

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE

VODNÍ PTÁCI A RUŠENÍ ČLOVĚKEM
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Doc. RNDr. Petr Musil, Ph.D.

Bakalant: Iveta Látalová

2013

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Látalová Iveta

Aplikovaná ekologie

Název práce

Vodní ptáci a rušení člověkem

Anglický název

Waterbirds and human disturbance

Cíle práce

Cílem práce je shrnutí literárních poznatků o vlivu rušení člověkem na chování, distribuci a početnost vodních ptáků. Součástí práce bude i analýza dat získaných při vlastní terénní práci prováděné na jaře 2012 v Zámeckém rybníku (NPR Lednické rybníky).

Metodika

Provést terénní výzkum zaměřený na sčítání a sledování chování (únikové vzdálenosti) v lokalitě v Zámecký rybník (NPR Lednické rybníky).

Zpracování literární rešerše shrnující poznatky o vlivu rušení člověkem na vodní ptáky.

Analýza dat získaných při terénním výzkumu: Mezidruhové a vnitrodruhové rozdíly v únikové vzdálenosti; Vliv intenzity rušení člověkem na chování ptáků.

Zhodnocení možného vlivu rušení na reprodukční úspěšnost a populační dynamiku.

Navržení téží diplomové práce, která by na bakalářskou práci navázala a dále ji rozvíjela.

Harmonogram zpracování

květen 2012 – červenec 2013: sčítání a sledování ptáků v terénu

duben 2012 – únor 2013: zpracování literární rešerše

říjen – březen 2012: zpracování dat získaných v terénu

leden – duben 2012: příprava BP

Rozsah textové části

Rozsah textové části: cca 40 stran

Klíčová slova

vodní ptáci, rušení člověkem, úniková vzdálenost, management mokřadních lokalit

Doporučené zdroje informací

BREGNBALLE T., AAEN K. & FOX A.D. 2009: Escape distance from human pedestrians by paging waterbirds in a Danish wetland. *Wildfowl. Special Issue 2*: 115-130.
ELMBERG J., NUMMI P., POOYÄ H., SJOBERG K., GUNARSON G., CLAUSEN P., GUILLEMAIN M., RODRIGUES D. & VÄÄNÄNÄN V.-M. 2006: The scientific basis for new and sustainable management of migratory European ducks. *Wild. Biol.* 12: 121–127.
MACHÁČEK P., PYKAL J. ŠEVČÍK J. & CHOBOTSKÁ H. 2008: Výsledky dlouhodobého monitoringu vodních ptáků na jižní Moravě a v jižních Čechách. MŽP Praha, 56 pp
MACHÁČEK P. 2009: Ptáci Lednických rybníků. Regionální muzeum v Mikulově., 180 pp.
MUSIL P. 2006: Monitoring populací vodních ptáků: 208-223. In: Vačkář (ed.) *Ukazatelé změn Biodiversity*, Academia, Praha, 300 pp.
OWEN M. & BLACK J. M. 1990: *Waterfowl Ecology*. Blackie, Glasgow and London.

Vedoucí práce

Musil Petr, RNDr.

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Vedoucí katedry



V Praze dne 4.9.2012

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Vodní ptáci a rušení člověkem“ vypracovala samostatně pod vedením Doc. RNDr. Petra Musila, Ph.D., a že jsem uvedla všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

V Praze 15.4.2013

.....

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Doc. RNDr. Petru Musilovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a čas, který mi věnoval. Pak bych také chtěla poděkovat svým rodičům za podporu při mém studiu.

V Praze 15.4.2013

.....

Vodní ptáci a rušení člověkem

Vodní ptáci se až druhotně vrátili zpět k vodnímu prostředí, ale jsou částečně stále závislí na suché zemi a to především z důvodu hnízdění. Je obecně známo, že vodní ptáci jsou ovlivňováni lidskými aktivitami během celého roku. Ať již lovem, turistikou, vodními sporty či přítomností lidských sídel. Tato problematika je rozebrána v této práci, kde je zahrnut i vlastní výzkum prováděný na jaře 2012 na Zámeckém rybníku, nacházejícím se v soustavě NPR Lednické rybníky, zkoumající závislost únikových reakcí na vybraných faktorech a vnitrodruhové a mezidruhové rozdíly v těchto únikových reakcích. Předložené výsledky tedy dokládají mezidruhové rozdíly v únikových reakcích, ale nedokládají jednoznačný vliv intenzity rušení (návštěvnosti) na toto rušení.

Klíčová slova: vodní ptáci, rušení člověkem, úniková vzdálenost, management mokřadních lokalit

Waterbirds and human disturbance

Waterbirds have secondarily returned to the water environment, however they still partially depend on dry land, mainly because of the nesting. It is well known that waterbirds are influenced by human activities throughout the year. The main factors are hunting, eco-tourism, water sports or the presence of human settlements. These problems are analysed in this thesis, which also contains a research which was carried out in spring 2012 on Zámecký pond, and was located in the NPR Lednické rybníky (ponds). The assignment of this research was aimed at assessment of effect of escape behaviour on environmental variables and the inter-specific differences. There were confirmed significant interspecific differences in escape behaviour, there were not confirmed significant effect of disturbance intensity on escape distance and escape frequency.

Key words: waterfowls, human disturbance, escape distance, management of wetland sites

OBSAH

| | |
|--|----|
| 1. ÚVOD | 9 |
| 2. CÍLE PRÁCE A METODIKA..... | 10 |
| 2.1 Cíle práce..... | 10 |
| 2.2 Metodika..... | 10 |
| 3. LITERÁRNÍ REŠERŠE | 11 |
| 3.1 Mokřady | 11 |
| 3.1.1 Klasifikace mokřadů | 11 |
| 3.2 Vodní ptáci | 13 |
| 3.2.1 Přízpůsobení vodních ptáků | 14 |
| 3.2.2 Plavání..... | 15 |
| 3.2.3 Migrace a přelety..... | 15 |
| 3.3 Hlavní typy rušení | 17 |
| 3.3.1 Lov | 17 |
| 3.3.2 Rekrece..... | 18 |
| 3.3.3 Eko-turismus | 19 |
| 3.3.4 Vodní sporty..... | 20 |
| 3.3.5 Přítomnosti lidských sídel | 20 |
| 3.4 Metody zjišťování početnosti | 21 |
| 3.4.1 Sledované indikátory dopadu rušení | 23 |
| 3.5 Možné dopady lidské činnosti | 24 |
| 3.5.1 Hnízdní doba | 25 |
| 3.5.2 Období pelichání | 26 |
| 3.5.3 Období migrace..... | 26 |
| 3.5.4 Období zimování..... | 27 |
| 4. PRAKTICKÁ ČÁST..... | 28 |
| 4.1 Charakteristika sledované lokality | 28 |
| 4.1.1 Historie lokality..... | 30 |
| 4.1.2 Managament lokality..... | 30 |
| 4.2 Metodika práce | 31 |
| 4.2.1 Práce v terénu..... | 31 |
| 4.2.2 Analýza dat..... | 32 |

| | | |
|-------|-------------------------------|----|
| 4.3 | Výsledky..... | 33 |
| 4.3.1 | Přehled zjištěných druhů..... | 33 |
| 4.3.2 | Vzdálenost pozorování..... | 34 |
| 4.3.3 | Úniková reakce..... | 37 |
| 4.4 | Diskuze..... | 43 |
| 5. | ZÁVĚR..... | 45 |
| 6. | POUŽITÁ LITERATURA..... | 46 |
| 7. | PŘÍLOHY..... | 51 |

1. ÚVOD

Za vodní ptáky považujeme ty ptáky, kteří jsou ekologicky závislí na svém životním prostředí, tedy na vodě (Wetlands International 2006). Jsou různě tomuto prostředí přizpůsobeni anatomicky. A to především svým vodě nepropustným peřím a pak také posunutím těžiště těla či zobákem (Felix & Hísek 1976, Veselovský 1987). Jednou z nejdůležitějších činností vodních ptáků je udržování dobrého stavu peří, protože na tepelné i vodní izolační schopnosti peří je přímo závislý i život vodního ptáka (Veselovský 1987).

Je obecně známo, že vyrušování vodních ptáků ze strany lidských aktivit může vést k dočasným změnám v chování ptactva. Je však méně známo, jaký celkový dopad má toto rušení na rozptýlení vodních ptáků a jejich populační dynamiku (Madsen 1995).

Během migrace a zimy se nejvíce ptáků vyskytuje na velkých relativně nerušených mokřadech, vyznačujících se vhodnými podmínkami ke krmení a hřadování. Nicméně mokřady jsou pod tlakem nejen z důvodu znečištění, ale také s rostoucím rekreačním využitím (Owen & Black 1990, Madsen 1998).

Pro ochranu takových míst se zavázaly západoevropské země mezinárodními smlouvami a směrnicemi (Ramsarská úmluva, Bonnská úmluva, Bernská úmluva a směrnice EU pro ochranu volně žijících ptáků). Základem těchto dohod je udržitelné využívání mokřadů (Madsen 1998, Wetlands International 2006).

Uplatnění konceptu udržitelného využívání mokřadu pro rekreační aktivity ve vztahu k vodnímu ptactvu, znamená základní znalost interakcí mezi lidmi a vodními ptáky. Vodní ptáci se při rušení soustředí pouze na jeden nebo několik zdrojů rušení a zanedbávají ostatní (Madsen 1998), což samozřejmě vede k většímu riziku napadení predátorem.

2. CÍLE PRÁCE A METODIKA

2.1 Cíle práce

Cílem práce je shrnutí literárních poznatků o vlivu rušení člověkem na chování, disturbanci a početnost vodních ptáků.

Součástí je i zpracování dat získaných při vlastním terénním pozorování prováděné na jaře 2012 na Zámeckém rybníku v Lednici na Moravě. Hlavním cílem byla analýza faktorů ovlivňujících únikové reakce vodních ptáků. Základní hypotézou byl předpoklad, že negativní vliv rušení bude výraznější o víkend, kdy je jednoznačně vyšší návštěvnost v parku než ve všední den. V tomto případě by měla být úniková vzdálenost jednotlivých druhů vyšší.

2.2 Metodika

Literární rešerše byla zaměřena na hlavní typy rušení a jejich vliv na vodní ptáky.

Hlavní úkolem praktické části bylo provedení výzkumu na Zámeckém rybníku na jaře 2012, při kterém se sledovalo chování ptáků v dané lokalitě.

Poté byla získaná data statisticky analyzována (v programu R), s cílem zjistit, které faktory ovlivňují chování jednotlivých druhů.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Mokřady

Mokřadem je dle Ramsarské úmluvy:

území bažin, slatin, rašelinišť a vody přirozené i umělé, trvalé i dočasné, s vodou stojatou či tekoucí, sladkou, brakickou nebo slanou, včetně území s mořskou vodou, jejíž hloubka při odlivu nepřesahuje 6 metrů (úmluva č. 396/1990, www.ramsar.org).

V České republice se mokřadem rozumí zejména: rašeliniště a slatiniště, rybníky, soustavy rybníků, nivy řek, mrtvá ramena, tůňe, zaplavované nebo mokré louky, rákosiny, ostřicové louky, prameny, prameniště, toky a jejich úseky, jiné vodní a bažinné biotopy, údolní nádrže, zatopené lomy, šterkovny, pískovny, horská jezera, slaniska, lužní lesy (úmluva č. 396/1990, www.ramsar.org).

Mokřad charakterizují tři následující složky:

1. přítomnost vody, jejíž množství se může značně lišit během celého roku i během několika let,
2. jedinečné půdní podmínky odlišné od přilehlých, výše položených ploch,
3. mokřadní rostliny adaptované na vlhkost a absence rostlin nesnášejících vlhkost (Mitsch & Gosseling 2007).

Mokřady mohou mít pouze několik málo ha, ale mohou také zabírat značné plochy (Mitsch & Gosseling 2007).

V současnosti nelze s určitostí říci, jakou plochu mokřady zabírají v celosvětovém měřítku, World Conservation Monitoring Centre odhaduje tuto plochu na 5.7 mil. km² (www.ramsar.org). Mitsch & Gosseling 2007 odhadují tuto plochu na 4-6% povrchu země.

3.1.1 Klasifikace mokřadů

Komplexní členění mokřadů bylo zpracováno pro databanku Ramsarské úmluvy. Tento systém platný pro celosvětovou evidenci mokřadů zahrnuje i všechny typy mokřadů zastoupené v České republice (tab. 1.) (Chytil et al. 1999).

Tab. 1. Klasifikace mokřadů podle Chytil et al. 1999:

| úroveň 1 | úroveň 2 | úroveň 3 |
|-----------------------------------|--------------|---|
| mořské a pobřežní | mořské | mořská mělčina |
| | | mořská dna |
| | | korálové útesy |
| | | skalnatá pobřeží |
| | | písečná a štěrková pobřeží |
| | estuarinní | zátoky, ústí řek |
| | | přílivové bažinaté mělčiny |
| | | přílivové slané bažiny |
| | | mangrovové a přílivové lesy |
| | laguny | pobřežní brakické laguny |
| | | pobřežní sladkovodní laguny |
| | vnitrozemské | říční |
| neperiodické řeky | | |
| periodické řeky, toky | | |
| nivní mokřady, mrtvá ramena, tůně | | |
| jezerní | | trvalá sladkovodní jezera |
| | | sezónní sladkovodní jezera |
| | | trvalé saliny, brakická jezera |
| | | sezónní slaná jezera |
| bažinné a mokřadní | | trvalá sladkovodní bažiny, rákosiny |
| | | sezónní sladkovodní bažiny |
| | | brakické bažiny, slaniska |
| | | sezónní slané bažiny |
| | | rašeliniště a slatiniště |
| | | alpínské a tundrové mokřady |
| | | mokřady s křovinami |
| | | lužní lesy, olšiny a jiné mokřadní lesy |
| | | oázy, prameniště |
| geotermální | | geotermální mokřady |
| kulturní krajina | | rybníky, soustavy rybníků |
| | | průmyslové nádrže, tanky |
| | | závlahová území |
| | | sezónně záplavová území, mokré louky |
| | | slané pánve, saliny |
| | | rezervoáry, přehrady, jezy, hráze |

| úroveň 1 | úroveň 2 | úroveň 3 |
|----------|----------|--|
| | | šterkoviště, umělé nádrže, lomy, pískovny |
| | | odpadní vody, průmyslové a odkalovací nádrže |
| | | kanály, strouhy, příkopy |
| | | jiné vodní biotopy |

3.2 Vodní ptáci

Druhou nejčetnější skupinou obratlovců jsou ptáci a to jak druhově tak i početně, která je obecně charakterizovaná jako skupina, jež ovládla schopnost létat a dovedla ji do nejvyšší dokonalosti (Veselovský 1987). Ptáky řadíme taxonomicky do říše *Animalia* (živočichové), kmene *Chordata* (strunatci) a do třídy *Aves* (ptáci) (Papáček et al. 2000).

