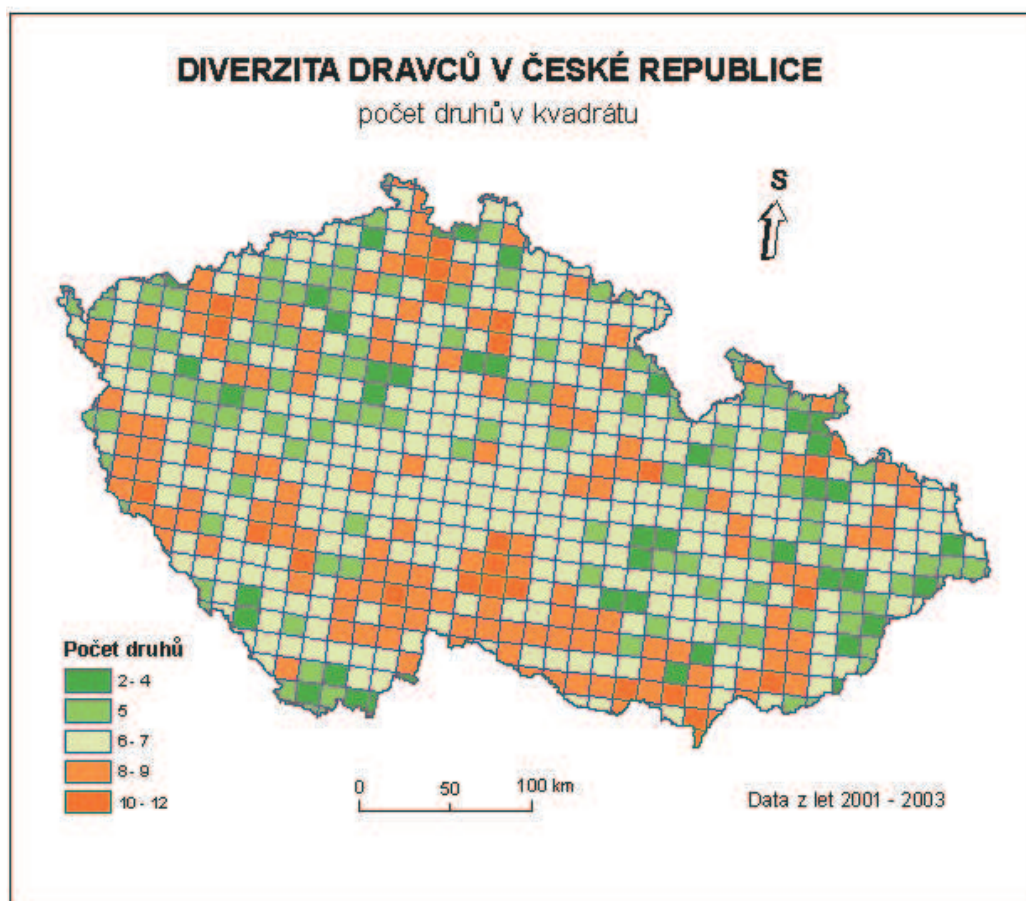
Dalším cílem bylo zjistit, jak je ovlivňována diverzita dravců vybranými fyzicko-geografickými faktory. Některé z nich diverzitu ovlivňují kladně, jako například členitost reliéfu nebo diverzita krajinného pokryvu (Rosenzweig, 1995), naopak nadmořská výška (Wilson, 1992), s níž souvisí rovněž pokles teploty a zvýšení množství srážek, ji ovlivňuje spíše negativně. Jako první faktor jsem zvolila nadmořskou výšku, k čemuž jsem využila digitálního modelu reliéfu z Arc ČR 500 (Příloha 1). Pomocí zonální statistiky ve Spatial Analystu byla pro každý kvadrát vypočtena průměrná nadmořská výška. K těmto datům jsem připojila údaje o počtu druhů dravců v každém kvadrátu. Závislost diverzity dravců na nadmořské výšce jsem následně znázornila pomocí grafu (Graf 2). Tento výsledek však ještě nebyl konečný. Hrubá výstupní data z ArcGISu byla příliš podrobná a pro spolehlivou interpretaci je bylo potřeba upravit. Údaje o nadmořské výšce jsem zaokrouhlila po 50 m a tím jsem získala řadu hodnot od 150 do 1 200 m s intervalem 50 m. Následně jsem k údaji o nadmořské výšce manuálně přiřadila průměrný počet druhů dravců, který se v dané nadmořské výšce vyskytoval. Z těchto dat již bylo možné interpretovat přesvědčivý výsledek (Graf 3).

Druhým vybraným faktorem byl krajinný pokryv znázorněný v Příloze 2. Pro tento účel jsem použila data CORINE Land Cover 2000. Vzhledem ke značnému významu využití těchto dat pro krajinně-ekologický výzkum uvádím krátké vysvětlení podle Sejáka et al. (2010) k čemu a jak tato data vznikla a v rámci kterého projektu: využití výstupů evropského projektu CLC 2000 je nejvhodnějším způsobem pro potřeby hodnocení recentního vývoje krajiny. V rámci tohoto projektu jsou pořizována data standardními metodami podle jednotné metodiky a ta jsou klasifikována do tříd krajinného pokryvu podle jednotného nomenklatorického klíče (Příloha 3). Výsledkem klasifikace satelitních dat jsou geodatabáze o charakteru krajinného pokryvu, se kterými je možné dále pracovat v prostředí GIS. Právě tato data jsem využila k interpretaci vztahu diverzity dravců k diverzitě krajinného pokryvu. Opět jsem použila zonální statistiku a pro každý kvadrát spočítala, kolik tříd krajinného pokryvu se nachází v kvadrátu. Z počtu tříd krajinného pokryvu a počtu druhů dravců v kvadrátu jsem zjistila vzájemnou závislost těchto hodnot a opět ji graficky znázornila (Graf 4). I v tomto případě se jedná o dílčí výsledek ze surových dat ArcGISu. Další průběh práce byl analogický jako při úpravě dat o nadmořské výšce - v rámci čtverce byl přiřazen počet tříd krajinného pokryvu a průměrný počet druhů dravců. V rámci jednoho kvadrátu byl zjištěn nejnižší počet tříd krajinného pokryvu 2 a nejvyšší 18. Výstupem takto upravených dat, je Graf 5. Zároveň se mi zdálo vhodné graficky znázornit vztah počtu tříd krajinného pokryvu k nadmořské výšce (Graf 6).

Důležité bylo také srovnat, zda se místa s nejvyšší diverzitou dravců shodují s oblastmi, které byly za účelem ochrany ptactva zřízeny. Jedná se o tzv. ptačí oblasti, jež jsou součástí soustavy Natura 2000. Přestože byly navrženy pro konkrétní druhy ptáků, žije zde i mnoho jiných druhů, které předmětem ochrany nejsou. Výstupem těchto dat je mapa diverzity dravců se zobrazenými chráněnými územími a ptačími oblastmi (Obr. 23). Použila jsem data české informační agentury životního prostředí CENIA.

## 5. VÝSLEDKY

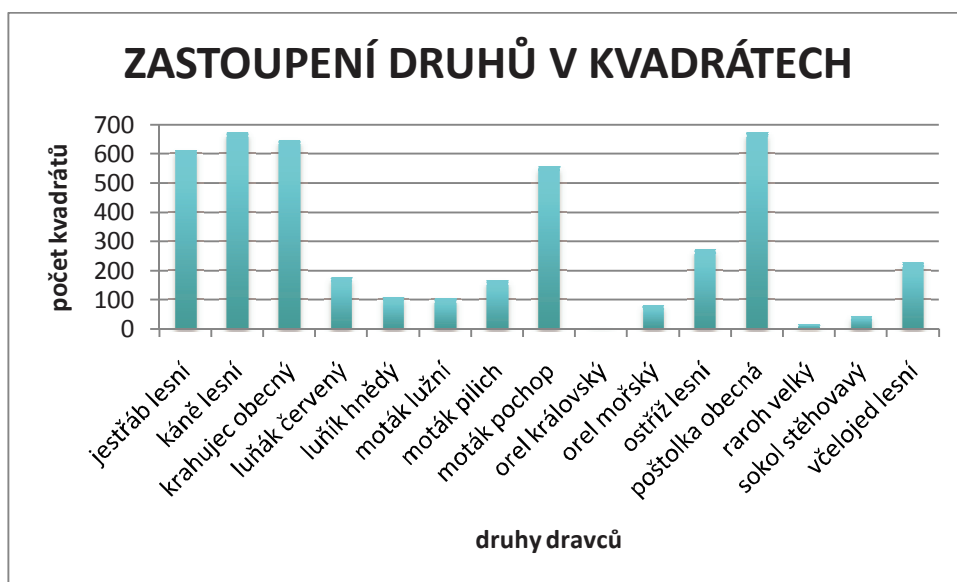
Prvním dosaženým výsledkem je mapa diverzity dravců na území České republiky (Obr. 22). Počet druhů dravců v jednom kvadrátu se pohybuje v rozmezí 2 – 12 druhů, přičemž nejčastěji se v kvadrátech vyskytuje zároveň 6, 5 nebo 7 druhů dravců. Tyto tři hodnoty byly nejčastěji zjištěny na většině území republiky, tedy diverzita dravců je u nás spíše vyšší. Nejvíce druhů ve čtverci bylo zaznamenáno v jižních Čechách a na jižní Moravě. Další výsledky jsou popsány níže.



