

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH  
BUDĚJOVICÍCH**

**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

---

**Studijní program:** N 4101 Zemědělské inženýrství

**Studijní obor:** Agroekologie

**Katedra:** Katedra biologických disciplín

**SROVNÁNÍ EFEKTIVITY MONITORINGU NORKA  
AMERICKÉHO (*MUSTELA VISON*) A TCHOŘE TMAVÉHO  
(*MUSTELA PUTORIUS*) POMOCÍ PLOVOUCÍCH RAFTŮ A  
SKLOPCŮ**

Daniela Bartáková

Diplomová práce

České Budějovice

listopad 2010

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Lukáš Šimek

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a použitou literaturu jsem řádně citovala.

V Humpolci

Vlastnoruční podpis:

### **Poděkování**

Ráda bych poděkovala RNDr. Lukáši Šimkovi a Ing. Lukáši Poledníkovi Ph.D. za odborné vedení mé práce. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Milanu Kobesovi Ph.D. za pomoc při statistickém zpracování dat a své sestře Mgr. Zuzaně Bartákové za cenné rady a připomínky.

## **Abstrakt**

Cílem mé diplomové práce bylo zhodnocení dvou metod monitoringu norka amerického a tchoře tmavého - pomocí živochytných sklopců a pomocí plovoucích raftů. Zatímco první metoda je u nás běžně používána, v případě druhé metody se jedná u nás o pilotní projekt testování vhodnosti metody, která je už úspěšně používána ve Velké Británii. Sledování probíhalo v letech 2008 (srpen-listopad) a 2009 (duben-listopad) v lokalitě PP Černíč a okolí poblíž Dačic, kde byly vybrány 4 stanoviště. Všechny stopy lasicovitých šelem, zachycené na raftech patřily norku americkému, což odpovídá také údajům z odchytů, během kterých byli do pastí chyceni pouze norci američtí. Počet pozitivních raftů byl vyšší v roce 2008 než v roce 2009 z důvodu eradikace norků v listopadu 2008. Mezi stanovišti byly rozdíly v množství zaznamenaných i chycených norků. V porovnání pastí a raftů byla úspěšnější metoda pomocí raftů.



## **Abstract**

The aim of my thesis was to evaluate two methods of monitoring of the American mink and polecat, monitoring with live traps and by floating rafts. While the first method is commonly used in our country, where the second method is the pilot project here, but it has been used in the UK successfully. Observation was from August to November in 2008 and from April to November in 2009. Observation took place in the area near PP Černíč near Dačice, where were chosen 4 different habitats.

All detected tracks of Mustelids found on rafts were from the American mink. It corresponds with captures, where were captured also only minks and no polecat. Occupation of rafts was higher in 2008 than in 2009 because of the eradication of mink in November 2008. In both years the highest occupancy rate in rafts was in September and the lowest in October. There were differences between habitats and number of captured minks and tracks. In compare between rafts and traps, rafts were more successful method.

# Obsah

<b>1.Úvod</b> .....	8
<b>2.Literární přehled</b> .....	9
<b>2.1 Norek americký</b> .....	10
<b>2.2 Tchoř tmavý</b> .....	10
<b>2.3 Monitoring...</b> .....	11
2.3.1 Neinvazivní metody.....	11
2.3.2 Invazivní metody.....	12
<b>3.Popis studijní oblasti</b> .....	18
<b>3.1 Studijní lokalita</b> .....	17
<b>3.2.Moravská Dyje</b> .....	19
<b>3.3 Černíčský rybník</b> .....	20
<b>4.Methodika</b> .....	27
<b>4.1 Popis raftu</b> .....	27
<b>4.2 Živochytné sklopce</b> .....	32
<b>4.3 Metodický postup</b> .....	35
4.3.1 Monitoring pomocí plovoucích raftů.....	12
4.3.2 Monitoring pomocí živochytných sklopců.....	12
4.3.3 porovnání monitoringu plovacích raftů a živochytných sklopců.....	
<b>5.Výsledky</b> .....	36
<b>5.1 Zaznamenané druhy</b> .....	
<b>5.2 Rafty</b> .....	
5.2.1 Stopy na raftech.....	
5.2.2 Pozitivní rafty.....	
5.2.3 Pozitivní rafty ne jednotlivých stanovištích.....	
<b>5.3 Pasti</b> .....	
<b>5.4 Srovnání efektivity plovoucích raftů a živochytných sklopců</b> .....	
5.4.1 Hustota zvířat na lokalitě.....	
5.4.2 Porovnání efektivity monitoringu pomocí plovoucích raftů a živochytných sklopců.....	
5.4.3 Porovnání pozitivních raftonocí a past'onocí .....	
<b>6.Diskuze</b> .....	
<b>6.1 Zaznamenané druhy</b> .....	

<b>6.2 Rafty</b>	.....
<b>6.3 Stanoviště</b>	.....
<b>6.4 Odchyt</b>	.....
<b>6.5 Srovnání efektivity plovacích raftů a živochytných sklopců</b>	.....
<b>7.Závěr</b>	.....
<b>8.Seznam literatity</b>	.....
<b>9.Přílohy</b>	.....

# 1. Úvod

V současné době je důležitý nejen monitoring chráněných druhů živočichů, ale také těch invazních a to především kvůli jejich vlivu na původní faunu. Ve své práci porovnávám metody monitoringu 2 lasicovitých druhů šelem – norka amerického *Mustela vison* (Schreber, 1777) a tchoře tmavého *Mustela putorius* (Linnaeus, 1758). Zatímco tchoř tmavý patří k původním obyvatelům naší fauny, norek americký byl v České republice a mnoha dalších evropských zemích introdukován prostřednictvím farmových chovů. Ve všech zemích, kde se norek objevil, docházelo k poklesu početnosti populací původních druhů v důsledku predace norkem např. vodního ptactva, obojživelníků, savců nebo plazů (Dunstone & Birks 1987, Dunstone 1993). Z původních druhů v ČR norek preduje např. raka kamenáče (*Austropotamobius torrentium*) (Fischer a kol. 2004, Pavlučík 2007), užovku podplamatou (*Natrix tessellata*) (Kapler 1994), populace skokanů (*r. Rana*) či a ledňáčka říčního (*Alcedo atros*) (Nová a kol. 2005, Poledník & Poledníková 2005). Kromě predace je tu i problém mezidruhové konkurence např. s již zmíněným tchořem tmavým nebo vydrou říční (*Lutra lutra*), kdy se norek stává významným potravním konkurentem těchto druhů a v případě tchoře i konkurentem dominantnějším. Norek americký také může přenášet nové nemoci či parazity (např. Aleutská nemoc norků, která je přenášena i mezidruhově) (Nová a kol. 2005, Poledník & Poledníková 2005, Ryšavá – Nováková 2010).

Monitoring výskytu je základní metodou monitoringu ekologie obou druhů. Máme mnoho možností jak zjistit přítomnost či absenci těchto šelem i jiných živočichů. Jedna z nejčastějších metod jež je i základem řady odborných biologických studií je hledání pobytových znaků (trus, stopy, nory, doupata aj.) nebo přímé pozorování. Výhodou těchto metod je finanční nenáročnost, ovšem jsou velice náročné na čas. Další možnost je často používaný odchyt do živochytných pastí. Avšak i tato metoda je velice náročná na čas, vzhledem k tomu, že sklopce musí být kontrolovány denně. Zajímavá je telemetrie, která zvyšuje naše znalosti o etologii jednotlivých druhů zvířat, ale i v případě této metody musíme počítat s dostatkem času. Stále populárnější jsou metody pomocí fotopastí a nainstalovaných kamer, které jsou finančně náročnější.

Ve své práci budu posuzovat novou metodu monitoringu - pomocí GTC mink raftů. Právě tato metoda se jeví jako vhodná ke zjištění výskytu obou těchto konkurentů (popř. jiných živočichů, žijících podél vod) na stejné lokalitě. Je to neinvazní metoda, která je finančně dostupná, nenáročná i časově lépe uskutečnitelná, na rozdíl od běžného hledání stop (sníh, podél říčních břehů). Rafty také sekundárně slouží k odchytu zvířat.

### Cíle práce:

- posoudit, zda jsou rafty vhodnou metodou pro monitoring norka amerického a tchoře tmavého v našem prostředí
- srovnat metody monitoringu pomocí odchyty do živochytných pastí a plovoucích raftů a zjistit, která z těchto dvou metod je efektivnější
- posoudit, zda je odchyt do živochytných pastí efektivnější, když je past umístěna na raftu
- posoudit, zda rafty monitorují změny počtu zvířat před a po chytací akci
- porovnat, zda jsou významné rozdíly mezi jednotlivými stanovišti (obě metody monitoringu)

## 2. Literární přehled

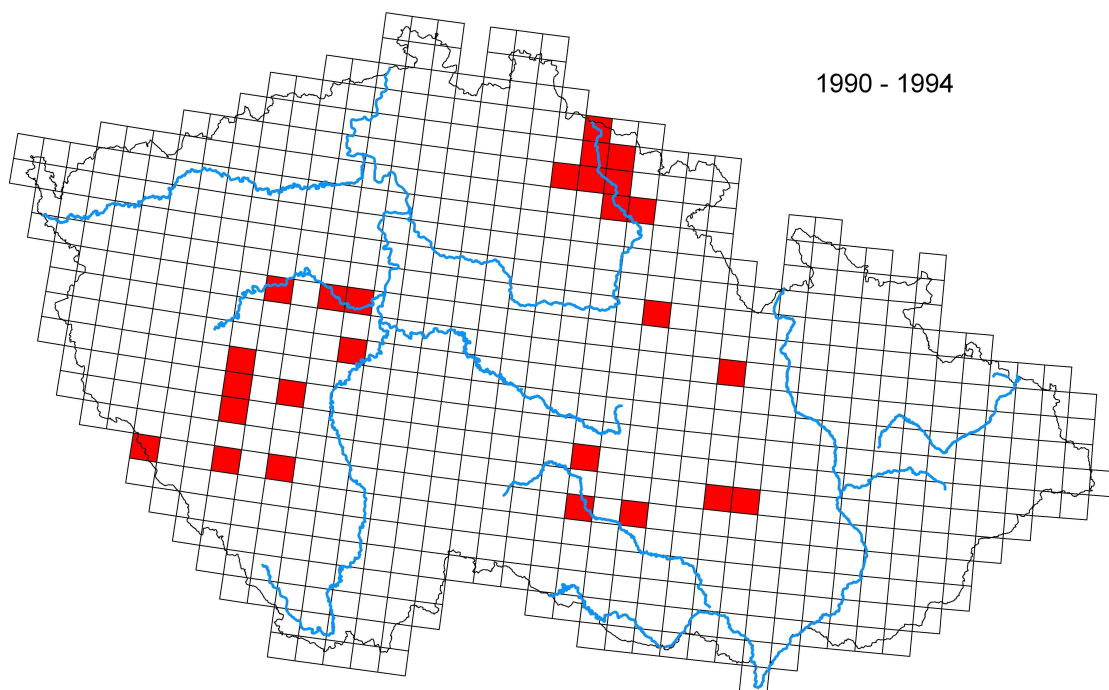
### 2.1. Norek americký

Norek americký je nepůvodní severoamerický druh, jehož původní areál zaujímal většinu území Severní Ameriky (Kanady a USA) s výjimkou Mackenzie a Keewatinu a aridního jihozápadu USA, a který se v Evropě rozšířil únikem z farmových chovů. První zprávy o výskytu norků v Čechách jsou z počátku 60. let 20. století. Poté se vyskytoval jen mozaikově v širším okolí chovných farem, ze kterých unikal do volné přírody. Ke konci 20. století a na počátku 21. století se s ním můžeme setkat u vod prakticky kdekoliv (Anděra & Hanzal 1996, Spinzenberger 2001).

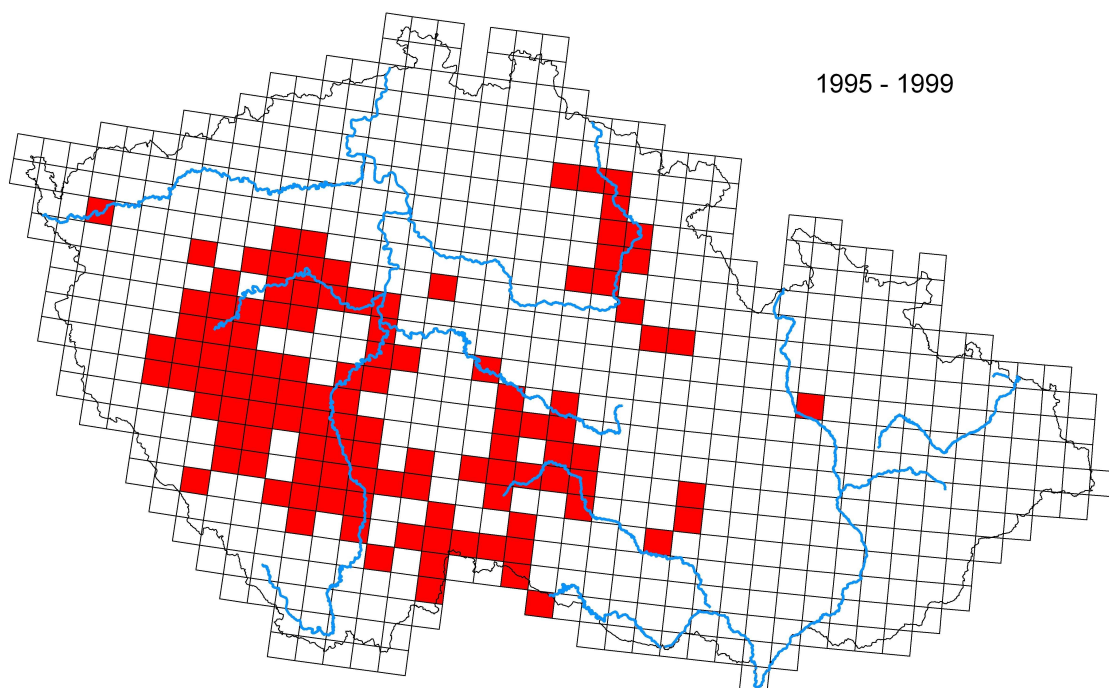
V období 2001-2003 zpomalil norek svoji expanzi a od té doby se vyskytuje přibližně na stejném území. Jeho výrazný pokles, či snad dočasné vymizení v některých lokalitách zapříčinily v letech 2002 povodně (např. Strakonicko, Blatensko). Současný stav populace je však velice těžké odhadnout, neboť žije skrytějším způsobem života a jeho pobytové znaky unikají pozornosti. S velkou pravděpodobností se v naší přírodě vyskytuje několik tisíc jedinců norka amerického (Červený a kol. 2003).

Na začátku invaze bylo možné rozlišit na našem území několik samostatných populací, z nichž asi největší se nacházely okolo řeky Berounky a ve Středním Povltaví, avšak v současné době jeho výskyt má charakter souvislého rozšíření po téměř celém území (Červený a kol. 2001, Červený a kol. 2003). Dle mapování podle mapovacích čtverců se v letech 1990-1994 se vyskytoval pouze v 26 mapovacích čtvercích, v letech 1995-1999 už byl jeho výskyt potvrzen ze 114 mapovacích čtverců, v letech 2000-2004 se vyskytoval v 194 mapovacích čtvercích a při mapování v letech 2005-2006 byl jeho výskyt potvrzen dokonce z 208 mapovacích čtverců (viz. Obr. č. 1-4).

To mu umožňuje především jeho adaptabilita v prostředí, absence přirozených predátorů a potravní oportunistus (Allen 1986, Dunstone 1993).

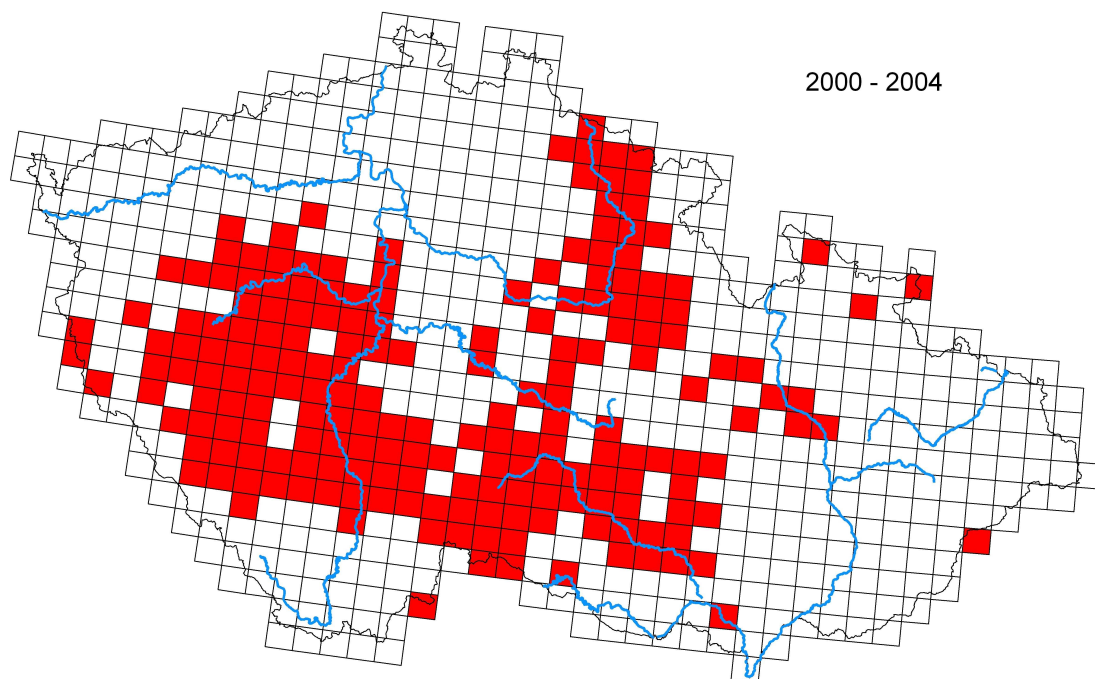


*Obr. 1. Mapa rozšíření norka amerického v ČR v období 1995-1999  
(Anděra & Červený 2009)*



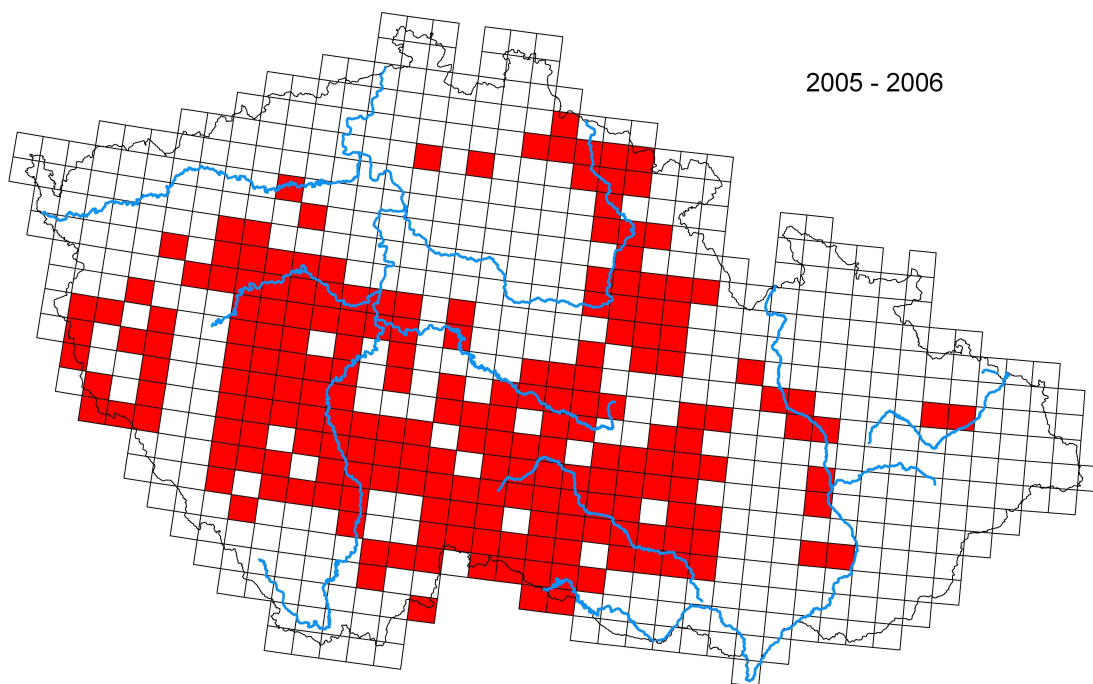
*Obr. 2. Mapa rozšíření norka amerického v ČR v období 1995-1999*

(Anděra & Červený 2009)



Obr. 3. Mapa rozšíření norka amerického v ČR v období 2000-2004

(Anděra & Červený 2009)





Obr. 4. Mapa rozšíření norka amerického v ČR v období 2005-2006  
(Anděra & Červený 2009)

Jeho populace nerostla jen u nás, ale i v ostatních evropských zemích, kde díky tomu silně ovlivňoval původní evropské druhy. Až dramatický vliv má na svou kořist, hryzce vodního (*Arvicola terrestris*), jak ukazují studie z Velké Británie a Běloruska (Strachan a kol. 1998, Rushton a kol. 2000, Macdonald a kol. 2002), ostrovní populace mořských ptáků (Nordström & Korpimäki 2004), vodní ptáky hnízdící v terestrických mokřadech (Ferrerias a kol. 1999, Bartoszewicz & Zalewski 2003) a také byla prokázána jeho predace raků (Smal 1991).