Ptáků vázaných na vodní prostředí (mořské i sladkovodní) je přibližně 960 druhů, zhruba 10 procent ze současně známého druhového bohatství celé třídy ptáků (Veselovský 1987).

Vodní ptáky lze jen stěží definovat taxonomicky, neboť jsou definováni pomocí životního prostředí. S určitými problémy můžeme vymezit pojem vodní a mokřadní biotop, značně obtížnější však je definovat vazby mezi určitým ptačím druhem a vodním a mokřadním biotopem (Musil 2006).

Ramsarská úmluva definuje vodní ptáky jako ptáky, kteří jsou ekologicky závislí na mokřadech (Wetlands International 2006).

Populace vodních ptáků lze také definovat jako skupinu jedinců, které nepodléhá výrazné emigraci či imigraci. Tato definice platí, jen pokud výměna jedinců mezi populacemi zůstává na nízké úrovni (Wetlands International 2006).

Mnoho druhů se sice vykytuje ve vodních a mokřadních biotopech, hnízdí však ve zcela jiném prostředí (některé druhy hus a bahňáků). Další druhy jsou potravně i hnízdně vázány na suchozemské biotopy, avšak v pohnízdni nebo tahové době hojně využívají příbřežní vegetaci jako nocoviště a shromaždiště (špačci) (Musil 2006).

Vodní ptáci se druhotně z potravních důvodů vrátili do vodního prostředí, ale každý pták je stále závislý na suché zemi kvůli hnízdění, na rozdíl od adaptovaných vodních savců (například kytovci). Potravu si naopak může hledat kdekoliv (Veselovský 1987).

Vodní ptáci jsou považováni za významné indikátory změn vodních a mokřadních ekosystémů (Musil 1996).

3.2.1 Přizpůsobení vodních ptáků

Život vodních ptáků je více či méně trvale vázán na vodu. Přizpůsobili se jí stavbou těla, opeřením, úpravou běháků a zobákem (Felix & Hísek 1976, Veselovský 1987, Hudec et al. 1994).

Jedním z předpokladů pro život u vody nebo na vodě je schopnost per odpuzovat vodu (Veselovský 1987). K tomu jim napomáhá mazová žláza umístěná na kostrči, která vodním ptákům pomáhá mastit peří (Hudec et al. 1994). Tato žláza vylučuje sekret, který je typický pro jednotlivé řády vodních ptáků a je to složitá směs mastných kyselin, vosků a vyšších alkoholů. Existují však ptáci, kteří tuto mazovou žlázu nemají a své peří udržují zvláštním pudrem, který se tvoří rozpadem per na bříše. Tento pudr využívají například volavky (Veselovský 1987).

Nepropustnost peří však není závislé pouze na funkci mazových žláz, ale i na jeho mikrostruktuře, která se vytváří z droboučkových výběžků paprsků jemnou mřížku, odpuzující vodu (Veselovský 1987). Tyto do sebe dokonale zapadající péra také chrání před nadměrnými ztrátami tělesného tepla (Hudec et al 1994).

Pod konturovými pery je silná vrstva prachového peří, která má funkci tepelné izolace. Samice si v době hnízdění vytrhávají prachové peří z břicha a vystylají jím okraje hnízdní kotliny. Opouštějí-li hnízdo, přikrývají jim i vajíčka (Felix & Hísek 1976).

Dalším přizpůsobením je délka běháku a také jeho rozšíření prstů kožnatými lemy, které někdy vedlo až ke spojení povětšinou tří prstů v plovací blánu. Na velikosti plováku závisí i síla odrazu od vody a tím i rychlost plavání (Felix & Hísek 1976, Veselovský 1987).

Nejnápadnější přizpůsobení vodních ptáků je celý tvar těla. Mají širší tělo zabraňující vratkosti při plavání. Těžiště jejich těla je přemístěno z přední třetiny těla do poloviny těla, což způsobuje stejnoměrný a hlubší ponor do vody, což značně zlepšuje pohyb na vodě, ale způsobuje mnohé nevýhody při letu. Holenní kost je

prodloužena a při plavání zabraňuje vzniku vířivých proudů a tím zpomalování pohybu těla (Veselovský 1987).

U mnoha druhů vodních a bažinných ptáků je zobák speciálně upraven podle způsobu získávání potravy. Volavkovití používají svůj dlouhý a tenký zobák jako harpunu, na kterou nabodávají svou kořist. Kachny a husy mají na okraji čelistí rohovité vroubky, které slouží buď k cezení potravy z vody nebo k uštipování rostlin. (Felix & Hísek 1976).

3.2.2 Plavání

Při pomalém plavání používají vodní ptáci střídavého pohybu běháku a prstů dopředu a dozadu. Při rychlém plavání se do pohybu zapojují i svaly stehenní a lýtkové, lýtko přenáší tento pohyb jako táhlo u kol lokomotivy (Veselovský 1987).

Dobří plavci a potápěči musí mít vyšší měrnou hmotnost těla. Hlubší ponor je výhodnější při plavání, při němž dosahují lehčí plavci rychlosti 2-3 km, hlouběji ponoření, tedy těžší, 4-7 km v hodině (Veselovský 1987).

Mezi plaváním a potápěním existuje mezistupeň. Plovavé kachny sbírají potravu jak na hladině, tak se dovedou zmocnit potravy i na dně mělkých pobřežních vod. Potopením pouze hlavy s krkem pod vodu, kde zobákem na dně vyhledávají potravu. Tomuto potopení přední poloviny těla, které hojně používají zejména plovavé kachny, říkáme panáčkování (Veselovský 1987).

U potápění a plavání se vyvinuly dvě nezávisle na vzájemné příbuznosti. Jednak je to potápění pomocí nohou, které známe u chřástalovců, lysek, potápek, potáplíc a potápivých kachen a husiček. Druhý způsob plavání a potápění pomocí křídel se vyvinul u řádu trubkonosých, a to u čeledi buňňáků potápivých (Pelecanoididae), u tučňáků a alek (Veselovský 1987).

3.2.3 Migrace a přelety

Vysoká pohyblivost umožňuje ptákům opouštět nepříznivá prostředí. Z míst, kde se nepříznivé podmínky periodicky opakují, odlétají na pravidelné tahy. Nejvíce je tento jev patrný v mírném pásmu severní polokoule, kde se vyvinul a upevnil již zřejmě od ledových dob (Owen & Black 1990, Hudec et al 1994).

Podle toho, zda ptáci opouštějí na zimu své domovy, rozeznáváme tři základní skupiny ptáků:

- a. ptáci stálí (ti po celý rok neopouštějí okolí svých hnízdišť a zdržují se v jejich blízkosti i přes zimu),
- b. ptáci přelétaví nebo potulní (po vyhnízdění se toulají po širokém okolí, často až stovky kilometrů od svých domovů),
- c. ptáci tažní (pravidelně každoročně, nejčastěji na podzim, odlétají do jižnějších zimovišť (z jižní polokoule odlétají severně) (Felix & Hísek 1976, Owen & Black 1990, Hudec et al. 1994, Newton 2008).

U některých druhů se mohou vyskytovat různé populace, z nichž některé jsou stálé, jiné potulné nebo dokonce tažné. Jedním z příkladů takového druhu je kachna divoká (Felix & Hísek 1976, Cepák et al. 2008).

Evropští tažní ptáci táhnou jihozápadním, jižním a jihovýchodním směrem. Směr tahu na podzim a zpáteční zjara nemusí být vždy stejný (Felix & Hísek 1976). Je zde však znát souměrnost doby tahu zhruba kolem letní rovnodennosti (Hudec et al. 1994). Někteří ptáci letící na zimoviště volí třeba delší cestu podél mořského pobřeží, zatímco zjara se vracejí kratší přímou cestou. Vodní ptáci jsou svým způsobem života vázáni na vodu, a proto se obvykle drží říčních toků nebo jezernatých či rybníkatých krajín, případně táhnou podél mořských pobřeží (Felix & Hísek 1976, Owen & Black 1990).

Většina ptáků netáhne příliš rychle; ptáci letí obvykle jen několik hodin denně, i když známe případy některých mořských ptáků, například bahňáků, kteří uletí za den mnohem větší vzdálenosti. Denní etapy tahu jsou zpravidla na podzim kratší, na jaře delší (Hudec et al. 1994). Tah na jaře ze zimoviště do domovů bývá asi o třetinu rychlejší, z důvodu spěchu na hnízdiště. Ale i v tom období může být tah zpomalen náhlým příchodem špatného počasí (Felix & Hísek 1976, Owen & Black 1990).

Tah je u ptáků vrozený a i druhy, kde táhnou mladí ptáci samostatně bez starých zkušených, najdou tyto ptáci správnou cestu (Felix & Hísek 1976). U většiny druhů, které táhnou se staršími ptáky, to mají mladí ptáci snazší. Ptáci se orientují většinou zrakem a řídí se hlavně polohou slunce a v noci měsícem a hvězdami. Další teorie předpokládají, že se také někteří dokáží orientovat podle

gravitace země nebo magnetickým polem (Felix & Hísek 1976, Hudec et al 1994, Cepák et al. 2008, Newton 2008).

Je u nás několik patrných dalších forem rozsáhlejšího usměrňování pohybů a to jak každoročních tak občasných. Prvním pohybem je to předodletová potulka mladých ptáků po vyhníždění (například volavkovití). Druhým pohybem jsou pravidelné přesuny za pelicháním na shromaždiště (například kachny), odkud teprve následuje vlastní tah. Třetím druhem jsou invaze, vyvolané přemnožením v určitém území a poklesem množství potravy (Hudec et al 1994, Cepák et al. 2008).

3.3 Hlavní typy rušení

Lidská přítomnost může negativně ovlivnit přírodu tím, že způsobí změny v chování zvířat, které jsou nezbytné k přežití (Pease et al. 2005).

Tukové zásoby získané při zimování, na shromaždištích a při migraci jsou využívány při reprodukčním období. Je proto důležité posoudit dopad lidské činnosti v určité oblasti a následně situaci řešit tak, aby neměla negativní dopad na energetické rezervy a tím i vliv na hnízdní úspěšnost plodnost a přežití potomstva (Pease et al. 2005).

3.3.1 Lov

Různí vodní ptáci se již od pradávna lovili především pro maso a později také ze sportovní záliby. V dřívějších dobách se vodní ptáci, jako jsou volavky, lovili pomocí cvičených sokolů nebo jiných dravců (Felix & Hísek 1976). Lov vodních ptáků zejména, prováděný v pohnízdni a tahové době, postihuje ve větší míře hnízdní populace některých ptáků (husa velká, kachna divoká), což souvisí se sezónní dynamikou jejich výskytu (Musil 2000). Nejčastěji lovenou vodní zvěří jsou a byly husy a kachny díky jejich chutnému masu. Dnes se již divoké kachny a husy musí lovit s rozmyslem, aby nebyly vážně ohroženy jejich stavy. Oprávnění k lovu by měl dostat jen ten lovec, který prokáže zkoušku ze znalosti druhů, aby nestřílel i vzácné druhy (Felix & Hísek 1976).

Při lovecké sezóně dochází k nárůstu únikové vzdálenosti, tím jak lovecká sezóna postupuje. Při pozorování Bregnballe et al. 2009a byla zaznamenána větší

úniková vzdálenost na podzim než na jaře, což může být ovlivněno podzimní loveckou sezónou anebo také tím že na jaře se měřily únikové vzdálenosti v odpoledních hodinách, kdežto na podzim v dopoledních hodinách.

Důležitou otázkou je doba odstřelu. Při brzkém počátku lovci střílejí i mladé ptáky, kteří ještě neovládají plně letové schopnosti, což může mít dopad na celou populaci, kdy se vystřelí hlavně mladí jedinci. Nejlépe je začít s odstřelem až od poloviny srpna, kdy jsou letové schopnosti mladých a starých ptáků vyrovnané a tím je odstřel vyrovnaný (Felix & Hísek 1976).

Lov byl obecně označen za nejrušivější lidskou činnost v celém světě brzy poté po počátku pozorování ptáků (Guillemain et al. 2007). V České republice je to z vyhlášených tzv. Ptačích oblastí zejména na Rožďalovických rybnících, u rybníku Řežabinec, na třeboňsku a na vodní nádrži Nechanice, kde odstřel zimujících kormoránů plaší i ostatní vodní ptáky na vodní hladině (Chvátal 2009).