Obr. 22: Diverzita dravců v České republice

ZDROJ: Šťastný et al. (2006), Arc ČR

Aby bylo možné zhodnotit, které druhy dravců se u nás nejvíce vyskytují, vynesla jsem do grafu, v kolika kvadrátech byly jednotlivé druhy zaznamenány (Graf 1). Nejběžnějším dravcem u nás je káně lesní a poštolka obecná s rozdílem výskytu pouze v jediném kvadrátu – tyto dva druhy jsou zastoupeny prakticky na celém našem území. K hojně zastoupeným druhům patří také krahujec obecný, jestřáb lesní a moták pochop. Naopak k nejméně početným druhům patří sokol stěhovavý, který byl v dřívější době u nás poměrně častým dravcem, ale v 70. letech 20. století téměř vymizel v důsledku nadměrného používání hnojiv. Nicméně v současné době se daří navrácení tohoto druhu do přírody. Vývoj populace sokola stěhovavého v České republice je popsán na jednom z grafů indexu změn početnosti (Příloha 4). Pouze minimálně je zastoupen roroh velký a orel královský. V případě orla královského se bezpochyby jedná o nejvzácnějšího dravce, který na našem území hnízdí. Pro dva z nejméně početných dravců u nás, byl pod záštitou Agentury ochrany přírody a krajiny zřízen Program na záchranu sokola stěhovavého a roroha velkého v České republice. Hlavním cílem tohoto projektu bylo stabilizovat populace obou sokolovitých dravců, což se povedlo naplnit s příznivými výsledky (Otáhal et al., 2002).

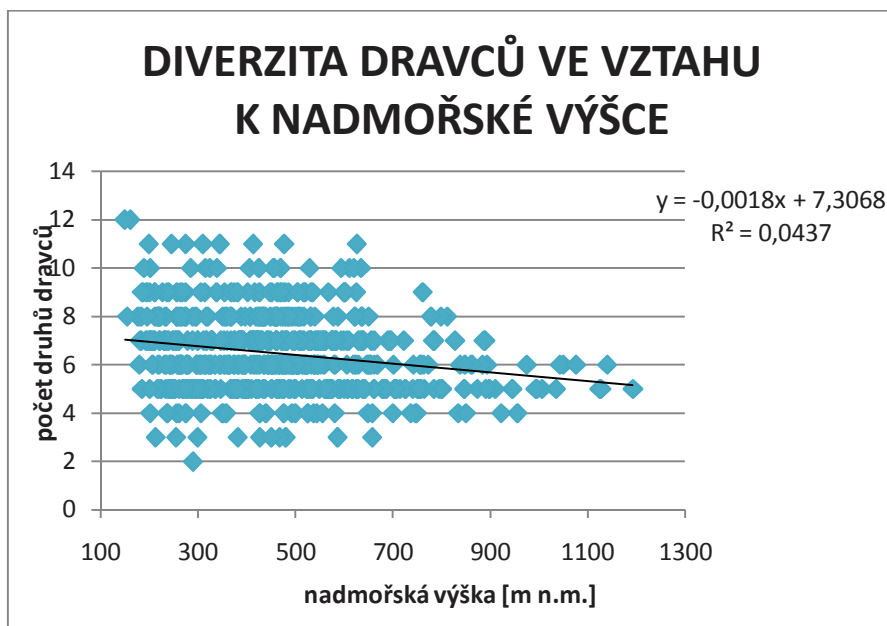


Graf 1: Zastoupení druhů v kvadrátech

ZDROJ: Šťastný et al. (2006)



Následující grafy vyjadřují, v jakém vztahu je diverzita dravců k vybraným fyzicko-geografickým podmínkám. Jako první faktor jsem vybrala nadmořskou výšku, pro názornost přikládám digitální model reliéfu našeho území (Příloha 1). Z neupravených dat vychází spolehlivost regresní přímky nízká, pouze 4 %, tudíž z Grafu 2 není patrný obecný fenomén biologické rozmanitosti, a to, že se vzrůstající nadmořskou výškou počet druhů klesá. Ze statistického i matematického hlediska jsou použita data pouze na okraji statisticky vyhodnotitelného souboru. Jistý výraznější trend úbytku výskytu dravců lze očekávat až v nadmořské výšce 1 600 až 2 000 m n. m. Z úzce matematicko-terminologického hlediska se nejedná ani o periodickou závislost ani o vzájemně jednoznačné zobrazení, neboť hodnotám z definičního oboru  $X$  (nadmořská výška) odpovídá více funkčních hodnot  $Y$  (počet druhů dravců).

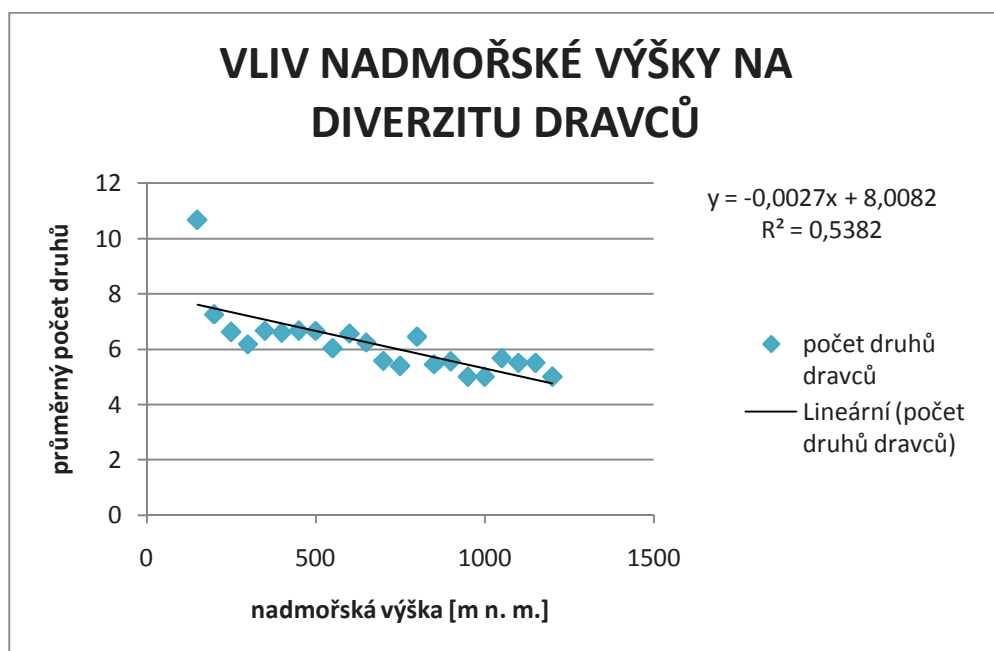


Graf 2 : Diverzita dravců ve vztahu k nadmořské výšce

ZDROJ: Arc ČR, Šťastný et al. (2006)

Z rozložení bodů je zřejmé, že hnízdní oblasti dravců lze nalézt v rozsahu 200 – 1 200 m n. m., tedy téměř po celém území České republiky. Nejvyšší počet druhů však hnízdí v pahorkatinách mezi 200 – 600 m n. m., takže spíše v nižších a středních polohách. Některé druhy dravců hnízdí i v poměrně vysokých nadmořských výškách jako například včelojed lesní, moták pilich, krahujec obecný, káně lesní a další. Jejich nejvýše položená hnízdiště byla objevena ve výškách přesahující 1 000 m n. m., ale zároveň běžně hnízdí v nížinách. Z tohoto grafu tedy není možné potvrdit závislost výskytu hnízdišť na nadmořské výšce. Navíc velká většina našich dravců je schopna hnízdit ve velice rozličných podmínkách a ti tedy nejsou limitováni faktorem altitudinálního gradientu.

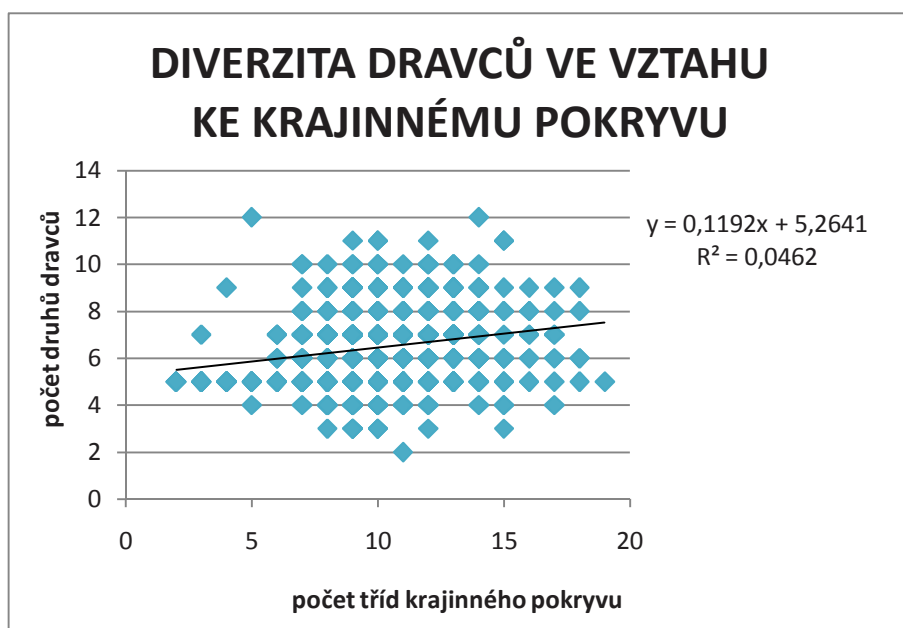
Nicméně výše popsaný graf nemá rozhodující význam. Větší vypovídací hodnotu má až grafická závislost z dále upravených dat, při kterém byly hodnoty nadmořské výšky zaokrouhleny po 50 m a k takto vzniklým údajům byly přiřazeny průměrné hodnoty o početnosti druhů v konkrétní nadmořské výšce. Tímto řešením jsem získala podstatně menší soubor dat, ale zároveň jejich mnohem větší statistickou váhu a vypovídací schopnost. Spolehlivost této závislosti vychází na 53 % a je tedy náležitě potvrzen obecný trend vztahu biodiverzity a nadmořské výšky. Konečný výsledek je zobrazen v Grafu 3.