Na některých místech může ovlivňovat i populaci ondatry pižmové (*Ondatra zibethica*), která je v Evropě též nepůvodním druhem (Erb a kol. 2001). Dále byl prokázán významný negativní vliv norka amerického na populace užovky podplamaté. (Kapler 1994) a raka kamenáče (Fischer a kol. 2004).

Tato lasicovitá šelma se vyznačuje středně dlouhým až protáhlým tělem, relativně krátkými pětiprstými končetinami, zploštělou hlavou se špičatým čumákem a kratšími vousy a dlouhým ocasem. Čelisti jsou krátké se silnými stoličkami a velmi dobře vyvinutými špičáky. Srst je hustá, normální zbarvení norka amerického je tmavohnědé až červenohnědé pouze na spodním rtu a na bradě bílé. Různě velké světlé skvrny se objevují i na hrdle, hrudi, břiše i ve slabínách. V přírodě se můžeme setkat i s různobarevnými jedinci z farem (chová se v téměř 60 různých odstínech od šedomodré až po béžovou nebo béžovou a světle hnědou). Co se týče „faremních norků“, významné byly při vzniku chovů tři rázy norka a z nich byl postupně vytvářen tzv. standardní norek, který je dnes pro chovy nejužívanější. U něj se postupně zvýšila hmotnost a měnilo zbarvení, dnes je chován v tmavém až černém tónu. Dále jsou chováni norci černé, modré, hnědé, béžové a bílé řady. ( Skřivan a kol. 1983, Dunstone 1993, Anděra & Horáček 2005).

Línání probíhá dvakrát ročně. V dubnu získává norek letní srst, která má načervenalý nádech. Druhá výměna nastává v září a během října za hustší zimní kožich. Žije samotářsky, úkryty opouští po setmění. Zdržuje se v bezprostřední blízkosti tekoucích nebo stojatých vod (což naznačuje jeho semiakvatický styl života), kde loví většinu potravy. Velmi častý je také v mokřadních oblastech, na mořském pobřeží a v zálivech s brakickou vodou. I přesto mohou (převážně samci) přechodně obývat i oblasti vzdálenější od vody, což je pravděpodobně podmíněno neadekvátní potravou ve vodním prostředí (Gerel 1970, Dunstone 1993, Anděra & Horáček 2005).

Norci patří mezi potravní oportunisty využívající široké spektrum potravních zdrojů, přičemž základ jejich potravy (především v Evropě) tvoří drobní savci, ptáci, ryby a bezobratlí živočichové.

V potravní ekologii volně žijících norků se uvádí velké sezónní variace ve složení potravy, závislé na specifičnosti lokality, potravní nabídce a roční době (Dunstone & Birks 1987).

Anděra & Horáček (2005) uvádí, že mezi typickou potravu norků patří hryzci, ondatry i další drobní hlodavci, ryby, ptáci (zejména mláďata a snůšky, např. lysek a slípek), žáby (vyhrabává je i během zimování z bahna) a hmyz, případně raci, škeble a jiní mlži.

Dle Pavlučkovy studie (2007) v jižní části Brdské vrchoviny hlavní složku potravy tvořili korýši, následně drobní savci, obojživelníci a ryby. V letním období se v potravě vyskytovali ptáci a hmyz a v zimním období byl v potravě zjištěn také výskyt rostlinné složky.

Ve Slavonické oblasti převažovali ryby, dále savci a ptáci. V menší míře se vyskytovali také obojživelníci a raci, vzácně pak plazi. I zde se projevila vysoká sezónnost. Na podzim norci konzumovali převážně ryby, na jaře savce a ptáky. Potravu norků ve středním Posázaví tvořili savci a ryby (Poledník & Poledníková 2005).

Páření probíhá koncem zimy nebo časně z jara. V některých případech však může začínat již na konci prosince nebo se protáhnout až do května. Norek má indukovanou ovulaci, ke které dochází 48 hodin po páření. Samice se mohou až několikanásobně pářit s různými samci (Yamaguchi a kol. 2004).

Délka březosti se pohybuje v rozmezí 33 - 80 dní. Počet mláďat ve vrhu dle Červeného a kol. (2004) je 4 - 12. Vrhů nad 10 mláďat se však vyskytují pouze vzácně. Ze zajetí byly známy i případy se 17 mláďaty. Samice si pro porod vyhrabávají vlastní nory nebo využívají např. opuštěné bobří hrady či doupata jiných živočichů. Mláďata začínají vidět v stáří 30 dnů, noru opouštějí ve dvou měsících a pohlavně dospívají přibližně v 10 měsících věku (Sidorovich 1993, Anděra & Horáček 2005, Nová a kol. 2005).

Norci američtí jsou, vzhledem ke své drobné velikosti, velmi pohyblivá zvířata (Beran 2005). Podle výsledků Berana (2005) se průměr denně ušlé vzdálenosti pohyboval v rozmezí 0,8 – 6,2 km za den. Zaznamenána byla velká sezónnost v pohybové aktivitě s výrazným vrcholem v době rozmnožování (únor až duben) a době rozptylu mláďat (červenec až září). Samci vykazovali převážně noční aktivitu, zatímco rozložení aktivity samice bylo rovnoměrné v průběhu celého dne. Raději využívají podzemní odpočinková místa než nadzemní.

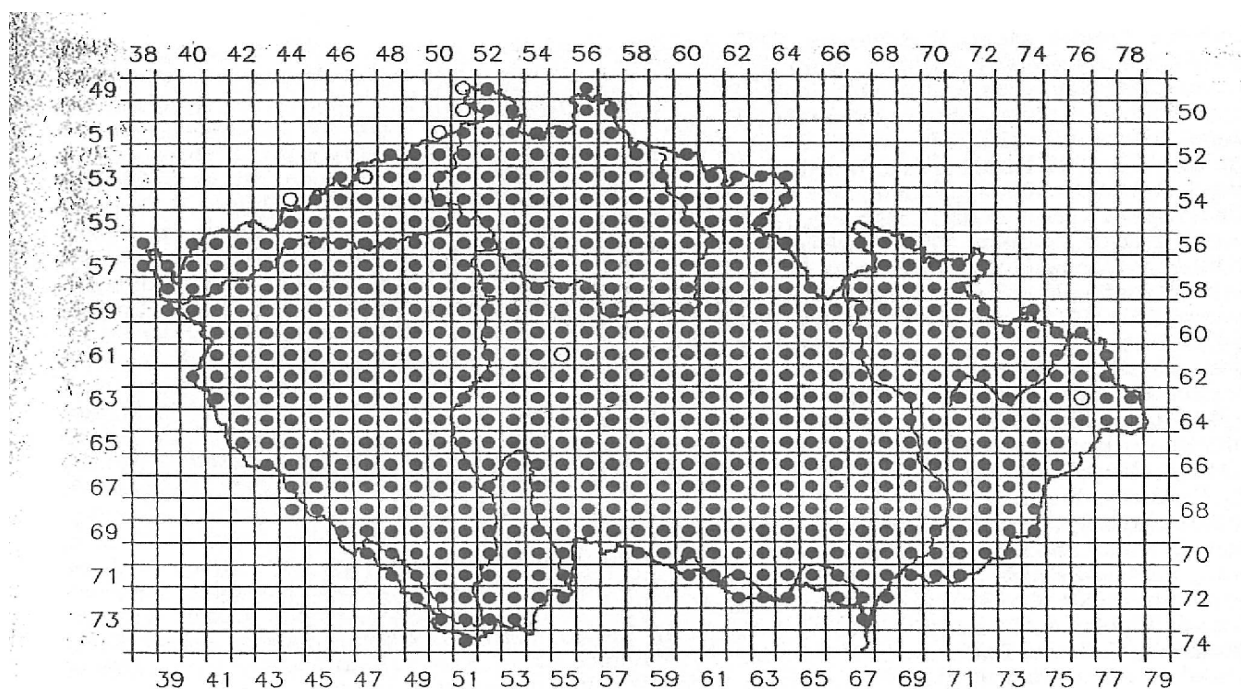
Norek americký nemá žádný ochranný statut s hlediska zákona o ochraně přírody a krajiny (zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů), ani mezinárodních úmluv.

Podle myslivecké legislativy (Zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti, se změnami: 320/2002 Sb. a 59/2003 Sb, Vyhláška č. 244/2002 Sb., kterou se provádí některá ustanovení zákona 449/2001 Sb., o myslivosti a Vyhláška č. 245/2002 Sb., o době lovu jednotlivých druhů zvěře a o bližších podmínkách provádění lovu, se změnou zákona 480/2002 Sb.) patří norek americký od roku 2002 k druhům zavlečeným a v přírodě nežádoucím, které lze za určitých podmínek usmrcovat – tato činnost je v kompetenci myslivecké stráže.

## 2.2 Tchoř tmavý

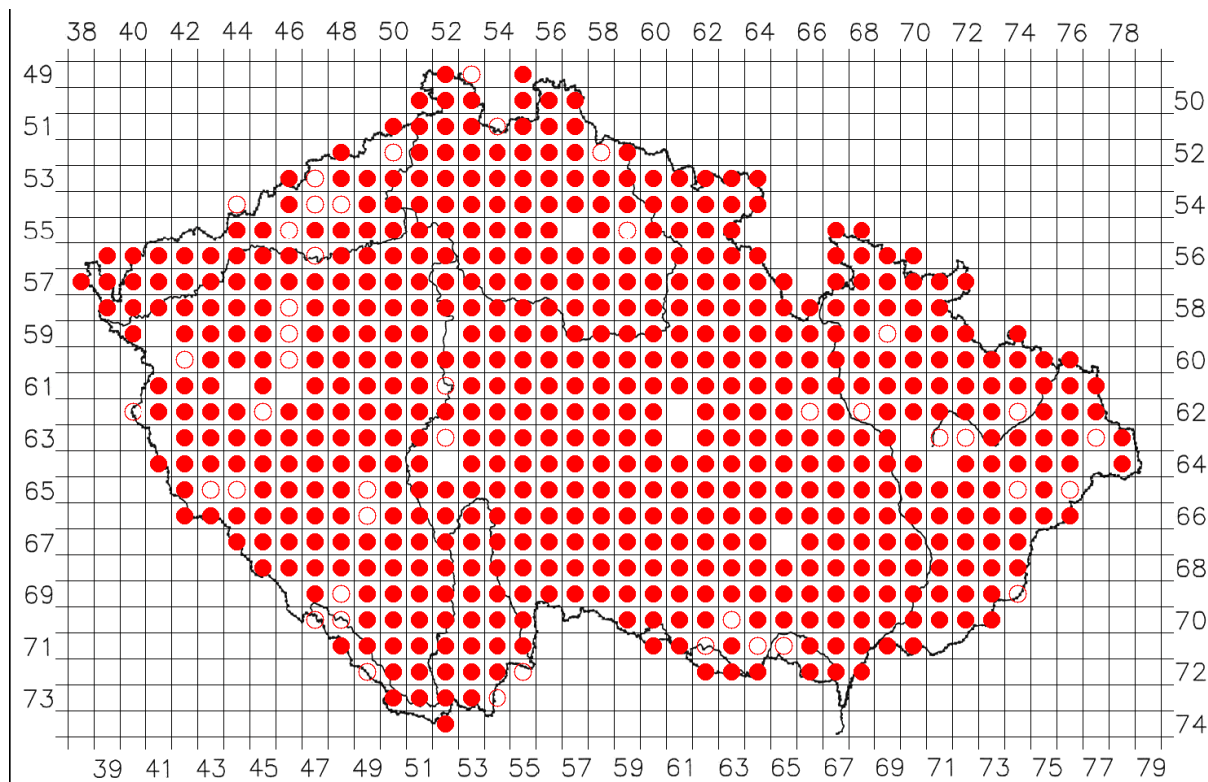
Tchoř tmavý je původní druh v našem státě. Až donedávna byl rozšířen téměř po celém území s výjimkou souvisle zalesněných partií pohraničních hor (Anděra & Hanzal 1996), neustálý pokles úlovků naznačuje, že i na našem území populace tchořů v posledních letech ubývá. Dle Anděry & Horáčka (2000) klesly úlovky tchoře tmavého z 20 000 kusů/rok ve 20. letech minulého století, až na úroveň okolo 1600 - 2000 kusů/rok (konec minulého století). Od roku 2002 je hájeným druhem zvěře (resp. Bez stanovené doby lovu).

V letech 2005 -2006 byl výskyt tchoře tmavého prokázán na více než 2 500 lokalitách, z toho jako druh se stálým výskytem byl hlášen či zjištěn na více než 1 600 lokalitách. Odpovídá to 614 mapovacím čtvercům (tj. 90.6 % území ČR), z toho jako druh se stálým výskytem je přítomen v 571 mapovacích čtvercích (84.2 %, obr. 6) (Anděra & Červený 2009). Během minulého století poklesly stavy tchoře tmavého ve většině Evropy z důvodu změn a ničení jeho stanovišť, srážek s automobily, otravou potravy - primární a sekundární (Birks 1998) a pronásledováním tohoto druhu ( Engelhart a kol.2002, Konjevic 2005, Pertoldi a kol. 2006).



Obr. 5. Mapa rozšíření tchoře tmavého do roku 1995 v ČR..

( Anděra & Hanzal 1996).



Obr. 6. Mapa rozšíření tchoře tmavého v České republice v letech 2005 – 2006

(Anděra & Červený 2009).

Tchoř tmavý je středně velká lasicovitá šelma se zavalitější postavou na krátkých a slabších končetinách. Oči jsou malé, uši krátké zakulacené. Délka ocasu nepřesahuje polovinu délky těla (jež může dosáhnout až 40 cm a hmotnosti až 1,2 kg) (Darabu & Jakeli 1996, Anděra & Horáček 2000). Na hlavě, hřbetě, hrudi a břiše je zbarven tmavohnědě až černě. Masky na obličeji je černobílá a velice výrazná. Na bocích prosvítá žlutá podsada, ocas je tmavý, nanejvýš se světlou špičkou. K norkům mají nejbližší vývojové vztahy (Heráň 1982).

Páření probíhá v březnu – květnu a po 40 - 43 dnech březosti rodí samice 3 - 8 (2 - 12) mláďat. První srst je světlá, charakteristická „tchoří kresba“ se na hlavě objevuje asi po 9 týdnech. Mláďata jsou samostatná od tří měsíců, pohlavně dospívají ve věku 9 - 10 měsíců. Mohou se dožít i 10 (popř. 14) let, avšak průměrný věk je mnohem kratší (Anděra & Horáček 2000, Červený a kol. 2002).

Tato šelma upřednostňuje spíše venkovskou krajinu, menší les, hlavně vlhká místa a břehy vodních toků, kde se soustředí spíše na menší toky (Zabala a kol. 2004). Aktivní je v noci, pohybuje se hlavně po zemi, dobře plave i šplhá. Úkryt hledá v hromadách kamení nebo dřeva, v norách, v nízko položených dutinách stromů, pod podlahou stodol a kůlen. Tchoř dává přednost otevřené krajině, obývá různé habitáty, zahrnující v některých oblastech i lidská sídla. Listnaté lesy se zdají být nejpoužívanějším stanovištěm v létě, louky a pastviny byly častěji používány v zimě a na jaře (Dungel 2002, Bagli a kol. 2004).

Lidská sídla byla často používána v zimním období, pravděpodobně proto, že poskytují jak jídlo, tak izolaci. Weber (2009) pomocí telemetrie studoval místa odpočinku tchoře tmavého ve Švýcarsku. Zjistil, že během léta nebyla kvalita odpočinkových míst pro tchoře tolik důležitá, místa byla také často střídána, rozhodující byla především vzdálenost k potravním zdrojům a během zimy naopak převážila kvalita odpočinkového místa, kde se nevyhýbal ani osídleným oblastem. V deštivých dnech si vybíral spíše místa nad úrovní terénu a často používal k jejich výstavbě mech či suchou trávu. Místa byla vždy velmi dobře ukryta, bylo je těžké detekovat na vzdálenost více než 1 m.

Živí se drobnými savci, ptáky, ptačími vejci, plazy, obojživelníky, rybami, zdechlinami, hmyzem, méně plody, nepohrdne zdechlinou a občasně loví králíky (Blandford 1987, Sidorovich 1996, Dungel 2002, Zabala a kol. 2005). Ve Francii bylo zjištěno, že nejčastějším obojživelníkem v potravě je skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), především samci tohoto druhu a tchoř tak může významně ovlivňovat poměr pohlaví tohoto druhu na některých lokalitách (Lode 1996, Lode a kol. 2004).

Jejich sociální chování je podobné ostatním lasicovitým šelmám. Jsou to samotáři, kteří obsazují území obvykle v nevyužitých oblastech. Jsou velmi zranitelní, neumí rychle běhat, ani příliš dobře šplhat, proto se pohybují převážně v husté vegetaci, kde jsou před nepřáteli částečně skryti (Weber 1988, Blandford 1987).

Sociální interakci zde prokazují pomocí pachových značek (Gittleman 1989, Lode a kol. 2003). V jeho denní aktivitě je však patrný pohlavní dimorfismus. Marcelli a kol. (2003) zjistili, že samci mají spíše noční aktivitu od 20:00 hodin do 6:00 hodin, s nižší aktivitou za soumraku a svítání a samice mají spíše denní a soumráčnou aktivitu.

Průměrná denní aktivita samce tchoře je na území 1,2 km<sup>2</sup>, zatímco samice obvykle používají menší plochy 0,4 km<sup>2</sup> (Lode a kol. 2003, Baghli & Verhagen 2004). Samice mívají na svém území více vodních ploch než samci, přičemž důležitá je také přítomnost příbřežní vegetace, která jim poskytuje kryt a zvyšuje potravní možnosti (Rondinini a kol. 2006).