Ve „staré“ EU o 15-i členských státech se vyskytovalo asi 6,7 milionů lovců, z nichž mnoho střílelo hlavně vodní ptáky. Po rozšíření EU na 25 států se podíl lovců na 100 obyvatel snížil na 1,49. Největší podíl lovců byl v Irsku (7,5%), po něm následovalo Finsko (5,7%), Kypr (5,0%) a Malta (4,3%) (Mooij 2005).

V Evropské unii uloví ročně 6700000 lovců cca 7,2 milionů kachen a 262000 hus. K tomuto počtu lze přičíst 25% v nedohledaných nebo poraněných jedincích. To znamená, že se na území EU může ročně odstřelit 9 milionů kachen a 327000 hus, což jsou ochromující čísla (Mooij 2005).

3.3.2 Rekrece

Rekreanti přítomní v přírodních oblastech obydlených vodními ptáky, a nejen jimi, mohou značně ovlivnit sociální a potravní chování ptáků. Mohou způsobit snížení hustoty osídlení a také čas věnovaný krmení (Klein 1993).

Mnoho našich rybníků je využíváno k různým druhům rekreace. Zvýšený počet lidí vyskytujících se v okolí rybníků nebo přímo na jejich hladině (koupání, loďky, windsurfing) negativně ovlivňuje vodní ptactvo. Na rybníku Dvořiště na Třeboňsku však byl zaznamenán kvakoš noční, který je velmi plachým druhem a

hnízdí zde v koloniích již řadu let i přesto, že je rybník silně rekreačně využíván (Musil 2000).

V České republice je nejvíce ohrožujícím faktorem koupání návštěvníků v rybnících, jezerech či štěrkopískových jezerech, což vede k rušení ptáků především na konci rozmnožovacího období. Tento problém se ve vyhlášených tzv. Ptačích oblastech nachází v Litovelském Pomoraví, na vodní nádrži Nechanice a na Lednických rybnících. Na Lednických rybnících je také problémem vstup lidí na obnažená dna letněných rybníků (Chvátal 2009).

A také psi, ať už volně pobíhající či psi připoutaní na vodítku negativně ovlivňují vodní ptactvo. Jejich štěkot vede ke zvýšené bdělosti (až o 30%), která je na úkor krmení, spánku či čištění peří (Randler 2006).

3.3.3 Eko-turismus

Eko-turistika se stala velice populární a to zejména v chráněných oblastech, kde je stále k vidění původní příroda (Guillemain et al. 2007). Jen málo studií se zabývalo faktem, zda rekreační využívání mokřadů, označených jako zastávka či zimoviště vodních ptáků, má negativní účinky na vyskytující se ptáky (Madsen 1998). Při výzkumu v severní Francii bylo zjištěno, že tato turistika ruší vodní ptáky na jejich stanovištích hlavně při hledání potravy a při odpočinku. Povětšinou toto rušení nemělo trvalý vliv na jedince, a pokud se turisté drželi na vyznačených cestách a uposlechli pokynům případného průvodce, neměly pochůzky v těchto oblastech trvalejší dopad, než krátkodobé opuštění stanoviště během dne přibližně na hodinu. Nikdy však pták neopustil vodní útvar, na kterém se původně nacházel. Tento jev poukazuje pravděpodobně na fakt, že si vodní ptáci na toto mírné rušení časem zvykli a nepovažují ho za příliš nebezpečné (Guillemain et al. 2007).

Pokud jsou například veřejné cesty blízko oblasti využívané jako potravní nebo odpočinkové stanoviště, může dojít k celkovému snížení nosné kapacity oblasti a následně ke zhoršení kondice ptáků z důvodů častých přeletů. Proto je nutné při plánování přístupových cest veřejnosti vědět, kde se tyto místa nacházejí a upravit podle nich návrh těchto cest (Bregnballe et al. 2009b).

Z výzkumu, probíhajícího na pobřeží Atlantského oceánu ve Spojených státech amerických, se usoudilo, že pro ptáky je rušivějším elementem volně se pohybující člověk, než projíždějící auta či dokonce tramvaje, které měli ještě mnohem menší vliv. Méně znepokojující pro ptáky byli lidé na procházkách, kteří se během chůze nezastavují, tak jako obdivovatelé ptactva (Pease et al. 2005).

V České republice byl ve vyhlášených tzv. Ptačích oblastech rušivý element zaznamenán na Rožďalovických rybnících, kde se začíná rozvíjet turistika, a také v údolí Otavy a Vltavy, kde je rušivým elementem jak zimní a letní turistika, tak i stále populárnější horolezectví. Ve východních Krušných horách působí negativně stoupající intenzita turistického a sportovního využívání rašelinišť (Chváta 2009).

3.3.4 Vodní sporty

V dánském mokřadu Nibe-Gjøl Bredning, kde probíhala studie zabývající se rušením vodních ptáků, různými sporty a rekreací se zjistilo, že ptáci na plavbu a windsurfing probíhající na tomto mokřadu nevnímají jako příliš velkou rušivou činnost. Rybaření na ptáky mělo sice trochu větší rušivý vliv než předchozí aktivity, ale ne tak velký jako samotný lov probíhající v této oblasti. Lov z mobilních pramic byl označen za nejrušivější lidskou aktivitu probíhající na mokřadu vůči vodnímu ptactvu. V létě, kdy sice lidé provozují jachting a windsurfing, byla aktivita vodních ptáků nejvyšší a hned po nástupu září se značně snížila, a to hned po začátku lovecké sezóny (Madsen 1998).

Ve vyhlášené tzv. Ptačí oblasti Litovelském Pomoraví je jedním z nejvýznamněji ohrožujících faktorů sportovní plavba po řece, což vede rušení ptáků na konci rozmnožovacího období (Chváta 2009).

3.3.5 Přítomnosti lidských sídel

V centrální Floridě prováděli výzkum na městských rybnících s cílem zhodnotit vliv přítomnosti lidské populace na vodní ptáky. Musíme pamatovat na to, že lidská populace se stále rozrůstá a více se stěhuje do velkých měst, kde ruší příměstské přírodní lokality, které jsou vhodným stanovištěm pro vodní ptáky. Ptáci jak v zimě,

tak i v létě upřednostňovali pobřeží zarostlé hojnou vegetací. Z pozorování je zřejmé, že v létě měli ptáci větší tendence k úprku při vyrušení (Traut & Hostetler 2003).

Je třeba at' už při vysoké či nižší prchavé činnosti vytyčit v nezastavěných plochách ochranné pásma, která zabrání zbytečnému rušení lidmi (Traut & Hostetler 2003).

V Ugandě u města Doho se nacházejí rýžová pole. Sídlí zde hned několik kolonií vodních ptáků a všechny tyto kolonie hnízdí ve městě, což nebývá obvyklé v Evropě a Americe. Hlavní příčinou bude právě přítomnost rýžových polí, které poskytují dostatek potravy pro vodní ptáky (Nachuha & Quinn 2012).

V ptačí oblasti Českobudějovické rybníky, na křovinách ostrovů, hnízdí v jednotlivých párech volavka stříbřitá, která nikde jinde v ČR nehnízdí a to i přesto, že se mezi soustavami rybníků nacházejí obydlené oblasti (Chvátal 2009).

3.4 Metody zjišťování početnosti

Vodní ptáci jsou často sledovanou skupinou ptáků. Sledováním jejich početnosti se zabývají ornitologové již po několik desetiletí (Musil 1996). Hlavním důvodem je že vodní ptáci patří k nejohroženějším skupinám obratlovců, v důsledku rozsáhlého vysušování mokřadů a úprav břehů vodních nádrží. Dalším důvodem je, že vodní ptáci patří mezi nejčastěji lovenou složku pernaté zvěře (Janda & Řepa 1986, Bibby et al. 1992).

Snaha o co nejpřesnější odhad hnízdní početnosti vedle k velké odlišnosti mezi metodami zjišťování početnosti jednotlivých druhů ptáků. Téměř pro každý druh byla v různých pracích vytvořena jiná metoda odhadu velikosti hnízdní populace. Pro používání těchto metod zjišťování početnosti je třeba důkladná znalost biologie sledovaných druhů i zkoumaných lokalit. Metody odhadu velikosti hnízdní populace se liší především v závislosti na rozsahu a zaměření výzkumu, charakteru zkoumané lokality a populační hustotě sledovaných druhů (Musil 1996).

Vodní ptáci bývají nejčastěji sčítáni na volné hladině at' již způsobem plošným nebo liniovým. Jsou však i přesnější metody než pouhé sčítání přítomných jedinců. Nejpřesnější metodou je hledání hnízd. Hledání hnízd je však časově velmi náročné,

vyžaduje zkušeného pozorovatele a nevýhodou je, že nalezením hnízda, velmi zvyšujeme pravděpodobnost jeho zničení (Janda & Řepa 1986).

Počet hnízdících páru se dá dobře stanovit podle počtu samic vodící mládřata. Zvláště vhodná je tato metoda pro kachny. Aby bylo sčítání, co nejpřesnější je třeba sčítat ve více termínech a zaznamenávat stáří mládřat (Janda & Řepa 1986).

Při odhadu počtu hnízdících páru z počtu jedinců přítomných v hnízdním období je velmi důležité správné stanovení doby sčítání. Stanovíme-li termín sčítání na příliš brzký termín, vzniká nebezpečí, že budeme ještě sčítat i příslušníky protahujících populací. Ideální je doba, kdy samice sedí na hnízdě a samec se pohybuje ve svém domovském revíru, případně se vyskytují malé skupinky samců, kteří se pohybují ještě nedaleko svého revíru. Tato doba je však velmi krátká. U každého druhu se však značně liší doba, kdy začínají hnízdit, i délka trvání pevné vazby páru. Proto je nutné dobu u každého druhu stanovit zvlášť (Janda & Řepa 1986).

Souhrnně je možno metodické přístupy k odhadu velikosti hnízdní populace rozdělit do tří základních skupin:

- a) metody založené na odhadu počtu hnízdních párů v kombinaci přímého vyhledávání hnízd a mapování hnízdních okrsků (u potápek, krátkokřídých, bahňáků, bukače, bukáčka a motáka pochopa),
- b) metody vycházející ze zjišťování počtu exemplářů (samic, samců nebo párů) na počátku hnízdní doby (u kachen),
- c) metody založené na sčítání ptáků v pohnízdni době, tzn. umožňující zachytit nejen velikost populace, ale i její reprodukční úspěšnost v jednotlivých letech (Musil 1996).

Metody založené na hrubém odhadu početnosti hnízdní populace, které se objevují již od 70. let vycházejí z menšího počtu kontrol sledovaných lokalit v průběhu hnízdní sezóny nebo ze sčítání počtu ptáků přítomných v daném okamžiku na určité lokalitě. Smyslem takto prováděných odhadů je získávání výsledků z co možná největšího počtu ploch různého typu. Takto získané údaje je možno využít například ke sledování:

- trofických vztahů vodních ptáků k jiným složkám sladkovodních ekosystémů

- vztahů mezi diverzitou prostředí a charakteristikami ptačích společenstev
- dlouhodobých trendů početnosti jednotlivých druhů
- distribuce vodních a mokřadních ptáků na rozsáhlejších územích (Musil 1996).

V celosvětovém měřítku je nejrozsáhlejším projektem zaměřeným na vodní ptactvo Mezinárodní sčítání vodních ptáků (International Waterbird Census), je globálně probíhající monitorovací program nejen v České republice, ale i v celé Evropě, již od roku 1966 pod záštitou Wetlands International a to vždy v lednu. Cílem tohoto programu je získávání údajů využitelných pro odhad velikosti populací, identifikace druhů a populací s výraznými změnami početnosti a následně i vytipování významných lokalit vodního ptactva. Sčítání se optimálně provádí mezi 10 až 14 hodinou (Musil & Musilová 2010, Musilová et al. 2011).

3.4.1 Sledované indikátory dopadu rušení

Dopad rušení na vodní ptáky lze hodnotit pomocí několika indikátorů (ukazatelů).

V literatuře jsem se setkala s následujícími:

- Úniková vzdálenost: vzdálenost unikajícího (odletujícího nebo odplouvajícího) jedince od pozorovatele) – viz Bregnballe et al. 2009a, Bregnballe et al. 2009b
- Odlet z lokality, ovlivnění načasování migrace – viz Vaananen 2001
- Délka krmení – viz Marsden 2000, Bregnballe et al. 2009a
- Zastoupení ostražitosti – viz Randler 2006
- Hnízdní úspěšnost – viz Olson & Rohwer 1998, Bolduc & Guillemette 2003
- Energetické zásoby (hmotnost) – viz Fox & King 2011, Portugal et al. 2011
- Hormonální hladina a její vliv na chování – viz Deviche & Balthazard 1976, Fowles et al. 1993, Bluhm 2000, Durant 2013

Jaatinen et al. 2013 ve svém výzkumu zjistili, že samice s vyšší tělesnou váhou, tím i lepší kondicí, snášely větší snůšky, které byly i lépe ukryty a měly tedy větší šanci na přežití.

Gill et al. 2001 popisuje, jak priority zvířat mohou mít vliv na chování při určitých činnostech. Tvrdí, že pokud jsou zvířata v dobrém stavu a mají dostatek uložených tukových zásob v těle, pak reagují na člověka odletem a někdy dokonce přestěhováním do jiných oblastí. Kdežto jedinci, kteří nejsou v tak dobrém stavu, mají hlavní prioritou krmení, a proto tolik neodlétají a pokračují dále v krmení.

Výzkum skupiny DuRant et al. 2013 potvrdil, že zvýšená přítomnost plazmatického kortikosteronu v pokročilém stádiu inkubace zlepšuje péči o potomstvo zvýšením rodičovské investice.