Graf 3: Vliv nadmořské výšky na diverzitu dravců

ZDROJ: Arc ČR, Šťastný et al. (2006)

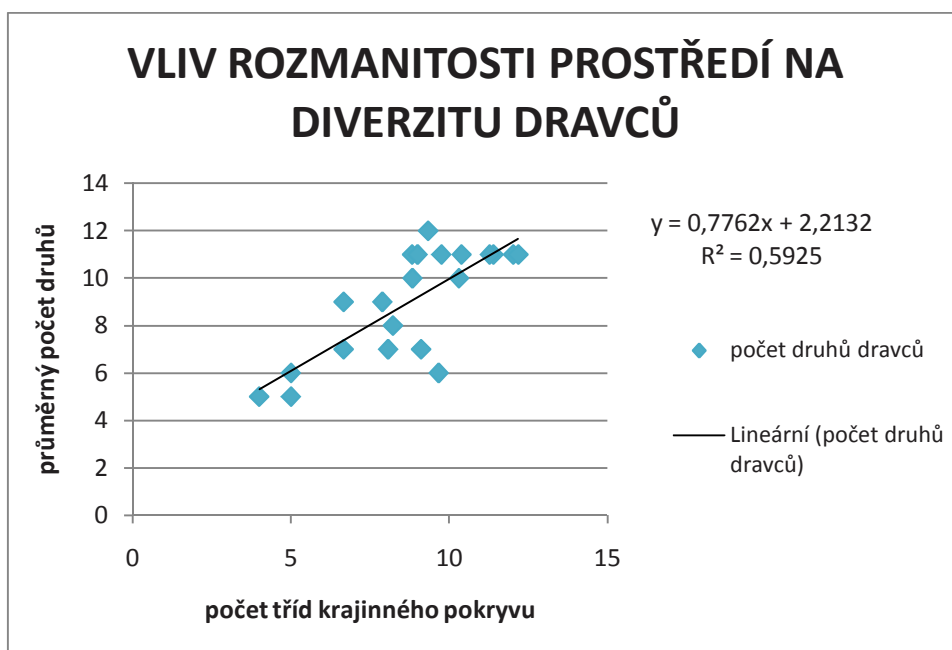
Jako druhý faktor byla vybrána diverzita krajinného pokryvu. Jednotlivé třídy krajinného pokryvu na našem území jsou zobrazeny na mapě krajinného pokryvu (Příloha 2) a popsány jsou v příložené tabulce (Příloha 3). Z následujícího grafu je patrné, že nejvíce druhů dravců se vyskytuje v krajině s počtem 8 – 15 tříd krajinného pokryvu, přičemž nejvíce čtverců na našem území vykazuje počet tříd krajinného pokryvu 8 – 10. V případě závislosti diverzity dravců na rozmanitosti krajinného pokryvu vyšla její spolehlivost opět okolo 4 %, což nemá téměř žádnou vypovídací hodnotu. Dílčí vyhodnocení této závislosti je zaznamenáno v Grafu 4. Ani v tomto případě se však nejedná o konečný výsledek.



Graf 4: Diverzita dravců ve vztahu ke krajinnému pokryvu

ZDROJ: ArcČR, Šťastný et al. (2006)

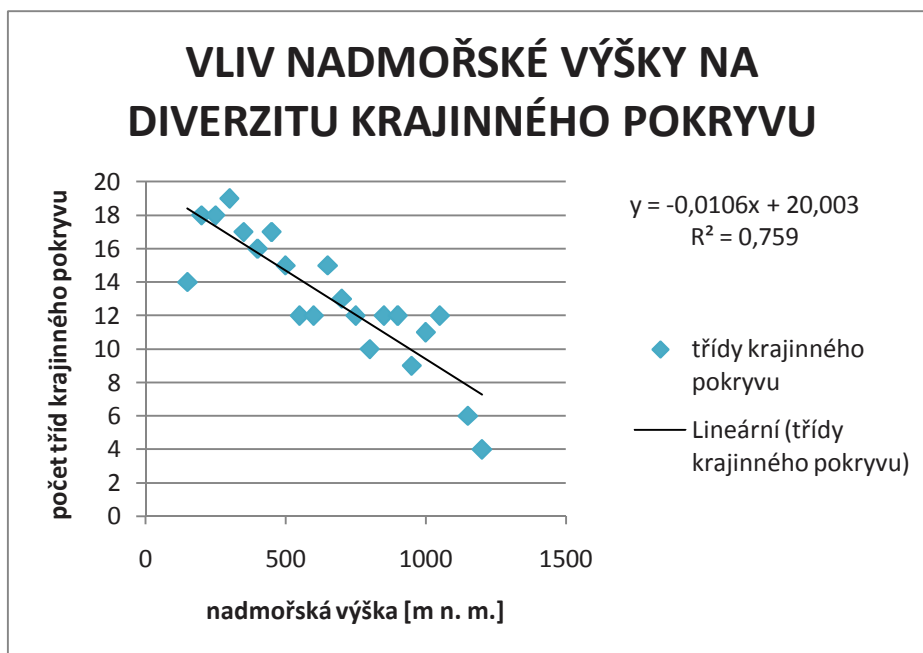
Obecně platí, že čím je vyšší pestrost krajinného pokryvu, tím vyšší je i druhová diverzita. Tento všeobecný fenomén je výrazně lépe patrný z Grafu 5. Jeho vytvoření mělo analogický postup jako v případě hodnocení faktoru nadmořské výšky. K upraveným datům pro předchozí graf jsem ještě přidala údaj o počtu tříd krajinného pokryvu v daném kvadrátu, opět jsem přiřazovala průměrné hodnoty počtu druhů v kvadrátu. Po těchto úpravách je zřetelná závislost diverzity dravců na rozmanitosti krajinného pokryvu se spolehlivostí téměř 60 %. Heterogenita krajinného pokryvu je v České republice poměrně vysoká a pro každý typ krajiny je typický výskyt jiného druhu – například někteří dravci jsou vázáni na vodní prostředí, jiní se adaptovali na život v blízkosti člověka apod. Celkové zhodnocení k oběma fyzicko-geografickým faktorům je popsáno v diskuzi a závěru práce.



Graf 5: Vliv rozmanitosti prostředí na diverzitu dravců

ZDROJ: ArcČR, Šťastný et al. (2006)

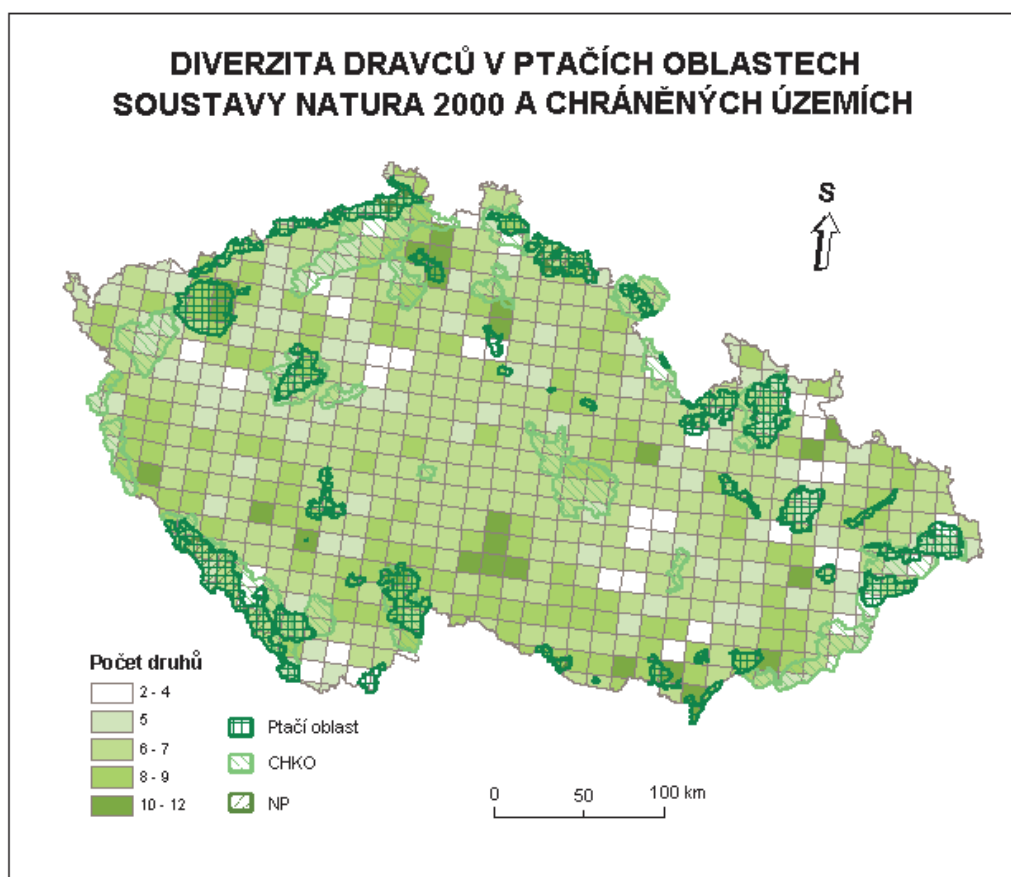
Jako doplňující informaci jsem z upravených dat ještě vytvořila graf závislosti počtu tříd krajinného pokryvu na nadmořské výšce (Graf 6). Je zřetelný výrazný úbytek počtu tříd krajinného pokryvu se zvyšující se nadmořskou výškou. Zde jsou data zobrazena se spolehlivostí 75 %.