Dle legislativy se jedná o zvěř, kterou lze obhospodařovat lovem – viz Zákon 449/2001 Sb. Nemá ale stanovenou dobu lovu. Z hlediska legislativy ochrany přírody a krajiny ČR není tento druh chráněn.

Tento druh je uveden v Úmluvě o ochraně evropské fauny a flóry a přírodních stanovišť („Bernská úmluva“) a Směrnici Rady ES č. 92/43/EEC o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin („Směrnice o stanovištích“).

## 2.3 Monitoring

Monitorování je systematické sledování vybraných veličin v prostoru a čase za účelem jejich porovnání a vyhodnocení ([www.fi.muni.cz](http://www.fi.muni.cz)). Výzkum a monitoring živočichů na určitém území a jeho výsledky jsou nezbytným a zásadním podkladem pro poznání fauny regionu ([www.ochranaprirody.cz](http://www.ochranaprirody.cz))

Long a kol. (2008) rozděluje metody sledování na invazivní a neinvazivní. Mezi neinvazivní metody řadíme takové postupy, které nezahrnují jakoukoliv manipulaci, rušení nebo přímé pozorování zvířete. Příkladem neinvazivních metod může být sledování zvířat pomocí nainstalovaných fotokamer, sběr trusu, DNA analýzy z trusu či chlupů, nebo monitoring pomocí stop. Mezi invazivní metody patří telemetrie, odchyt nebo i přímé pozorování.

### 2.3.1. Neinvazivní metody

Jak již bylo zmíněno, mezi neinvazivní metody patří např. sběr trusu. Identifikace trusu není spolehlivá. Je zde vysoká pravděpodobnost záměny mezi norkem a tchořem, případně liškou nebo ježkem. Mezi norkem a vydrou je trus snadněji rozeznatelný (na základě hrubé morfologie a pachu), což je důležité, neboť trus obou druhů může být nalezen podél břehů vod (Dunstone 1993, Maran a kol. 1998, Harrington a kol. 2007).

Monitoring pomocí analýzy DNA ze vzorků trusu je spolehlivá metoda i u starších vzorků nebo trusu, který je částečně smytý deštěm. Tato metoda nabízí jednoduché a úspěšné řešení k rozeznání trusu jednotlivých druhů lasicovitých šelem. Nevýhodou této metody je finanční náročnost a obtížné hledání norčího trusu po většinu roku (Davison a kol. 2002).

Další neinvazivní metodou monitoringu, která se úspěšně začala používat ve Velké Británii, jsou plovoucí rafty, což jsou plochy, na kterých je umístěn vlhký jílovito-písčité substrát, kde zvířata po projití zanechají stopu (Reynolds 2007).

Tato technika posloužila primárně jako metoda pro zjištění přítomnosti norka amerického i nadějně jako další technika pro jeho odchyt. Jedná se o neinvazivní metodu monitoringu používanou úspěšně v této zemi a neohrožující žádný druh živočicha. Navíc širší užití prokázalo, že se jedná o spolehlivou metodu pro zjištění jeho přítomnosti. Rafty prokázaly více míst výskytu norka než terénní pozorování a odchyt či jiné průzkumné metody. Rafty také zlepšují několik aspektů důležitých pro odchyt minka (norek americký). Jsou výkonnější, méně náročné na lidskou práci a čas (na rozdíl např. od pastí, jež musí být kontrolovány denně) a snadnější je i následný monitoring (Reynolds a kol. 2004, Reynolds 2007).

Harrington a kol. (2007) srovnává dvě neinvazivní metody monitoringu norka amerického a to průzkum za pomoci hledání pobytových znaků (stopy, trus) a průzkum pomocí raftů. Pozorování pomocí stop může být chybné, neboť pozorovatel nemusí stopu správně rozpoznat, navíc nalezení stop na náplavech podél řek může být problematické, je závislé na dostupnosti vhodného substrátu pro zanechání stop a také na počasí před kontrolou území. Rozdíly ve velikosti stop jsou zřejmé mezi norkem, vydrou a hranostajem, ale právě stejná velikost a tvar stop u norka i tchoře je příčinou problémů v jejich rozeznání. Sidorovich (1999) popisuje kvalitativní rozdíly mezi stopami norka a tchoře, které jsou ovšem v současné době v praxi obtížně použitelné.

### 2.3.2. Invazivní metody

Mezi invazivní metody řadíme odchyt, telemetrii i přímé pozorování (Long a kol. 2008). K odchytu drobných pozemních savců se používají tři hlavní typy pastí – pérové sklapovací, živochytné a padací pasti. Do sklapovacích pastí lze chytat savce od velikosti drobného rejska obecného (*Sorex araneus*) až po podkana obecného (*Rattus norvegicus*). K odchytu živých zvířat používáme speciálně konstruované pasti tzv. živochytky. Tyto pasti jsou založené na jednotném principu – jsou to plechové nebo dřevěné truhlíky s vnitřním pohyblivým můstkem, který je napojen na padací mechanismus dvířek. Padací pasti jsou v podstatě plechové válce nebo podobné nádoby z umělé hmoty, zakopané s hrdlem na úrovni terénu (Anděra & Horáček 2005). Link (2005) rozděluje pasti na ty, kde dojde k usmrcení zvířete a ty, které nechají zvíře naživu.

Nevýhodou pastí je jejich velká časová i finanční náročnost (pasti se musí kontrolovat denně). V případě, že je past upevněná, nevýhodou může být také obtížnější manipulace. Pro přesnější výsledky je také dobré kombinovat metodu odchytu ještě s jinou metodou, např. fotopasti aj. (Sugoto a kol. 2009).

Výhodou pastí je, že mohou přinést další informace – o pohlaví, o velikosti zvířat atd. (Sugoto a kol. 2009).

Určitou variantou pastí jsou pasti na raftech (Sugoto a kol. 2009).

Zuberogottia a kol.(2006) porovnával úspěšnost metod stopování a odchytu. Dle jeho poznatků ani jedna metoda nebyla natolik přesná, aby spolehlivě zjistila početnost norka amerického.



### **3. Popis studijní oblasti**

#### **3.1. Studijní lokalita**

Studijní lokalita se nachází v geomorfologické podprovincii Českomoravské, celku Křižanovská vrchovina a podcelku Dačická pánev. Nadmořská výška se pohybuje od 490 m n.m. (Moravská Dyje) po 574 m n.m. (Skalní kopec) mezi obcemi Černíč (49° 7' 37'' sev. šíř.; 15° 28' 19'' vých. dél.), Slaviboř (49° 8' 5'' sev. šíř., 15° 27' 55'' vých. dél.) a Radkov (49° 8' 57'' sev. šíř., 15° 28' 42'' vých. dél.) a protéká zde Moravská Dyje. Půdní pokryv odpovídá geologickému podkladu. Na kyselých zvětralinách hornin vznikly podzolované a hnědé lesní půdy, převážně hlinito-písčité. Lokalita patří do mírně teplé klimatické oblasti v klimatické jednotce MT5, na kterou od západu, severu a východu navazuje o něco chladnější oblast MT3. Dlouhodobé průměrné roční teploty vzduchu vystupují na hodnoty v rozmezí 6,0 – 7,0°C. Roční úhrn atmosférických srážek je v dlouhodobém průměru 617 mm.

Vzhledem k malé pestrosti geologického podloží, vyrovnanosti klimatických podmínek a tvaru georeliéfu je květena okolní krajiny relativně chudá. Potenciální přirozená vegetace území je tvořena převážně květnatými bučinami a bikovými bučinami svazu *Luzula-Fagion*. Dle zoogeografického členění se území řadí do obvodu středoevropských listnatých lesů. Lesní vegetace je dnes tvořena převážně smrkovými monokulturami. Systematicky odvodněná a značně zdevastovaná okolní zemědělská krajina je v rozsáhlých oblastech téměř bez přírodě blízké lesní a nelesní vegetace. (Mařan & Buchar 1983, Bukáček a kol., 2008).

#### **3.2 Moravská Dyje**

Moravská Dyje je jednou ze zdrojnic řeky Dyje. Pramení na Českomoravské vrchovině asi 3 km jihovýchodně od Třešti na Jihlavsku, v nadmořské výšce 656,71 m. Délka jejího toku je 55,56 km, s plochou povodí 561,72 km<sup>2</sup>. Největším přítokem na našem území je Vápovka (28,64 km). V povodí se nachází 821 vodních ploch s celkovou rozlohou 625,21 ha. Mezi největší z nich patří vodní nádrž Nová Říše (45 ha) a rybníky Smíchov (21,8 ha) a Řibřid (20,37 ha). V členění dle Gravelia patří řeka do IV. Řádu ([www.vuv.cz](http://www.vuv.cz)).

Studijní oblast se nachází v horní části toku řeky, délka studijního úseku řeky byla cca 4,3 km. Zmiňovaný úsek Dyje je přítokem řeky Moravy jež je součástí ryb. revíru - Dyje 19, který zahrnuje Moravskou Dyji od jezu Podcestného mlýna v k.ú. Kostelní Vydří až k soutoku s Telčským potokem a část Telčského potoka od ústí do Dyje až k hrázi Rohozenského rybníka se všemi přítoky mimo Myslůvku a Telčský potok od Rohozenského rybníka až k pramenům. Jedná se mimopstruhový rybářský revír s parmovým rybím pásmem pod komplexem rybníků.

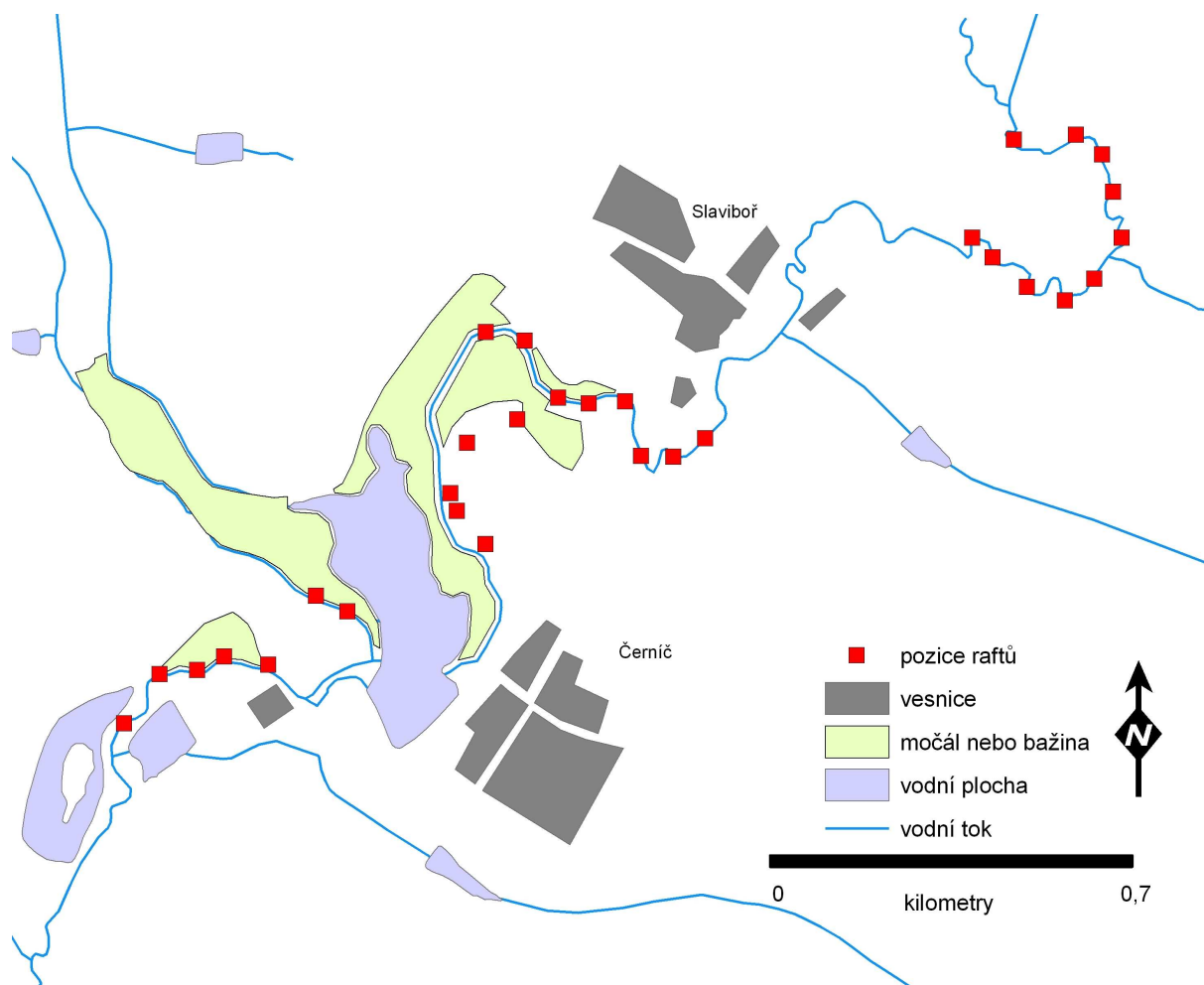
K produkčním rybám ve studijní lokalitě patří kapr obecný (*Cyprinus carpio* L.), štika obecná (*Esox lucius* L.), candát obecný (*Stizostedion lucioperca* L.), lín obecný (*Tinca tinca* L.), amur bílý (*Ctenopharyngodon idellus* Steindachner), jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*); okoun říční (*Perca fluviatilis*); cejn velký (*Abramis brama*), úhoř říční (*Anguilla anguilla*), pstruh obecný potoční (*Salmo trutta morpha fario*), pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss*), karas obecný (*Carassius carassius*).

Z ryb, které nejsou hospodářsky využívány zde nalezneme plotici obecnou (*Rutilus rutilus* L.), perlína ostrobřichého (*Scardinius erythrophthalmus* L.), hrouzka obecného (*Gobio gobio* L.), mřenku mramorovanou (*Barbatula barbatula* L.), slunko obecnou (*Leucaspis delineatus* Heckel) a střevličku východní (*Pseudorasbora parva* Schlegel).

Šířka toku Moravské Dyje v rámci studijní lokality se pohybovala od 3 - 4 m (pod rybníkem Černíč) do 1,5 – 2 m (u Radkova). V okolí 1. stanoviště (pod rybníkem Černíč), se nachází nitrofilní vegetace, křoviny, rákosiny, keře, na ně navazuje smrková monokultura. Tok je zde 3 - 4 m široký. Z rostlinných druhů je zde nejčastější chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*) a kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*). Dále zde nalezneme především zástupce čeledě lipnicovitých (*Poaceae*). U 2. stanoviště (rybník Černíč) se vyskytuje na části úseku smrková monokultura a menší intenzivně obhospodařované pole (dále viz 3.3. Černíčský rybník).

U 3. stanoviště (nad rybníkem Černíč) v okolí toku nalezneme převážně olši lepkavou (*Alnus glutinosa* L.), stromové i keřové vrby (*Salix* sp.) aj. Bylinné patro tvoří opět především zástupci čeledě lipnicovitých (*Poaceae*), dále chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea* L.), rákos obecný (*Phragmites australis* (Cav.) Steud.), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica* L.), a ostřice (*Carex* sp.)

Na 4. stanovišti (u Radkova) se nachází mezofilní, pravidelně sečená louka (travino-bylinné společenstvo) kde dominují zástupci čeledi lipnicovitých, dále zde nalezneme ovsík, srhu, kostřavy, řebříčky (*r. Achillea*), pampelišky (*Taraxacum* sp.), jitrocele (*Plantago* sp.), jetel luční (*Trifolium pratense*), zvonek rozkladitý (*Campanula patula*), kopretinu bílou (*Leucanthemum album*), poblíž je intenzivně obhospodařované pole a smrková monokultura (viz obr. č. 6).



Obr. 6 Lokace raftů na Moravské Dyji

### 3.3 Černíčský rybník

Jedná se o mělký průtočný rybník na soutoku Moravské Dyje a Myslůvky, severozápadně od obce Černíč, s rozsáhlými litorálními porosty se vzácnou vodní květenou a rozsáhlými rákosinami. Je také významnou lokalitou vodního ptactva. Rybník je předmětem ochrany v PP Černíč (PP- přírodní památka, území obvykle menší rozlohy zřízené k ochraně určitých přírodních objektů místní až národní hodnoty).

Rozloha PP je 23,66 ha, nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 472-473 m. n .m. Vodní hladina rybníka dosahuje 10 ha. Jako chráněné území byla lokalita vyhlášena již v roce 1953. Vlivem závažných změn v povodí obou řek (velkoplošné odvodňování pozemků, úpravy toků a zcelování pozemků) docházelo postupně ke zhoršování stavu rezervace. Za 32 let po vyhlášení rezervace klesla výměra volné vodní plochy v důsledku zanášení rybníka na pouhou třetinu jeho původní rozlohy, což znamenalo snížení akumulární funkce rybníka. Tyto změny zároveň zapříčinily úbytek vzácných druhů rostlin a nakonec jejich úplné vymizení.

V rybníce se původně nacházela cenná společenstva ohrožených vodních makrofyt, především stulíku malého (*Nuphar pumila*), plavínu štítnatého (*Niphopides petata*) a leknínu bělostného (*Nymphaea candida*). Druhově bohatá společenstva řádu *Potametalia* jsou v současnosti zredukována na řídké porosty rdestu vzplývavého (*Potamogeton natans*), r. kadeřavého (*P. crispus*) a rdesna obojživelného (*Persicaria ampibia*). Litorální pásmo rybníka pokrývající monotónní společenstva asociace *Glycerietum maximae* s dominujícím zblochanem vodním (*Glyceria maxima*). Na nezpevněných sedimentech roste rozpuk jízlivý (*Cicuta virosa*) a d'áblík bahenní (*Calla palustris*). Na místech s kolísající vodní hladinou vody a hlinitopísčitých nánosech jsou vytvořeny porosty chrastice rákosovité (*Phalaroides arundinacea*).

Mokřady na březích rybníka představují příhodný biotop pro některé druhy obojživelníků a plazů. V chráněném území se vyskytuje skokan zelený (*Rana kl. esculenta*), skokan ostronosý (*R. arvalis*), skokan krátkonohý (*R. lessonae*), skokan hnědý (*R. temporaria*), ropucha obecná (*Bufo bufo*), rosnička zelená (*Hyla arborea*), kuňka obecná (*Bombina bombina*), blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*) a čolek obecný (*Triturus vulgaris*). Dále se zde vykytuje např.: užovka obojková (*Natrix natrix*), chřástal vodní (*Rallus aquacitus*), slípka zelenonohá (*Gallinula chloropus*), ledňáček říční (*Alcedo atthis*), moták pochop (*Cirkus aeruginosus*), myška drobná (*Micromys minuta*), vydra říční.

## **4. Metodika**

Základem práce je srovnání dvou metod monitoringu norka amerického a tchoře tmavého:

- 1) pomocí plovoucích raftů
- 2) pomocí živochytných sklopců

### **4.1. Popis raftu:**

Rafty byly vyrobeny dle Reynoldse (2004, 2007). Základní raft má tři hlavní části: plovoucí základnu raftu (cca 1000 mm x 500 mm x 70 mm), vyměnitelnou misku s porézní hmotou a vrstvou jílovito-písčité hmoty (na které zvířata po přeběhnutí zanechají stopu) a dřevěný tunel se stříškou (cca 330 mm x 260 mm). Porézní hmota (OASIS) saje vodu a udržuje tak vlhkou jílovitou plochu, která tak dobře zachycuje stopy. Jíl se s pískem smíchá v poměru 1 kg jílu a 0,5 kg písku. Nanáší se v tenkých vrstvách (0,5 - 1 cm) (Reynolds a kol 2004, Reynolds 2007).