Skupina Bluhm et al. 2000 se zaměřila na reprodukci divokých kachen. Z jejich studie po měsíčním pozorování vychází, že pouze samicím poklesl hormon gonadotropin, pouze u samců došlo ke zvýšení prolaktinu a pak také, že hmotnost se zvýšila jak u samců, tak u samic, méně výrazně však u jedinců, kteří byli izolováni od druhého pohlaví.

Fowles et al. 1993 popisuje dvě provedené studie o účincích dexamethasonu na imunitní funkce divokých kachen. Každý den se kachnám injekčně vpichoval po dávkách 0,2-0,4 mg/kg po dobu jednoho měsíce. U všech dávek byl pozorován účinek dexamethasonu na imunitní systém. Fyziologickými účinky spojené s velkou dávkou glukokortikoidů bylo snížení tělesné hmotnosti, snížení hematokrit a zvýšení aktivity alaninaminotransferázy.

Experiment prováděný Devichem & Balthazaretem 1976 zkoumá chování kachňat, kterým byly dlouhodobě podávány hormonální injekce. Deseti samcům kachňat byl vpichován testosteron propionát z nich pěti 40 dnů a dalším pěti 80 dnů. Čtyřem samicím kachňat byl vpichován estradiol benzoát po dobu 80 dní. Účinky tohoto pokusu se zkoumaly, když bylo kachnám šest měsíců. Sociální projevy byly nižší u pokusných samců, ale nebyla zaznamenána agresivita či neobvyklé sexuální chování.

3.5 Možné dopady lidské činnosti

Možnými reakcemi na lidský rušivý element v populacích vodních ptáků jsou reprodukční selhání, populační poklesy a přesuny z jejich původně obydlených oblastí (Skagen et al. 2001).

Tím, že se lidé více stěhují do velkých měst za prací, roste vyhledávání rekreačních činností, jako je například plavení v lodích a procházky. Ty mohou ptáky rušit a reagují na ně odletem, což zvyšuje jejich energetický výdej a ovlivňuje jejich krmení (Carney & Sydeman 1999).

Zmizení rozmanitých potravních zdrojů pro ptáky v kulturní krajině bývá nahrazeno zejména zimním příkrmováním (Hudec et al 1994).

3.5.1 Hnízdní doba

V jihozápadní Manitobě v Kanadě prováděli výzkum, při kterém vytvořili umělé hnízda na třech různých lokalitách, v nichž blízkosti byly a nebyly lidské cesty: na okraji mokřadu, s hustým pokrytím rostlin a v blízkosti silnice. Na okrajích mokřadů byla reakce únikem vyšší v přítomnosti lidských stezek. V případě blízkosti silnice přítomnost či nepřítomnost lidských cest neměla vliv na únikovou reakci ptáků. Taktéž se od sebe nelišila reakce v lokalitách s hustým pokryvem rostlin (Olson & Rohwer 1998).

Ve státě Maryland pozorovali dvě reprezentativní skupiny koloniálních vodních ptáků. Obě tyto kolonie si stavěly hnízda na březích zalesněných ostrovů, které byly v minimální blízkosti 700 metrů od lidských budov (Bendel & Therres 1999).

Bolduc & Guillemette 2003 prováděli výzkum po několik let. Testovali vliv faktoru lidské návštěvnosti na hnízdech racků. Výzkum se skládal ze tří různých kategorií návštěvností s počátkem v jinou inkubační dobu. Jeden rok chodili v okolí jednou za 3 dny a od již od počátku inkubační doby, druhý rok jednou za 15 dní také od počátku inkubační doby a třetí rok jednou za 3 dny, ale s počátkem až v inkubační době. Z výsledků výzkumu je zřejmé, že změny četnosti návštěv v prvním a druhém roce měly malý vliv na hnízdní úspěšnost. Oproti tomu načasování návštěv (poměr prvního a třetího roku) měl velký vliv na hnízdní úspěšnost. Třetí rok byla podstatně vyšší hnízdní úspěšnost než v roce prvním.

3.5.2 Období pelichání

Většina ptáků pelichá dvakrát ročně. V létě či na podzim, jakmile skončí hnízdění a péči o mláďata, a kdy je jejich opeření zpravidla značně opotřebováno, nahrazuje se postupně všechno peří novým (pelichání úplné). Létání nebývá při postupné výměně letek a rýsovacích per vážněji narušeno (Hudec et al 1994). V době pelichání se některé druhy (zejména vrubozobí) stávají až na 3-4 týdny nelétavými a tím jsou více náchylní k predaci. V této době mohou být ptáci méně aktivní a více odpočívat, čímž se i méně věnují vyhledávání potravy. Také u některých druhů dochází k přechodu na soumravné až noční vyhledávání potravy, zvýšené bdělosti a snížení vokálních projevů, aby na sebe neupozorňovali a tím se chránili před predátory (Portugal et al. 2011). Další pelichání je na jaře před hnízděním, kdy se u většiny ptáků dochází k výměně části krycího opeření, ale nikoli velkých per létajícího aparátu (pelichání částečné). Tímto pelicháním ptáci získávají barevnější vzhled, čímž je svatební šat (Hudec et al 1994). U některých vrubozobých ptáků (zejména kachen) dochází k přepeřování do svatebního šatu na podzim (Hudec et al. 1994, Kear 2005).

Vodní ptáci hromadí tukové zásoby, které pomáhají ke splnění potřeb po období nelétání (Fox & King 2011) a mají většinou větší propad tělesné váhy během pelichání a to z důvodu větší koncentrace prostředků na růst peří a také menšího příjmu potravy, aby dávali více pozor na okolí, kde může číhat predátor. V tomto případě znamená velká tělesná hmotnost na začátku pelichání možnost kratší doby hledání potravy a více času spočívat mimo dosah potencionálního nebezpečí (Portugal et al. 2011).

Z toho vyplývá, rušení vodních ptáků v období pelichání je pro ptáky velmi nebezpečné z důvodu, že při ohrožení člověkem se často přemísťují a tím ztrácejí svou tělesnou váhu, což způsobuje vyšší vystavení případným predátorům.

3.5.3 Období migrace

Hlavní těžiště lovecké aktivity spadá do období migrace (Kear 2005, Mooij 2005).

Ve středním Finsku prováděl výzkum Vaananen 2001 z důvodu vlivu rušení vodních ptáků lovem během migračního období. Na třinácti jezech, které spadaly

do nechráněných území, se brzy po počátku lovecké sezóny značně snížil počet vodních ptáků, kteří odletěli do útočišť s lepším krytím a kvalitní pastvou.

Severních břeh jezera Erie v Ontariu, které se nachází v blízkosti průmyslové oblasti, užívá hodné vodních ptáků jako migrační zastávku. V uplynulých 3 letech zde byl zaznamenán pokles početnosti migrujícího ptactva. Předpokládaným důvodem je znečištění vody průmyslovou zónou a tím úhyn živočichů, kterými se vodní ptáci během své zastávky živí (McCullough 1981).

3.5.4 Období zimování

Jedno z největších shromaždišť zimujících vodních ptáků ve Velké Británii se nachází v rušném Manchesteru v přístavní oblasti, kde probíhá obnova přístaviště. Ptáci sbírají v přístavišti každou noc potravu, ale ve dne je přibližně 75% rušeno při této činnosti a proto odlétá do okolních vesnic. Zdrojem tohoto rušení však není především člověk procházející okolo, ale stroje pracující na přístavišti. Bylo také zaznamenáno, že ptáci toto stanoviště navštěvují více při chladnějším počasí. Proto, aby nebyli vodní ptáci zbytečně rušeni, je během studených vln počasí v okolí omezeno večerní pořádání koncertu a vodních aktivit (Marsden 2000).

V Camargue, v jižní Francii, se nachází mokřady, na kterých zimuje řada druhů vodních ptáků hnízdících v celé oblasti Západní Palearktidy. V důsledku lidských zásahů, především vodního hospodářství, se snížila biologická rozmanitost. Doporučením pro tuto oblast je snížení lovu a pravidelné kontroly vod, a to je salinity a kolísání vodní hladiny (Dehorter & Tamsier 1996).

Také může dojít ke ztrátě zimoviště díky extenzivnímu odvodňování, které k tomuto faktu vede (Kahanpää & Haapanen 2009).

4. PRAKTICKÁ ČÁST

4.1 Charakteristika sledované lokality

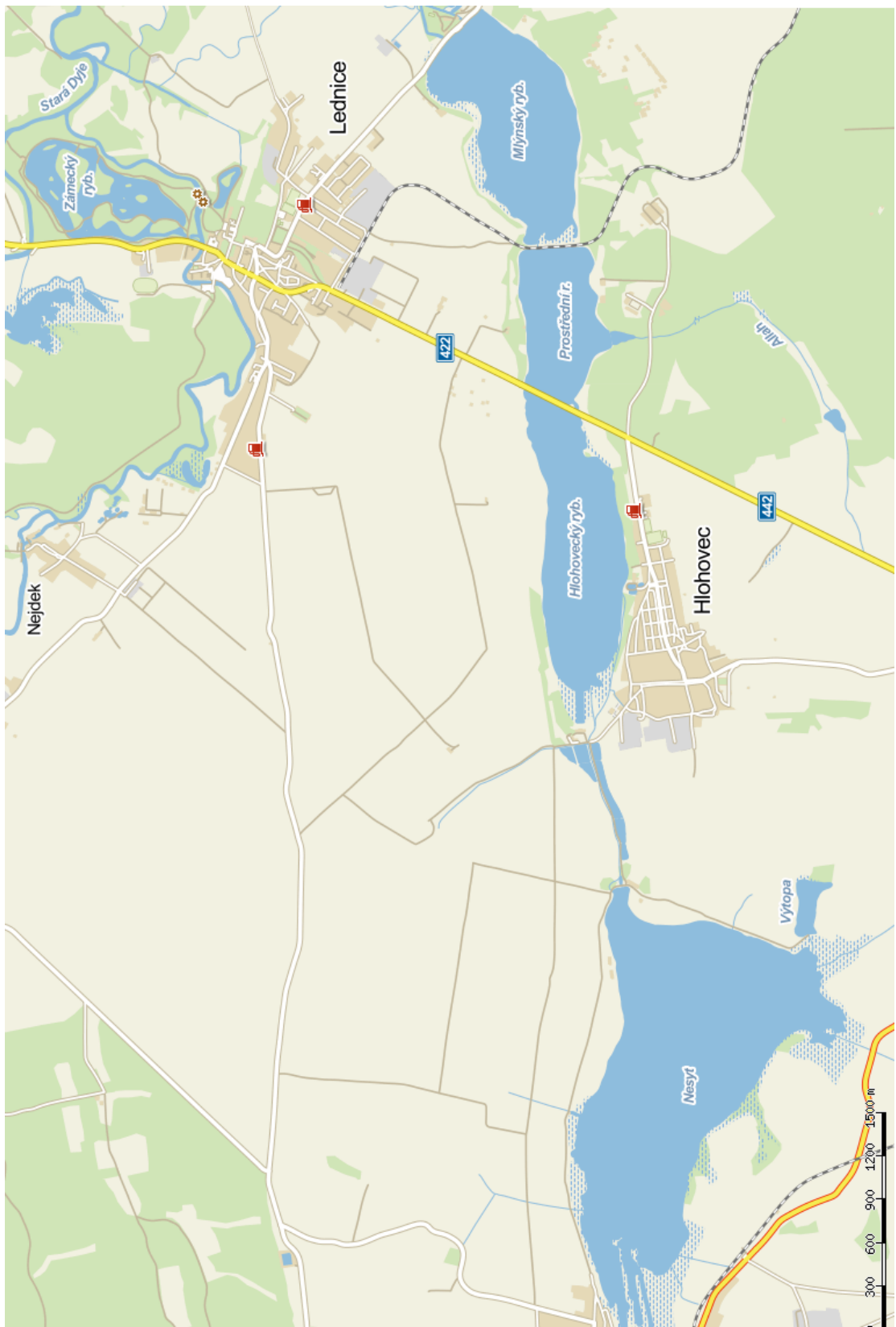
Sledovaná lokalita Zámecký rybník spadá do soustavy Lednických rybníků nacházejících se na jižní Moravě v oblasti mezi Sedlcem a Lednicí. Rybníky leží, kromě Zámeckého rybníka, na říčce Včelínek a ty se na něm nachází v pořadí r. Nesyt, Hlohovecký r., Prostřední r. a Mlynský rybník (Macháček 2009). Zámecký rybník se nachází samostatně na slepém rameni řeky Dyje (AOPK ČR 2012). Rybníky patří do okresu Břeclav.

Sledovaný Zámecký rybník o výměře 30,1 byl založen v místě bývalých lužních lesů a meandrů Dyje v polovině 17 století (Macháček 2009). Nachází se 8,5 km severozápadně od okresního města Břeclav. Přibližně třetinu plochy rybníka zabírá 16 ostrovů, které jsou také parkově upraveny, a pouze 5 z těchto ostrovů je přístupných veřejnosti. Zámecký rybník je velmi mělký (v průměru 1,15 m) a má výrazně členité břehy. Dřevinné porosty v okolí rybníka jsou v záměrné kompozici střídány s volnými plochami travino-bylinných porostů (AOPK ČR 2012).

Z geomorfologického hlediska je součástí nejnižší části Dolnomoravského úvalu, tedy podcelku Dyjsko-moravské nivy (AOPK ČR 2012). Klimaticky se toto území řadí do oblasti teplé, s létem velmi dlouhým, velmi teplým a velmi suchým, s přechodným obdobím velmi krátkým, zima je krátká, mírně teplá a suchá až velmi suchá, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrný úhrn srážek činí 516,6 mm (Quitt 1971).

Rybník je v majetku státu, spravován Národním památkovým ústavem Brno. Rybník byl také v pronájmu rybářsky využíván, v roce 2004 ale byl po dlouhé době pronájem vypovězen, rybník nebyl nasazen a okamžitě se to projevilo v několikanásobném zvýšení počtu hnízdících i protahujících vodních ptáků.