Graf 6: Vliv nadmořské výšky na diverzitu krajinného pokryvu

ZDROJ: ArcČR, Šťastný et al. (2006)

Jako poslední faktor jsem hodnotila výskyt dravců podle blízkosti chráněného území nebo ptačí oblasti. Nejvhodnějším výstupem těchto dat je mapa diverzity dravců překrytá plochami s chráněnými územími (Obr. 23). Ani zde není možné pozorovat přímou závislost výskytu dravců na těchto územích. V podstatě lze říci, že kvadráty s nejnižší početností druhů neleží v žádném z chráněných území ani v jeho blízkosti. To ovšem nedokazuje nic významného, neboť místa s nejvyšším počtem druhů se také neshodují s oblastmi s vymezenou ochranou. Může to být dáno tím, že ptačí oblasti jsou zřizovány pro konkrétní druhy ptáků a nad to se v nich vyskytuje i mnoho dalších druhů, pro které prvotně zřízeny nebyly. Nejvíce druhů dravců hnízdí na Pálavě a Soutoku-Tvrdonice. Přítomny jsou zde téměř všechny druhy dravců, které se na našem území vyskytují, včetně vzácného orla královského.



Obr. 23: Diverzita dravců v ptačích oblastech a chráněných územích

ZDROJ: <http://www.cenia.cz>

## 6. DISKUZE

V této části se otevírá prostor pro porovnání výsledků mé studie s obecnými teoriemi o biodiverzitě, resp. diverzitě ptáků. Vzhledem ke specifickým fyzicko-geografickým podmínkám našeho území zřejmě nelze očekávat učebnicové příklady obecně platných trendů biodiverzity, nicméně v případě vlivu sledovaných faktorů na diverzitu dravců byly tyto trendy potvrzeny. Na poměrně malé rozloze České republiky je zastoupeno široké spektrum tříd krajinného pokryvu i rozmanitý členitý reliéf. Oba faktory byly vybrány tak, aby jeden reprezentoval pozitivní vliv (vysoká rozmanitost prostředí) a druhý negativní vliv (vysoká nadmořská výška). Pro přehlednější zhodnocení zde nastiňuji základní otázky, které bych chtěla konfrontovat se svými výsledky.

***TEZE 1:** V suchozemských společenstvech se druhová diverzita snižuje se stoupající nadmořskou výškou a do určité meze roste se stoupající intenzitou slunečního záření a s větším množstvím srážek (Primac, Kindlmann, Jersáková 2001).*

***TEZE 2:** Druhovou bohatost kromě velikosti plochy ovlivňuje také rozmanitost prostředí – na větší ploše je zastoupeno více biotopů a v nich více ptačích druhů (Rosenzweig, 1995).*

***TEZE 3:** Primac, Kindlmann, Jersáková (2001) popisují, že v České republice se nacházejí místa s největší biologickou rozmanitostí v teplých až středně teplých oblastech na dynamickém reliéfu nebo v nivách velkých řek a v kotlinách a pánvích.*

K prvnímu tvrzení bych se vyjádřila následovně. Z prvotních dat použitých pro grafické znázornění nebyla tato závislost prokázána neboť jednotlivým hodnotám z definičního oboru  $X$  (nadmořská výška) odpovídá více funkčních hodnot  $Y$  (počet druhů dravců) a tyto údaje nelze spolehlivě vyhodnotit. Proto jsem přistoupila k drobné úpravě těchto dat, abych získala spolehlivější hodnoty a potažmo výsledek, který byl výše interpretován. Na základě původního výsledku, který byl značně nepřesný, jsem ale dospěla k názoru, že na našem území se nenacházejí takové nadmořské výšky, aby se oblasti hor daly považovat za nehostinné, alespoň ne v případě dravců. Dokazuje to například i fakt, že převážná většina chráněných krajinných oblastí a ptačích oblastí leží při naší přirozené hranici státu, tedy v pásmu pohoří. Zde je naopak patrně největším pozitivem izolovanost od okolí a zejména ztížená dostupnost pro člověka. S určitou nadsázkou lze říci, že pro dravce je stejně tak důležitý klid jako vliv nadmořské výšky. Další dva zmiňované faktory,

uváděné v souvislosti s altitudinálním gradientem nebyly zkoumány, nicméně z mapy klimatických oblastí (Obr. 5) lze vyčíst, že srážkové oblasti poměrně přesně korespondují s místy s nejvyšší (srážkově chudé), resp. nejnižší (srážkově bohaté) diverzity dravců. Intenzita slunečního záření zde nebyla zohledněna.

Rovněž druhá teze nebyla primárními daty potvrzena. Zvláště pokud bych tento výsledek vysvětlovala opět na lokalizaci chráněných území, nebyl by zcela přesvědčivý. Proto jsem provedla stejnou operaci s vhodně upravenými daty a dosáhla tak očekávaného výsledku s náležitou spolehlivostí. Příkladem vysoké rozmanitosti prostředí mohou být chráněná území na jižní Moravě s lužními lesy v záplavové oblasti řeky Dyje, mírně členitými pahorkatinami, zemědělskou půdou, suchými borovými lesy i květnatými loukami v pohoří Bílé Karpaty. Diverzita krajiny je zde velice vysoká a stejně tak diverzita dravců dosahuje v této lokalitě nejvyšších hodnot v republice. Zajímavé by například bylo zhodnotit, zda jsou druhově bohatší lesy nebo louky a tento výsledek ještě porovnat s vlivem nadmořské výšky.

Třetí teze zcela odpovídá tomu, jak jsou na našem území lokalizovány chráněné krajinné oblasti a ptačí oblasti. Tedy místa s nejvyšší biodiverzitou se opravdu nacházejí v oblastech, jež za tímto účelem byly vyhlášeny. Nicméně v případě dravých ptáků se jedná především o silné hnízdní populace v těchto územích, nikoli však o místa s jejich nejvyšší diverzitou. Každý z těchto druhů dává přednost jinému typu krajiny a v málokteré oblasti se všechny tyto typy krajiny stýkají.

Faktor, který v této práci nebyl hodnocen, nicméně má nepochybný vliv na diverzitu dravců, je rozloha vhodných biotopů. Nejpočetnější hnízdiště dravců se nacházejí v oblastech jihočeských rybníků a v povodí Dyje a Moravy. Některé druhy jsou na vodní prostředí přímo vázány, například hnízdiště orla mořského se téměř přesně shodují s kvadráty o nejvyšším procentuálním zastoupení vodních ploch. Moták lužní má zase hojný výskyt v oblastech s vysokým procentem orné půdy. A hnízdiště sokola stěhovavého jsou situována v oblastech s nejvyšším procentuálním zastoupením přírodních biotopů (zjištěno na základě dat z Atlasu hnízdního rozšíření ptáků). V těchto případech se jedná o dravce – specialisty, kteří jsou vázáni na určité konkrétní prostředí, a jinde se vyskytovat nemohou. Zároveň s těmito druhy se také na stejném místě vyskytují dravci – generalisti, kteří se ale zrovna tak mohou vyskytovat i kdekoli jinde. Tímto faktem je zřejmě vysvětlována závislost druhů na rozmanitosti prostředí, která spočívá v tom, že v místech s vyšším počtem typů tříd krajinného pokryvu se bude vyskytovat více druhů.



Napadají mě ještě další faktory, které by se daly zohlednit při výzkumu diverzity dravců na našem území. Zcela jistě by bylo přínosné zaměřit se na jednotlivé druhy a získat tak podrobnější přehled o životních podmínkách dravců. Úplně byla vynechána jedna z hlavních podmínek pro přežití – potrava. Zaměřit se na výskyt dravců v závislosti na potravní nabídce, by rovněž mohlo být přínosné. Ovšem bylo by vhodné sledovat závislost na potravní nabídce v souvislosti s diverzitou prostředí. Zdokonalení stávajících výsledků a případně doplnění dalších metod by mohlo být námětem k další práci.

## ZÁVĚR

Během studia odborných knih a publikací na téma ohrožení biodiverzity, globální klimatické změny, znečišťování ovzduší aj., pro mě bylo čím dál obtížnější soustředit se na hlavní cíl mé vlastní práce. S každou novou informací vyvstávaly další otázky, které vyžadovaly odpovědi a vedly mě k zamyšlení nad hlubšími problémy, za což jsem vděčná. V jedné z knih jsem narazila na citát, který by mohl alespoň zčásti zmírnit bezmoc nad tím, kam spěje život na „naší“ Zemi. Proto nebudu váhat a předám jej dál: „Můžete o snižování biologické diverzity přemýšlet v celosvětovém měřítku – a pak je to pesimistické a neřešitelné – nebo můžete přemýšlet o jednotlivých otázkách, tyto otázky řešit, a tím problém alespoň trochu zmenšit (Tangley 1986).