*Obr. 7 GTC Mink raft (foto Z. Bendlová)*

## **4.2 Živochytné sklopce**

Sklopce (pasti) byly vyrobeny z pozinkovaného svařovaného pletiva, konstruované s jednou záklopkou, která je spuštěna nášlapným zařízením - pohyblivé nášlapné prkénko (nachází se uvnitř sklopce), uvolňující spouštěcí zařízení a padací dvířka, která ve sklopce úlovek uzavřou. Spouštěcí zařízení zachycuje padací dvířka.

Rozměry sklopce cca: 590 cm x 180 cm x 160mm s průměrem drátu 1,8 mm

Rozměry oka sklopce: 19 x 19 mm





*Obr. 8 Živochytný sklopec (foto E. Žáčková)*



*Obr. 9 Živochytný sklopec (foto E. Žáčková)*

## **4.3 Metodický postup**

### **4.3.1 Monitoring pomocí plovoucích raftů**

Plovoucí rafty byly rozmístěny podél břehů ve vzdálenosti cca 50 - 100 m od sebe (viz. obr. č. 6). Rafty byly nainstalovány na vhodných místech po celé sledované lokalitě. Lokalita byla rozdělena na čtyři stanoviště: 1. pod Černíčí, 2. rybník Černíč, 3. nad Černíčí, 4. u Radkova. Na prvním stanovišti bylo položeno 5 raftů, na druhém 7 raftů, na třetím 8 raftů, na čtvrtém

10 raftů. V roce 2008 byly rafty na lokalitě umístěny od 17. srpna do 16. listopadu, v roce 2009 od 18. dubna do 14. listopadu. Po celou dobu projektu byly rafty kontrolovány v intervalu 7 dní (2008) a 14 dní (2009). V červenci 2009 kontroly neproběhly z důvodu lokální povodně a vyplavení raftů.

Na samotný raft nebyly pokládány návnady. Sledovací dny byly zaznamenány do připravených protokolů. Po ukončení monitoringu byly rafty z lokality odklizeny.

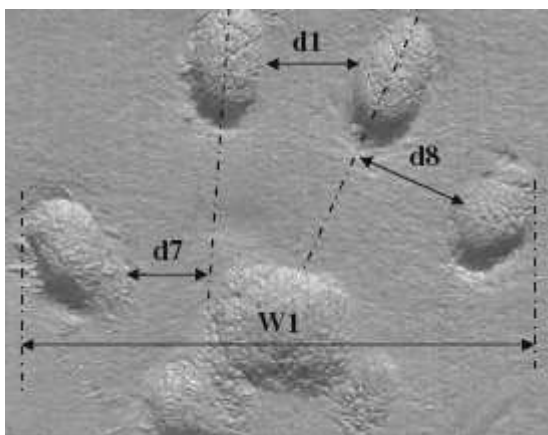
Pro zjednodušení výsledků a možného posouzení meziroční obsazenosti raftů byly kontroly roku 2008 přepočteny ze 7 na 14 dní.

Stopy nalezené na raftech byly nafoceny digitálním fotoaparátem. Při každé fotce bylo přiloženo měřítko. Po nafocení a po zapsání údaje do protokolu byl povrch raftu opět uhlazen pro další monitoring stop a raft byl zakryt travním porostem. Na počítači byly fotky stop rozříděny. Jednotlivé stopy byly dále měřeny pomocí programu Cenia JanMap 9.2 s přesností 90 %. Tyto rozměry byly dosazeny do klasifikační dle Harringtona:  $1,7 - 0,75 (w1) + 2,43 (d1) + 1,85$  (prům.  $d7, d8$ ). Na základě této rovnice byly určeny jednotlivé druhy.

Měřily se čtyři základní míry (viz. obr. č. 5):

1. (W1) vzdálenost mezi prvním a čtvrtým prstem ( $t1$  a  $t4$ ),
2. ( $d1$ ) vzdálenost mezi druhým a čtvrtým prstem ( $t2, t3$ ),
3. vzdálenost od prvního prstu na imaginární přímku půlící druhý prst ( $d7$ ) a
4. vzdálenost čtvrtého prstu na imaginární přímku půlící čtvrtý prst ( $d8$ ).

U stop nebylo rozlišované, zda se jedná o pravou či levou nebo přední a zadní nohu. Měřily se pouze stopy, které měly dobře viditelné aspoň 4 prsty a na fotografii byly ostře viditelné. Měření bylo kvůli lepší přesnosti provedeno 10x a následně byly výsledky zprůměrnovány. Vzdálenosti byly měřeny s přesností na mm, zjištěné rozměry byly pro dosazení do rovnice převedeny na cm.



Obr.č. 10 Měření vzdálenosti (Dle Harrinton a kol. 2007)



Sledované údaje u raftů:

- 1) zaznamenané druhy (norek americký x tchoř tmavý)
- 2) spočítání jednotlivých stop na každém raftu (měřitelné i neměřitelné),
- 3) spočítání stopních drah na každém raftu (stopní dráha: x stop projitých zvířetem jedním směrem)
- 4) vypočítání průměrů měřitelných stop na stopní dráhu
- 5) vypočítání průměru stopních drah na raft
- 6) zjištění minimálního a maximálního počtu stop na stopní dráhu
- 7) sečtení raftonocí (počet raftů x počet dní, kdy byly rafty položeny)
- 8) pozitivní rafty (rafty na kterých byly nalezeny stopy) v rámci jednotlivých měsíců (2008,2009)
- 9) pozitivní rafty v rámci jednotlivých kontrol
- 10) spočítání pozitivních raftů na jednotlivých stanovištích a porovnání mezi sebou

#### **4.3.2. Monitoring pomocí živochytných pastí**

Odchyt probíhal současně s monitoringem na raftech s použitím živochytných sklopců. Celkem proběhly 4 chytací akce. První v datu 16.11. - 25.11.2008, druhá 10. 8. - 19. 8. 2009, třetí 5. 9. - 14.9. 2009, čtvrtá 11.10. - 21.10. 2009. Jedna odchytová akce trvala 10 dní.

Pasti byly umístěny střídavě na raft nebo do jeho blízkosti a denně (v ranních hodinách) se kontrolovaly. Po celou dobu odchytu byly dobře zakryty travním porostem, zvířaty byla po dobu zajetí v klidu. Jako návnada byly použity sardinky, které byly obměňovány v intervalu 5 dní. Při chycení jiného druhu byl živočich okamžitě puštěn do volné přírody. Odchycení

jedinci norka amerického byly usmrceni letální dávkou éteru a jejich těla dále využita k dalším studiím.

Sledované údaje u pastí:

- 1) počet chycených norků
- 2) počet ostatních chycených živočichů
- 3) podíl norků a ostatních živočichů chycených v pasti na raftu či mimo raft
- 4) porovnání stanovišť v počtu chycených norků

#### **4.3.3 porovnání monitoringu plovacích raftů a živochytných sklopců**

- 1) porovnání pozitivních raftů před a po chytací akci
- 2) porovnání efektivity
- 3) porovnání pozitivních raftonocí a pozitivních past'onocí (raftonoci - rafty x počet dní, kdy byly rafty položeny; past'onoci - pasti x počet dní, kdy byly pasti položeny).

Procentuální podíl pozitivních raftonocí byl počítán:

Počet pozitivních (pošlapaných) raftů/celkový počet raftonocí

Procentuální podíl pozitivních past'onocí byl počítán:

Počet chycených norků/počet past'onocí

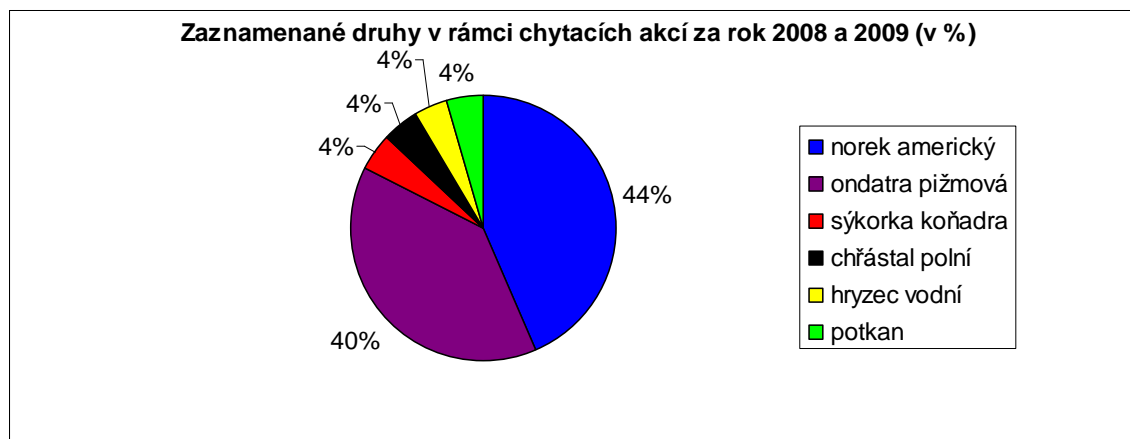
## **5. Výsledky**

### **5.1 Zaznamenané druhy**

Na základě klasifikační rovnice (Harington a kol. 2007) bylo zjištěno, že veškeré proměřené stopy patří norku americkému. Tchoř tmavý nebyl zaznamenán.

V rámci chytacích akcí bylo chyceno 10 norků amerických a 13 jiných živočichů (9 ondatr pižmových, 1 sýkora koňadra, 1 chřástal polní, 1 hryzec vodní, 1 potkan). Žádný jedinec tchoře tmavého nebyl chycen (viz. graf č. 1).

Graf č.1 Procentuální podíl všech zvířat chycených v obou letech



## 5.2. Rafty

### 5.2.1 Stopy na raftech

Celkem bylo získáno 1077 stop lasicovitých šelem, které velikostí odpovídaly norkovi americkému a tchoři tmavému. Z toho 862 v roce 2008 a 215 v roce 2009. Část stop se ovšem nedala použít k měření (44,7 %), vyskytovaly se zde přešlapy stop, stopy, které měly méně než 4 prsty viditelné (rozměry do rovnice viz. obr. č. 5). Spočítáno bylo celkem 225 stopních drah (x stop projitých zvířetem jedním směrem), z toho bylo 194 v roce 2008 a 31 v roce 2009 (dále viz. tabulka č. 1).

Tabulka č.1 Základní údaje o stopách norka amerického na raftech v letech 2008 a 2009

ROK	2008	2009
STOPY CELKEM	862	215
MĚŘITELNÉ STOPY	470	126
NEMĚŘITELNÉ STOPY	392	89
STOPNÍ DRÁHY CELKEM	194	31
CELKOVÝ POČET STOP NA STOPNÍ DRÁHU	4,44	6,94
PRŮMĚR MĚŘITELNÝCH STOP NA STOPNÍ	2,42	4,06

DRÁHU		
STOPNÍ DRÁHY BEZ DOBRÝCH STOP	6	0
MINIMUM STOP NA STOPNÍ DRÁHU	1	1
MAXIMUM STOP NA STOPNÍ DRÁHU	10	8
PRŮMĚRNÝ POČET STOPNÍCH DRAH NA RAFT	6,47	1,03
POČET RAFTONOCÍ	2760	5130

### 5.2.2 Pozitivní rafty

V roce 2008 bylo v polovině srpna položeno 30 raftů. V prvních dnech byl procentuální podíl pozitivních raftů nulový. Nejvyšších procent bylo dosaženo v září (55 %), následně v listopadu (36,7 %) a srpnu (35 %). V říjnu byly hodnoty nejmenší (18,3 %).

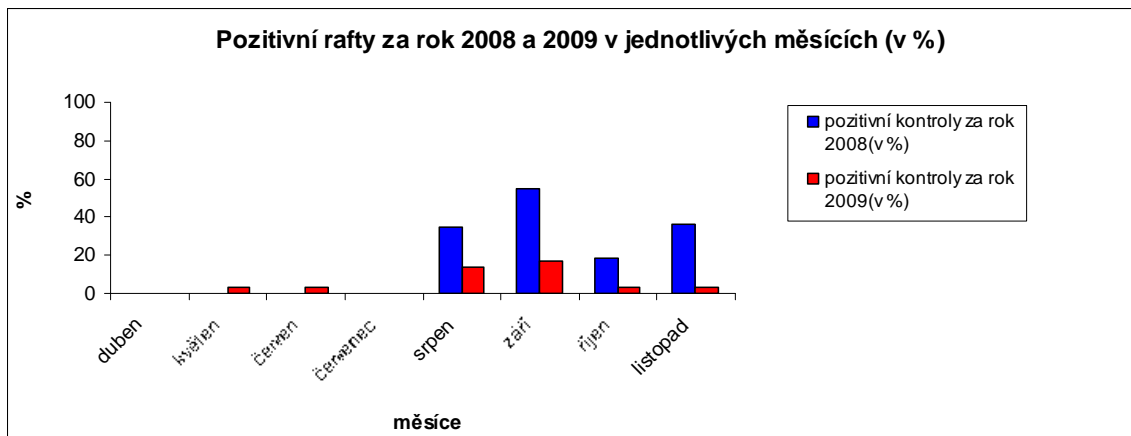
Nejvyšší procentuální podíl pozitivních raftů na kontrolu v roce 2008 se pohyboval od nejvyšších 73,3 % (n= 30 raftů) do nejnižších 10 %. Průměrný procentuální podíl pozitivních raftů byl 43,8 % na kontrolu. (viz. graf č. 3 ).

V roce 2009 byly rafty (opět 30 raftů) položeny v dubnu a byl zaznamenán velký pokles početnosti stop již v počátečních měsících - květen i červen (procentuální podíl pozitivních raftů byl pouze 3,3 %). V červenci se z důvodu povodní nemonitorovalo. V srpnu se procentuální podíl pozitivních raftů zvyšuje (13,3 %), v září je nejvyšší (16,7 %) a v říjnu a listopadu opět klesá (3,3 %) (viz graf č. 2).

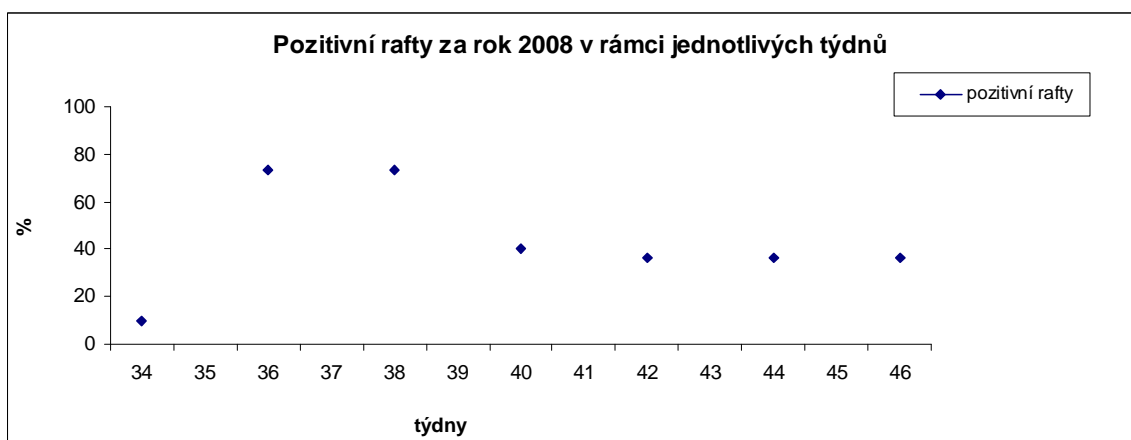
Procentuální podíl pozitivních raftů na kontrolu se pohyboval od nuly do 20 % (n= 30). Průměrný procentuální podíl byl 6,6 % na kontrolu. (viz. graf č. 4).

Počet pozitivní raftů na jednu kontrolu se statisticky lišil mezi roky 2008 a 2009 (Analýza variací,  $F=30,540^{**}$ ,  $p= 0,000$ ,  $N = 2$ ) (viz.graf č.5). Z grafu vidíme výrazný rozdíl mezi výše zmíněnými roky, kdy po odchytu v listopadu 2008 ubylo norků na lokalitě.

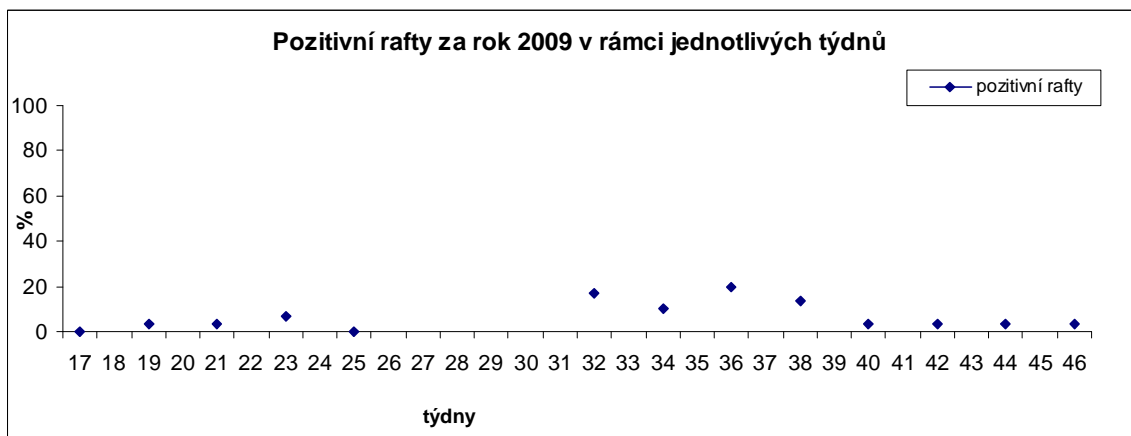
*Graf č. 2 Procentuální podíl pozitivních raftů v roce 2008 a 2009 v rámci jednotlivých měsíců.*



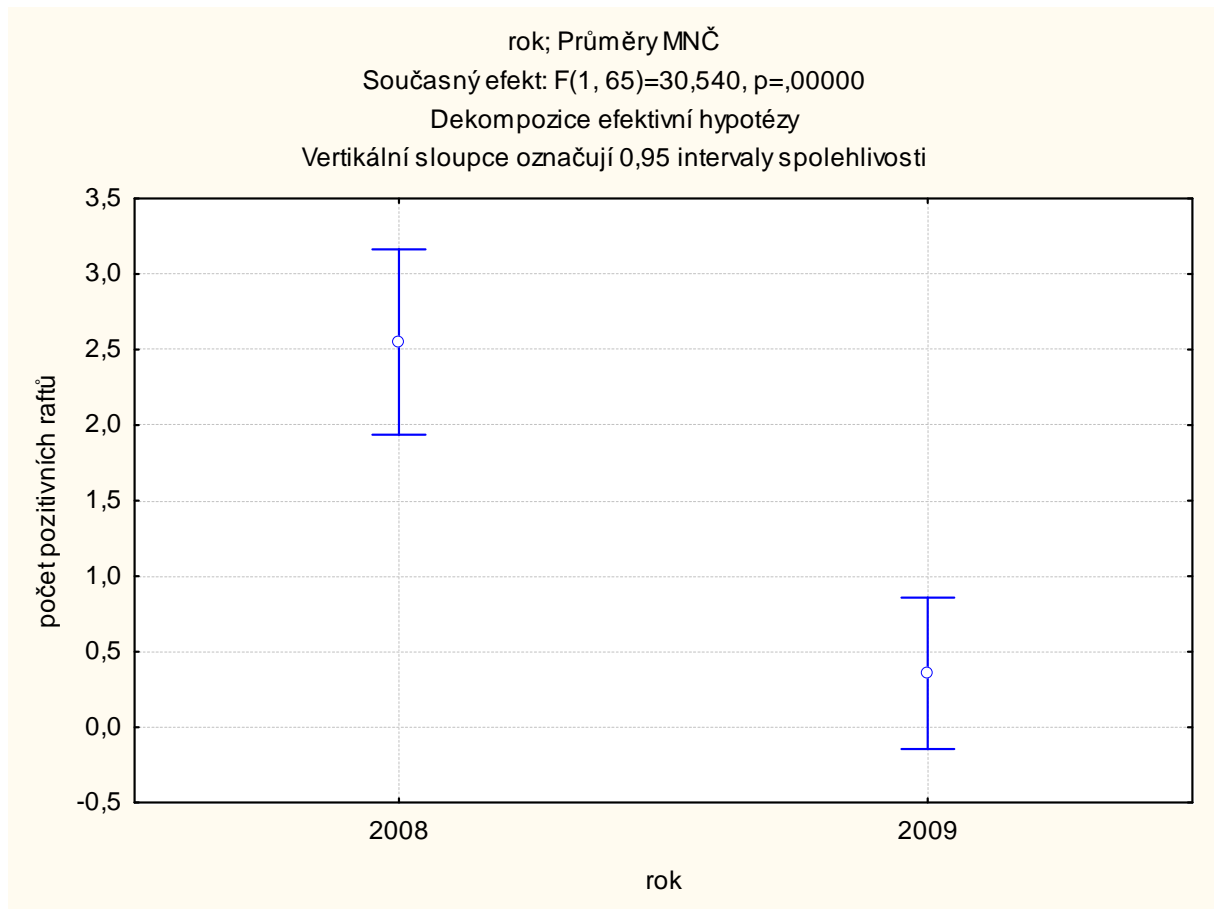
Graf č. 3 Procentuální podíl pozitivních raftů v roce 2008



Graf č.4 Procentuální podíl pozitivních raftů v roce 2009



Graf č.5 Statistické zhodnocení počtu pozitivních raftů v obou letech



### 5.2.3 Pozitivní rafty na jednotlivých stanovištích

V obou letech mělo nejvyšší procentuální podíl pozitivních raftů první stanoviště. Následovalo druhé (2008) a třetí (2009). Čtvrté stanoviště mělo v obou letech nejnižší procentuální podíl. V roce 2009 byl procentuální podíl nulový.