Lednické rybníky jsou obecně považovány za jednu z nejvýznamnějších ornitologických lokalit v České republice. Předmětem ochrany na Zámeckém rybníku (součást PO Lednických rybníků) je kvakoš noční, hnízdící ve smíšené kolonii s volavkou popelavou na ostrovech již od roku 1932 (Chvátal 2009).



Obr. 1. Umístění sledované oblasti (Zdroj: www.mapy.cz)

4.1.1 Historie lokality

Zámecký rybník vznikl podle návrhu architekta Fantiho mezi léty 1805 až 1811 na místě někdejšího barokního parku, a to ve dvou etapách (nejprve vznikla jižní část) (AOPK ČR 2012).

Částečně byly rybníky chráněny již v době, kdy patřily Liechtensteinům. Ptactvo se zde lovalo jen zřídka. Od roku 1932 je zakázán vstup na ostrůvky a následně zde vznikla početná kolonie kvakošů nočních a volavky popelavé. V roce 1953 bylo území vyhlášeno státní přírodní rezervací (AOPK ČR 2012). Od roku 1990 je území Lednických rybníků zařazeno mezi mokřady mezinárodního významu – jako tzv. Ramsarská lokalita (Macháček 2009). V roce 1992 došlo ke změně statutu Zámeckého rybníka na Národní přírodní rezervace. V roce 1996 byl Lednicko-valtický areál, v němž se nachází Zámecký rybník, zapsán do Seznamu světového kulturního a přírodního dědictví UNESCO a od roku 2003 je Zámecký rybník součástí Biosférické rezervace Dolní Morava (AOPK ČR 2012).

4.1.2 Management lokality

Zásahy a opatření na ostrovech je nutné provádět jak s ohledem na potřebu zachování hnízdních příležitostí, tak na záměry památkové péče (AOPK ČR 2012).

V současné době je výrazným problémem nadměrné množství uložených sedimentů v prostoru Zámeckého rybníka. Tento problém není dlouhodobě uspokojivě řešen, dílčí odbahnění v minulosti neměla výrazný efekt. Pokročilá eroze břehů Zámeckého rybníka a jeho ostrovů vznikla především nevhodným způsobem rybářského hospodaření v minulosti. V současné době je již tento škodlivý vliv velmi výrazný a dochází k částečnému vyvracení stromů na březích a k celkové degradaci břehových partií s podstatným vlivem zejména na hnízdicí ptactvo a celkovou krajinářskou hodnotu území. Úpravy břehů jako důležitý podklad pro jejich stabilizaci a zamezení další degradace břehových porostů, musí být prováděna pouze v mimohnízdním období (AOPK ČR 2012).

Je zde také od roku 2002 velmi nežádoucí stále vzrůstající nadměrné aktivity bobrů a divokých prasat. Tento problém se týká břehových partií a ostrovů. Činnost bobrů má výrazně negativní vliv na hnízdní kolonie na ostrovech, kde činností bobra

dochází k přímému ohrožení hnízdních stromů v koloniích volavek a kvakošů. V roce 2004 bylo započato s jeho odchytem a přemísťováním na jinou lokalitu. V budoucnu již ale není tato metoda využitelná, z důvodu nedostatku vhodných míst k vypuštění odchytených jedinců (AOPK ČR 2012).

V posledních letech se začala objevovat hnízda kormoránů velkých, kteří zde na ostrovech v zimních měsících pravidelně nocují a od roku 2008 i hnízdí (Musil et al. 2011). Toto nocoviště není zcela žádoucí jak z pohledu OP, tak z pohledu ochrany parku jako kulturní památky a to z důvodu významného poškozování trusem (AOPK ČR 2012).

Od roku 2004 je Zámecký rybník ponechán bez obsádky, což má zatím jednoznačně pozitivní vliv na celý ekosystém rybníka. Došlo k výraznému zvýšení počtu zde hnízdicích ptáků i k rozvoji vodní a mokřadní vegetace. Byl zaznamenán nárůst početnosti především potápky malé a potápky roháče (AOPK ČR 2012).

4.2 Metodika práce

4.2.1 Práce v terénu

Pozorování jsem prováděla v hnízdním období (31.5. - 6.6.) v roce 2012. Bylo provedeno 7 kontrol v po sobě následujících dnech, kdy se střídalo slunečné i deštivé počasí. Obcházel jsem okolo celého Zámeckého rybníka a ze stejných bodů jsem pozorovala okolí dalekohledem. Těchto bodů bylo 21. Při každém zpozorování jedince nebo jedinců jsem zaznamenala druh, počet, pohlaví, vzdálenost pozorovaného jedince v metrech, aktivitu a čas.

Zaznamenávala jsem ptáky na vodní hladině, na ostrovech, na stromech i prolétávající.

Aktivity vyskytující se na lokalitě byly čištění peří, plavání, odplavání, let, odlet, sběr potravy, útěk, pobyt na břehu, pobyt na stromě, pobyt na kládách u břehu, pobyt na mostě, sušení peří, spánek a pobyt v hnízdě.

Jako měřítko reakce pozorovaných jedinců na moji přítomnost byly použity:

1. vzdálenost pozorovaného jedince od pozorovatele
2. zjištění únikové reakce (odlet nebo odplavání).

4.2.2 Analýza dat

Před samotným analyzováním dat jsem přepsala data do programu Excel a odhadované vzdálenosti jsem přeměřila pomocí programu ArcGIS 9, ve kterém jsem také vytvořila mapy s body, kde se jedinci či skupiny jedinců vyskytovali (uvedeny v přílohách níže).

Analýzu dat byla prováděna v programu R pomocí lineárního a zobecněného lineárního modelu s užitím ANOVY.

Analýza byla provedena pro 10 druhů z 18 pozorovaných na Zámeckém rybníku, u nichž bylo zaznamenáno více než 15 pozorování: kachna divoká (*Anas platyrhynchos*), čáp bílý (*Ciconia ciconia*), kopřivka obecná (*Anas strepera*), kvakoš noční (*Nycticorax nycticorax*), lyska černá (*Fulica atra*), polák chocholačka (*Aythya fuligula*), polák velký (*Aythya ferina*), potápka roháč (*Podiceps cristatus*), volavka popelavá (*Ardea cinerea*) a zrzohlávka rudozobá (*Netta rufina*).

Jako vysvětlující faktory, jejichž vliv na únikovou reakci jsem předpokládala byly použity:

- počasí (přítomnost srážek),
- víkendový či pracovní den,
- část dne (dopoledne či odpoledne),
- výskyt v páru
- celkový počet,
- zda jedinec seděl na hnízdě či nikoliv,
- vzdálenost od pozorovatele (v případě únikové reakce).

Vzdálenost od pozorovatele byla analyzována pouze v případě, že pozorovaný neunikal (odplavání, odlet) před pozorovatelem.

Z analýzy byly vyloučeny pozorování ptáků na hnízdech, neboť tyto nemohou ovlivňovat vzdálenost od pozorovatele. V případě teritoriální lisky černé, hnízdící víceméně rovnoměrně po sledovaném rybníku, bylo ale velmi obtížné eliminovat vliv rozmístění hnízd na výskyt jedinců.

4.3 Výsledky

Celkový počet pozorování činil 375 a v nich bylo zaznamenáno 755 jedinců 18 druhů.

V 37 případech u 12 druhů došlo k únikové reakci ptáků vyvolané mojí přítomností (tab. 2). Průměrná vzdálenost všech jedinců (kromě jedinců sedících na hnízdě) od mých pozorovacích míst byla $77,14 \pm 51,27$ m. Počet pozorování v jednotlivých dnech kolísal mezi 38-71 záznamy – viz tab. 3.

4.3.1 Přehled zjištěných druhů

Tab. 2. Souhrnné výsledky pozorování. V tabulce je uveden počet pozorování (n), počet zaznamenaných únikových reakcí (n_únik), počet zaznamenaných jedinců (ex) a průměrná vzdálenost pozorování (průměr \pm směrodatná odchylka):

| Druh | n | n_únik | ex | Průměrná vzdálenost pozorování (m) |
|---------------------|----|--------|-----|------------------------------------|
| Potápka malá | 2 | 1 | 2 | $30,0 \pm 14,1$ |
| Potápka roháč | 35 | 2 | 50 | $80,7 \pm 53,5$ |
| Kormorán velký | 10 | 0 | 39 | $133,0 \pm 63,8$ |
| Kvakoš noční | 38 | 8 | 41 | $56,2 \pm 39,3$ |
| Volavka bílá | 1 | 0 | 2 | 230 |
| Volavka popelavá | 66 | 4 | 156 | $103,1 \pm 60,3$ |
| Čáp černý | 1 | 0 | 1 | 60 |
| Čáp bílý | 18 | 1 | 53 | $87,5 \pm 55,3$ |
| Husa velká | 1 | 0 | 2 | 90 |
| Hvízdák euroasijský | 1 | 0 | 2 | 105 |
| Kopřivka obecná | 25 | 5 | 45 | $47,6 \pm 25,7$ |
| Čírka obecná | 6 | 2 | 12 | $52,0 \pm 43,4$ |
| Kachna divoká | 73 | 7 | 163 | $68,5 \pm 40,5$ |
| Lžičák pestrý | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Zrzohlávka rudozobá | 27 | 1 | 56 | $97,4 \pm 41,8$ |
| Polák velký | 22 | 0 | 55 | $106,3 \pm 40,7$ |
| Polák chocholačka | 16 | 3 | 33 | $76,0 \pm 39,0$ |
| Lyska černá | 32 | 2 | 42 | 45,2 |

Tab. 3. Souhrnné data ze sledovaných dnů. Vzdálenost pozorování je uvedena jako průměr \pm směrodatná odchylka:

| datum | den v týdnu | hodina | počasí | počet | | | vzdálenost pozorování (m) |
|-----------|-------------|-------------|-------------------------------|------------|-----|-------|---------------------------|
| | | | | pozorování | ex. | úniků | |
| 31.5.2012 | Čtvrtek | 13:15-15:40 | Slunečno, později déšť | 38 | 67 | 3 | 86 |
| 1.6.2012 | Pátek | 9:51-12:22 | Zataženo | 61 | 122 | 5 | 72 |
| 2.6.2012 | Sobota | 9:58-11:47 | Zataženo | 43 | 92 | 4 | 95 |
| 3.6.2012 | Neděle | 12:41-15:17 | Zataženo, dusno, poprchává ní | 42 | 107 | 1 | 67 |
| 4.6.2012 | Pondělí | 12:49-14:16 | Déšť | 50 | 112 | 9 | 51 |
| 5.6.2012 | Úterý | 12:41-14:49 | Zataženo, větrno | 56 | 104 | 8 | 83 |
| 6.6.2012 | Středa | 10:46-13:04 | Zataženo | 72 | 151 | 7 | 93 |

4.3.2 Vzdálenost pozorování

Nejprve byl analyzován vliv různých faktorů prostředí na vzdálenost pozorování u deseti nejpočetnějších druhů.

U dvou (polák chocholačka, volavka popelavá) druhů byl zjištěn statisticky průkazný vliv výskytu v páru či skupině. Volavky vyskytující se ve větších skupinách byly zaznamenány ve větších vzdálenostech než jednotlivé volavky. U poláka chocholačky tomu bylo naopak.

Statisticky průkazný vliv odpolední či dopolední doby byl zjištěn u poláka velký a potápky roháče. V obou případech byly vzdálenosti pozorování vyšší v odpoledních hodinách.

U tří druhů (kachna divoká, volavka popelavá, zrzohlávka rudozobá) byl zjištěn statisticky průkazný vliv srážek, kdy v době srážek byla vzdálenost pozorování nižší.

U volavky popelavé byl zjištěn statisticky průkazný vliv celkového počtu pozorovaných jedinců. Ve větší vzdálenosti se držely větší skupiny volavek a naopak jednotliví ptáci byli pozorováni z menší vzdálenosti.

U čtyř druhů (čáp bílý, kopřivka obecná, kvakoš noční, lyska černá) nebyl zjištěn statisticky průkazný vliv žádného z faktorů.