Jak velkou část biodiverzity dokážeme zachovat? To je otázka, na kterou leží odpověď daleko v budoucnosti. V současné době je ohrožení biologické rozmanitosti příliš vysoké a její ztráty ani nejsme schopni popsat. Ačkoli probíhá po celém světě množství záchranných programů, jsou zřizována nová chráněná území a navrhována další ochranná opatření, úbytek biodiverzity se zatím nepodařilo zpomalit. V rámci Úmluvy o biologické rozmanitosti se daří naplňovat alespoň dílčí cíle, jako jsou zvětšování rozlohy chráněných území, obnova poškozených ekosystémů, snižování znečištění prostředí aj. Ochrana přírody se naštěstí stává běžnou záležitostí pro čím dál více lidí. Snad je to způsobeno hypotézou biofilie, již vyslovil Wilson (Wilson, 1984) a naznačuje tím pozitivní vztah člověka k živé přírodě.

Metodická část práce byla zaměřena na ptactvo, konkrétně dravce v České republice. Výběr třídy ptáků byl učiněn zejména proto, že jsou to druhy, které mají větší prostorové nároky a nejsou úzce specializovány na drobné specifické biotopy (např. břeh řeky). Dalším důvodem bylo, že se jedná o jednu z nejlépe prozkoumaných skupin organismů a je o nich k dispozici velké množství dat. Po celém světě se vyskytuje nesmírné množství ptačích druhů a obývají téměř všechny biotopy. Řád dravců jsem zvolila pro jejich schopnost výskytu v různých prostředích, aby bylo možné je na základě vybraných faktorů zkoumat v rámci celého území České republiky. V této kapitole byly popsány hlavní faktory, které ovlivňují diverzitu ptáků a vybrané ukazatele byly aplikovány na dravce a zhodnoceny vlastním výzkumem. Zaměřila jsem se na faktory nadmořská výška, rozmanitost krajiny a výskyt chráněných území ve sledované lokalitě. Z údajů o diverzitě dravců v závislosti na nadmořské výšce byl na našem území spolehlivě potvrzen obecně platný trend, že se

stoupající nadmořskou výškou ubývá počet druhů. Zároveň jsem ale konstatovala, že mnozí dravci jsou schopni hnízdit v širokém rozpětí nadmořských výšek, i v rámci jednoho druhu, a tak mohlo být prokázání závislosti na nadmořské výšce v některých případech zavádějící. Další hodnocení bylo provedeno na základě dat o diverzitě dravců v závislosti na rozmanitosti prostředí. Rovněž byla potvrzena obecně uznávaná teze, že se stoupající diverzitou krajinného pokryvu stoupá i počet druhů v krajině. Mohlo by být zajímavé vyhodnotit tuto závislost pouze pro dravce-generalisty, pro něž není rozhodující specializace na konkrétní prostředí, a porovnat ji v různých nadmořských výškách. Chráněné oblasti jsou obecně místa s největší biodiverzitou. Pro dravce se ale nezdá být tento faktor určující, neboť místa s nejvyšší diverzitou dravců se nacházejí mimo chráněná území. Nicméně zastoupení dravců v těchto oblastech je spíše vyšší.

## POUŽITÁ LITERATURA

ABSOLON, K. (1991): *Biomonitoring ve státní ochraně přírody*. Zprav. ČÚOP 7: 17 – 36.

ABSOLON, K. et al. (1994): *Metodika sběru dat v chráněných územích*. Český ústav ochrany přírody Praha, 70 p.

ANDĚL, P., GORČICOVÁ, I., HLAVÁČ, V., MIKO, L. & ANDĚLOVÁ, H. (2005): *Hodnocení fragmentace krajiny dopravou*. Metodická příručka. AOPK ČR, Praha, 99 p.

ANDĚL, P., GORČICOVÁ, I., PETRŽÍLKA L. (2008): *Atlas vlivu silniční dopravy na biodiverzitu*. EVERNIA, Liberec, 62 p.

ARRHENIUS, O. (1921): *Species and area*. Journal of Ecology. 9: 95–99.

*Atlas podnebí Česka* (2007): ČHMÚ, UP Olomouc, ISBN 978-80-86690-26-1.

BALÁŽ, E., KOTECKÝ, V., MACHALOVÁ, L. & POŠTULKA, Z. (2008): *Vliv holosečného hospodaření na půdu, vodu a biodiverzitu*. Hnutí DUHA, 48 p.

BARTOŠ, M. et al. (2009): *Vodstvo a podnebí v České republice v souvislosti se změnou klimatu*. Consult, Praha, 255 p.

BOECKLEN, W. J. (1986): *Optimal reserve design of nature reserves: consequences of genetic drift*. Biological Conservation 38: 323 - 338.

BOSSARD, M., FERANEC, J. & OTAHEL, J. (2000): *Definice tříd CLC*. Evropská agentura pro životní prostředí, 71 p.

BROŽOVÁ, J. et al. (2004): *Biologická rozmanitost v České republice: Současný stav a trendy*. Ministerstvo životního prostředí, 57 p.

BROŽOVÁ, J., STAŇKOVÁ, J., VAČKÁŘ, D. (2005): *Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky*. Ministerstvo životního prostředí, 129 p.

COWARDIN, L. M. et al. (1979): *Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States*. FWS / OBS-79 / 31. U. S. Fish and Wildlife Service, Washington D. C.

DEVICTOR, V., JULLIARD, R., CLAVEL, J., JIGUET, F., LEE, A. & COUVET, D. (2007): *Functional biotic homogenization of bird communities in disturbed landscapes*. *Global Ecology and Biogeography*, 17: 252–261.

GALAT, D. L. & ZWEIMÜLLER, I. (2001): *Conserving large-river fishes: is the highway analogy an appropriate paradigm?* *Journal of the North American Benthological Society* 20: 266-279.

GASTON, K. J. & BLACKBURN, T. M. (2000): *Pattern and Process in Macroecology*. Blackwell Science, Oxford.

HÄRTEL, H. & PLESNÍK, J. (2002): *Biologické principy ochrany přírody*. Syllabus přednášek, Ústav pro ŽP, PŘF UK Praha, 59 p.

HEYWOOD, V. H. (ed.). (1995): *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge University Press, Cambridge.

HUNTLEY, B., GREEN, R. E., COLLINGHAM, Y. C. & WILLIS, S. G. (2007): *A Climatic Atlas of European Breeding Birds*. Lynx Edicions, Barcelona.

HUSTON, M. A. (1994): *Biological Diversity: The Coexistence of Species on Changing Landscapes*. Cambridge University Press, Cambridge.

CHRUDINA, Z. (1997): *Studie proveditelnosti komplexního synekologického monitoringu v CHÚ*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR Brno, 22 p.

JENÍK, J. (1996): *Biosférické rezervace České republiky. Příroda a lidé pod záštitou UNESCO*. Empora Praha, 160 p.

JIGUET, F., GADOT, A. S., JULLIARD, R., NEWSON, S. E. & COUVET, D. (2007): *Climate envelope, life-history traits and the resilience of birds facing global change*. *Global Change Biology* 13: 1672-1684.

KIKKAWA, J. & WILLIAMS, W. T. (1971): *Altitudinal distribution of land birds in New Guinea*. *Search* 2: 64-65.

KUČERA, T. (2001): *Horká místa biodiverzity a ekologické fenomény*. *Živa* 49: 256 – 258.

- LIPSKÝ, Z. (1995): *The changing face of the Czech rural landscape*. Landscape and Urban Planning, 31: 1: 39-45
- MA (2004a): *Biodiversity: Conditions and trends*. Millennium Ecosystem Assessment Penang, Malaysia 129 p.
- MacARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. (1967): *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, 224 p.
- MARTIŠKO, J. (1999): *Ochrana dravců a sov v zemědělsky využívané krajině*. EkoCentrum Brno, 226 p.
- MATĚJČEK, T. (2008): *Náměty pro geografické a environmentální vzdělávání: biodiverzita a její ohrožení*. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, 40 p.
- MEBS, T. (2004): *Dravci Evropy: Biologie – početnost – ohrožení*. Víkend, 245 p.
- MENZEL, A. & FABRIAN, P. (1999). *Growing season extended in Europe*. Nature 397: 659.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005): *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, D. C.
- MITCHELL, J. G. (1992): *Our disappearing wetlands*. National Geographic 182 (10): 3 – 45.
- MITTERMEIER, R. A., HOFFMAN, M., GIL, P. R., PILGRIM, J., BROOKS, T., MITTERMEIER, C. G., LAMOREUX, J. & Da FONSECA, G. A. B. (2004): *Hotspots Revisited: Earth's Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. The University of Chicago Press, Chicago.
- MLČOCH, S., HOŠEK, J., PELC, F. eds. (1998): *Státní program ochrany přírody a krajiny ČR*. Ministerstvo životního prostředí Praha, 21 p.
- MLÍKOVSKÝ, J. (1998): *Potravní ekologie našich dravců a sov*. 02/09 ZO ČSOP Vlašim, 103 p.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., Da FONSECA, G. A. B. & KENT, J. (2000): *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. Nature 403: 853-858.
- NEWTON, I. (2003): *The speciation and biogeography of birds*. London, Academic Press.
- NILLSON, J., & GRENNFELT, P. (1988): *Critical loads for sulphur and nitrogen: Report from a workshop at Skokloster*. Nordic Council of Ministres, Miljörapport 1988, 15, Copenhagen.