Procentuální podíl pozitivních raftů na 1.stanovišti kolísal v roce 2008 od 20 do 100 % umístěných raftů ( $n = 5$ raftů). Průměrný procentuální podíl byl 71,4 % na kontrolu.

V roce 2009 bylo procentuální rozpětí pozitivních raftů na 1. stanovišti ještě širší. Pohybovalo se od 0 do 100 % ( $n = 5$  raftů). Průměrný procentuální podíl pozitivních raftů byl 27 % na kontrolu (viz graf č. 6).

Procentuální podíl pozitivních raftů na 2. stanovišti v roce 2008 kolísal od 28,6 do 85,7 % ( $n = 7$  raftů). Průměrný procentuální podíl byl 49 % na kontrolu. V roce 2009 se rozmezí

procentuálního podílu pozitivních raftů pohybovalo od 0 do 14,3 % (n = 7 raftů). Průměrný procentuální podíl byl 2,2 % na kontrolu. (viz graf č. 7).

Rozmezí procentuálního podílu pozitivních raftů na 3. stanovišti v roce 2008 dosahovalo 0 do 87,5 % (n = 8 raftů). Průměrný procentuální podíl byl 35,7 % pozitivních raftů na kontrolu. V roce 2009 se rozmezí procentuálního podílu pozitivních raftů pohybovalo od 0 % do 37,5 %. Průměrný procentuální podíl byl 7,7 % na kontrolu (viz graf č. 8).

Rozmezí procentuálního podílu pozitivních raftů na 4. stanovišti bylo v roce 2008 od 0 do 50 % (n= 10 raftů) do. Průměrný procentuální podíl byl 21,1 % pozitivních raftů na kontrolu. V roce 2009 byl procentuální podíl 0 % po celý rok (viz graf č. 9).

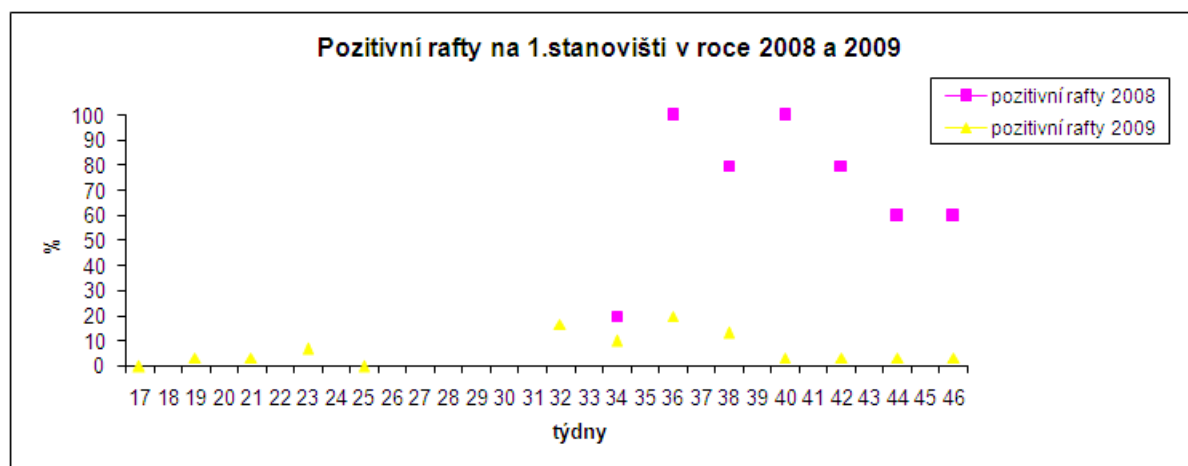
Podíl pozitivních raftů na různých stanovištích se v roce 2008 statisticky lišil (Analýza variací,  $F=0,271$ ,  $p= 0,8458$ ,  $N = 4$ ) (viz graf č. 10, Tab.2).

Podíl pozitivních raftů na všech sledovaných stanovištích dohromady se v jednotlivých týdnech roku 2008 statisticky lišil (Analýza variací,  $F=3,2288$ ,  $p= 0,0285$ ,  $N = 7$ ) (viz graf č. 11).

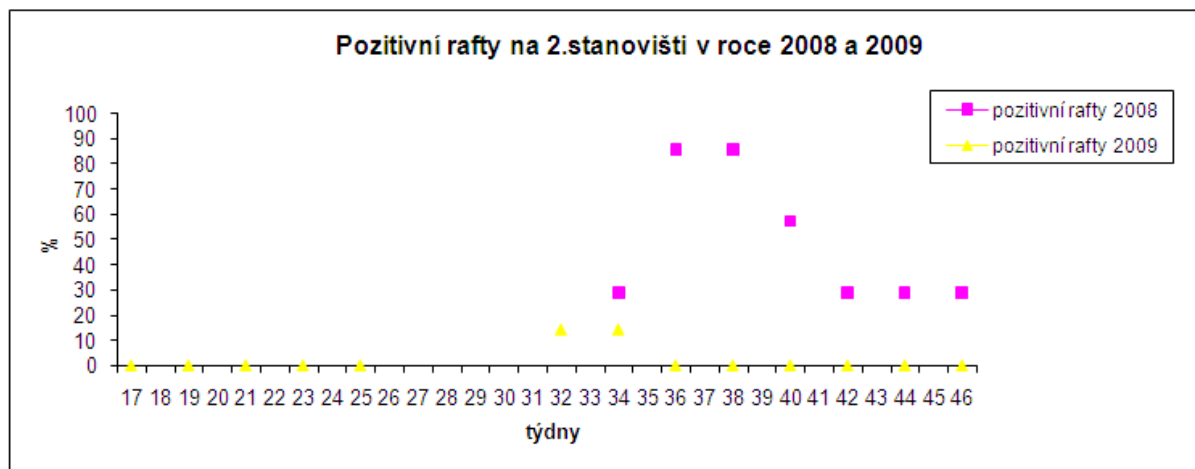
Podíl pozitivních raftů na jednotlivých stanovištích se statisticky lišil v roce 2009 (Analýza variací,  $F=5,439$ ,  $p= 0,0027$ ,  $N = 4$ ) (viz graf č. 12, Tab. 3).

Podíl pozitivních raftů na všech sledovaných stanovištích dohromady se v jednotlivých týdnech roku 2009 statisticky lišil (Analýza variací,  $F=0,993306$ ,  $p= 0,04781$ ,  $N = 13$ ) (viz graf č. 13). Více kontrol mělo nulové hodnoty. Z tohoto důvodu nejsou výsledky v počtu pozitivních raftů v jednotlivých měsících v roce 2009 staticky prokazatelné.

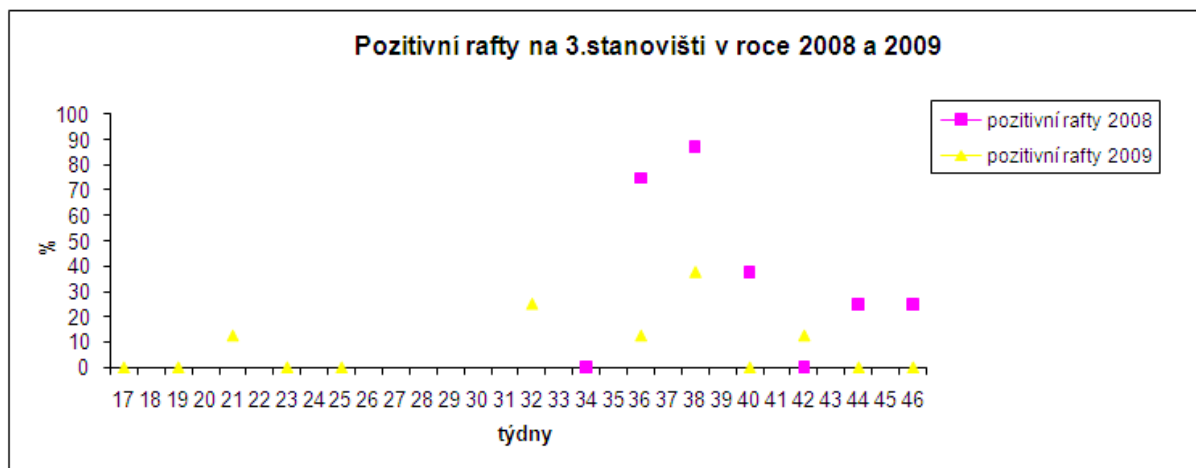
Graf č. 6 Procentuální podíl pozitivních raftů v roce 2008 a 2009 na 1.stanovišti



Graf č. 7 Procentuální podíl pozitivních raftů v roce 2008 a 2009 na 2 .stanovišti

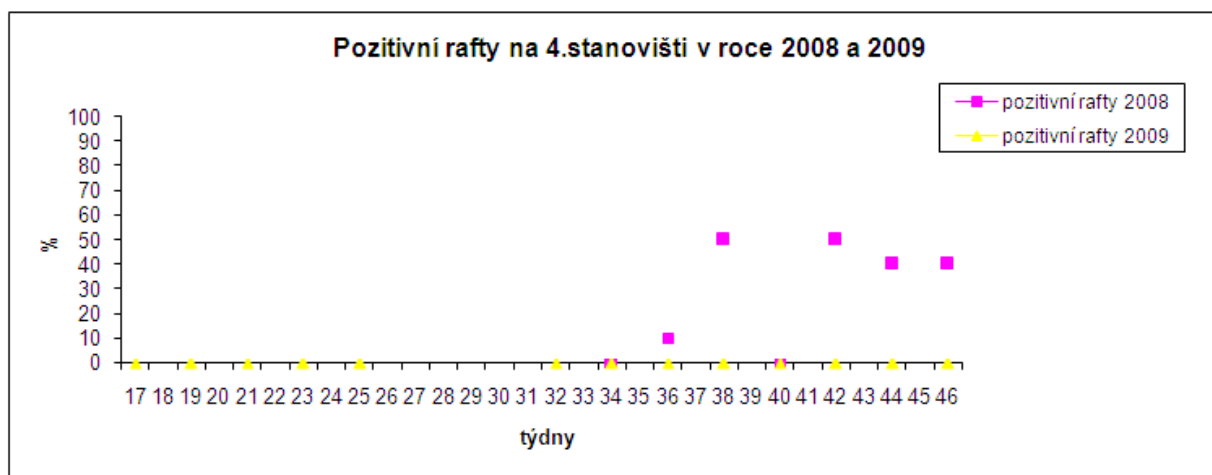


Graf č. 8 Procentuální podíl pozitivních raftů v roce 2008 a 2009 na 3 .stanovišti



Graf č. 9 Procentuální podíl pozitivních raftů v roce 2008 a 2009 na 4 .stanovišti

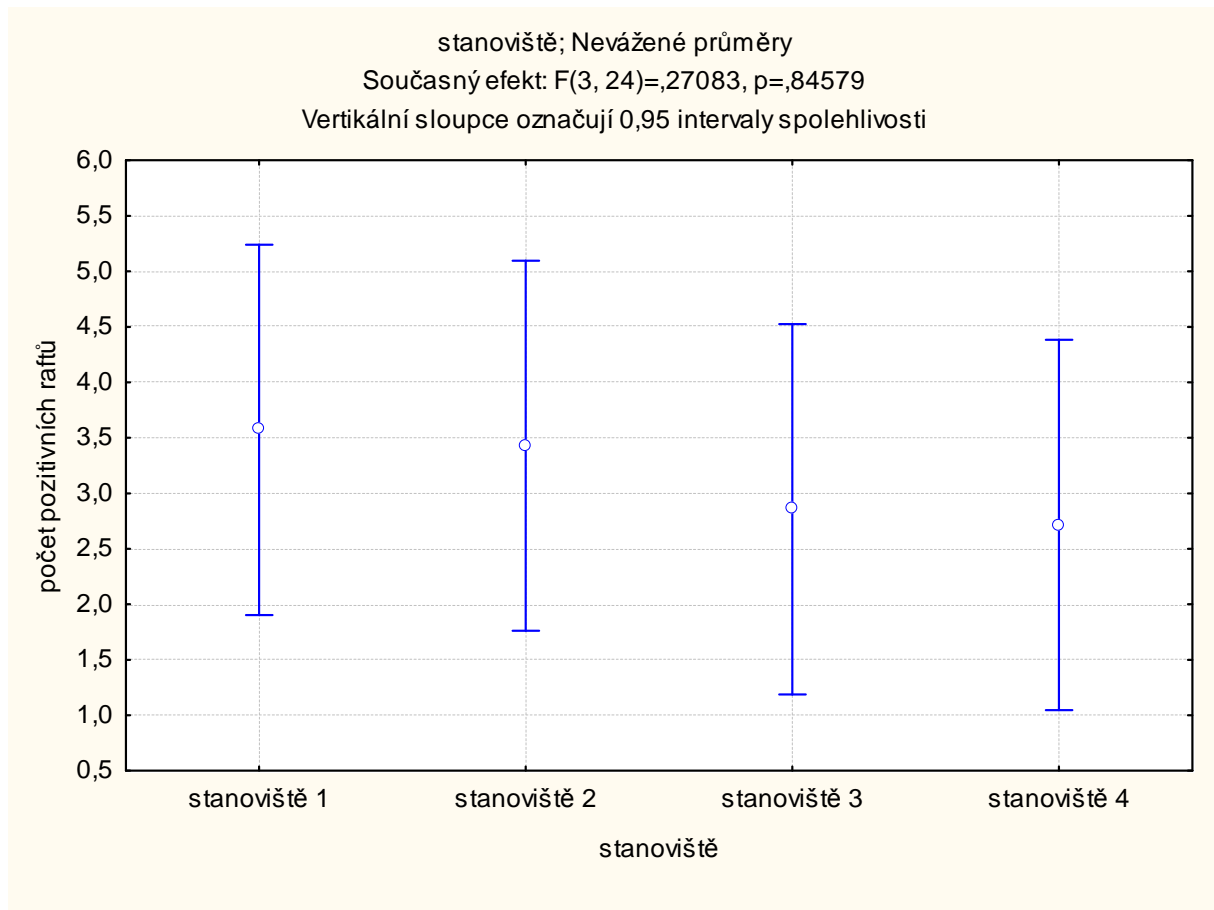




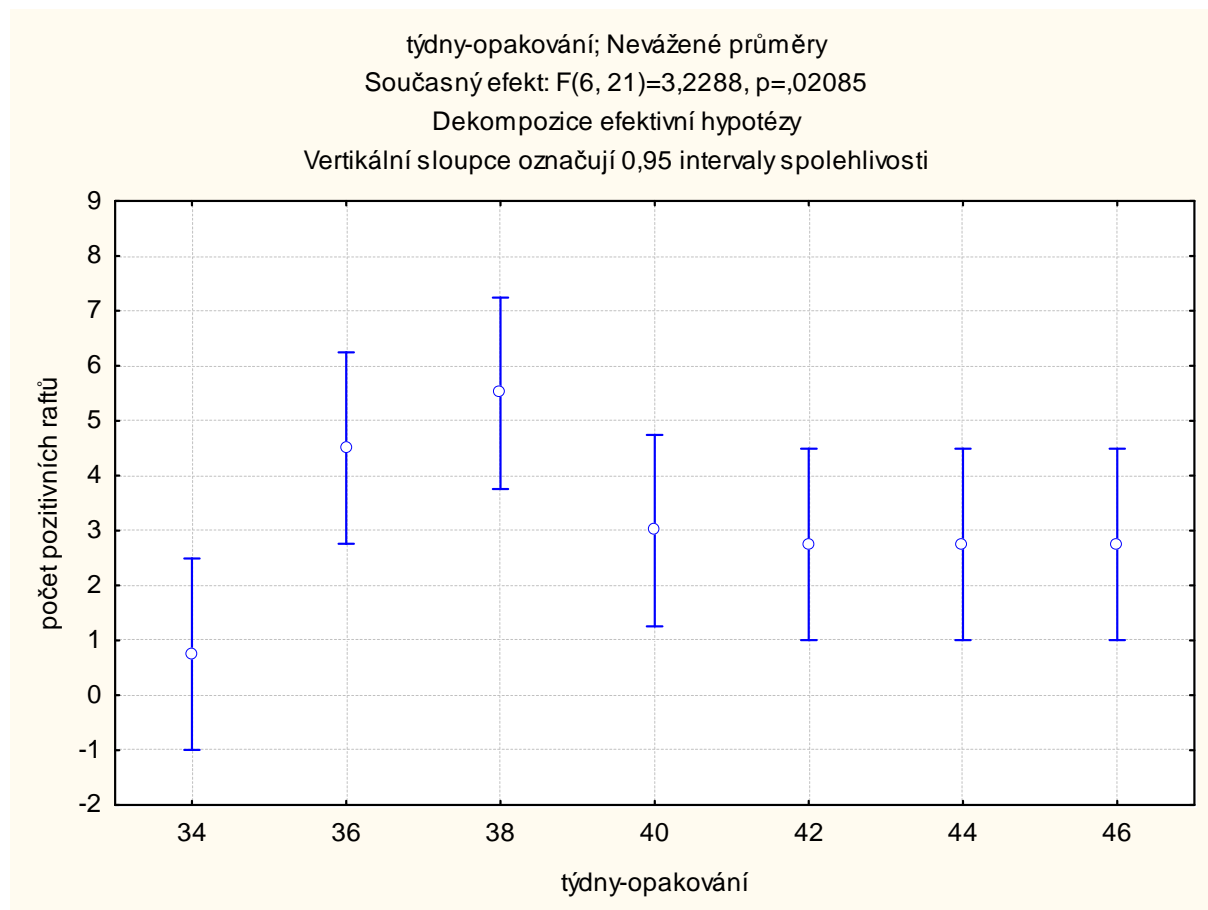
Tab.č. 2 Analýza variací počtu pozitivních raftů s norky v roce 2008