Tab. 4. Vliv různých faktorů na vzdálenost pozorování potápky roháče *Podiceps cristatus* (general linear model: $F = 3,108$ on 5 and 27 DF, $p = 0.02417$; Adj. $R^2 = 0,2478$).

| faktor | d.f | Chi-square | P |
|---------------------|------------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 0,019 | 0,890 |
| Pár nebo více než 2 | 1 | 2,310 | 0,140 |
| Dopoledne/odpoledne | 1 | 11,240 | 0,002 |
| Srážky | 1 | 1,595 | 0,217 |
| Celkový počet | 1 | 0,376 | 0,545 |

Tab. 5. Vliv různých faktorů na vzdálenost pozorování kvakoše nočního *Nycticorax nycticorax* (general linear model: $F = 1,01$ on 4 and 25 DF, $p = 0.4212$; Adj. $R^2 = 0,00135$).

| faktor | d.f | Chi-square | P |
|---------------------|------------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 0,119 | 0,733 |
| Pár nebo více než 2 | 1 | 0,516 | 0,479 |
| Dopoledne/odpoledne | 1 | 1,259 | 0,273 |
| Srážky | 1 | 2,146 | 0,155 |

Tab. 6. Vliv různých faktorů na vzdálenost pozorování volavky popelavé *Ardea cinerea* (general linear model: $F = 3,827$ on 5 and 45 DF, $p = 0.00566$; Adj. $R^2 = 0,2204$).

| faktor | d.f | Chi-square | P |
|---------------------|------------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 1,918 | 0,173 |
| Pár nebo více než 2 | 1 | 6,332 | 0,015 |
| Dopoledne/odpoledne | 1 | 0,463 | 0,500 |
| Srážky | 1 | 6,262 | 0,016 |
| Celkový počet | 1 | 4,161 | 0,047 |

Tab. 7. Vliv různých faktorů na vzdálenost pozorování čápa bílého *Ciconia ciconia* (general linear model: $F = 0,1357$ on 2 and 2 DF, $p = 0.8805$; Adj. $R^2 = -0,761$).

| faktor | d.f | Chi-square | P |
|---------------------|------------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 0,052 | 0,841 |
| Pár nebo více než 2 | 1 | 0,219 | 0,686 |

Tab. 8. Vliv různých faktorů na vzdálenost pozorování kopřivky obecné *Anas strepera* (general linear model: $F = 1,669$ on 6 and 13 DF, $p = 0.2063$; Adj. $R^2 = 0,1743$).

| faktor | d.f | Chi-square | P |
|---------------------|------------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 4,006 | 0,067 |
| Pár nebo více než 2 | 2 | 0,103 | 0,903 |
| Dopoledne/odpoledne | 1 | 0,123 | 0,731 |
| Srážky | 1 | 1,522 | 0,239 |
| Celkový počet | 1 | 4,156 | 0,062 |

Tab. 9. Vliv různých faktorů na vzdálenost pozorování kachny divoké *Anas platyrhynchos* (general linear model: $F = 2,784$ on 6 and 59 DF, $p = 0.01883$; Adj. $R^2 = 0,1414$).

| faktor | d.f | Chi-square | P |
|---------------------|------------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 0,039 | 0,844 |
| Pár nebo více než 2 | 2 | 0,297 | 0,744 |
| Dopoledne/odpoledne | 1 | 0,502 | 0,481 |
| Srážky | 1 | 15,425 | < 0,001 |
| Celkový počet | 1 | 0,144 | 0,706 |

Tab. 10. Vliv různých faktorů na vzdálenost pozorování rzohlávky rudozobé *Netta rufina* (general linear model: $F = 1,99$ on 5 and 19 DF, $p = 0.1265$; Adj. $R^2 = 0,1709$).

| faktor | d.f | Chi-square | P |
|---------------------|------------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 0,135 | 0,717 |
| Pár nebo více než 2 | 1 | 0,519 | 0,480 |
| Dopoledne/odpoledne | 1 | 4,158 | 0,056 |
| Srážky | 1 | 4,580 | 0,046 |
| Celkový počet | 1 | 0,557 | 0,465 |

Tab. 11. Vliv různých faktorů na vzdálenost pozorování poláka velkého *Aythya ferina* (general linear model: $F = 2,153$ on 5 and 16 DF, $p = 0.1113$; Adj. $R^2 = 0,2154$).

| faktor | d.f | Chi-square | P |
|---------------------|------------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 0,075 | 0,788 |
| Pár nebo více než 2 | 1 | 2,887 | 0,109 |
| Dopoledne/odpoledne | 1 | 7,317 | 0,016 |
| Srážky | 1 | 0,024 | 0,878 |
| Celkový počet | 1 | 0,462 | 0,507 |

Tab. 12. Vliv různých faktorů na vzdálenost pozorování poláka chocholačky *Aythya fuligula* (general linear model: $F = 4,713$ on 5 and 7 DF, $p = 0.033$; Adj. $R^2 = 0,607$).

| faktor | d.f | Chi-square | P |
|---------------------|------------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 2,513 | 0,157 |
| Pár nebo více než 2 | 1 | 12,139 | 0,010 |
| Dopoledne/odpoledne | 1 | 4,057 | 0,084 |
| Srážky | 1 | 4,656 | 0,068 |
| Celkový počet | 1 | 0,200 | 0,668 |

Tab. 13. Vliv různých faktorů na vzdálenost pozorování lysky černé *Fulica atra* (general linear model: $F = 1,196$ on 5 and 21 DF, $p = 0.3449$; Adj. $R^2 = 0,03634$).

| faktor | d.f | Chi-square | P |
|---------------------|------------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 1,151 | 0,296 |
| Pár nebo více než 2 | 1 | 2,239 | 0,150 |
| Dopoledne/odpoledne | 1 | 1,713 | 0,205 |
| Srážky | 1 | 0,433 | 0,518 |
| Celkový počet | 1 | 0,444 | 0,512 |

4.3.3 Úniková reakce

V další analýze jsem se zabývala pravděpodobností únikové reakce pozorovaných ptáků. Z této analýzy byl vynechán polák velký, který sice počtem pozorování odpovídal hodnotou větší než 15, ale ani v jednom případě nereagoval na mou přítomnost. Pro byla analýza faktorů ovlivňujících pravděpodobnost únikové vzdálenosti provedena u devíti druhů.

Tab. 14. Vliv různých faktorů na únikovou reakci potápky roháče *Podiceps cristatus* (generalized linear model: distributionbinomimical, logitlink function):

| fator | Df | Chi-square | P |
|---------------------|-----------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 1,394 | 0,238 |
| Pár nebo více než 2 | 1 | 0,696 | 0,404 |
| Dopoledne/odpoledne | 1 | 2,831 | 0,092 |
| Srážky | 1 | 1,185 | 0,276 |
| Celkový počet | 1 | 0,00 | 0,999 |
| Vzdálenost | 1 | 9,226 | 0,002 |

Tab. 15. Vliv různých faktorů na únikovou reakci kvakoše nočního *Nycticorax nycticorax* (generalized linear model: distributionbinomimical, logitlink function):

| fator | Df | Chi-square | P |
|---------------------|-----------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 0,092 | 0,761 |
| Dopoledne/odpoledne | 1 | 0,00 | 1,000 |
| Srážky | 1 | 0,550 | 0,458 |
| Pár nebo více než 2 | 1 | 1,290 | 0,256 |
| Celkový počet | 0 | 0,00 | |
| Vzdálenost | 1 | 13,177 | <0,001 |

Tab. 16. Vliv různých faktorů na únikovou reakci volavky popelavé *Ardea cinerea* (generalized linear model: distributionbinomimical, logitlink function):

| fator | Df | Chi-square | P |
|---------------------|-----------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 1,817 | 0,178 |
| Dopoledne/odpoledne | 1 | 0,006 | 0,969 |
| Srážky | 1 | 2,045 | 0,153 |
| Pár nebo více než 2 | 1 | 5,883 | 0,015 |
| Celkový počet | 1 | 0,00 | 1,00 |
| Vzdálenost | 1 | 2,386 | 0,122 |
| Hnízdo | 1 | 0,00 | 0,999 |

Tab. 17. Vliv různých faktorů na únikovou reakci čápa bílého *Ciconia ciconia* (generalized linear model: distributionbinomimical, logitlink function):

| fator | Df | Chi-square | P |
|---------------------|-----------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 0,673 | 0,412 |
| Pár nebo více než 2 | 1 | 5,004 | 0,025 |
| Dopoledne/odpoledne | 1 | 2,047 | 0,153 |
| Srážky | 1 | 0,00 | 1,00 |
| Celkový počet | 1 | 0,00 | 1,00 |
| Vzdálenost | 1 | 0,00 | 1,00 |
| Hnízdo | 1 | 0,00 | 1,00 |

Tab. 18. Vliv různých faktorů na únikovou reakci kopřivky obecné *Anas strepera* (generalized linear model: distributionbinomimical, logitlink function):

| fator | Df | Chi-square | P |
|---------------------|-----------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 0,442 | 0,506 |
| Dopoledne/odpoledne | 1 | 0,023 | 0,880 |
| Srážky | 1 | 3,379 | 0,066 |
| Pár nebo více než 2 | 1 | 1,191 | 0,275 |
| Celkový počet | 1 | 5,081 | 0,024 |
| Vzdálenost | 1 | 7,233 | 0,007 |

Tab. 19. Vliv různých faktorů na únikovou reakci kachny divoké *Anas platyrhynchos* (generalized linear model: distributionbinomimical, logitlink function):

| fator | Df | Chi-square | P |
|---------------------|-----------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 0,080 | 0,778 |
| Dopoledne/odpoledne | 1 | 0,021 | 0,884 |
| Srážky | 1 | 0,648 | 0,421 |
| Pár nebo více než 2 | 1 | 6,825 | 0,009 |
| Celkový počet | 1 | 0,367 | 0,544 |
| Vzdálenost | 1 | 15,496 | <0,001 |

Tab. 20. Vliv různých faktorů na únikovou reakci zrzhlávky rudozobé *Netta rufina* (generalized linear model: distributionbinomimical, logitlink function):

| fator | Df | Chi-square | P |
|---------------------|-----------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 0,514 | 0,474 |
| Dopoledne/odpoledne | 1 | 1,762 | 0,184 |
| Srážky | 1 | 0,537 | 0,464 |
| Pár nebo více než 2 | 1 | 0,335 | 0,563 |
| Celkový počet | 1 | 0,908 | 0,341 |
| Vzdálenost | 1 | 4,499 | 0,034 |

Tab. 21. Vliv různých faktorů na únikovou reakci poláka chocholačky *Aythya fuligula* (generalized linear model: distributionbinomimical, logitlink function):

| fator | Df | Chi-square | P |
|---------------------|-----------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 1,946 | 0,163 |
| Dopoledne/odpoledne | 1 | 5,178 | 0,023 |
| Srážky | 1 | 0,000 | 0,999 |
| Pár nebo více než 2 | 1 | 0,000 | 1,000 |
| Celkový | 1 | 4,499 | 0,034 |
| Vzdálenost | 1 | 3,819 | 0,051 |

Tab. 22. Vliv různých faktorů na únikovou reakci lysky černé *Fulica atra* (generalized linear model: distributionbinomimical, logitlink function):

| fator | Df | Chi-square | P |
|---------------------|-----------|-------------------|----------|
| Víkend | 1 | 2,176 | 0,140 |
| Dopoledne/odpoledne | 1 | 2,779 | 0,096 |
| Srážky | 1 | 0,473 | 0,491 |
| Pár nebo více než 2 | 1 | 1,897 | 0,168 |
| Celkový počet | 1 | 0,000 | 0,999 |
| Vzdálenost | 1 | 7,638 | 0,006 |
| Hnízdo | 1 | 0,000 | 0,999 |

U tří druhů (kachna divoká, čáp bílý, volavka popelavá) byl zjištěn statisticky průkazný vliv výskytu v páru či skupině. Ve všech případech nastávala úniková reakce častěji u jednotlivých ptáků. Úniky převažovaly u jednotlivě se vyskytující volavky popelavé, čápa bílého a kachny divoké.

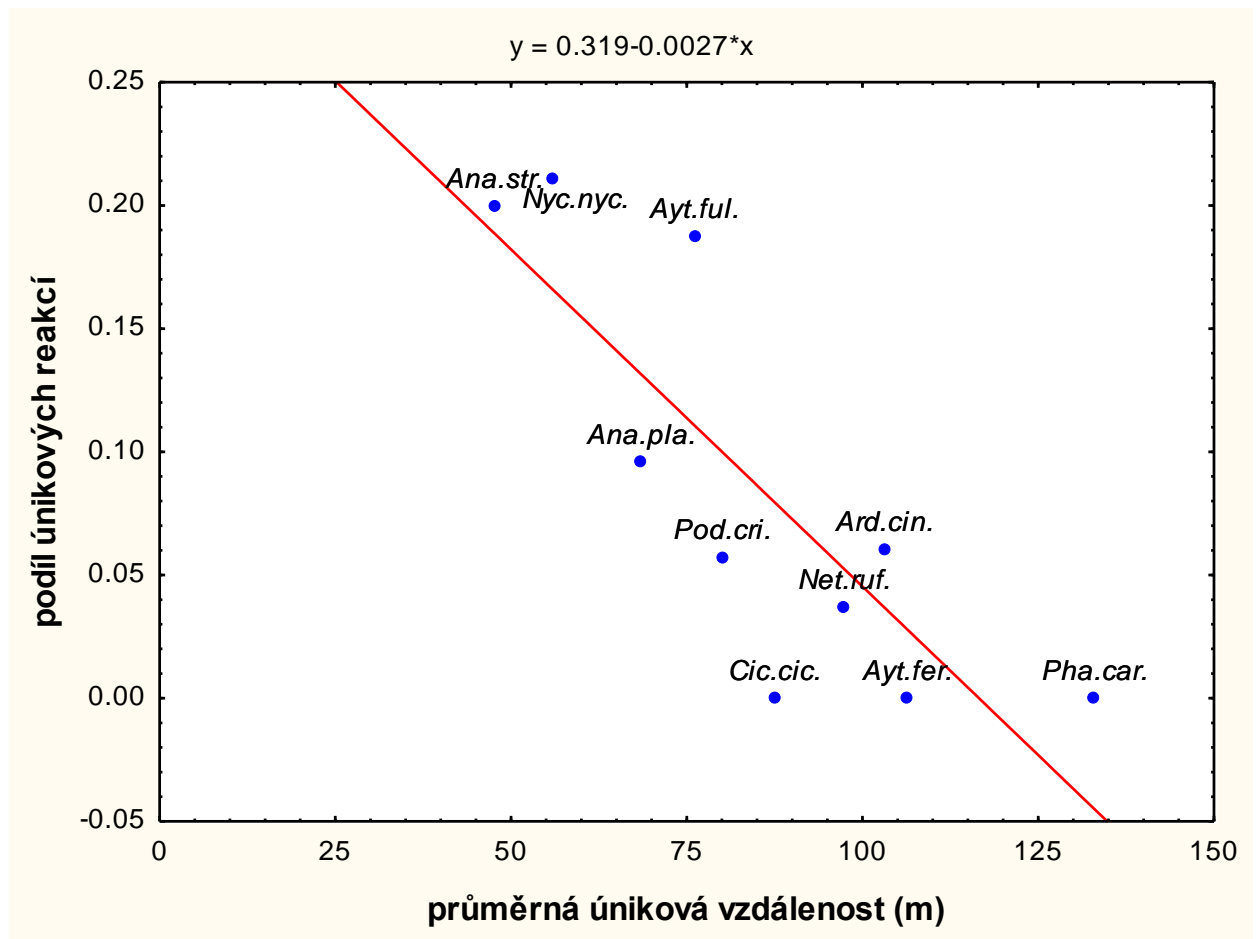
U poláka chocholačky byl zjištěn statisticky průkazný vliv dopolední či odpolední doby, protože k únikům docházelo jen v odpoledních hodinách.