- OTÁHAL, I., BĚLKA, T., HLAVÁČ, V., HORÁK, P. & HRUŠKA, J. (2002): *Sokol stěhovavý a raroh velký v České republice*. Záchraný program kriticky ohrožených druhů. AOPK ČR, 23 p.
- PAUTASSO, M. & GASTON, K. J. (2005): *Resources and global avian assemblage structure in forests*. Ecology Letters 8: 282–289.
- PETRLÍK, J. et al. (2000): *Sborník z konference: „Mokřady, povodně a biodiverzita v Evropě“*. Ministerstvo životního prostředí, 25 p.
- PLESNÍK, J., STAŇKOVÁ, J. et al. (2001): *Status of biological resources and implementation of the Convention on Biological Diversity in the Czech Republic*. First report. Ministry of the Environment of the Czech Republic Prague, 72 p.
- PLESNÍK, J., VAČKÁŘ, D. (2003): *Monitorování částí přírody, významných z hlediska Evropských společenství: současný stav a výhledy*. Nika 24 (2), Natura I: 23 – 25.
- PLESNÍK, J., ROTH, P. (2004): *Biologická rozmanitost na Zemi: stav a perspektivy*. Scientia, Praha, 261 p.
- PRIMAC, R. B., KINDLMANN, P., JERSÁKOVÁ, J. (2001): *Biologické principy ochrany přírody*. Portál. Praha, 349 p.
- PYŠEK, P. & SÁDLO, J. (2004): *Zavlečené rostliny – jak je to u nás doma?* Vesmír 83: 80 – 85.
- REED, R. A., JOHNSON-BARNARD, J. & BAKER, W. L. (1996): *Contribution of roads to forest fragmentation in the Rocky Mountains*. Conservation Biology 10: 1098 – 1107.
- REIF, J., VOŘÍŠEK, P., ŠŤASTNÝ, K., BEJČEK, V. & PETR, J. (2007): *Population increase of forest birds in the Czech Republic between 1982 and 2003*. Bird Study 54: 248-255.
- REIF, J., VOŘÍŠEK, P., ŠŤASTNÝ, K., KOSCHOVÁ, M. & BEJČEK, V. (2008c): *The impact of climate change on long-term population trends of birds in central European country*. Animal Conservation doi: 10.1111/j.1469-1795.2008.00200.
- REIF, J., JIGUET, F., ŠŤASTNÝ, K. (2010): *Habitat specialisation of birds in the Czech Republic: comparison of objective measures with expert opinion*. Bird Study 57: 197-212.
- ROSENZWEIG, M. L. (1995): *Species Diversity in Space and Time*. Cambridge University Press, Cambridge.

- ROUDNÁ, M. (2003): *Biologická rozmanitost a otázky biologické bezpečnosti*. Ministerstvo životního prostředí, 66 p.
- SALA, O. E. et al. (2000): *Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100*. Science, 287: 1770 – 1774.
- SEJÁK, J. et al. (2010): *Hodnocení funkcí a služeb ekosystémů České republiky*. Fakulta životního prostředí UJEP, Ústí nad Labem, 197 p.
- SHAFER, C. L. (1990): *Nature Reserves: Island Theory and Conservation Practice*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- SCHULTER, D. & RICKLEFS, R. E. (1993): *Convergence and the regional component of species diversity*. In: RICKLEFS, R. E. & SCHULTER, D. (eds): *Species Diversity in Ecological Communities: Historical and Geographical Perspectives*. University of Chicago Press, Chicago.
- Správa KRNAP (1989): *Chráněná území světa: úroveň znalostí o rovnovážné teorii ostrovní biogeografie a plánování přírodních oblastí*. Správa KRNAP, Vrchlabí, 29 p.
- STORCH, D., KONVIČKA, M., BENEŠ, J., MARTINKOVÁ, J. & GASTON, K. J. (2003): *Distribution patterns in butterflies and birds of the Czech Republic: separating effects of habitat and geographic position*. Journal of Biogeography, 30: 1195–1205.
- SÝKORA, L. ed. (2002): *Suburbanizace a její sociální, ekonomické a ekologické důsledky*. Ústav pro ekopolitiku, Praha, 191 p.
- ŠŤASTNÝ, K., BEJČEK, V., HUDEC, K. (2006): *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice*. Aventinum, Praha, 463 p.
- TANGLEY, L. (1986): *Saving tropical forests*. BioScience 36: 4 – 15.
- THEIDE, W. (2007): *Poznáváme dravce a sovy*. Víkend, 95 p.
- THOMAS, C. D., CAMERON, A., GREEN, R. E., BAKKENES, M., BEAUMONT, L. J., COLLINGHAM, Y. C., ERASMUS, B. F. N., de SIQUIERA, M. F., GRAINGER, A., HANNAH, L., HUGHES, L., HUNTLEY, B., van JAARSVELD, A. S., MIDGLEY, G. F., MILES, L., ORTEGA-HUERTA, M. A., PETERSON, A. T., PHILLIPS, O. L. & WILLIAMS, S. E. (2004a): *Extinction risk from climate change*. Nature 427: 145-148.



- UNEP (1995): *Global biodiversity assessment*. Cambridge University Press Cambridge, U. K., 1140 p.
- UNEP (2001): *The value of forest ecosystems*. CBD Technical Series No. 4. Secretariat of the Convention on Biological Diversity Montreal, 59 p.
- VAČKÁŘ, D. (2005): *Ukazatele změn biodiverzity*. Academia, Praha, 298 p.
- VLASÁKOVÁ, L. (2008): *Mokřady a voda v krajině, sborník přednášek – Mezinárodní ochrana mokřadů*. ENKI o.p.s. Třeboň, 103 p.
- VORŠÍŠEK, P. (2007): *Ptáci jako indikátory biodiverzity*. Ochrana přírody, 5: 19 – 22.
- WALTHER, R. G., POST, E., CONVEY, P., MENZEL, A., PARMESAN, C., BEEBEE, T. J. C., FROMENTIN, J. M., GULDBERG, O. H. & BAIRLEIN, F. (2002): *Ecological responses to recent climate change*. Nature 416: 389-395.
- WATSON, R. T. et al. (2001): *Climate Change 2001: Synthesis Report*. Cambridge University Press, 397 p.
- WHIFFIN, T. & KIKKAWA, J. (1992): *The Status of Forest Biodiversity in Oceania*. Journal of Tropical Forest Science 5 (2): 155-172.
- WHITMORE, T. C. (1990): *An Introduction to Tropical Rain Forests*. Clarendon Press, Oxford.
- WHITTAKER, R. H. (1970): *Communities and ecosystems*. Macmillan, 162 p.
- WILLIAMS, J. W., SUMMERS, R. L. & WEBB, T. III. (1998): *Applying plant functional types to construct biome maps from eastern North American pollen data: comparisons with model results*. Quaternary Science Reviews 17: 607–628.
- WILSON, E. O. (1984): *Biophilia, the Human Bond With Other Species*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- WILSON, E. O. (1988): *Biodiversity*. National Academy Press, Washington D. C., 521 p.
- WILSON, E. O. (1992): *The Diversity of Life*. Harvard University Press, 444 p.
- WORLD RESOURCES INSTITUTE – WRI (1994): *World Resources 1994 – 1995: A Guide to the Global Environment*. Oxford University Press, New York.

## INTERNETOVÉ ZDROJE:

BirdLife International [online]. Dostupné z: <<http://www.birdlife.org/index.html>> [cit. 2011-03-18].

CENIA, česká informační agentura životního prostředí [online]. Dostupné z: <<http://www.cenia.cz>> [cit. 2011-05-07].

Fotografie ptáků, Dudáček I. [online]. Dostupné z: <<http://www.ptaci.net/>> [cit. 2011-04-20].

Jednotný program sčítání ptáků [online]. Dostupné z: <<http://jpsp.birds.cz>> [cit. 2011-05-07].

NATUR FOTO [online]. Dostupné z: <<http://www.naturfoto.cz/>> [cit. 2011-04-20].

Plant Biology [online]. Dostupné z: <[http://www.plantbiology.siu.edu/PLB479/images2/15\\_2.jpg](http://www.plantbiology.siu.edu/PLB479/images2/15_2.jpg)> [cit. 2011-04-12].

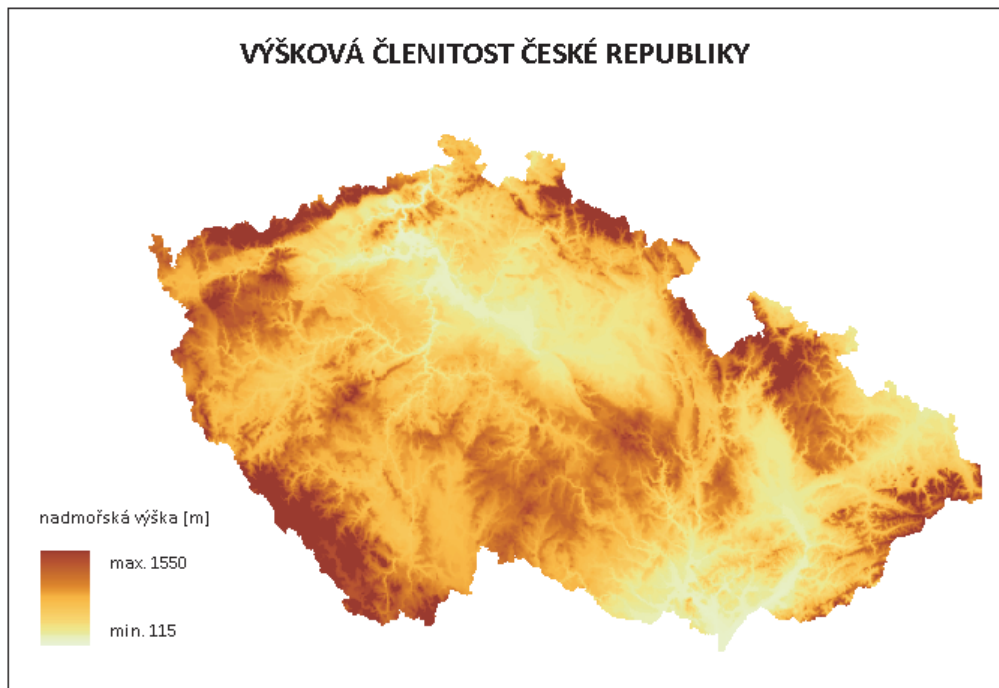
The Biodiversity Hot spots [online]. Dostupné z: <<http://en.japanhotspot.net/hotspots.html>> [cit. 2011-04-12].