Zdroj proměnlivosti	Rozptyl (MS)	Počet stupňů volnosti	F	p – hladina <sup>1)</sup>
Stanoviště	1,238	3	0,271	0,8458
Opakování (týdny)	9,071	6	3,229*	0,0208
Chyba	4,571	24	-	-

Graf č. 10 Porovnání počtu pozitivních raftů v roce 2008 na jednotlivých stanovištích



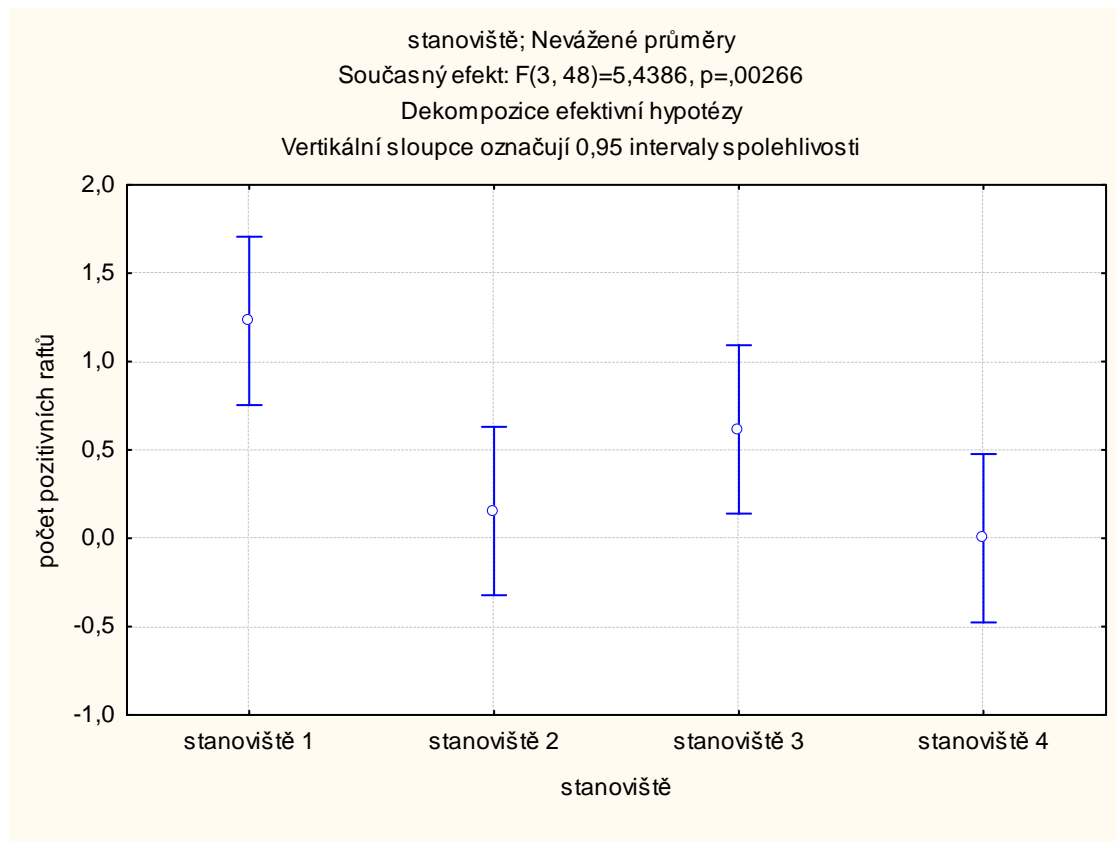
Graf č. 11 Počet pozitivních raftů v jednotlivých týdnech na všech stanovištích (společně) v roce 2008



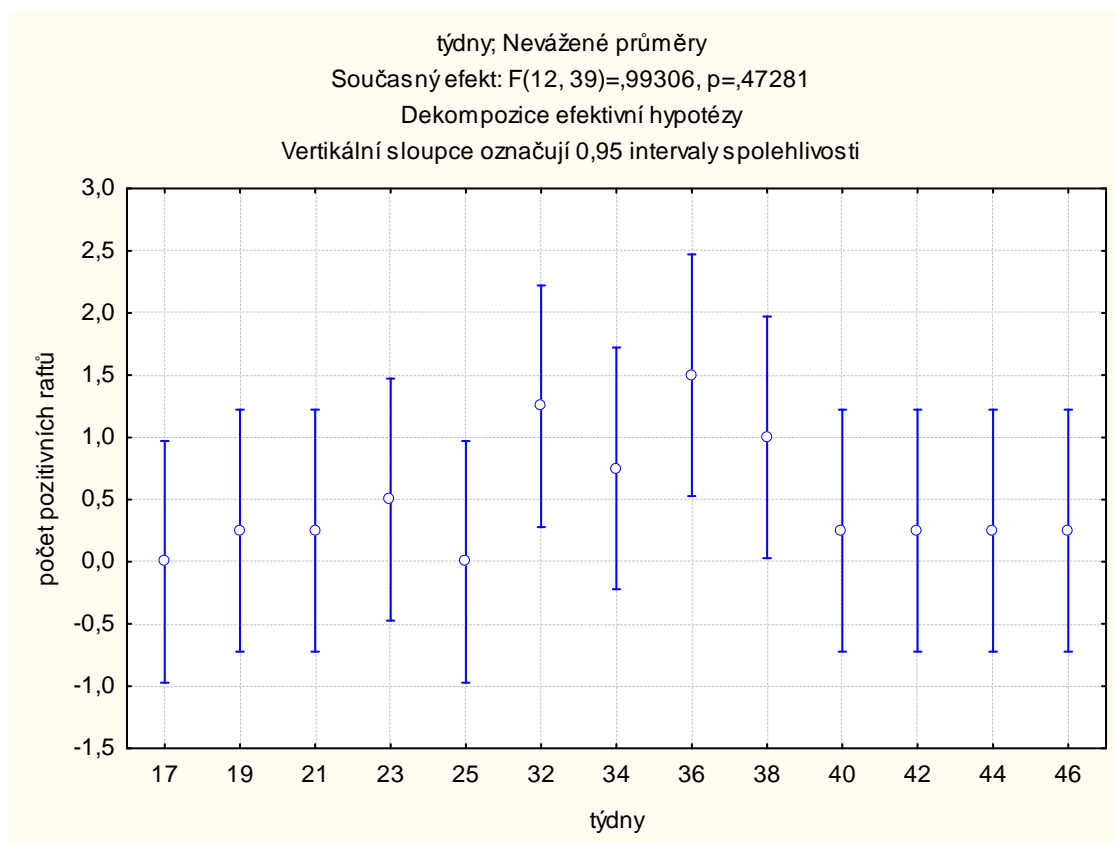
Tab.č.3 Analýza variací pozitivních raftů s norky v roce 2009

Zdroj proměnlivosti	Rozptyl (MS)	Počet stupňů volnosti	F	p – hladina <sup>1)</sup>
Stanoviště	3,974	3	5,439	0,0027
Opakování (týdny)	0,917	12	0,993	0,4728
Chyba	48	0,7308	-	-

Graf. 12 Porovnání pozitivních raftů v roce 2009 na jednotlivých stanovištích



Graf č.13 Počet pozitivních raftů v jednotlivých týdnech na všech stanovištích (společně) v roce 2009



### 5.3. Pasti

Celkem byly provedeny 4 odchytné akce po 10 dnech s celkovým množstvím 1728 pastonocí (446 - listopad 2008, 400 - srpen 2009, 420 - září 2009, 462 - říjen 2009).

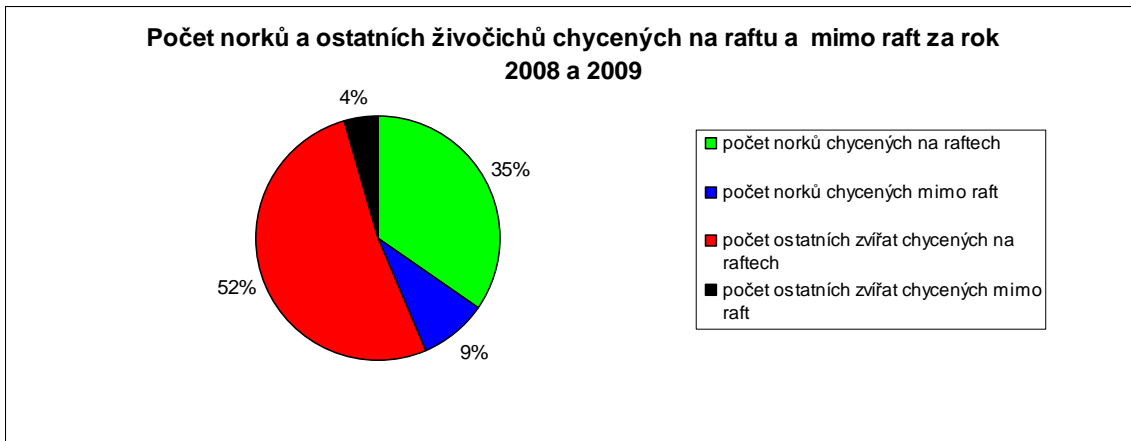
Pasti byly pokládány na raft či poblíž raftu. Z celkového počtu odchycených živočichů ( $n=23$ ) měly větší počet odchytů živočichů (norků i ostatních) pasti položené na raftu –

77 % (20 živočichů). Z toho byl procentuální podíl norků chycených na raftu 35 % (8 norků) ostatních živočichů 52 % (12 živočichů). Procentuální podíl odchycených zvířat mimo raft byl 12 % (3 živočichové), z toho norci zaujímali 9 % (2 norci) a jiné druhy 4 % (1 živočich) (viz. graf č. 14).

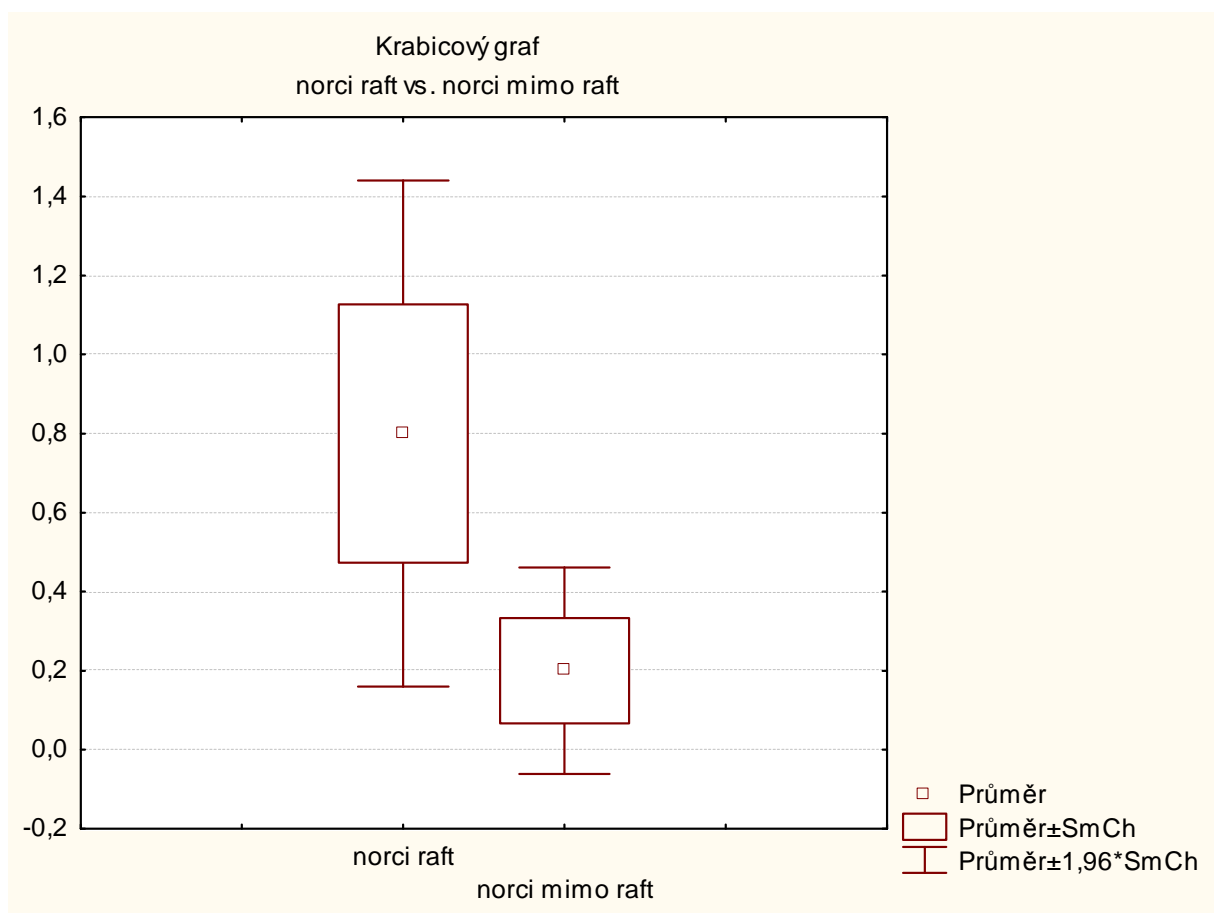
Statistické srovnání úspěšnosti odchytu norků v pasti umístěné na raftu a pasti mimo raft ukázalo významný rozdíl (t-test,  $F=6,000$ ,  $p=0,013531$ ) (viz graf č. 15), pasti na raftech byly významně úspěšnější. Počet ostatních chycených zvířat v pastech raftech a v pastech mimo raft se statisticky lišil (t-test,  $F=20,11111$ ,  $p=0,017659$ ) (viz graf č. 16)

V rámci porovnání jednotlivých stanovišť se nejvíce norků chytlo na prvním stanovišti, následovalo druhé a třetí (s podobnými hodnotami), a nejnižší počet zvířat se chytl na čtvrtém stanovišti (viz graf č. 17). Statisticky se lišilo pouze první stanoviště od ostatních (Shluková analýza,  $F=13871$ ,  $p=0,261$   $N=4$ ) (viz graf č. 18)

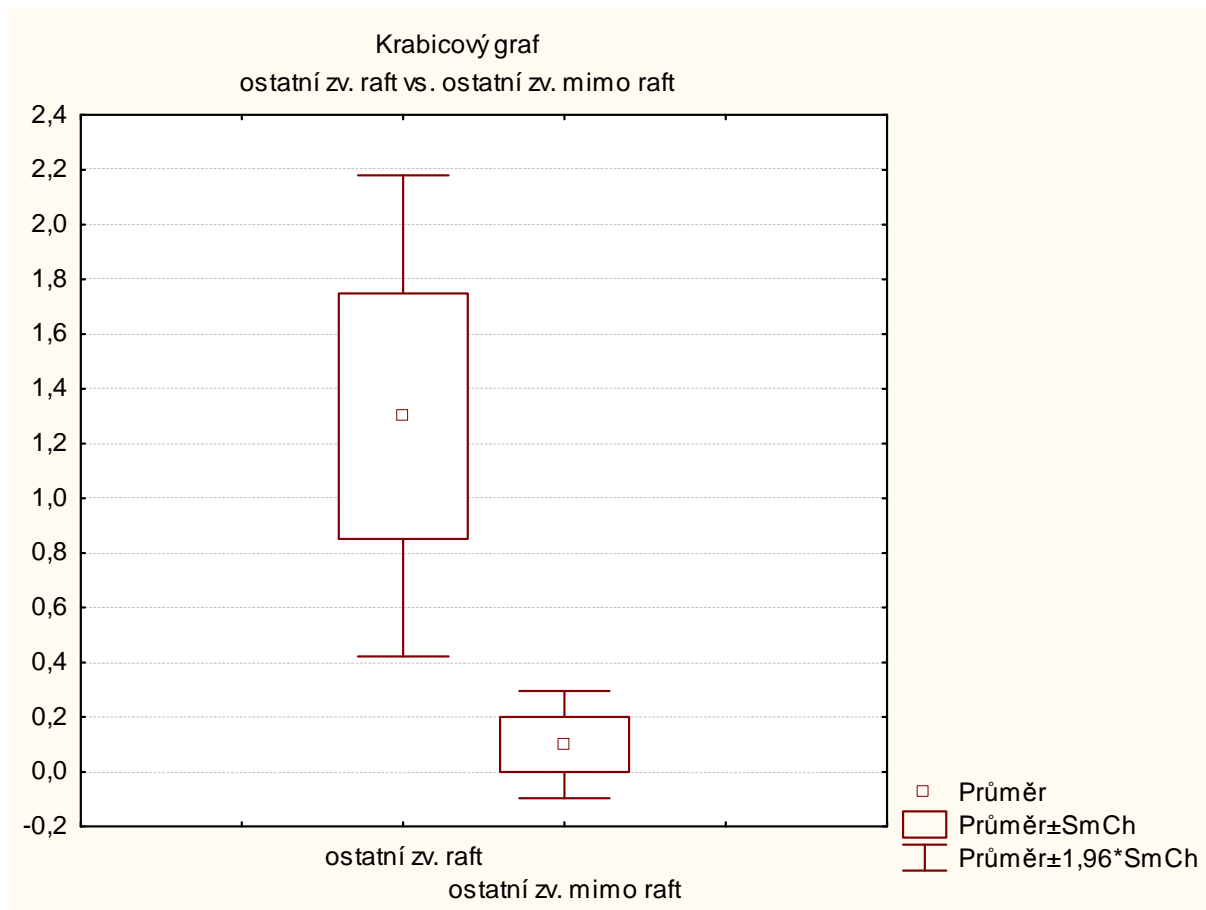
*Graf č.14 Procentuální podíl počtu živočichů ( norků i ostatních) chycených v pastech na raftech a pastech mimo raft*



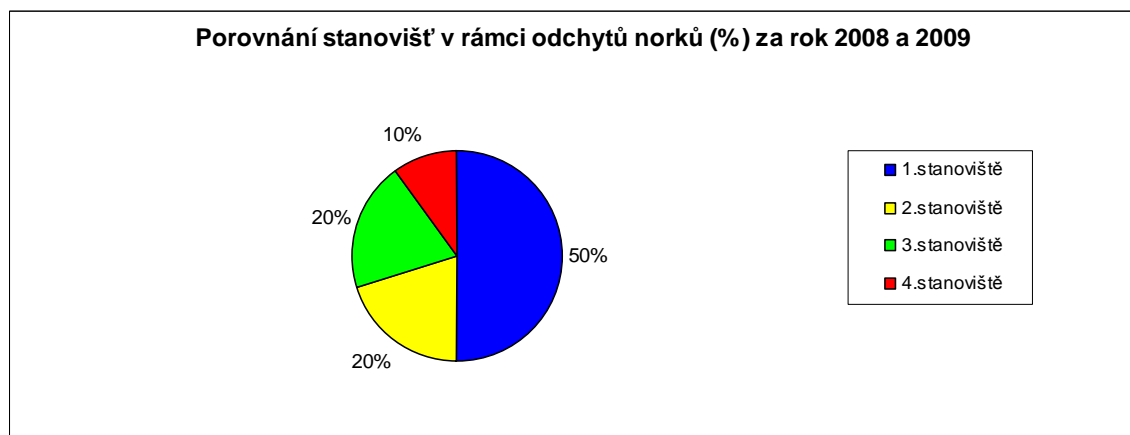
Graf č.15 Porovnání počtu norků chycených na raftech a mimo raft