Statisticky průkazný vliv celkového počtu pozorovaných jedinců byl zjištěn u kopřivky obecné a poláka chocholačky. Pravděpodobnost úniku u volavky popelavé klesá při větší skupině, kdežto polák chocholačka spíše uniká, když je skupina větší.

U pěti (kachna divoká, kopřivka obecná, lyska černá, potápka roháč, rzohlávka rudozobá) z devíti hodnocených druhů bylo zjištěno, že ve větší vzdálenosti od pozorovatele klesá pravděpodobnost úniku především u volavky popelavé, kachny divoké, kopřivky obecné, rzohlávky rudozobé a lysky černé.

U jednoho (kvakoš noční) z devíti hodnocených druhů nebyl zjištěn statisticky průkazný vliv žádného z faktorů na pravděpodobnost úniku.

Na mezidruhové úrovni zřejmě existuje negativní korelace ($r = -0,799$; $p = 0,017$; $n = 8$) mezi zastoupením únikových reakcí a vzdáleností pozorovaných jedinců jednotlivých druhů. Častější výskyt únikových reakcí byl zaznamenán u druhů vyskytujících se v menších průměrných vzdálenostech od pozorovatele (obr. 2.).



Obr. 2. Vztah mezi zastoupením únikových reakcí a průměrnou vzdáleností pozorovaných jedinců jednotlivých druhů.

Použité zkratky v grafu:

Ana. pla. - kachna divoká (*Anas platyrhynchos*)

Ana. str. - kopřivka obecná (*Anas strepera*)

Ard. cin. - volavka popelavá (*Ardea cinerea*)

Ayt. fer. - polák velký (*Aythya ferina*)

Ayt. ful. - polák chocholačka (*Aythya fuligula*)

Cic. cic. - čáp bílý (*Ciconia ciconia*)

Net. ruf. - zrzohlávka rudozobá (*Netta rufina*).

Nyc. nyc. - kvakoš noční (*Nycticorax nycticorax*)

Pha. car. - kormorán velký (*Phalacrocorax carbo*)

Pod. cri. - potápka roháč (*Podiceps cristatus*)

4.4 Diskuze

Základním předpokladem provedeného terenního výzkumu bylo prokázání vlivu různé intenzity návštěvnosti (srovnání víkend vs. všední den) na chování sledovaných druhů vodních ptáků. Tento faktor však neměl na ptáky žádný vliv. Možným vysvětlením je, že frekvence návštěv jak o víkend, tak v týdnu je téměř stejná. Především v období, kdy jsem prováděla pozorování, začínala již návštěvnost skupinek ze základních škol v týdnu a o víkendu se již také zvyšovala návštěvnost z důvodu zvyšujících se teplot.

Při svém pozorování Darren & Keith 2002 zaznamenali o víkendech, že se více vodních ptáků ukrývalo. To však bylo způsobeno střelbou, protože jejich pozorování bylo prováděno v lovecké sezóně, kdy frekvence střelby je vyšší o víkendech než v týdnu.

Dalším pozorovaným faktorem byla denní doba, rozdíl v reakci ptáků v dopoledních či odpoledních hodinách. Vzdálenost pozorování byla odpoledne vyšší u poláka chocholačky, poláka velkého a potápky roháče. U poláka chocholačky byl únik zaznamenán pouze odpoledne.

Při výzkumu prováděném Bregnballe et al. 2009a byla zaznamenána větší úniková vzdálenost na podzim oproti jaru, což může být ovlivněno podzimní loveckou sezónou anebo také tím že na jaře se měřily únikové vzdálenosti v odpoledních hodinách, kdežto na podzim v dopoledních hodinách.

Třetím faktorem, kterým jsem se zabývala, byla přítomnost srážek. Zde byla významnost tohoto faktoru prokázána u kachny divoké, volavky popelavé a rzohlávky rudozobé. Je možné, že počet návštěvníků klesl ve dnech se srážkovou činností, kdy se pak ptáci mohli vyskytovat v bližších vzdálenostech od pozorovacích míst.

Čtvrtým prokázaným hodnoceným faktorem byl vliv celkového počtu skupiny. Zde byla významnost tohoto faktoru prokázána u kopřivky obecné, poláka chocholačky a volavky popelavé. U volavky popelavé klesá pravděpodobnost úniku

s větší skupinou. Kdežto právě u poláka chocholačky je tomu přesně naopak, protože ve větší skupině mají tendence k častějším únikům.

Dalším faktorem, na který se výzkum zaměřil, byla vzdálenost od pozorovatele. Statistický význam byl prokázán u kachny divoké, kopřivky obecné, lysky černé, potápky roháče a zrzohlávky rudozobé. Z výsledků bylo zaznamenáno, že při větší vzdálenosti od pozorovatele klesá úniková vzdálenost především u volavky popelavé, kachny divoké, kopřivky obecné, zrzohlávky rudozobé a lysky černé.

Bendel & Therres 1999 hodnotili blízkost dvou reprezentativních skupin koloniálních vodních ptáků ve státě Maryland, kde obě kolonie hnízdily na zalesněných ostrovech podél jejich břehů. Ve studii bylo zaznamenáno, že ptáci mají minimální nárazníkovou zónu od lidských budov 700 m.

A posledním sledovaným faktorem je výskyt druhu v páru či skupině. Zde byla významnost tohoto faktoru prokázána u kachny divoké, čápa bílého, poláka chocholačky a volavky popelavé. Úniky převažovaly u samostatně se vyskytující volavky popelavé, čápa bílého a kachny divoké. Tyto výsledky mohou být vysvětleny i mezidruhovými rozdíly v chování, kdy se některé (více plaché) druhy vyskytovaly ve větších vzdálenostech od pozorovatele a neměly proto potřebu unikat. Důvodem těchto výsledků především fakt, že většina ostatních druhů se vyskytovala hlavně na ostrovech, které nejsou přístupné lidem.

Předložené výsledky tedy dokládají mezidruhové rozdíly v únikových reakcích, ale nedokládají jednoznačný vliv intenzity rušení (návštěvnosti) na toto rušení.

5. ZÁVĚR

Vodní ptáci jsou ptáci závislí na vodním prostředí, k němuž se vrátili druhotně (Veselovský 1987). Jsou vodnímu prostředí tělesně upraveni a to především svým voděodolným peřím a stavbou těla (Felix & Hísek 1976).

Nebezpečím pro ptáky je lidské rušení z důvodu následných častých vzletových reakcí, při kterých vodní ptactvo ztrácí svou tělesnou hmotnost a to vede k větší pravděpodobnosti neúniku před predátorem.

Z využití literatury jsem vyčetla, že největší dopad z lidských činností má na vodní ptáky lov (Felix & Hísek 1976, Musil 2000, Mooij 2005, Guillemain et al. 2007, Bregnballe et al. 2009a, Chvátal 2009). O této problematice jsem našla dostatek článků, aby se mi tato informace potvrdila. Bohužel málo studií se zabývá vodními sporty, které určitě z mého pohledu mají také rušivý vliv na vodní ptactvo.

V hnízdním období roku 2012 jsem prováděla pozorování vodního ptactva na Zámeckém rybníku, který je součástí Ptačí oblasti Lednické rybníky. Celkem jsem zde zaznamenala 755 jedinců v průběhu sedmi po sobě následujících dnech.

Předložené výsledky tedy dokládají mezidruhové rozdíly v únikových reakcích, ale nedokládají jednoznačný vliv intenzity rušení (návštěvnosti) na toto rušení.

Dále byla prokázána negativní korelace mezi zastoupením únikových reakcí a vzdáleností pozorovaných jedinců u jednotlivých druhů. Častější výskyt únikových reakcí byl zaznamenán u druhů vyskytujících se v menších průměrných vzdálenostech od pozorovatele.

Při zpracování bakalářské práce jsem se seznámila s metodami zjišťování početnosti vodních a mokřadních ptáků. Dále jsem si rozšířila vědomosti o faktorech a negativních vlivech lidské činnosti na výskyt, druhové složení a početnost ptactva.

6. POUŽITÁ LITERATURA

- BENDEL P. R., THERRES G. D. 1999:** Proximity of waterbird colonies to development in Maryland. *Proceedings of the fifty-third annual conference of the southeastern association of fish and wildlife agencies*: 425-433.
- BIBBY C. J., BURGESS N. D. & SEDDON A. J. E. 1992:** Bird Census Techniques. *Academic Press, London, New York, Sydney, Toronto*.
- BLUHM C. K., ROZENBOIM I., SILSBY J. & HALAWANI M. 2000:** Sex-related differences in the effects of late winter pairing activity and seasonal influences on neuroendocrinology and gonadal development of mallards. *General and comparative endocrinology 118*: 310-321.
- BOLDUC F. & GUILLEMETTE M. 2003:** Human disturbance and nesting success of Common Eiders: interaction between visitors and gulls. *Biological Conservation 144*: 1-10.
- BREGNBALLE T., AAEN K. & FOX A. D. 2009a:** Escape distances from human pedestrians by staging waterbirds in a Danish wetland. *Wildfowl - Special Issue 2*: 115-130.
- BREGNBALLE T., SPEICH CH., HORSTEN A. & FOX A. D. 2009b:** An experimental study of numerical and behavioural responses of spring staging dabbling ducks to human pedestrian disturbance. *Wildfowl - Special Issue 2*: 131-142.
- CARNEY K. M. & SYDEMAN W. J. 1999:** A review of human disturbance effects on nesting colonial waterbirds. *Waterbirds 22*: 68-79.
- CEPÁK J., KLVAŇA P., ŠKOPEK J., SCHRÖPFER L., JELÍNEK M., HOŘÁK D., FORMÁNEK J. & ZÁRYBNICKÝ J. (eds.) 2008:** Atlas migrace ptáků České republiky a Slovenska. *Aventium, Praha*.
- DARREN M. E. & KEITH R. D. 2002:** Hunting disturbance on a large shallow lake: the effectiveness waterfowl refuges. *Ibis 144*: 2-8.
- DEHORTER O. & TAMISIER A. 1996:** Wetland habitat characteristics for waterfowl wintering in Camargue, Southern France: Implications for conservation. *Revue d'écologie-la terre et al vie 51*: 161-172.

- DEVICHE P. & BALTHAZART J. 1976:** Inhibition of adult social behaviour in ducks induced by juvenile administration of gonadal hormones. *Behavioural Processes 1*: 41-56.
- DURANT S. E., HOPKINS W. A., HEPP G. R. & ROMERO M. 2013:** Energetic constraints and parental care: Is corticosterone indicative of energetic costs of incubation in a precocial bird? *Hormones and Behavior 63*: 385-391.
- FELIX J. & HÍSEK K. 1976:** Ptáci luk, bažin a vod. *Státní zemědělské nakladatelství, Praha.*
- FOWLES J. R., FAIRBROTHER A., FIX M., SCHILLER S. & KERKVLIT N. I. 1993:** Glucocorticoid effects on natural and humoral immunity in mallards. *Developmental & Comparative Immunology 17*: 165-177.
- FOX A. D. & KING R. 2011:** Body mass loss amongst moulting Pochard *Aythya ferina* and Tufted Duck *A. fuligula* at Abberton Reservoir, South East England. *Journal of ornithology 152*: 727-732.
- GILL J. A., NORRIS K. & SUTHERLAND W. J. 2001:** Why behavioral responses may not reflect the population consequences of human disturbance. *Biological Conservation 97*: 265-268.
- GUILLEMAIN M., BLANC R., LUCAS CH. & LEPLEY M. 2007:** Ecotourism disturbance to wildfowl in protected areas: historical, empirical and experimental approaches in the Camargue, Southern France. *Biodiversity and Conservation, 16*: 3633-3651.
- HUDEK K. & ČERNÝ W. 1994:** Fauna ČR a SK. Ptáci 1. *Academia, Praha.*
- CHVÁTAL M. ed. 2009:** Ptačí oblasti České Republiky. *Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a Aventinum, Praha.*
- CHYTL J., HAKROVÁ P., HUDEC K., HUSÁK Š., JANDOVÁ J. & PELLANTOVÁ J. 1999:** MOKŘADY ČESKÉ REPUBLIKY – přehled vodních a mokřadních lokalit ČR. *Český ramsarský výbor, Mikulov.*
- JAATINEN K., ÖST M., GIENAPP P. & MERILÄ J. 2013:** Facultative Sex Allocation and Sex-Specific Offspring Survival in Barrow's Goldeneyes. *Ethology 119*: 146-155.
- JANDA J. & ŘEPA P. 1986:** Metody kvantitativního výzkumu v ornitologii. *Moravské ornitologické sdružení Přerov a Krajské středisko státní památkové*

péče a ochrany přírody Ostrava ve Státním zemědělském nakladatelství v Praze, Praha.