World Wildlife Fund [online]. Dostupné z: <<http://www.worldwildlife.org/home-full.html>> [cit. 2011-03-18].

Zayferus, společnost na ochranu dravých ptáků [online]. Dostupné z: <<http://www.zayferus.cz/>> [cit. 2011-04-20].

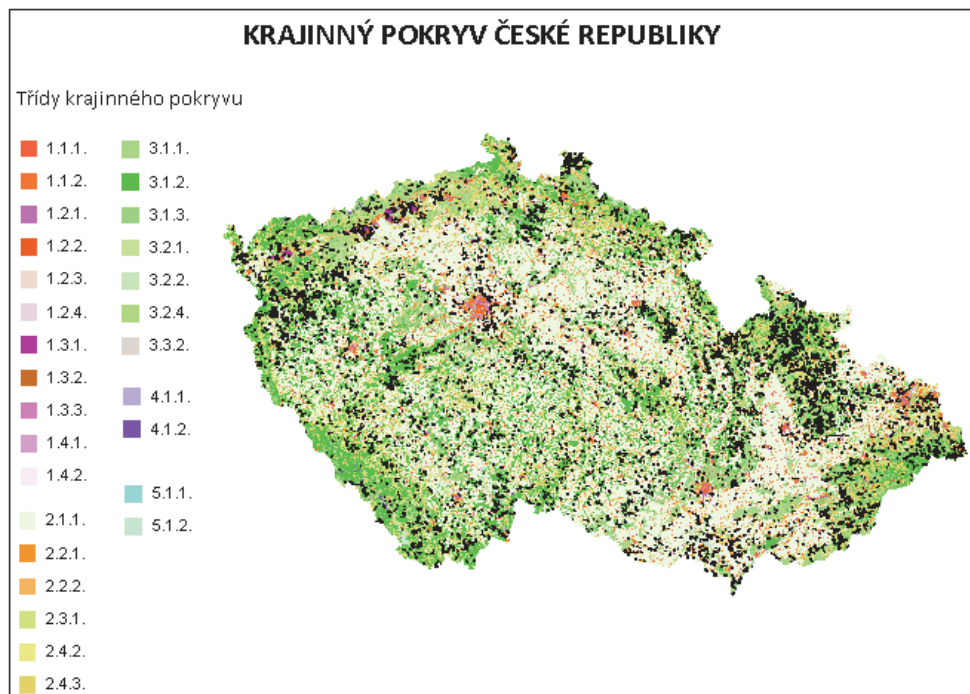
Žehuňský rybník [online]. Dostupné z: <<http://files.zehunskyrybnik.webnode.cz/200001378-b971fba68e/orel.jpg>> [cit. 2011-04-20].

## PŘÍLOHY



Příloha 1: Digitální model reliéfu České republiky

ZDROJ: Arc ČR – digitální model reliéfu



Příloha 2: Krajinný pokryv České republiky

ZDROJ: <http://www.cenia.cz>

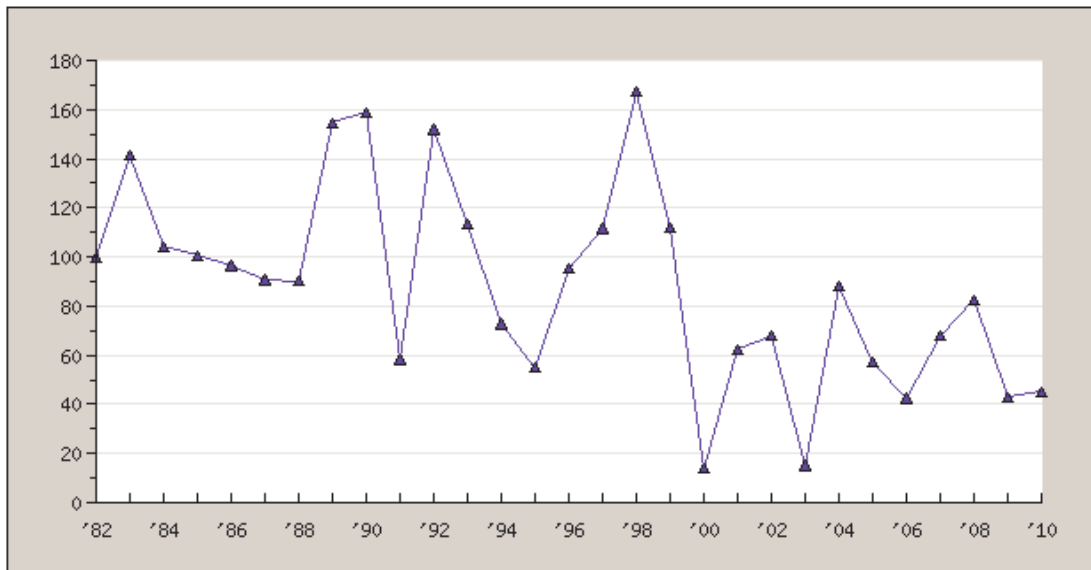
CORINE LAND COVER	
třídy krajinného pokryvu	
<b>1</b>	<b>URBANIZOVANÁ ÚZEMÍ</b>
<b>11</b>	<b>obytné plochy</b>
111	městská souvislá zástavba
112	městská nesouvislá zástavba
<b>12</b>	<b>průmyslové a obchodní zóny, komunikační síť</b>
121	průmyslové a obchodní zóny
122	sílniční a železniční síť a přilehlé prostory
123	přístavní zóny
124	letišťe
<b>13</b>	<b>doly, skládky a stavenišťe</b>
131	těžba hornin
132	skládky
133	stavenišťe
<b>14</b>	<b>plochy umělé, nezemědělské zeleně</b>
141	plochy městské zeleně
142	zařízení pro sport a rekreaci
<b>2</b>	<b>ZEMĚDĚLSKÉ PLOCHY</b>
<b>21</b>	<b>orná půda</b>
211	orná půda mimo zavlažovaných ploch
212	plochy stále zavlažované (v ČR ne)
213	rýžová pole (v ČR ne)
<b>22</b>	<b>stálé kultury</b>
221	vinice
222	ovocné sady a keře
223	olivové porosty (v ČR ne)
<b>23</b>	<b>pastviny</b>
231	louky
<b>24</b>	<b>různorodé zemědělské plochy</b>
241	roční kultury přidáné ke stálým kulturám
242	komplexní systémy kultur a parcel
243	převážně zemědělská území s příměsí přirozené vegetace
244	území zemědělsko-lesnická
<b>3</b>	<b>LESY A POLOPŘÍRODNÍ OBLASTI</b>
<b>31</b>	<b>lesy</b>
311	listnaté lesy
312	jehličnaté lesy
313	smíšené lesy
<b>32</b>	<b>plochy s křovinnou a travnatou vegetací</b>
321	přírodní pastviny
322	slatiny a vřesoviště, křovinaté formace
323	sklerofytní vegetace (ne v ČR)
324	přechodová stadia lesa a křoviny
<b>33</b>	<b>otevřené plochy s malým zastoupením vegetace nebo bez vegetace</b>
331	pláže, duny, písky (ne v ČR)
332	holé skály
333	oblasti s řídkou vegetací (ne v ČR)
334	vypálené oblasti (ne v ČR)
335	ledovce a věčný sníh (ne v ČR)
<b>4</b>	<b>HUMIDNÍ ÚZEMÍ</b>
<b>41</b>	<b>vnitrozemská humidní území</b>
411	vnitrozemské bažiny
412	rašeliníště
<b>42</b>	<b>přímořská humidní území (ne v ČR)</b>
421	přímořské bažiny
422	slané bažiny
423	příbřežní zóny
<b>5</b>	<b>VODNÍ PLOCHY</b>
<b>51</b>	<b>pevninské vody</b>
511	vodní toky a cesty
512	vodní plochy
<b>52</b>	<b>mořské vody (ne v ČR)</b>
521	laguny
522	ústí řek
523	moře a oceány

Příloha 3: Třídy krajinného pokryvu

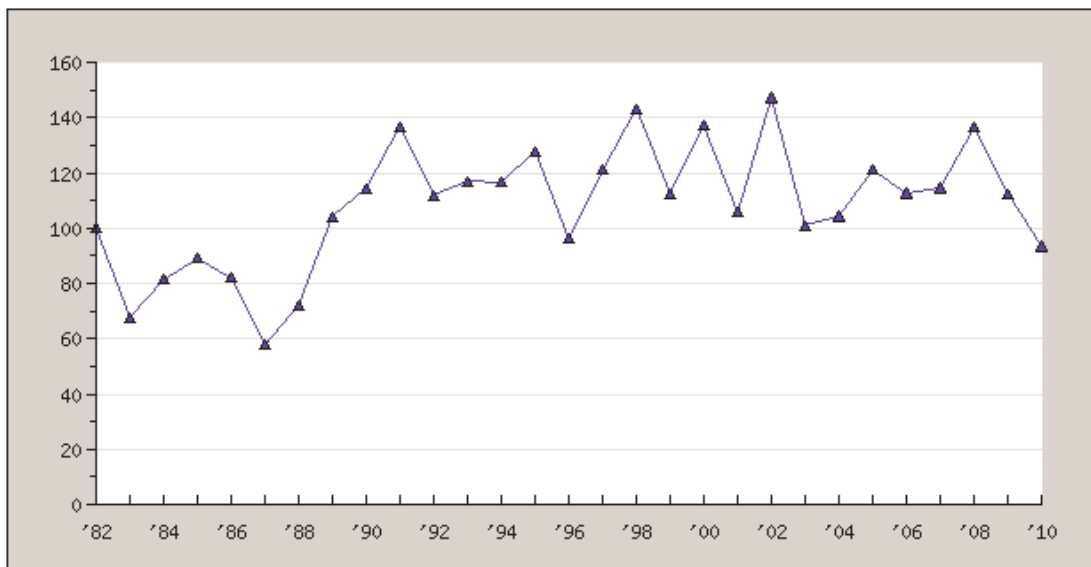
ZDROJ: Bossard et al. (2000)