Graf č.16 Porovnání počtu ostatních zvířat chycených na raftech a mimo raft

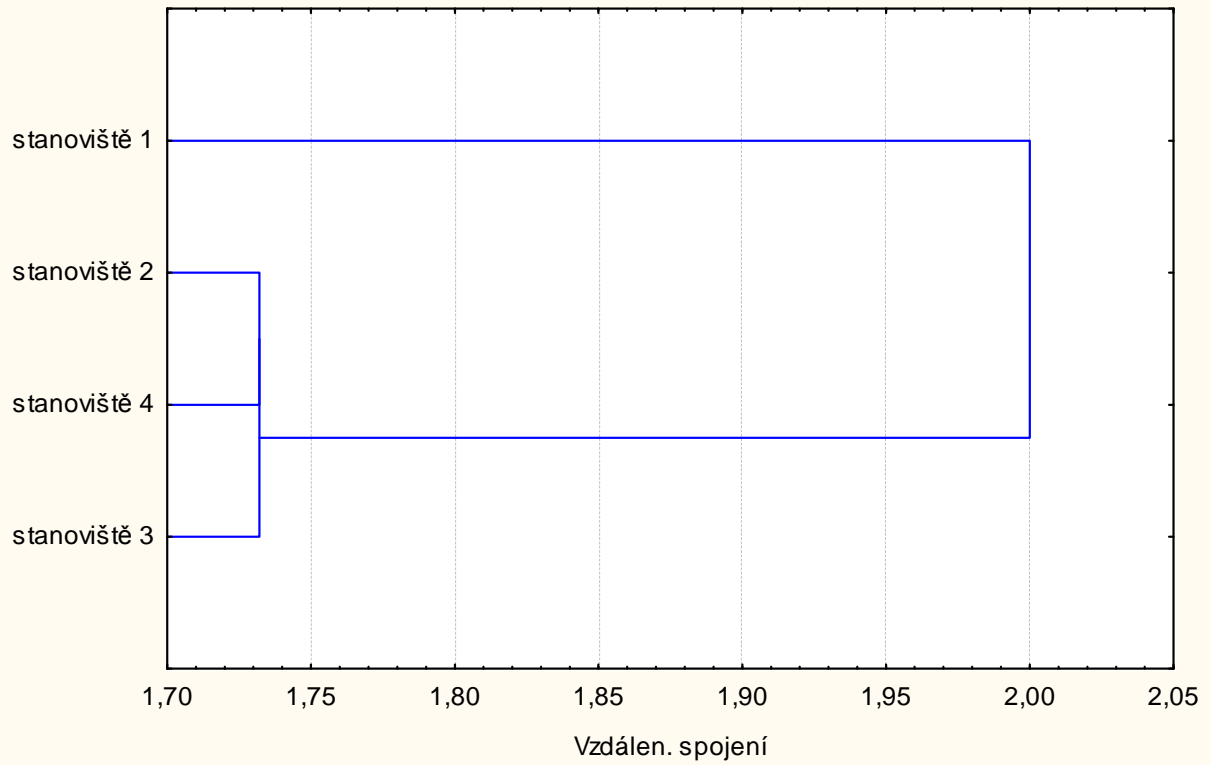


Graf č. 17 Procentuální podíl chycených norků v rámci stanovišť



Graf č. 18 Porovnání chycených norků v rámci stanovišť

Str. diagram pro 4 Proměnné  
Jednoduché spojení  
Euklid. vzdálenosti



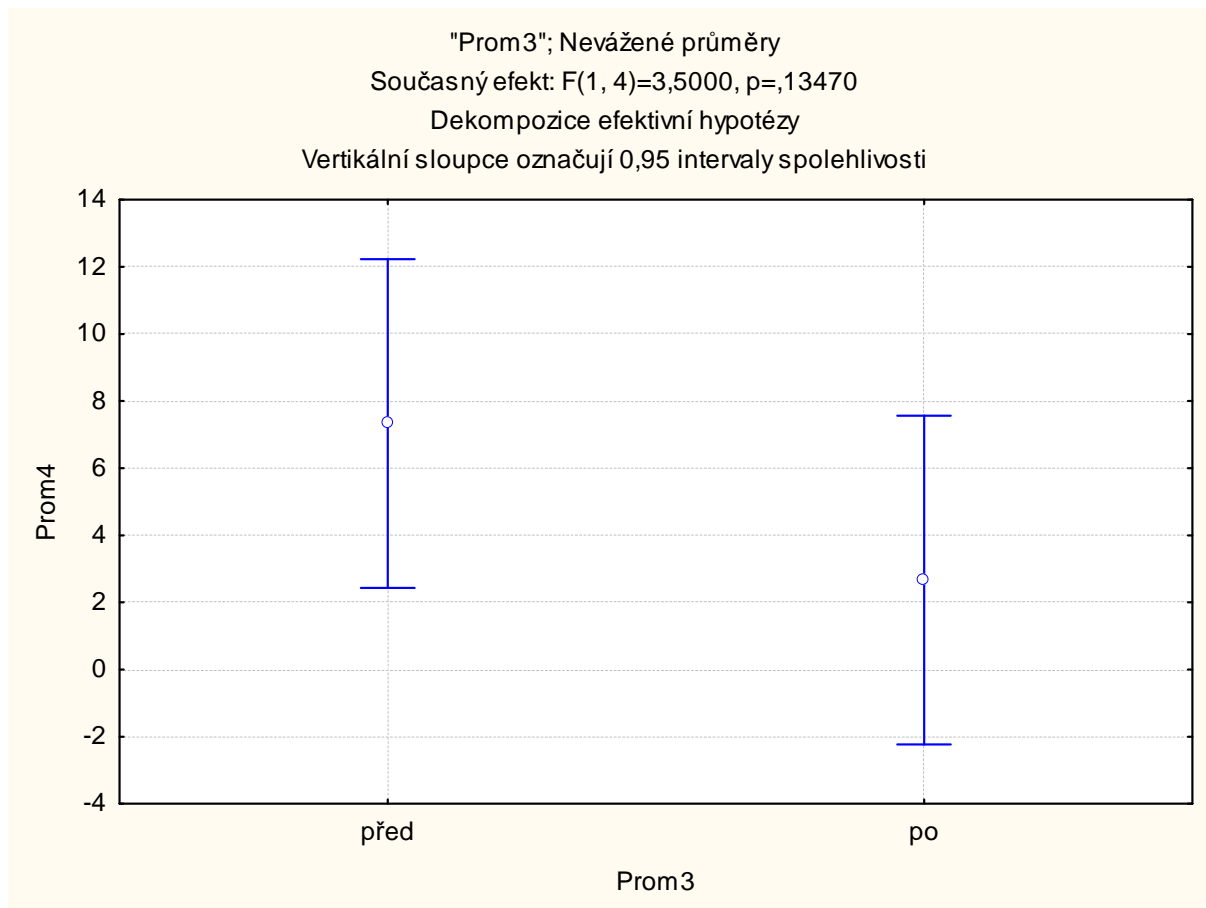


## 5.4 Srovnání efektivity plovacích raftů a životachytných sklopců

### 5.4.1 Hustota zvířat na lokalitě

Celkem byly provedeny 4 odchyty. 1) listopad 2008, 2) srpen 2009, 3) září 2009 4) říjen 2009. Počet pozitivních raftů před chytací akcí a po chytací akci se statisticky odlišoval. (t-test,  $F=3,5$ ,  $p= 0,260890$   $N = 4$ ) (viz graf č. 20). Rafty tedy reflektují změny v počtu zvířat způsobených odchyty.

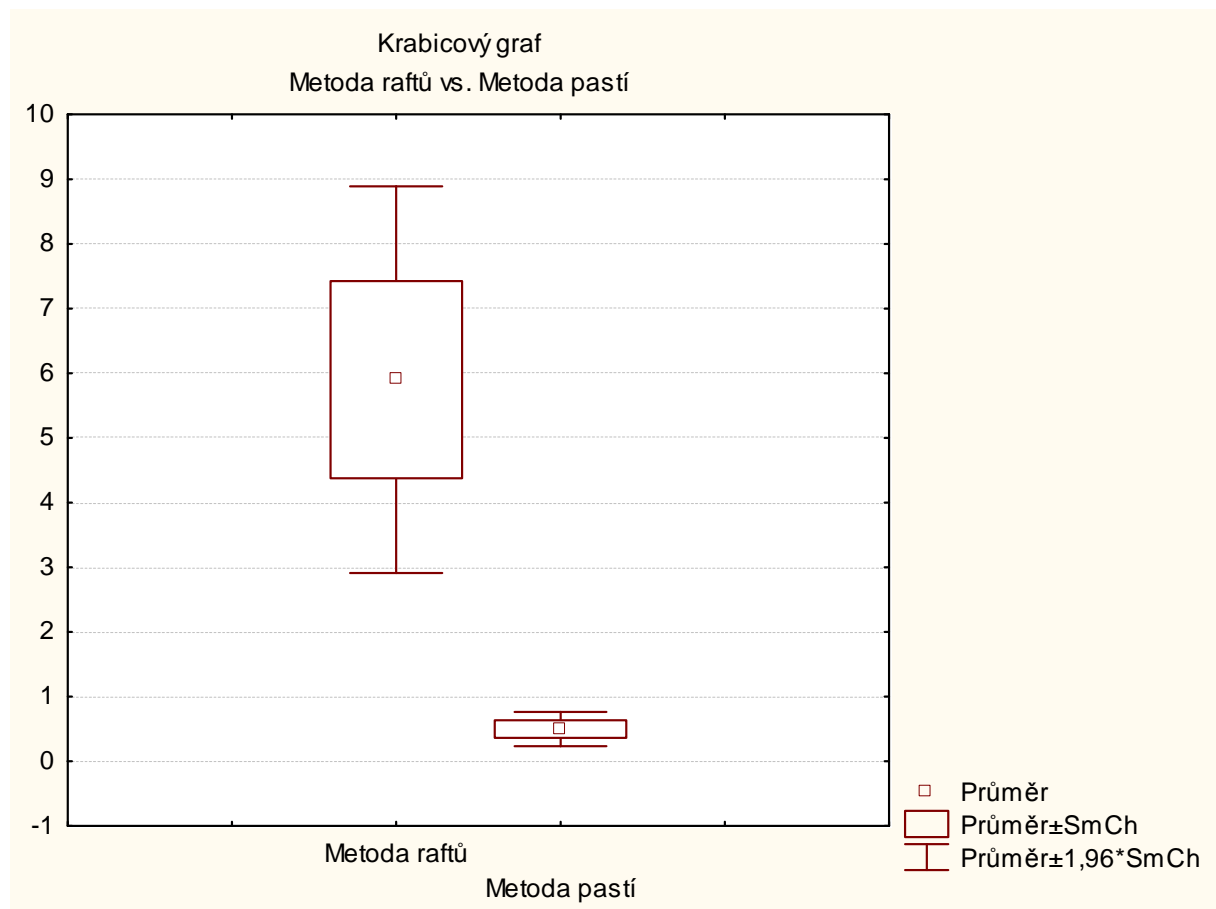
Graf č. 19 Porovnání počtu pozitivních raftů před chytacími akcemi a po chytacích akcích



### 5.4.2 Porovnání efektivity monitoringu pomocí plovoucích raftů a živochytných sklopců

Dle statistického výsledku se porovnání metody monitoringu pomocí plovacích raftů a živochytných pastí odlišovalo (t-test,  $t = 3,5269$ ,  $N=39$ ,  $p = 0,0011$ ) (viz graf č. 21).

Graf. č. 20 Porovnání metody odchyty do pastí a metody pomocí raftů



### 5.4.3 Porovnání pozitivních raftonocí a past'onocí

Dále byly porovnány pozitivní raftonoci (rafty x počet dní, kdy byly rafty položeny) a past'onoci (pasti x počet dní, kdy byly pasti položeny).

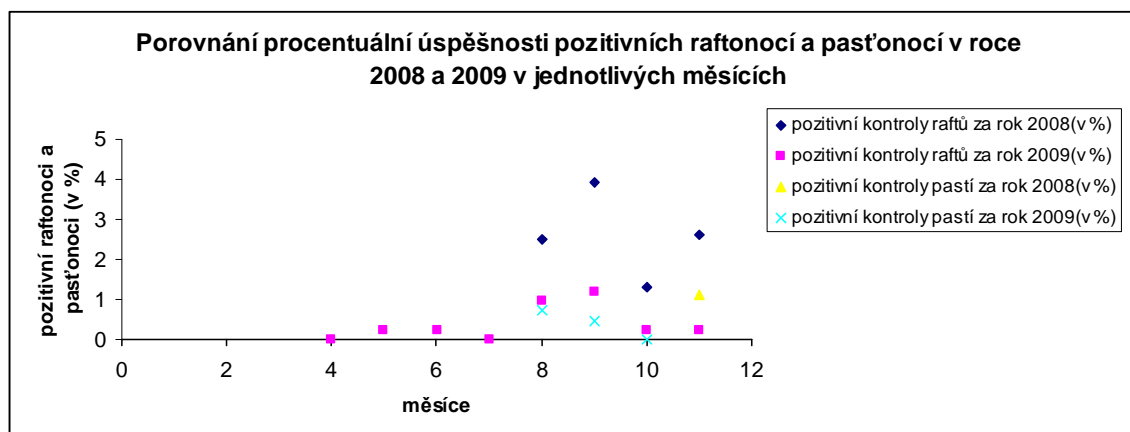
Procentuální podíl pozitivních raftonocí byl v roce 2008 následující: V srpnu 2,26 % (0,0226 pozitivního raftu na raftonoc), v září 3,67 %, v říjnu 1,18 % a listopadu 2,4 %.

V roce 2008 byl prováděn odchyt pouze v listopadu s výsledkem 1,12% (0,0112 pozitivní pasti na kontrolu)

Ve sledovaných měsících roku 2009 byl procentuální podíl pozitivních raftů: v dubnu nebyl zaznamenán pozitivní raft, v květnu a červnu bylo pozitivních raftů 0,22 %, červenec nebyl monitorován, v srpnu 0,86 %, v září 1,11 %. Procentuální podíl pozitivních raftů v říjnu a listopadu byl shodný - 0,22 % .

V roce 2009 byl procentuální podíl pozitivních pastí v srpnu 0,75 %, v září 0,48 % a v říjnu byly hodnoty nulové.(viz graf č. 21).

Graf č. 22 Porovnání pozitivních raftonocí a past'onocí v jednotlivých měsících v roce 2008 a 2009(%).



## 6. Diskuze

### 6.1 Zaznamenané druhy

Všech 596 proměřených stop zaznamenaných na raftech patřilo norku americkému a zároveň nebyla zaznamenána žádná stopa tchoře tmavého. Také odchycem pomocí pastí se na lokalitě nepodařilo prokázat tchoře tmavého. Vzhledem k tomu, že by se v této lokalitě měl tchoř tmavý vyskytovat (Anděra & Hanzal 1996, Anděra & Červený 2009), je možné, že tchoř zde ustoupil konkurenčnímu tlaku a vyskytuje se spíše v oblasti dále od vody. Norek může negativně ovlivňovat velikosti populací tchoře nepřímo potravní kompeticí (Jederzejewski et al. 1993) nebo přímo svým agresivním chováním (Sidorovich et al. 2008). Výhodou pro norka amerického je, že pohlavně dospívá už v prvním roce života (tchoř tmavý ve druhém), má početnější vrhy, dožívá se delšího věku a je agresivnější (Lodé 1991, Johnson et al. 2000).

Studie v Bělorusku prokázaly, že díky expanzi norka amerického byla populace tchoře zredukována na polovinu. Norek se zde ukázal jako silnější kompetitor a populace tchoře se snižovala. (Sidorovich & Macdonald 2001).

Dle Lodeho (1993) je však možné, aby spolu norek a tchoř dlouhodobě koexistovali, ale pouze v heterogenním prostředí s velkou diverzitou kořisti, kde může docházet k různému prostorovému i časovému využití habitatu, což potvrzuje i Harrington & McDonald (2008).

Sidorovich (1999) upozorňuje na fakt, že prozatím nevíme, zda- li je pro tchoře GCT mink raft atraktivní či nikoliv. Dle Reynoldse a kol. 2007 však tento druh GTC mink raft s oblibou navštěvuje.

### 6.2 Rafty

První rafty v roce 2008 byly nainstalovány v polovině srpna. Počáteční procentuální podíl pozitivních raftů byl nízký, téměř nulový. S velkou pravděpodobností byl počáteční stav bez stop způsoben postupným navykáním zvířat na raft. Procentuální podíl pozitivních raftů se velice rychle navýšil, přičemž nejvyšších procent dosáhl v září. V říjnu byly hodnoty nejmenší. V roce 2009 byl zaznamenán velký pokles stop již v počátečních měsících (z pravděpodobného důvodu odchytu zvířat v listopadu 2008). V srpnu se opět frekvence návštěv na raftech zvyšuje, v září je nejvyšší a v říjnu a listopadu opět klesá (odchyt prováděn v srpnu, září, říjnu). V porovnání obou let se procentuální podíl pozitivních raftů výrazně

snížil ve druhém sledovacím roce. Toto pravděpodobně souvisí se sezónními pohyby norků, kdy je zřetelný především vrchol pohybové aktivity samců v březnu, ale patrný je i méně výrazný vrchol pohybové aktivity norků v červenci, srpnu a září (Dunston 1993, Beran 2005). V březnu nebyl monitoring proveden kvůli nestálosti vodní hladiny. Rafty v tomto měsíci nebylo možné nainstalovat. Červenec nebylo možné posoudit, vzhledem k tomu, že v roce 2008 byly rafty instalovány v srpnu a v roce 2009 nebyl monitoring proveden z důvodu povodní. Po eradikaci v listopadu 2008 se mohla projevit i disperze mladých jedinců z jiných lokalit. Disperze může začít již v červenci či v polovině srpna nebo dokonce až v listopadu. Dle Nové & kol. (2005) mladé samice mohou v některých případech zůstat v místě svého narození do příštího jara. Většina mladých zvířat však tento areál opouští.

### **6.3 Stanoviště**

Nejvyšší procentuální podíl pozitivních raftů mělo v obou letech první a druhé stanoviště, rybník Černíč a pod Černíčí. Toto může potvrzovat domněnku, že norci preferují rybníky a jejich přilehlé potoky. Ve středním Posázaví preferovali norci řeku a rybníky a vyhýbali se potokům (Beran 2005). Ve Slavonické oblasti naopak odpovídalo využití vodního prostředí jeho nabídce (norci tedy neupřednostňovali ani rybníky ani potoky). Preference okolí většího vodního toku bude zřejmě opět souviset s lepší nabídkou vhodných odpočinkových míst v podobě různých náplav, křovisek a místy pod kořeny olší, vrb, apod. (Beran 2005). Dle Sidoroviche & kol. (1996) jsou norky nejvíce preferovány středně velké vodní toky a to především v podmínkách opadavých lesů nížinných oblastí Evropy.