- KAHANPÄÄ L. & HAAPANEN A. 2009:** The plan to Restore the Favorable Conservation Status of the Lesser White-fronted Goose in Finland. *LWfG Bulletin 1, Finland.*
- KEAR J. 2005:** Bird Families of the World: Ducks, Geese and Swans. *Oxford University Press, Oxford, UK.*
- KLEIN M. L. 1993:** Waterbirds behavioral responses to human disturbances. *Wildlife Society Bulletin 21:31-39.*
- MADSEN J. 1995:** Impacts of disturbance on migratory waterfowl. *Ibis 137: 67-74.*
- MADSEN J. 1998:** Experimental refuges for migratory waterfowl in Danish wetlands. I. Baseline assessment of the disturbance effects of recreational activities. *Journal of Applied Ecology 35: 386-397.*
- MACHÁČEK P. 2009:** Ptáci Lednických rybníků. *Regionální muzeum v Mikulově, Mikulov.*
- MARSDEN S. J. 2000:** Impact of disturbance on waterfowl wintering in a UK dockland redevelopment area. *Environmental management 26: 207-213.*
- MCCULLOUGH G. B. 1981:** Migrant Waterfowl Utilization of the Lake Erie Shore, Ontario, Near the Nanticoke Industrial Development. *Journal of Great Lakes Research 7: 117-122.*
- MITSCH W. J. & GOSSELINK J. G. 2007:** Wetlands. *John Wiley and sons, Canada.*
- MOOIJ J. H. 2005:** Protection and use of waterbirds in the European Union. *Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, Bd. 30: 49-76.*
- MUSIL P. 1996:** Metoda dvou kontrol: kritické zhodnocení. *Sylvia 32: 81-102.*
- MUSIL P. 2000:** Rybníky a jejich obhospodařování. *Sylvia 36: 74-80.*
- MUSIL P. 2006:** Monitoring populací vodních ptáků. In: VAČKÁŘ (ed.) Ukazatelé změn Biodiversity. *Academia, Praha: 208-223*
- MUSIL P. & MUSILOVÁ Z. 2010:** 45 let Mezinárodního sčítání vodních ptáků (IWC) v České republice. *Aythya 3: 2-17.*

- MUSIL P., MACHÁČEK P., MUSILOVÁ Z., PAVELKA K. & PODHRAZSKÝ M. 2011:** Počet hnízdicích párů kormorána velkého v roce 2011. *Aythya* 4: 88-89.
- MUSILOVÁ Z., MUSIL P. & HAAS M. 2011:** Mezinárodní sčítání vodních ptáků v České republice v lednu 2011. *Aythya* 4: 1-13.
- NACHUHA S. & QUINN J.L. 2012:** The Distribution of Colonial Waterbirds in Relation to a Ugandan Rice Scheme. *Waterbirds* 35: 590-598.
- NEWTON I. 2008:** The migration ecology of birds. *Academic Press, London*.
- OLSON R. & ROHWER F. C. 1998:** Effect of human disturbance on success of artificial duck nests. *Journal of wildlife management* 62: 1142-1146.
- OWEN M. & BLACK J. 1990:** Waterfowl Ecology. *Chapman and Hall, New York*.
- PAPAČEK M., MATĚNOVÁ V., MATĚNA J. & SOLDÁN T. 2000:** Zoologie. *Scientia, Praha*.
- PEASE M. L., ROSE R. K. & BUTLER M. J. 2005:** Effects of human disturbance on the behavior of wintering ducks. *Wildlife Society Bulletin*, 33: 103–112.
- PORTUGAL S. J., GREEN J. A., PIERSMA T., EICHHORN G. & BUTLER P. 2011:** Greater energy stores enable flightless moulting geese to increase rearing behaviour. *British Ornithologists' Union, Ibis* 153: 868-874.
- QUITT E. 1971:** Klimatické oblasti Československa. *Studia Geogr., Brno*.
- RANDLER CH. 2006:** Disturbances by dog barking increase vigilance in coots *Fulica atra*. *European Journal of Wildlife Research* 52: 265-270.
- SKAGEN S. K., MELCHER C. P. & MUTHS E. 2001:** The Interplay of Habitat Change, Human Disturbance and Species Interactions in a Waterbird Colony. *The American Midland Naturalist* 145: 18-28.
- TRAUT A. H. & HOSTETLER M. E. 2003:** Urban Lakes and Waterbirds: Effects of Development on Avian Behavior. *Waterbirds* 26: 290-302.
- VAANENEN V. M. 2001:** Hunting disturbance and the timing of autumn migration in *Anas* species. *Wildlife biology* 7: 3-9.
- VESELOVSKÝ Z. 1987:** Ptáci a voda. *Academia, nakladatelství Českosloveské adademie věd, Praha*.
- WETLANDS INTERNATIONAL 2006:** Waterbird Population Estimates – Fourth Edition. *Wetlands International, Wageningen, The Netherlands*.

Internetové zdroje:

ČESKO. Úmluva č. 396/1990 Sb., o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva. *Online:*

[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/ramsarska_umluva_o_mokradech/\\$FILE/OZV-ramsar_cesky_text_umluvy-20120228.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/ramsarska_umluva_o_mokradech/$FILE/OZV-ramsar_cesky_text_umluvy-20120228.pdf). Citováno: 15.3.2013

AOPK ČR 2012: Plán péče o Národní přírodní rezervaci Lednické rybníky na období 2012-2021. *Online:*

http://www.mikulov.cz/digitalAssets/233607_SKMBT_60012052410130_2.pdf. Citováno: 7.3.2013

CHYTL J. 2004: PLÁN MONITORINGU PTAČÍ OBLASTI LEDNICKÉ RYBNÍKY. *Metodika monitoringu ptačích oblastí, online:*

http://www.nature.cz/publik_syst2/files08/28_lednicke%20rybniky%20.pdf.

Citováno: 1.4.2013.

Mapa byla získána z webového serveru: www.mapy.cz

7. PŘÍLOHY

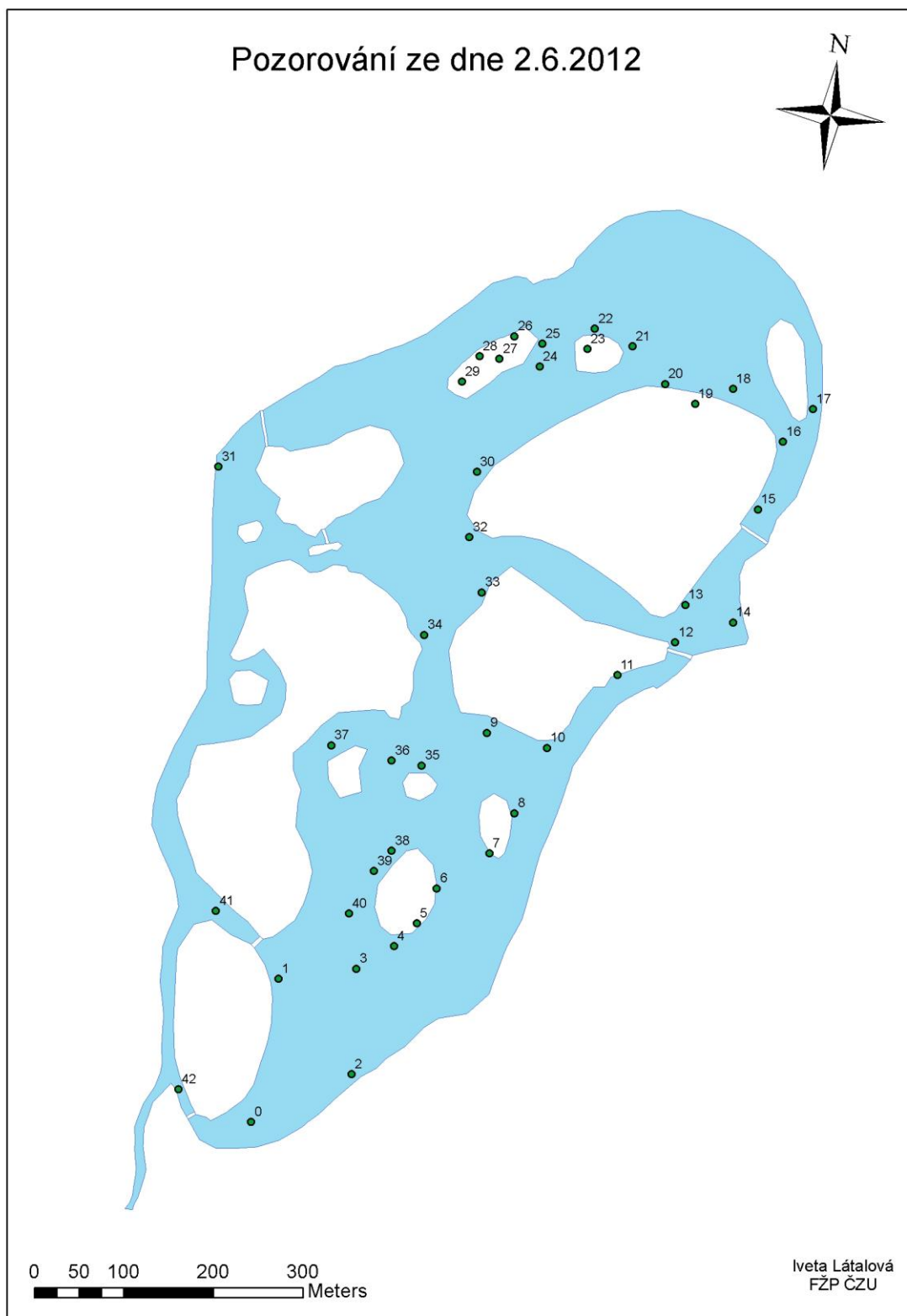
Příloha 1. Mapa pozorování 1.den (31.5.2012)



Příloha 2. Mapa pozorování 2.den (1.6.2012)



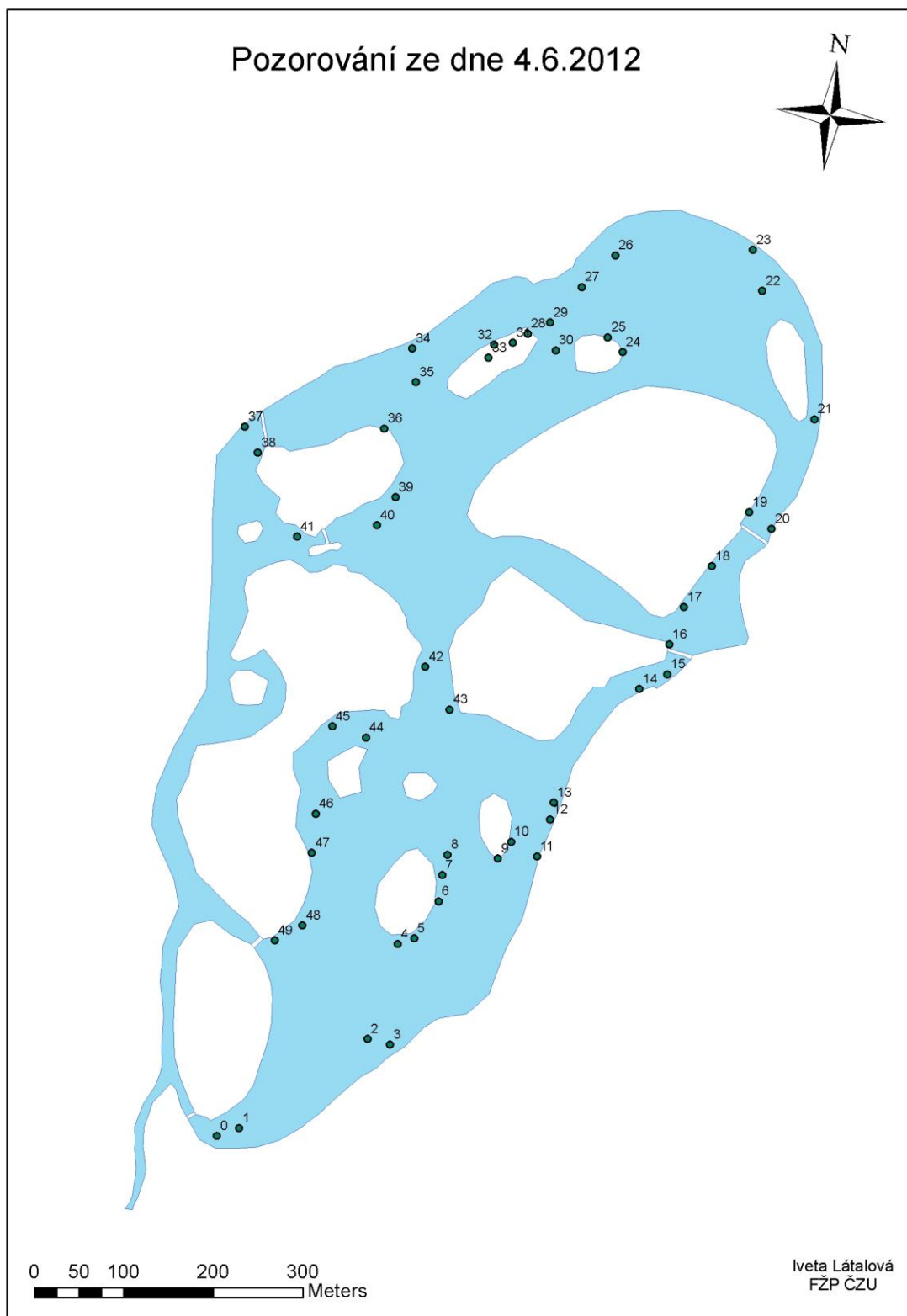
Příloha 3. Mapa pozorování 3.den (2.6.2012)



Příloha 4. Mapa pozorování 4.den (3.6.2012)



Příloha 5. Mapa pozorování 5.den (4.6.2012)



Příloha 6. Mapa pozorování 6.den (5.6.2012)



Příloha 7. Mapa pozorování 7.den (6.6.2012)