Příloha 4: Indexy změn početnosti u vybraných druhů dravců (celkem 6 grafů)

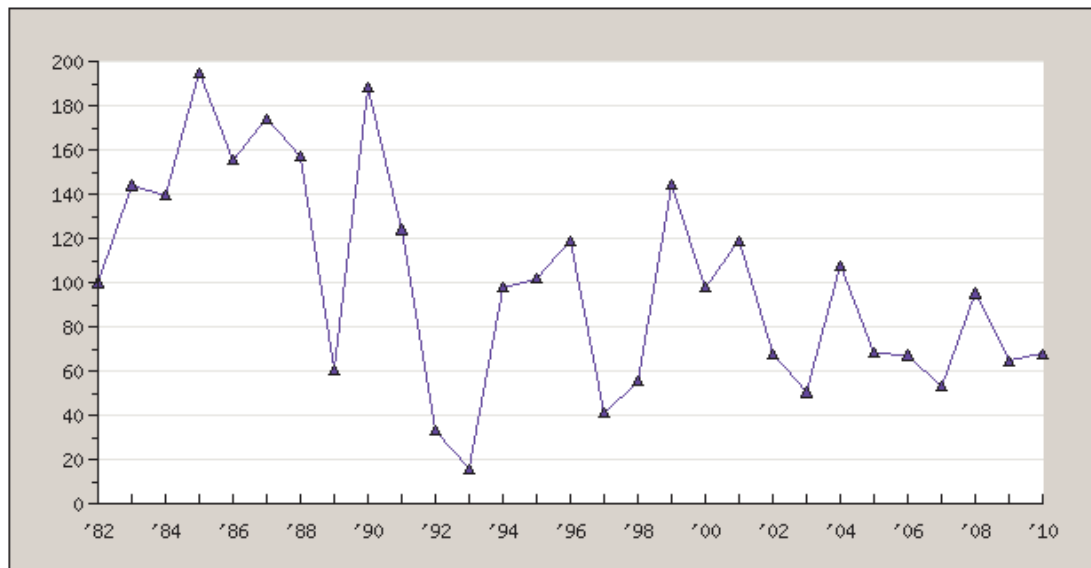
JESTŘÁB LESNÍ



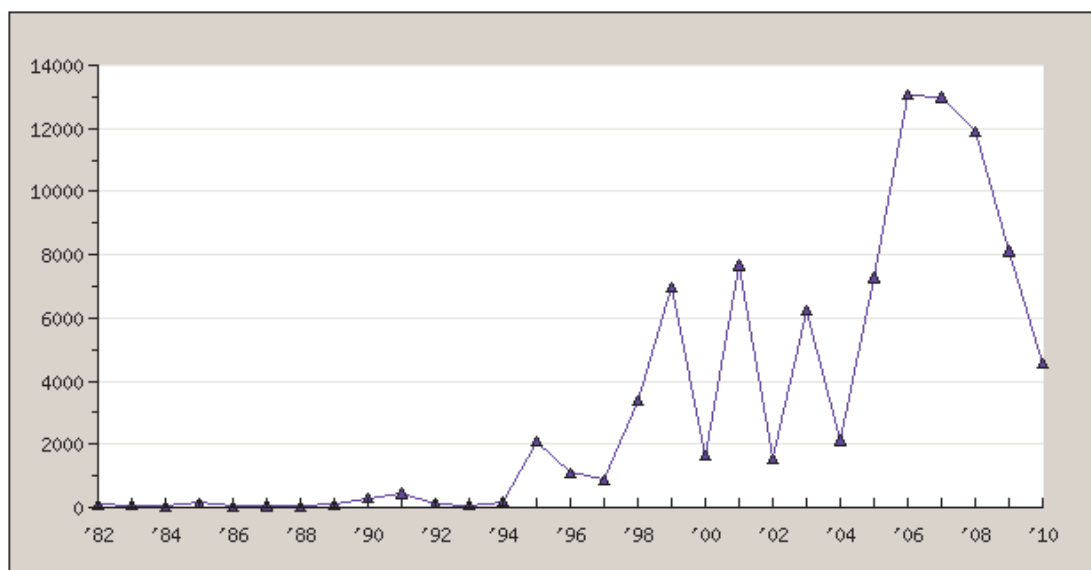
KÁNĚ LESNÍ



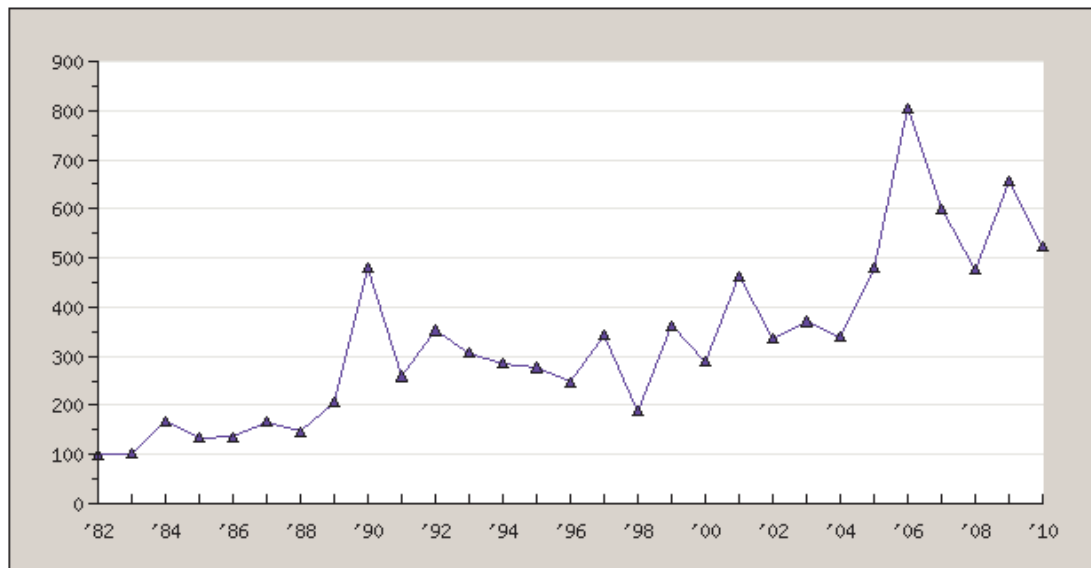
### KRAHUJEC OBECNÝ



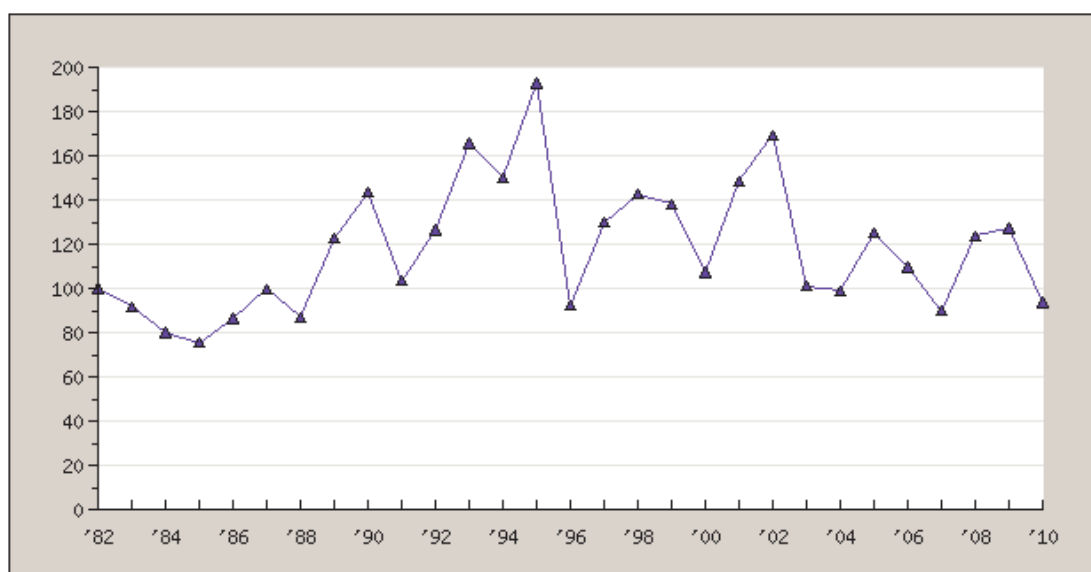
### LUŇÁK ČERVENÝ



MOTÁK POCHOP



POŠTOLKA OBEČNÁ



ZDROJ: Jednotný program sčítání ptáků: <http://jpsp.birds.cz>