Rozdílnost pozitivních raftů v rámci stanovišť může souviset i s potravní nabídkou. Obecné složení potravy ve všech zemích je závislé na tom, jaký druh kořisti je lokálně rozšířený, např. v Evropě jsou ryby nejčastější kořistí norka, ale v Severní Americe jsou nejčastější kořistí savci (Dunstone 1993). Stanoviště ve studijní lokalitě nebyla od sebe tolik vzdálená, aby se nějak významně odlišovaly druhy kořisti. Ovšem nejvhodnějším biotopem pro různé druhy živočichů (tj. potenciální kořisti) se jeví právě rybník Černíč (2. stanoviště) a jeho přilehlé okolí (tj. nad ryb. Černíč – 3. stanoviště). Vůbec ryby jsou obecně dominantní složkou potravy, dále následují savci a ptáci. (Dunstone 1993). Z ryb se zde vyskytuje především: kapr obecný, štika obecná, jelec tloušť, okoun říční, cejn velký, pstruh duhový a plotice obecná aj. Je také zajímavé, že se zde vyskytuje nejvíce obojživelníků v rámci lokality. Např. skokan zelený, skokan ostronosý, skokan krátkonohý, skokan hnědý, ropucha obecná, rosnička zelená, kuňka obecná, blatnice skvrnitá a čolek obecný. Obojživelníci, zvláště žáby mohou být sezóně nebo lokálně důležitou složkou potravy, ale celkově tvoří spíše minoritní složku

potravy. V Anglii bylo zjištěno, že norek má nejraději různé druhy skokanů a z rosniček především rosničku zelenou. (Wise a kol. 1981, Dunstone 1993). Vysoký podíl obojživelníků v potravě zjistili Sidorovich (2000) v Bělorusku, Gerell (1967) ve Švédsku a Jedrzejewska a kol. (2001) v Polsku. Zároveň však upozorňují na to, že složení potravy kolísá během roku. V ČR máme studie ze Slavonické oblasti, kde obojživelníci představovali až 13 % (léto) kořisti (Poledník & Poledníková 2005).

Ptáci tvoří také minoritní složku potravy, norek se opět zaměřuje především na vodní ptáky (v Evropě jsou to především kachny rodu (*Anas*), lyska černá (*Fulica atra*), slípka zelenonohá či ptáci vázaní na vodu (Chanin & Linn 1980, Wise a kol. 1981).

Savci se naopak vyskytují v potravě norka mnohem častěji. V Americe se pohybuje procento savčí kořisti od 3% do 55% a jeho nejoblíbenější pochoutka je zde ondatra. Ve Skotsku jsou to naopak králíci, myšice lesní (*Apodemus sylvaticus*), norník rudý (*Clethrionomys*) (Jenkins & Harper 1980, Dunstone Birks 1987), plšík lískový (*Muscardinus avellanarius*), myška drobná (*micromys minutus*), krysa obecná (*Rattus ratus*), rejsek obecný (*Sorex araneus*), rejsek malý (*Sorex minutus*), krtek obecný (*Talpa europaea*) (Chanin & Linn 1980, Wise a kol. 1981).

Zde se na stanovištích vyskytují především drobní zemní savci a vzhledem k vysoké mobilitě těchto savců a malým rozdílům mezi stanovišti se vyskytují přibližně ve stejném poměru na všech stanovištích.

Toto odpovídá také studii Poledníka (2005), který zjistil, že v potravě norku ve Slavonické oblasti dominovaly ryby následované savci a ptáky. Kromě těchto hlavních složek se v potravě vyskytovali také obojživelníci (v létě 13% trusu) a také raci (na podzim 7%), vzácně pak plazi (na podzim 1%).

Potrava norka závisí ale také na sezoně. V zimě a na jaře jsou ryby nejdůležitější složkou potravy, savci druhou nejdůležitější, zatímco koryši a ptáci patří k méně důležité složce potravy. V létě se nejdůležitější (tj. také nejdostupnější) složkou potravy stávají ptačí mláďata a jejich rodiče a dále koryši, na podzim dostupnost ptáků klesne, dostupnými se stávají savci, jelikož mnohá mláďata stále nedosahují plné dospělosti (Dunstone 1993) Sezónnost ukazuje také studie Poledníka (2005) ve složení potravy norku na Slavonicku. Ryby dominovaly v potravě norku na podzim, zatímco na jaře norci konzumovali hlavně savce a ptáky. Potrava v letním období byla nejrozmanitější.

## 6.4 Odchyt

Cílem eradikace v PP Černíč bylo snížení predace řady ohrožených druhů živočichů norkem americkým a zabránění jeho působení na místní faunu. Podle názoru některých autorů je však regulace početnosti či případná eliminace norka amerického pomocí odchytu do pastí neefektivní (Smal 1991, Sidorovich 1993, Nová a kol. 2005). Metoda může být neproduktivní pravděpodobně proto, že odchyt do pastí se mohou odstraňovat především přebyteční jedinci, kteří by buď uhynuli nebo stejně z oblasti zmizeli. Odchyt norků vede k jejich nahrazení jedinci migrujících ze vzdálenějších oblastí a proto eliminace usídlených norků může vést až k dočasnému zvýšení populační hustoty, kdy více mladých jedinců může soutěžit o právě uvolněné teritorium (Smal 1991, Sidorovich 1993, Nová a kol. 2005) a také poukazuje na to, že v průběhu snížení početnosti populace dochází ke zvýšení intenzity reprodukce, zvýšení jejich plodnosti a posunu poměru pohlaví ve prospěch samic.

Z hlediska managementu populace je nejvýhodnějším obdobím pro odchyt norků časné jaro (únor až duben) a letní měsíce (pozdní léto). Na jaře je vysoká pravděpodobnost odchytu samců hledajících samice (Dunstone 1993, Beran 2005).

Celkem se chytlo 10 norků a 13 ostatních živočichů v rámci 4 chytacích akcí v listopadu 2008 (použito 45 pastí), v srpnu 2009 (40 pastí), v září 2009 (42 pastí) a v říjnu 2009 (40 pastí). V říjnu se však žádný norek nechytl. Pro srovnání ve stejném období byla AOPK ČR provedena eradikace na toku Šlapanka u Havlíčkova Brodu. Zde byli chyceni 4 norci a 54 ostatních živočichů v rámci 9 chytacích akcí.

Na našem území se dále prováděl odchyt např. při kontrolním odlovu v Brdech, kdy se v období od 1. 2. do 28. 2. 2002 podařilo do jediné pasti odlovit 3 norky. Past byla vždy přemístěna pouze v rozmezí cca 200 m. Na Křivoklátsku probíhal odchyt norků v letech 2001 - 2003 a během zim těchto tří let se chytlo celkem 50 norků do 18 pastí (Nová a kol. 2005).

Dle Nové a kol. (2005) nelze úplné eliminace norka amerického z našeho území dosáhnout. Vzhledem k velkým škodám, které působí na našem území by bylo vhodné alespoň snížení jeho početnosti na únosnou mez. Proto by byla nejúčinnější metodou eliminace norka amerického kombinace celoročně prováděného odstřelu s lovem do pastí, který by byl realizován v podzimním a zimním období tj. období se sníženou nabídkou potravy. Předpokladem úspěšnosti takovéto akce by byla její plošná a kontinuální aplikace.

Prozatím však neexistuje doporučující metodika týkající se regulace či eradikace norka amerického a proto projekt brán jako pilotní.

## 6.5 Srovnání efektivity plovacích raftů a živochytných sklopců

Pro srovnání efektivity monitoringu pomocí raftů a sklopců se hodnoty opíraly pouze o údaje z měsíců, kdy byl současně proveden odchyt i monitoring pomocí raftů.

Rafty prokázaly vyšší výskyt norka než odchyt ve všech čtyřech chytacích akcích, přestože v srpnu 2009 byly pozitivní rafty i pasti téměř vyrovnána. Podobného výsledku dosáhl také Reynolds a kol. 2004 ve Velké Británii. I zde rafty signifikantně ukázaly více míst výskytu minka (55%) než terénní pozorování a odchyt (19 %) či jiné průzkumné metody (33 %). Harrington a kol. (2007) porovnával metodu zjišťování přítomnosti minka pomocí trusu a pomocí raftů, kde dospěl opět k podobným závěrům o lepší efektivitě a kvalitě raftů.

Užívání raftů přináší několik výhod - zvyšují efektivitu monitoringu, snižují náročnost na lidskou práci a čas (na rozdíl např. od pastí jež musí být kontrolovány denně), snižují možnost odchyty jiných druhů a snižují i počet pastí a zlepšují management populace minka (současný i následný po odlovu). Další výhodou raftů je menší finanční nákladnost. Dřevěná stříška nad tunelem také znemožní znečištění opadem a vegetací a smytí stop deštěm. Mezi nevýhody raftů patří nevyužitelnost v zimě (zamrzají) nebo zničení, popř. ztráta při povodních (Reynolds a kol. 2004).



## 7. Závěr

Cílem mé diplomové práce bylo zhodnocení dvou metod monitoringu:

- pomocí plovoucích raftů.
- pomocí živochytných sklopců

Pro tuto studii byla vybrána PP Černíč, poblíž Dačic, kde byly stanoveny čtyři stanoviště.

Všech 596 proměřených stop z obou let patřilo norku americkému. Tchoř tmavý nebyl zaznamenán.

Nejvyšší procentuální podíl pozitivních raftů na kontrolu byl dosažen v roce 2008 a to 73,3% z celkového počtu 30 raftů. V tomto roce byl vyšší počet pozitivních raftů téměř při každé kontrole oproti roku 2009, kdy bývaly při kontrolách nízké hodnoty, nejčastěji 1 - 2 případy pozitivního raftu na kontrolu (z 30), ale opakovaly se také hodnoty nulové. Pozitivní rafty na jednu kontrolu se statisticky lišily mezi roky 2008 a 2009: Analýza variací,  $F=30,540^{**}$ ,  $p=0,000$ ,  $N=2$

V rámci měsíců byl nejvyšší procentuální podíl v měsíci září v obou letech.

Ze stanovišť mělo v roce 2008 nejvyšší průměrný procentuální podíl pozitivních raftů na kontrolu první (71,4 %) a druhé (49 %). Statisticky se v roce 2008 od sebe stanoviště lišila: Analýza variací,  $F=0,271$ ,  $p=0,8458$ ,  $N=4$ . V roce 2009 mělo nejvyšší průměrný procentuální podíl pozitivních raftů na kontrolu opět první stanoviště (27 %), dále třetí stanoviště (7,7 %), druhé stanoviště (2,2 %). Statisticky se v roce 2009 od sebe stanoviště lišila: Analýza variací,  $F=5,439$ ,  $p=0,0027$ ,  $N=4$ .

Ze čtyř odchytů do pastí (po 10 dnech) se chytlo celkem 23 zvířat z toho 10 norků. V porovnání položených pastí na raftu a mimo raft byly efektivnější pasti na raftech (87 % ku 13 %). Krom nejčastěji chyceného norka se chytla ondatra pižmová.

Rafty se ukázaly jako úspěšnější metoda při prokázání přítomnosti norka amerického než odchyt - t-test,  $t=3,5269$ ,  $N=39$ ,  $p=0,0011$ , v případě odchytu norka do pastí se jako mnohem efektivnější ukázaly pasti položené na raft - t-test,  $F=6,000$ ,  $p=0,013531$ ).

Pro větší prokazatelnost výsledků jsou nutné další studie s větším počtem výsledků pro vhodné statistické zpracování.

Výsledky této studie naznačují, že GTC Mink Rafty jsou vhodnou metodou monitoringu lasicovitých šelem v našem prostředí. Reflektují počet zvířat na lokalitě, je na nich možné provádět přesná měření ke zjištění daného druhu. V neposlední řadě také slouží k efektivnějším odchytům.

## 7. LITERATURA

ALLEN, A. W. (1986) Habitat suitability index models: mink, revise. U.S. Fish and Wildlife Service. Biological Report 82(10.127). 23pp

ANDĚRA, M., HANZAL, V.,(1996) Atlas rozšíření savců v České republice. Předběžná verze.II. Šelmy (Carnivora), Národní muzeum, Praha 85 pp.

ANDĚRA, M., HORÁČEK, I., (2005) Poznáváme naše savce. Sobotáles, 328 pp.

BAGHLI, A. & VERHAGEN, R., 2004: Home ranges and movement patterns in a vulnerable polecat (*Mustela putorius*) population. Acta Theriologica 49, 247–258.

BAGHLIA, A., WALZBERGB, C., VERHAGEN R., (2005) Habitat use by the European polecat *Mustela putorius* at low density in a fragmented landscape. Wildlife Biology 11(4):331-339

BERAN, V.,(2005) Ekologie norka amerického (*Mustela vison*) v České republice. [Diplomová práce]. Olomouc, katedra zoologie a antropologie, Univerzita Palackého.

BONESI, L., DUNSTONE, N. & O'CONNELL, M. (2000) Winter selection of habitats within intertidal foraging areas by mink (*Mustela vison*). J. Zool., 250, 418-424.

BONESI, L., CHANIN P., MACDONALD D. W., (2004) Competition between Eurasian otter (*Lutra lutra*) and American mink (*Mustela vison*) probed by nich shift. Oikos 106: 19- 26

BONESI, L., MACDONALD, D. W., (2004a) Differential habitat use promotes sustainable coexistence between the specialist otter and generalist mink. Oikos 106: 509-519.

BONESI, L., MACDONALD, D. W., (2004b) Impact of released Euroasian otters on a population of American mink: a test using an experimental approach. Oikos 106: 9- 18.

BONESI, L., STRACHAN, R., MACDONALD, D. W., (2006) Why are there fewer signs of mink in England? Considering multiple hypotheses. *Biological Conservation* 130 (2): 268-277.

ČERVENÝ, J., ANDĚRA, M., KOUBEK, P., HOMOLKA, M., TOMAN, A., (2001). Recently expanding mammal species in the Czech republic: distribution, abundance and legal status. *Beiträge zur Jagd-und Wildforschung* 26:111-125

ČERVENÝ, J.; KRAMLER, J.; KHOLOVÁ, H.; KOUBEK, P.; MARTÍNKOVÁ, N. (2003) *Encyklopedie myslivosti*. Ottovo nakladatelství – Cesty, Praha, 591 pp

DARABU, S. & JAKELI, I. Z., 1996: *Osnove lovstva I izdanje*. Hrvatski lovački savez, Zagreb, 130–131.

Davison, A., Birks, J.D.S., Brookes, R.C., Braithwaite T.C., Messenger J.E., (2002) On the origin of faeces: morphological versus molecular methods for surveying rare carnivores from their scats. *Journal of Zoology*, 257:2:141-143 Cambridge University Press

DUNGEL, J., GAISLER, J., (2002) *Atlas savců České a Slovenské republiky*. Academia, 150 pp.

DUNSTONE N., BIRKS J.D.S., (1987) the feeding ecology of mink (*Mustela vison*) in coastal habitat. *Journal of zoology* 212: 69-83

DUNSTONE, N., (1993) *The Mink*. Poyser Natural Society. London, 232 pp.

ENGELHART, A., BEHNISCH, P., HAGENMAIER, H., APFELBACH, R., (2001) PCBs and Their Putative Effects on Polecat (*Mustela putorius*) Populations in Central Europe. *Ecotoxicology and Environmental Safety*: 178-182 pp

ERB, J., BOYCE, M. S., STENSETH N. C., (2001) Spatial variation in mink and muskrat interaction in Canada. *Oikos* 93:365- 375, (Copenhagen).

FISCHER, D., BÁDR, V., VLACH, P. A FISCHEROVÁ, J.( 2004) Nové poznatky o rozšíření raka kamenáče v Čechách. *Živa* 2004 52 (90): 79 – 81.

GERELL, R. (1970) Home ranges and movements of the mink *Mustela vison* Schreber in southern Sweden. *Oikos*, 21: 160-173.

GITTLEMAN, J. L., (1989) *Carnivore Behavior, Ecology, and Evolution*. Cornell University Press, New York.

HERÁŇ, I., (1982) *Kunovité šelmy*. Státní zemědělské nakladatelství. 208 pp.

LODÉ, T., PEREBOOM, V. & BERZINS, R., (2003) Implications of an individualistic lifestyle for species conservation: lessons from jealous beasts. *Comptes Rendus Biologies* 326, 30–36.

SIDOROVICH, MACDONALD (2001) Density dynamics and changes in habitat use by the European mink and other native mustelids in connection with the American mink expansion in Belarus. *Neth. J. Zool.*, 51: 107-126.

MACDONALD, D. W., SIDOROVICH, E. I., ANISOMOVA, E. I., SIDOROVICH, N. V., JONSON, P.J., (2002) The impact of American mink (*Mustela vison*) and European mink (*Mustela lutreola*) on water voles (*Arvicola terrestris*) in Belarus. *Ecography* 25: 295- 302

NOVÁ, P., FISHER, D., KEROUŠ, K., (2005) Problematika invazního druhu - norka amerického (*Mustela vison*) z pohledu obecné druhové ochrany. Zpráva pro MŽP.

NOBUYUKI, Y., SARNO, R. J., JONSON, W. E., O'BRIEN, S. J., MACDONALD, D. W., (2004) Multiple paternity and reproduction tactics of free-ranging American minks, *Mustela vison*. *Journal of Mammalogy* 85(3): 432- 439

PAVLUČÍK, P., (2007) Vliv predace norkem americkým na populace raka kameňáče [Bakalářská práce]. České Budějovice, biologická fakulta, Jihočeská univerzita.

PERTOLDI, C., BŘEZNE P., CABRIA, M.T., HALFMAERTEN, D., JANSMAN, H.A.H., VAN DEN BERG, K., MADSEN, A.B., LOESCHCKE V., (2006) Genetic structure of the European polecat (*Mustela putorius*) and its implication for conservation strategie. *Journal of zoology* 270:102 - 115

POLEDNÍK, L., POLEDNÍKOVÁ, K., (2005) Ekologie norka amerického (*Mustela vison*) a návrh jeho managementu. Projekt: Výzkum ekologie a rozšíření, návrh managementu populací a záchraných programů zvláště chráněných druhů živočichů (V a V/ 620/ 1/ 03), 35 pp.

RAUSTON, S. P., BARRETO, G. W., CORMACK, R. M ., MACDONALD, D.W., FULLER R., (2000) Modelling the effekt of mink and habitat fragmentation on the water vole. *Journal of Ecology* 37, 475-490

RYŠAVÁ-NOVÁKOVÁ, M., (2010) Ekologie tchoře tmavého (*Mustela putorius*)[Disertační práce]. Brno, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita.

SIDOROVICH, V. E., JEDRZEJEWSKA, B., JEDRZEJEWSKI, W., (1996) Winter distribution and abundance of mustelids and beavers in the river valleys of Bialowieza Primeral Forest. *Acta Theriol.* 41 (2): 155- 170

SIDOROVICH V.E (1999) How to identify mustelid tracks. *Small Carniv Conserv* 20:22–27

SPITZENBERGER, F. (2001) Die Säugetierfauna Österreichs. Graz: Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Band 13, 895pp.

STRACHAN, C. a kol. (1998) The rapid impact of resident American Mink on water voles, a case study in lowland England. Symp. Zool. Soc. London 71: 339-357.

----STEVENS, R. T., KENNEDY, M. L., (2004) Spatial Patterns of Sexual Dimorphism in Minks (*Mustela vison*). Am. Midl. Nat. 154: 207-216

YAMAGUCHI, N. & MACDONALD, D.W., (2003) The burden of co-occupancy: intraspecific resource competition and spacing patterns in American Mink, *Mustela vison*. J. Mammal., 84: 1341-1355.

Vyhláška č. 244/2002 Sb., kterou se provádí některá ustanovení zákona 449/2001 Sb., o myslivosti, Změna: 350/2003 Sb.

Vyhláška č. 245/2002 Sb., o době lovu jednotlivých druhů zvěře a o bližších podmínkách provádění lovu , Změna: 480/2002 Sb.

Zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti, změna: 320/2002 Sb. změna: 59/2003 Sb.

## 8. PŘÍLOHY

Příloha I. GTC Mink Rafty na Moravské Dyji – kryté travním porostem (1. a 3. stanoviště)









ERROR: ioerror  
OFFENDING COMMAND: image

STACK: