

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů

Katedra: Katedra biologických disciplín

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Analýza vybraných aspektů hnízdní biologie potápky roháče (*Podiceps cristatus*)

Vedoucí diplomové práce:

doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

Autor:

Bc. Kateřina Marková

České Budějovice, duben 2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Kateřina MARKOVÁ**
Osobní číslo: **Z14316**
Studijní program: **N4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Biologie a ochrana zájmových organismů**
Název tématu: **Analýza vybraných aspektů hnízdní biologie potápky roháče
(*Podiceps cristatus*)**
Zadávací katedra: **Katedra biologických disciplin**

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

1. Monitoring sezónního vývoje početnosti a distribuce hnízdní populace potápky roháče na vybrané lokalitě.
2. Sledování základních environmentálních faktorů, které mohou ovlivnit úspěšnost hnízdění.
3. Detailní sledování průběhu hnízdění u vybraných hnízdících párů.
4. Vytipování faktorů, ovlivňujících průběh a úspěšnost hnízdění v podmínkách intenzivně obhospodařovaných rybníků.

Rozsah grafických prací: max. 15 stran grafy a tabulky

Rozsah pracovní zprávy: 40

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Cramp, S., (ed.) 1985. Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic Volume IV. Oxford University Press.

Gilbert, G. et al. (2011): Bird Monitoring Methods. Pelagic Publishing.

Šťastný, K., Bejček, V., Hudec, K. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR 2001-2003. Aventinum.

Sutherland, W. J., Newton, I., Green, R. (2005): Bird ecology and conservation. A Handbook of Techniques. Oxford University Press.

Květ, J., Jeník, J., Soukupová, L. (eds.): Freshwater Wetlands and Their Sustainable Future: A Case Study of the Třeboň Basin Biosphere Reserve, Czech Republic. Man and the Biosphere Series 28, UNESCO & The Parthenon, 2001, pp. 169 - 186

Aktuální publikace z vědeckých databází.

Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.
Katedra biologických disciplin

Datum zadání diplomové práce: 9. února 2015
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2016


prof. Ing. Míloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

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


doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 10. března 2015

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích 22. 4. 2016

.....

Kateřina Marková

Tímto bych ráda poděkovala svému školiteli doc. RNDr. Josefu Rajchardovi, Ph.D. především za neobyčejnou pomoc při práci v terénu a také za veškerý čas, který této práci věnoval. Mé velké díky patří také mým rodičům, kteří mě po celou dobu mého studia podporovali.

SOUHRN

Cílem této práce bylo provádět monitoring sezónního vývoje početnosti a distribuce hnízd potápky roháče (*Podiceps cristatus*) na Nadějské rybniční soustavě. Dále sledovat některé faktory, které by mohly ovlivnit úspěšnost hnízdění u uvedeného druhu. Pozornost byla soustředěna především na přítomnost uměle vysazených kachen divokých (*Anas platyrhynchos*), které mohly být významným faktorem, jež může negativně ovlivňovat úspěšnost hnízdění. Součástí studie bylo také detailní sledování průběhu hnízdění u vybraných hnízdních párů pomocí fotopasti. Do sledování průběhu hnízdění bylo zahrnuto i měření teploty v hnízdě pomocí teplotního dataloggeru.

Jak již bylo zmíněno, studie byla prováděna na Nadějské rybniční soustavě, která je tvořena 15 rybníky a nachází se v blízkosti obce Frahelž. Výzkum probíhal od 14. 4. 2015 do 28. 10. 2015.

V roce 2015 bylo na Nadějské rybniční soustavě nalezeno a změřeno 37 hnízd. Na rybníku Skutku se nacházel nejvyšší počet hnízd (34), na rybníku Láska byla nalezena 2 hnízda a na rybníku Rod 1 hnízdo. Většina hnízd byla situována na volnou vodní hladinu (30 hnízd) a zbylých 7 hnízd bylo umístěno do hustšího porostu.

Celkem byly získány parametry 111 vajec, z nichž 100 vajec bylo nalezeno ve hnízdech na rybníku Skutek, 8 vajec na rybníku Láska a 3 vejce v jediném hnízdě na rybníku Rod.

Během sledování hnízda fotopastí bylo zaznamenáno jeho zničení skupinou kachen divokých a tím pádem také prokázán negativní vliv uměle vysazených kachen divokých. V průběhu hnízdění byla maximální naměřená teplota v hnízdě 33,8 °C.

Klíčová slova: potápka roháč, Nadějská rybniční soustava, hnízdní úspěšnost, kachna divoká

SUMMARY

The aim of the thesis was monitoring abundance and distribution of nests of Great Crested Grebe (*Podiceps cristatus*) during the season on the Naděje fishpond system. Further observation included factors that could affect nesting success of the Great Crested Grebe. Attention was concentrated on Wild Duck (*Anas platyrhynchos*) which is bred by man on the fishpond system and might negatively affect nesting success of Great Crested Grebe. Part of this study was the detailed observation of selected pairs during the nesting season by using camera traps. Temperature measurement in the nests was done by temperature data logger.

The investigation was realized on the Naděje fishpond system near the village Frahelž. The research took place from the 14th of April to the 28th of October in 2015.

In 2015 were found and investigated 37 nests on the Naděje fishpond system. On the fishpond Skutek were monitored 34 nest, on the fishpond Láska 2 nests and on the fishpond Rod only 1 nest. Majority nests (30) were found on a free surface and 7 nests were situated in the bushy vegetation.

Parameters of 111 eggs were obtained altogether. On the fishpond Skutek were found 100 eggs, on fishpond Láska 8 eggs and in the only nest on fishpond Rod 3 eggs.

Using the camera traps during the observation proved negative effect of wild duck on Great Crested Grebe nesting. The nest was destroyed group of wild duck. The maximum temperature in the nest reached 33,8 °C.

Key words: The Great Crested Grebe, Naděje fishpond system, nesting success, The Wild Duck

Obsah:

| | |
|--|----|
| 1. ÚVOD | 8 |
| 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED | 9 |
| 2.1 Migrace | 9 |
| 2.2 Hnízdní prostředí | 10 |
| 2.3 Tok | 10 |
| 2.4 Hnízdo | 11 |
| 2.4.1 Stavba hnízda | 11 |
| 2.4.2 Umístění hnízda | 12 |
| 2.5 Páření | 13 |
| 2.6 Snůška | 13 |
| 2.6.1 Období snůšky | 13 |
| 2.6.2 Smíšené snůšky | 13 |
| 2.6.3 Vejce | 14 |
| 2.6.4 Teplota | 15 |
| 2.7 Faktory ovlivňující hnízdění | 15 |
| 3. SLEDOVANÁ LOKALITA | 17 |
| 3.1 Charakteristika Nadějské rybníční soustavy | 17 |
| 4. METODIKA | 19 |
| 4.1 Sledování početnosti potápky roháče ve studované oblasti | 19 |
| 4.2 Metoda přímého vyhledávání hnízd | 19 |
| 4.2.1 Měření hnízd | 19 |
| 4.2.2 Měření vajec | 20 |
| 4.3 Měření teploty v hnízdě | 20 |
| 4.4 Záznamy z fotopasti | 20 |
| 4.4.1 Frekvence vyrušování | 20 |
| 4.5 Zpracování dat | 21 |

| | |
|--|----|
| 5. VÝSLEDKY | 22 |
| 5.1 Početnost výskytu potápky roháče na rybnících NRS v roce 2015 | 22 |
| 5.2 Ostatní druhy ptáků pozorované na NRS v roce 2015 | 26 |
| 5.3 Hnízdění potápky roháče na rybnících NRS v roce 2015 | 30 |
| 5.3.1 Parametry hnízd potápky roháče na NRS v roce 2015 | 31 |
| 5.3.2 Parametry vajec potápky roháče na NRS v roce 2015 | 34 |
| 5.3.3 Statistické ukazatele naměřených parametrů hnízd a vajec | 38 |
| 5.4 Hnízdění úspěšnost | 38 |
| 5.5 Teploty naměřené v hnízdě potápky roháče | 39 |
| 5.6 Frekvence vyrušování potápek roháčů na hnízdě | 41 |
| 6. DISKUSE | 45 |
| 6.1 Období hnízdění na NRS | 45 |
| 6.2 Lokalizace hnízd na NRS | 46 |
| 6.3 Velikost snůšky a hnízdění úspěšnost na NRS | 47 |
| 6.4 Teplota | 48 |
| 6.5 Vysazené kachny divoké jako významný faktor ovlivňující hnízdění | 49 |
| 7. ZÁVĚR | 50 |
| 8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | 51 |
| 9. PŘÍLOHY | 55 |

1. ÚVOD

Druh potápka roháč (*Podiceps cristatus*) je na Nadějské rybniční soustavě předmětem mnohaletého studia. V průběhu let byly sledovány různé faktory, které mohou ovlivňovat hnízdní úspěšnost tohoto druhu, u kterého je v poslední době zaznamenán klesající trend v početnosti. Studován byl např. vliv velikosti rybí obsádky, rozloha rybníků, přítomnost litorálních porostů a v roce 2013 dokonce i vliv počasí, kdy hnízdící potápky zastihla vlna přívalových dešťů. V žádné z těchto prací však nebyl studován vliv uměle vysazených kachen divokých, jež je na rybnících v době hnízdění potápek roháčů velká koncentrace. Nicméně většina autorů, která se zabývala hnízděním potápek na zmíněné rybniční soustavě, ale i na jiných místech naší republiky, domněnku o vlivu uměle vysazených kachen divokých uvádí.

Cílem práce byl monitoring sezónního vývoje početnosti a distribuce hnízdní populace potápky roháče na Nadějské rybniční soustavě v roce 2015, včetně změření parametrů hnízd a vajec. Dále sledování některých environmentálních faktorů, které by mohly ovlivnit úspěšnost hnízdění a detailně sledovat průběh hnízdění u vybraných hnízdicích párů.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Migrace

Potápka roháč je na našem území druhem tažným (Hachler, 1958, Hudec (ed.), 1994, Šťastný et al., 2006, Cepák et al., 2008), nejinak je tomu i v jiných oblastech střední a východní Evropy. Co se západní a severní Evropy týče, v zimě ve většině případů nedochází k opouštění přímořské oblasti Severního a Baltského moře (Hudec (ed.), 1994).

Jedinci hnízdící v České republice zimují ve Středozeří mezi Itálií a Skadarským jezerem (Šťastný et al., 2006). Dokladem tohoto tvrzení jsou již poněkud starší informace o zimování našich potápek pocházející z let 1934 – 1985, kdy se v dnešní České republice a na Slovensku podařilo okroužkovat 204 jedinců uvedeného druhu. Ze zpětných hlášení vychází jako hlavní prezimovací oblast Středozeří a to v jižním směru, v jihovýchodním směru je to již zmíněné Skadarské jezero rozkládající se v Albánii a Černé Hoře (Hudec (ed.), 1994). Cramp (ed.) (1977) se ve své publikaci zmiňuje o roháčích tehdy ještě z Československa, kteří byli v říjnu nalezeni v Bulharsku a v prosinci v Itálii.

Na hnízdištích lze potápky spatřit již na začátku března, ale spíše až koncem tohoto měsíce. Období odletu na zimoviště je datováno od konce srpna až do října (Šťastný et al., 2006). Migrace probíhá zejména v noci a je velmi nenápadná (Hanzák, 1952, Fjeldsa, 2004). Hanzák (1952) ve své práci věnované roháčům píše, že na jaře se objeví a na podzim zmizí „zničehonic“, aniž by před tahem tvořili velká či nápadná hejna.

Jsou známy i případy ojedinělého prezimování na našich nezamrzlých tocích (Janda, 1902, Hanzák, 1952, Šťastný et al., 2006). Je otázkou, zda se jedná o jedince na našem území původní, tedy ty, kteří u nás v jarních a letních měsících hnízdili nebo zda jde o ptáky, jak se domnívá Hudec (ed.) (1994), jenž se k nám přesunují ze severnějších zemí. Roháči zimující na vodních plochách, na nichž i hnízdili, nejsou známi pouze z naší republiky, ale i jiných částí Evropy (Cramp (ed.), 1977, Fjeldsa 2004). Příkladem je oblast centrální Evropy konkrétně Bodamské a Ženevské jezero ve Švýcarsku, kde se přes zimu zdržuje až 22 000 jedinců (Cramp (ed.), 1977).

Hachler (1958) studoval na jihomoravských rybnících odlet potápek na zimoviště a došel k závěru, že naše území opouštějí ve dvou etapách. První částí tahu se

zúčastňují dospělí a mládřata, která jsou již schopna letu, často se jedná o mládřata z května nebo června, tedy vyvedená na počátku hnízdní sezóny. Tito ptáci odlétají ve společných hejnech koncem září a v průběhu října. Druhou část tahu tvoří mládřata vyvedená v pozdějších měsících (červenec a srpen) v doprovodu dospělých samic, často vlastních matek. Tyto skupiny u nás zůstávají až do samotného zamrznutí vodních ploch.

2.2 Hnízdní prostředí

Typické prostředí, jež potápka roháč osidluje během hnízdního období, tvoří zejména větší sladkovodní nádrže s bohatou nabídkou vhodné potravy a porostu vodních rostlin. Vzácněji jsou známy případy hnízdění v oblastech se slanou či brakickou vodou. Na území České republiky hnízdí na mnohých větších rybnících, v údolních nádržích, na mrtvých ramenech řek nacházejících se spíše v nížinách a jiných větších mokřadech splňujících nároky na potravu a přítomnost litorálních porostů (Hudec (ed.), 1994).

Nejvýše položená místa s doloženým hnízděním byla zaznamenána na Šumavě v údolní nádrži na Lipně u Nové Pece a Pihlova v 730 m n. m. a ve výšce 710 – 725 m n. m. na Českomoravské vrchovině (Šťastný et al., 2006).

Značný význam při výběru lokalit ke hnízdění mají již zmíněné porosty vodních rostlin. Při studiu hnízdní hustoty bylo zjištěno, že pokud se na lokalitě vyskytuje nedostatek porostů vhodných ke hnízdění, dochází ke zvýšení hnízdní hustoty. Následkem této skutečnosti je tzv. semikolonialita, kdy se jednotlivá teritoria hnízdních párů zmenší na minimální možnou plochu. Zároveň bylo pozorováno, že tento jev vede také ke snížení agresivity mezi hnízdícími páry (Sychra, 2012a).

2.3 Tok

Po příletu na hnízdiště a před samotným pářením lze u potápek pozorovat velmi nápadné projevy toku (Hanzák, 1952, Hudec (ed.), 2004). Námluvy nemusí začít ihned po příletu. Mohou být ovlivněny aktivitou gonád a také počasím (Hanzák, 1952). Podrobný popis toku u potápek roháčů popsal Hanzák (1952), který jej rozdělil do sedmi fází:

- V první fázi jsou od sebe samec i samice vzdáleni až 30 m. Námluvy zahajuje obvykle samec. Začíná provokovat samici postojem, který zahrnuje natažení

krku a hlavy těsně nad vodní hladinou. Samice tento postoj opětuje a následně plavou vedle sebe.

- Součástí druhé fáze, ve které jsou partneři opět vzdáleni od sebe, je postoj, v němž samec i samice roztáhnou límec peří a chocholku na hlavě. Následně plavou vzpřímeně proti sobě a zároveň třesou hlavou. Tuto fázi často doprovází ostré volání v podobě zvukného ket – ket – ket.
- Třetí fáze zahrnuje potápění obou partnerů pod vodu a vynášení rostlinného materiálu v zobáku nad hladinu. Samec i Samice jsou v těsné blízkosti, krky směřují proti sobě. Opět třesou hlavou a volají. Volání může být bouřlivější než v předchozí fázi.
- Střetnutí partnerů hrudí a „šlapání vody“, tedy pohyby nohou kdy ptáci víří vodu pod sebou je projevem čtvrté fáze.
- Dále dochází k pouštění vegetace ze zobáku (pátá fáze).
- V šesté fázi se samec potápí pod vodu, zatímco samice plave kolem něj nad hladinou s načechraným peřím a roztaženými křídly, zahnutým krkem do písmene S a roztaženým límcem peří na hlavě.
- V poslední fázi dochází k potápění samce a samice a zřejmě i k vzájemnému pozorování obou partnerů pod vodou.

Hudec (ed.) (2004) doplňuje tok o pohyby samce a samice, ve kterých si zajíždějí špičkou zobáku do peří na lopatkách. Hanzák (1952) také zmiňuje, že tok se nemusí vždy skládat ze všech fází, které byly popsány. Z celkem 70 pozorování toku, které Hanzák (1952) provedl, pouze 8 se skládalo ze všech sedmi fází toku. Může také dojít k tomu, že fáze budou probíhat v různém pořadí, než které bylo uvedeno (Hanzák, 1952).

Tok lze pozorovat zejména přes den, může se také odehrávat za jasné noci. Tok bývá obvykle omezen pouze na dobu před hnízděním, jsou ovšem známy i případy, kdy tok probíhal v krátkém čase během hnízdění (Hanzák, 1952).

2.4 Hnízdo

2.4.1 Stavba hnízda

Na stavbě hnízda se podílejí oba partneři (Hanzák, 1952, Hudec (ed.), 2004). Hnízdo bývá ve většině případů hotové za několik dní (Hanzák, 1952). Při pozorování

stavby čtyř hnízd Hanzákem (1952) byla hnízda dostavěna v průběhu 6 – 8 dní. Někdy je stavba natolik rychlá, že může být dokončena i za 12 hodin (Hanzák, 1952). Práce na hnízdě pokračují i v době, kdy jsou již snesena vejce. V některých případech je první vejce sneseno do hnízda, které se ještě ponořuje a vejce tak leží částečně ve vodě (Hudec (ed.), 2004).

Velikost hnízda je velmi variabilní (Fjeldsa, 2004). Stavební materiál je sbírán v okolí hnízda, uváděn je okruh do 20 m. Materiál ptáci hledají na hladině nebo se pro něj potápějí ke dnu (Hanzák, 1952, Hudec (ed.), 2004). Základ hnízda je tvořen z větších a hrubějších částí (obr. 1), vršek z jemnějšího materiálu (Hudec (ed.), 2004). Na stavbu bývají použity různé části rostlin, především vodních, buď čerstvé nebo v různém stupni rozkladu (Hanzák, 1952, Fjeldsa, 2004, Hudec (ed.), 2004). Využívány jsou zejména rostliny následujících rodů a druhů: rákos (*Phragmites*), orobinec (*Typha*), puškovec (*Acorus*), truskavec (*Polygonum*), ostřice (*Carex*), lakušník (*Batrachium*), žabník (*Alisma*), šidlatka (*Sagittaria*), zblochan (*Glyceria*), šroubatka (*Spirogyra*), rdest kadeřavý (*Potamogeton crispus*), přeslička mokřadní (*Equisetum limosum*), šťovík tupolistý (*Rumex aquaticus*). Použity mohou být i další druhy rostlin. V mnoha případech se v hnízdě objevují také zabudované větve keřů a stromů, dále listů i jiné materiály (Hanzák, 1952).

V době, kdy je již hnízdo řádně upevněno a v pokročilejší fázi, samice na něj vyskočí a pomocí nohou oplácává jeho okraje a zobákem překládá materiál. Upevnění hnízda je docíleno pomocí rostoucích stébel, která jsou do hnízda začleněna. Mokrý materiál vodních rostlin bývá promísen bahnem, řasami a rychle podléhá hnilobným procesům (Hudec (ed.), 2004).

2.4.2 Umístění hnízda

Bývá pravidlem, že jsou hnízda situována dále od břehu, v blízkosti porostu vodních rostlin (Hanzák, 1952). Velmi časté je umístění hnízda v rákosu a orobinci. Porost může být buď hustý nebo i tak řídký či vysečený, že je hnízdo velmi dobře viditelné (obr. 2) (Hudec (ed.), 2004). U potápek, které nehnízdí v koloniích, bylo pozorováno, že častěji umísťují hnízda do porostu vodních rostlin (Bukacinska et al., 1993).

Poměrně vzácná jsou hnízda umístěná zcela na volné hladině (Hudec ed.), 2004). Hanzák (1952) pozoroval několik hnízd umístěných na volné vodní hladině a

v žádném z nich nedošlo k zahnízdění. Z tohoto důvodu se domnívá, že tato hnízda sloužila pouze k páření. Podobnou situaci zaznamenal i u hnízd v porostu, která byla jen z poloviny postavena a sloužila také jen k páření.

2.5 Páření

Páření předchází vždy stavba hnízda (Hanzák, 1952). Samotné páření probíhá na hnízdě. Samice k sobě vybízivým chováním láká samce. Nejprve stojí na hnízdě, má ohnutý krk a hlavu, kterou kývá skloněnou dolů. Poté si lehne na hnízdo s nataženým krkem dopředu. Tímto postojem dává samci najevo, že je svolná k páření (Hudec (ed.), 2004).

2.6 Snůška

2.6.1 Období snůšky

Hanzák (1952) uvádí jako hlavní období snášení vajec na našem území měsíce květen a červen. První vejce můžeme nalézt i dříve než v květnu a to již na konci dubna. Výjimkou nejsou ani pozdější snůšky v červenci a vzácněji do poloviny srpna (Hanzák, 1952). Stejně poznatky o zahájení a ukončení snášení vajec v České republice zmiňuje také Hachler (1958), který našel poslední líhnoucí se mláďata 22. srpna. Hudec (ed.) (1994) zaznamenal vejce na hnízdě ještě 28. srpna. V červenci a srpnu se jedná zejména o náhradní snůšky, které byly z různých příčin zničeny (Hanzák, 1952, Hachler, 1958).

Délka snůškového období se liší v různých částech světa (Simmons, 1974, Cheriet et al., 2015). Ve Velké Británii trvá obvykle 6 měsíců (od března do srpna) a prodloužit se může až na 8 měsíců (od února do září). Někdy trvá období od naklazení prvního vejce až do osamostatnění posledních mláďat téměř celý rok (Simmons, 1974). Naproti tomu v Alžírsku je období snůšky kratší. První vejce se na hnízdě objevují v březnu a toto období vrcholí v dubnu a končí v květnu (Cheriet et al., 2015). V Nizozemsku probíhá hlavní období klazení vajec v dubnu a květnu (Konter, 2005). Za nepříznivých podmínek jsou potápky schopny rozhodnout, kolik energie do hnízdění vloží a v krajním případě mohou hnízdění přerušit (Sychra, 2012b).

2.6.2 Smíšené snůšky

Zajímavým jevem jsou snůšky, ve kterých byla nalezena zároveň vejce potápky roháče a jiných druhů. Jsou známy případy, kdy v hnízdě potápky roháče bylo nalezeno

vejce jiného druhu nebo naopak, kdy v hnízdě jiného druhu bylo nalezeno vejce potápky roháče. Oba případy tohoto jevu byly pozorovány v Alžírsku. V hnízdě potápky roháče bylo nalezeno jedno vejce potápky malé (*Trachybaptus ruficollis*) a v hnízdě lysky černé (*Fulica atra*) jedno vejce potápky roháče. Dále bohužel nebyl pozorován osud těchto vajec, a proto lze pouze hádat, z jakých důvodů tyto smíšené snůšky vznikly. Co se týče vejce v hnízdě lysky černé, tak se autoři domnívají, že lyska převzala hnízdo potápky roháče i s jedním vejcem. Může se také jednat o jistý druh extrémní rodičovské strategie (Cheriet et al., 2015).

2.6.3 Vejce

Po snesení jsou vejce bílá nebo mají namodralý odstín. V průběhu času se jejich barva mění do žluta až hněda, toto zbarvení je způsobeno od tlejících rostlinných zbytků, ze kterých je hnízdo vytvořeno a kterými jsou vejce při odchodu rodiče z hnízda přikryty. Vejce mají podlouhlý tvar, často jsou oboustranně zašpičatělá a jsou kladena přibližně ve dvoudenních intervalech. V průměru čítá snůška 3 – 4 vejce, vzácněji 7 – 8 vajec (Hudec (ed.), 1994). Je uváděno, že v pozdních snůškách bývá v průměru menší počet vajec. První snesené vejce je v průměru menší než ostatní vejce snůšky (Henriksen, 1995). Na hnízdě sedí oba rodiče po dobu 25 – 29 dnů. Větší podíl na sezení má samice (Hudec (ed.), 1994). Inkubace začíná předtím než je snůška kompletní (Cramp (ed.), 1977). Pokud dojde ke ztrátě vejce či celé snůšky, tak jsou potápky schopny velmi rychle začít se snášením nových vajec (Konter, 2007).

2.6.3.1 Zakrývání vajec

Fenomén zakrývání snůšky hnízdním materiálem je znám zejména u ptáků z řádu *Podicipediformes*, do něhož je řazena i potápka roháč (Keller, 1989, Hudec (ed.), 2004). Toto chování lze pozorovat i u druhů z jiných řádů, jako např. u kajky mořské (*Somateria mollissima*). Zakrývání vajec na hnízdě je obvykle vykládáno jako ochrana snůšky před predátory. Jiná teorie se domnívala, že zakrývání vajec rostlinným materiálem by mohlo sloužit také k ochraně vajec proti prochladnutí. Ovšem při podrobném měření teploty v hnízdě se ukázalo, že pokrývka nehraje v tomto ohledu příliš významnou roli, a proto byla tato teorie spíše zamítnuta (Keller, 1989).

Frekvenci zakrývání vajec studoval Keller (1989) na dvou jezerech ve Švýcarsku. Tato jezera byla vybrána zejména z toho důvodu, že nebyla využívána

k rekreačním účelům. Frekvence zakrývání vajec byla zaznamenána poté, co se pozorovatelé přiblížili k hnízdu loďkou s vesly. Všechna pozorovaná hnízda byla zároveň umístěna v teritoriích lysek černých (*Fulica atra*). Této skutečnosti bylo využito v experimentu s vejci slepic, která byla nabarvena do podoby vajec potápky roháče. Takto nabarvená vejce byla umístěna do opuštěných hnízd roháčů. Na některých hnízdech byla vejce zakryta a na jiných zůstala volně položena na hnízdě. Cílem tohoto pokusu bylo zjistit chování predátorů, v tomto případě lysky černé.

Celkový počet 239 pozorování na 44 hnízdech ukázal, že z 88 % byla vejce na hnízdě úplně nebo částečně zakryta rostlinným materiálem. V této studii bylo dále zjištěno, že na počátku inkubace, kdy je na hnízdě položeno pouze jediné vejce, procento zakrytí ať už úplné či částečné značně klesá. Zatímco u snůšek blížících se ke konci inkubace, frekvence zakrytí roste. Experiment se slepičími vejci ukázal, že v případě zakrytých vajec jen málokdy lyska snůšku objevila. Ve dvou případech dokonce vylezla na hnízdo se zakrytými vejci, ale vejce neobjevila. Naproti tomu vejce nezakrytá a volně umístěná na hnízdě byla lyskou téměř vždy nalezena. Na tato hnízda se lysky okamžitě vyšplhaly a začaly vejce ořukávat (Keller, 1989).

2.6.4 Teplota

Hanzák (1952) sledoval teploty hnízd a vajec u deseti párů potápky roháče. Maximální změřená teplota ve hnízdě dosáhla 33,8°C. Průměrná teplota vajec činila 28,8°C. Hanzák (1952) dále uvádí, že se liší teplota vajec a teplota hnízda (měřena v jamce ve vrstvě pod vejci) a to i v případě, že jeden z rodičů sedí na vejcích. Nejmenší naměřený rozdíl mezi vejci a hnízdem byl 1°C. Vejce částečně ohřejí okolí hnízda, na kterém leží. Dokonce i voda, která proniká do hnízdní jamky (kotlinky), je od vajec ohřátá. Teplota ve hnízdě se snižuje ve směru od vajec (Hanzák, 1952).

2.7 Faktory ovlivňující hnízdění

U potápek stejně jako u jiných druhů ptáků negativně ovlivňuje úspěšnost hnízdění predace (Sychra, 2012a). Při výzkumu potápek roháčů v Alžírsku byla hlavní příčinnou neúspěchu ve vyvedení mláďat právě predace, která činila 65% (Cheriet et al., 2015). Vorigin (2002) uvádí jako hlavní hrozbu pro vejce a hnízda ptačí predátory. Z ptačích predátorů jsou to zejména lysky černé (Keller, 1989). Potápky hnízdí v mnoha případech v těsné blízkosti lysek (Stanevičius & Švažas, 2005, Sychra, 2012a). Byly

pozorovány případy, kdy lyska zničila celé hnízdo i se snůškou. Někdy ovšem potápky z přítomnosti lysek získávají ochranu před ostatními predátory, proti kterým jsou lysky velmi agresivní (Sychra, 2012a). Predaci vajec lyskou černou zaznamenal také Konter (1996). Dalším ptačím predátorem, který byl na hnízdě potápky roháče spatřen, byla vrána černá (*Corvus corone*) (Keller, 1989). Sychra (2012a) uvádí případ, kdy vrány čekaly na to, až kolem hnízdící populace roháčů projede loďka, vyruší je a umožní vránám vybrat odkrytá hnízda. Dalšími predátory mohou být také savci a některé druhy ryb (Cheriet et al., 2015).

Životnost hnízda a snůšku ovlivňují také abiotické faktory (Sychra, 2012a, Cheriet et al., 2015). Zejména je to kolísající vodní hladina u hnízd, která se nenachází v porostu (Cheriet et al., 2015). V našich podmínkách je tento faktor znám především u těch potápek, které hnízdí na tekoucích vodách. Ovšem těchto případů není mnoho (Sychra, 2012a).

Jako další faktor ovlivňující hnízdění potápek roháčů byl zaznamenán také zvýšený výskyt vysazených kachen divokých (*Anas platyrhynchos*) na rybnících, kde se potápky vyskytují. Výskyt kachen divokých s sebou nepřináší pouze rušení hnízdících párů, ale také ničení litorálních porostů, které skýtají vhodné umístění pro budoucí hnízda potápek (Sychra, 2012a). Vliv tohoto faktoru zmiňuje také Hýlová (2008), která studovala hnízdění potápky roháče v různých biotopech třeboňské pánve. Vysazené kachny divoké nemají negativní vliv pouze na potápky roháče, ale i ostatní druhy ptáků vázaných na vodní prostředí (Pykal & Janda, 1994).

Nezanedbatelným faktorem není ani vyrušování lidmi. Obzvláště citlivé, tak mohou být potápky hnízdící na vodních plochách určených k rekreaci. Jako důsledek tohoto vyrušování je v některých případech vyhození vajec z hnízda při útěku nebo nezakrytí vajec a tím odhalení snůšky predátorům (Sychra, 2012a). Vorigin (1999) zmiňuje vliv rekreačních aktivit na kolísání počtu hnízdních párů potápky roháče na slovinských jezerech.

3. SLEDOVANÁ LOKALITA

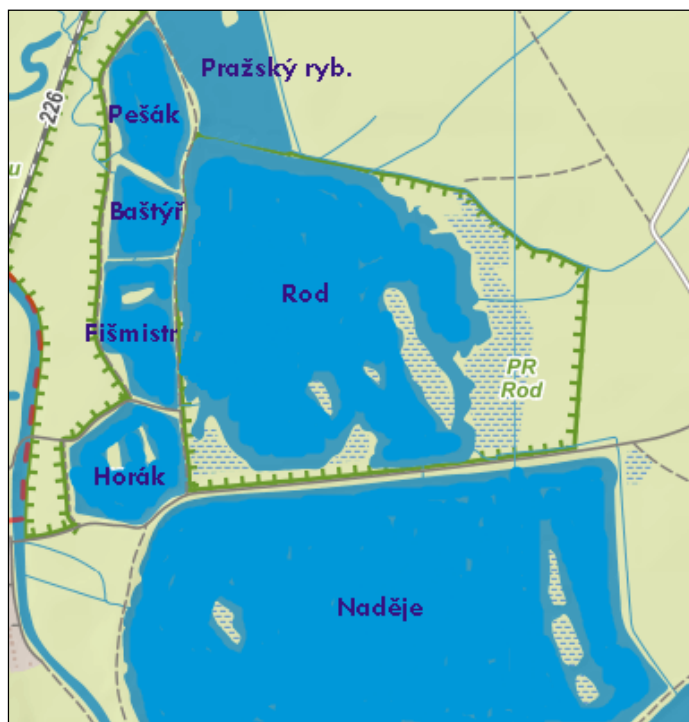
3.1 Charakteristika Nadějské rybníční soustavy

Nadějská rybníční soustava (NRS) se rozkládá v severní oblasti Třeboňské pánve mezi obcemi Frahelž a Klec. Sledovaná soustava leží v nadmořské výšce přibližně 415 m.n.m. NRS (obr. 5) tvoří 15 rybníků, které mají různé výměry (tab. 1). V blízkosti protéká řeka Lužnice, do které ústí výpustní stoky rybníků soustavy. Rybníky jsou využívány zejména pro chov kapra různých věkových kategorií (Balounová et al., 1997). Na některých rybnících soustavy probíhá i umělý odchov kachny divoké (ve sledovaném roce 2015 to bylo především na rybnících Láska a Skutek). V roce 2015 bylo na rybníku Skutek vysazeno přibližně 800 kachen divokých. Rybí obsádka na rybníku Skutek byla tvořena K3 – KV, na rybníku Láska K1 – K2 (Rajchard 2015, *in verb*).



Obr. 5: Mapa Nadějské rybníční soustavy (upraveno z <http://mapy.cz>)

Součástí soustavy je i jedna přírodní rezervace (PR), kterou je PR Rod (obr. 6) vyhlášena v roce 1990. Rybník Rod má členité břehy a rozsáhlé litorální porosty vytvářející ostrovy, jež jsou vhodným hnízdištěm pro mnohé druhy vodních ptáků. Východní část rybníka přechází v přechodové rašeliniště s významnou květenou (Albrecht, 2003).



Obr. 6: Poloha PR Rod (upraveno z <http://mapy.cz>)

Tab. 1: Výměry sledovaných rybníků NRS (Balounová et al., 1997)

| Rybník | Vodní plocha [ha] | Katastrální plocha [ha] |
|------------|-------------------|-------------------------|
| Naděje | 63,50 | 71,81 |
| Rod | 32,00 | 34,34 |
| Skutek | 25,00 | 27,61 |
| Víra | 17,30 | 18,56 |
| Dobrá Vůle | 17,05 | 18,09 |
| Láska | 15,05 | 16,98 |

4. METODIKA

4.1 Sledování početnosti potápky roháče ve studované oblasti

Za účelem zjištění početnosti potápky roháče na Nadějské rybniční soustavě bylo prováděno hladinové sčítání ptáků. Kontrolovány byly rybníky Rod, Naděje, Víra, Láska, Skutek. Důraz byl kladem především na monitoring populace potápky roháče, ale současně byly na soustavě sčítány i ostatní druhy vodního ptactva, vyjma kachny divoké (*Anas platyrhynchos*), u které se jedná převážně o uměle odchované jedince, jejichž přibližný počet byl znám na základě poskytnutých údajů o vypouštění tohoto druhu. Dále nebyli počítáni jedinci druhu racka chechtavého (*Larus ridibundus*), který se na rybnících vyskytuje v hojném počtu. Přesné počty druhů vodních ptáků, zde nejsou uvedeny z toho důvodu, že pro tuto práci nejsou až tak podstatné a zároveň proto, že paralelně hladinové sčítání prováděla i Sklářová (2016, in litt). Druhy, které se na soustavě vyskytovaly, jsou uvedeny pouze jmenným seznamem a stručným popisem.

Kontrola lokality byla prováděna od 14. 4. 2015 – 28. 10. 2015. Mimo hnízdní období probíhalo sčítání zhruba ve dvoutýdenních intervalech, během hnízdního období jednou týdně. Pro pozorování byl použit dalekohled ZEISS s rozlišení 10 x 50.

4.2 Metoda přímého vyhledávání hnízd

Cílem této metody je pečlivé a systematické prohledávání ploch, ve kterých by mohl daný druh hnízdit a zjistit, tak četnost hnízdění na základě počtu nalezených hnízd. Co se týče kvantitativních ornitologických metod, tak bývá metoda přímého vyhledávání hnízd považována za jednu z nejpresnějších (Janda & Řepa, 1986).

V hnízdní sezóně, která u potápek roháčů na NRS započala v červnu, byla hnízda vyhledávána a kontrolována každý týden až do konce hnízdního období. Poté už probíhalo pouze sčítání jedinců ve dvoutýdenních intervalech, jak bylo popsáno v předešlé kapitole.

4.2.1 Měření hnízd

Nalezená hnízda byla změřena pomocí skládacího plastového metru a byly zaznamenávány následující parametry:

- vzdálenost hnízda od volné vodní hladiny (u hnízd umístěných v hustějším litorálním porostu) [m]

- výška hnízda nad vodní hladinou [cm]
- vnější průměr hnízda [cm]
- šířka kotlinky [cm]
- hloubka kotlinky [cm]
- hloubka vodního sloupce v místě hnízda [cm]
- „výška“ hnízda pod hladinou (ponor) [cm]

4.2.2 Měření vajec

K měření vajec bylo používáno posuvné měřítko. Vejce byla změřena přímo nad hnízdem a po změření vrácena do původního stavu (to znamená, že pokud byla původně přikryta rostlinným materiálem, po měření byla zakryta). U vajec byly zaznamenávány následující parametry:

- počet vajec v jednom hníždě [v kusech]
- délka vajec [mm]
- šířka vajec [mm]

4.3 Měření teploty v hníždě

Součástí měření bylo pomocí teplotního dataloggeru zjistit teplotu v hníždě během inkubace vajec. Dataloggeru typu ONSET U22 – 001 HOBO WATER TEMP PRO 2V byly umístěny celkem do 3 hnízd (2 na rybníku Lásk a 1 rybníku Skutek). Na jednom konci dataloggeru bylo vždy navázáno ocelové lanko, jehož druhý konec byl připevněn k pevnému bodu, aby v případě vyhození přístroje z hnízda nebo při destrukci hnízda nedošlo k jeho ztrátě. Druhý konec dataloggeru s teplotním čidlem byl veden spodem hnízda až ke kotlince pod nakladená vejce (obr. 7).

4.4 Záznamy z fotopasti

4.4.1 Frekvence vyrušování

Nezanedbatelným faktorem, který má vliv na hnízdní úspěšnost potápek roháčů, ale i jiných druhů vodních ptáků, jsou na některých vodních plochách uměle vysazené kachny divoké. Za účelem získání více informací o frekvenci vyrušování potápek roháčů během hnízdění, byla k hnízdu umístěna fotopast. Využita byla fotopast typu TLT ACORN MOBILE SCOUTING CAMERA TLT – 5210M SERIES. Dlouhodobě

bylo fotopastí pozorováno hnízdo na rybníku Skutek. Fotopast byla umístěna 17.7.2015 na dřevěnou konstrukci přibližně 5 – 6 m od hnízda a nastavena na zaznamenávání fotek. Spouštění fotopasti (obr. 8) bylo nastaveno při zaznamenání pohybu. Zaznamenávána byla frekvence výskytu kachen divokých v okolí hnízda potápky roháče (obr. 9) v průběhu celého dne (počítány byly pouze kachny vyskytující maximálně do vzdálenosti přibližně 10 m od hnízda), počet výstupů kachny divoké na hnízdo (obr. 10).

4.5 Zpracování dat

Při tvorbě tabulek a grafů byl použit program MS Excel. Tento program byl rovněž užit pro zjištění základních statistických ukazatelů (průměr, směrodatná odchylka, maximum, minimum) u hnízdních parametrů a parametrů vajec. Lineární regresí v programu MS Excel byla hodnocena závislost šířky kotlinky na počtu vajec a hloubky kotlinky na počtu vajec. V programu STATISICA 12 byl pomocí kontingenční tabulky testován vliv dne a noci na přítomnost potápky roháče na hnízdě při vyrušování kachnami divokými.

5. VÝSLEDKY

5.1 Početnost výskytu potápky roháče na rybnících NRS v roce 2015

Tab. 2: Početnost potápky roháče na pozorovaných rybnících NRS v roce 2015

| Datum | Rybník | | | | |
|--------|--------------------|---------------------|------|--------|-----|
| | Skutek | Láska | Víra | Naděje | Rod |
| 14.4. | 22 | V | V | V | 2 |
| 29.4. | 4 | V | 0 | 4 | 8 |
| 13.5. | 6 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 28.5. | 8 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| 16.6. | 16 | 26 | 0 | 0 | 0 |
| 26.6. | 34 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| 3.7. | 36 | 10 | 6 | 0 | 0 |
| 10.7. | 22 | 29 | 2 | 0 | 0 |
| 17.7. | 16 | 21 +2 (1 rodina) | 3 | 1 | 3 |
| 25.7. | 13 + 2 (2 rodiny) | 16 | 11 | 0 | 2 |
| 1.8. | 10 + 3 (3 rodiny) | 36 + 6 (2 rodiny) | 1 | 1 | 0 |
| 11.8. | 2 + 3 (3 rodiny) | 40 + 4 (1 rodina) | 0 | 0 | 0 |
| 20.8. | 7 + 5 (3-4 rodiny) | 43 + 4 (1 rodina) | 1 | 0 | 0 |
| 31.8. | 1 + 1 | 28 + 10 (5-6 rodin) | 0 | 0 | 0 |
| 17.9. | 0 | 26 + 5 (4-5 rodin) | 0 | 0 | 0 |
| 30.9. | 0 | 5 + 3 (2-3 rodiny) | 2 | 0 | 8 |
| 12.10. | 0 | 3 + 1 | 0 | 0 | 3 |
| 28.10. | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 |

Vysvětlivky:

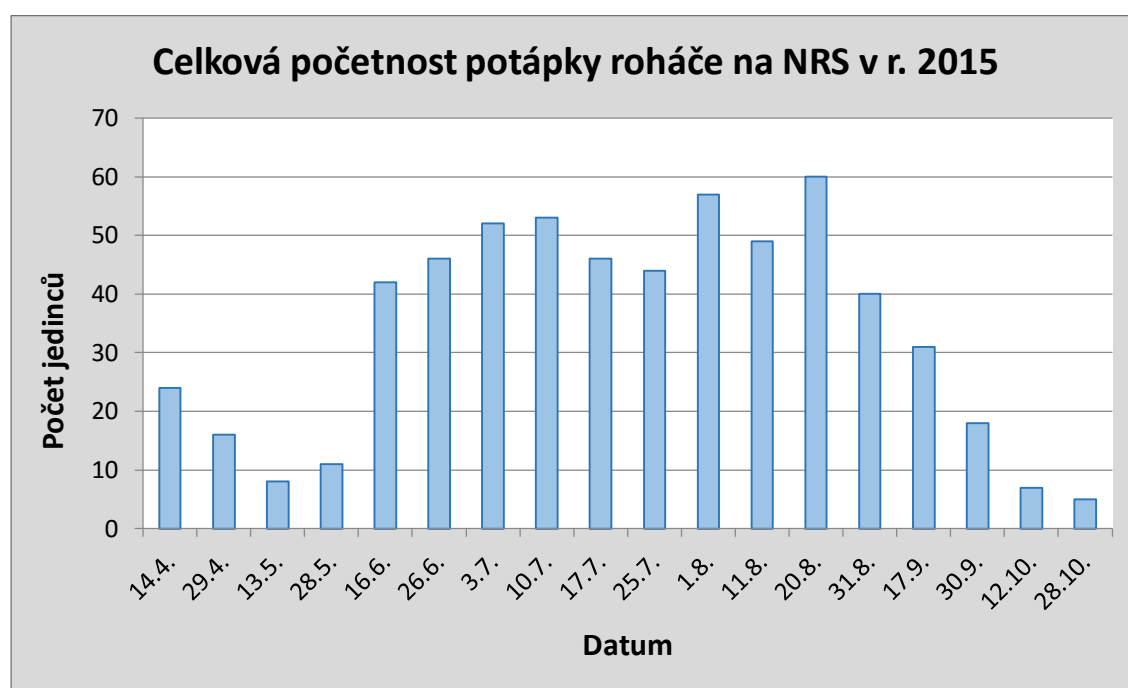
počty černě – dospělí jedinci

počty červeně – juvenilní jedinci

V – vypuštěný rybník

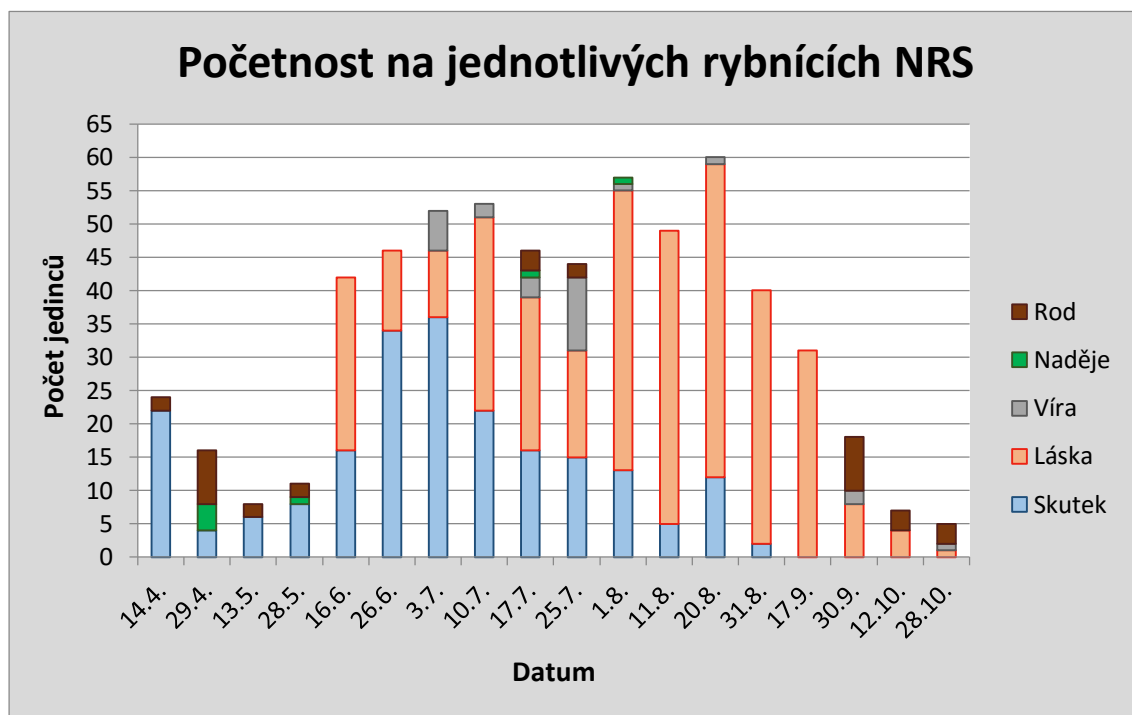
Tab. 2 shrnuje počty potápek roháčů na jednotlivých rybnících NRS v roce 2015. Výskyt prvních potápek na vybrané rybníční soustavě byl pozorován v polovině dubna. V tomto období byly zároveň vypuštěny rybníky Láska, Víra a Naděje. Výskyt párů s mláďaty byl pozorován pouze na rybnících Láska a Skutek. U juvenilních jedinců bylo během hladinového sčítání sledováno, k jakému rodiči patří a na základě toho byl odhadnut přibližný počet rodin, v tabulce je tento údaj uveden v závorce za počty jedinců.

Graf 1: Znázornění celkového počtu jedinců sledovaného druhu v pozorovaných dnech na NRS v r. 2015



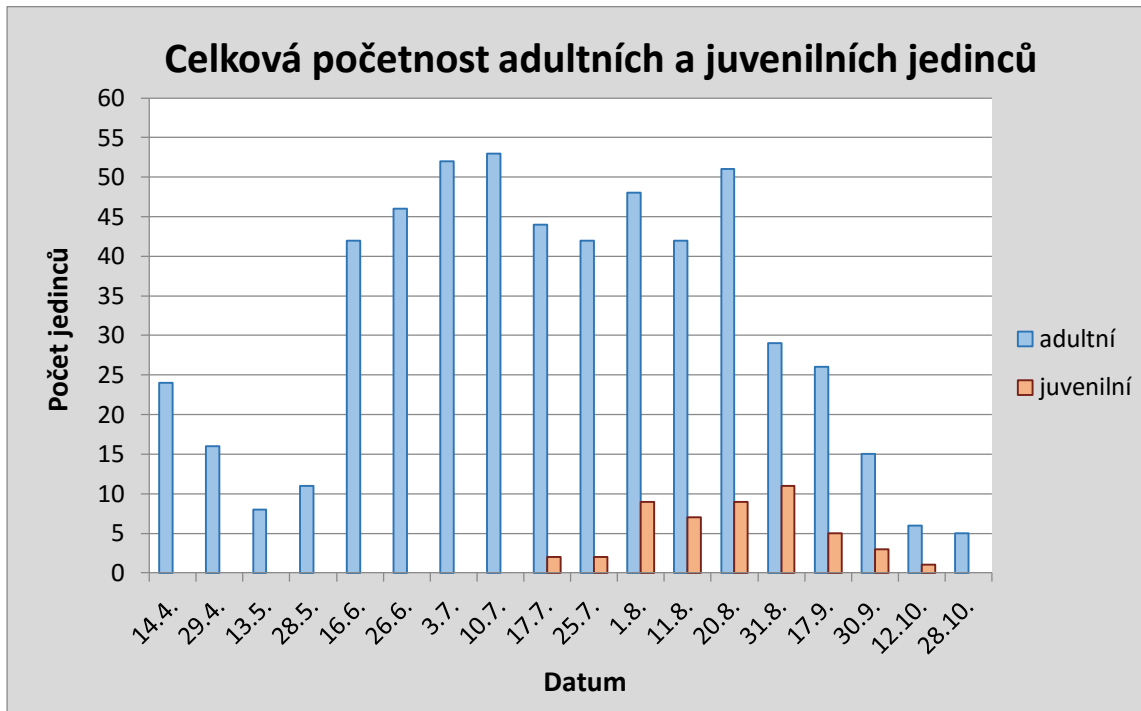
První výskyty potápek roháčů na NRS byly pozorovány 14.4.2015 (graf 1), a to 22 jedinců na rybníku Skutek a 2 jedinci na rybníku Rod. Po tomto datu došlo k poklesu počtu jedinců na dobu přibližně 8 týdnů. Pokles mohl být způsoben několika faktory, jako nejpravděpodobnější se nabízí ten, že v rybnících nebyla velikostně vhodná potrava, kterou by mohly potápky konzumovat. Od 16.6. začala početnost narůstat a po zbytek období byla relativně stálá. Maximální výskyt potápek roháče byl zaznamenán 20.8., a to 60 jedinců. Na konci srpna početnost klesala a 28.10. bylo pozorování na NRS ukončeno.

Graf 2: Grafické porovnání početnosti potápky roháče na jednotlivých rybnících NRS v r. 2015



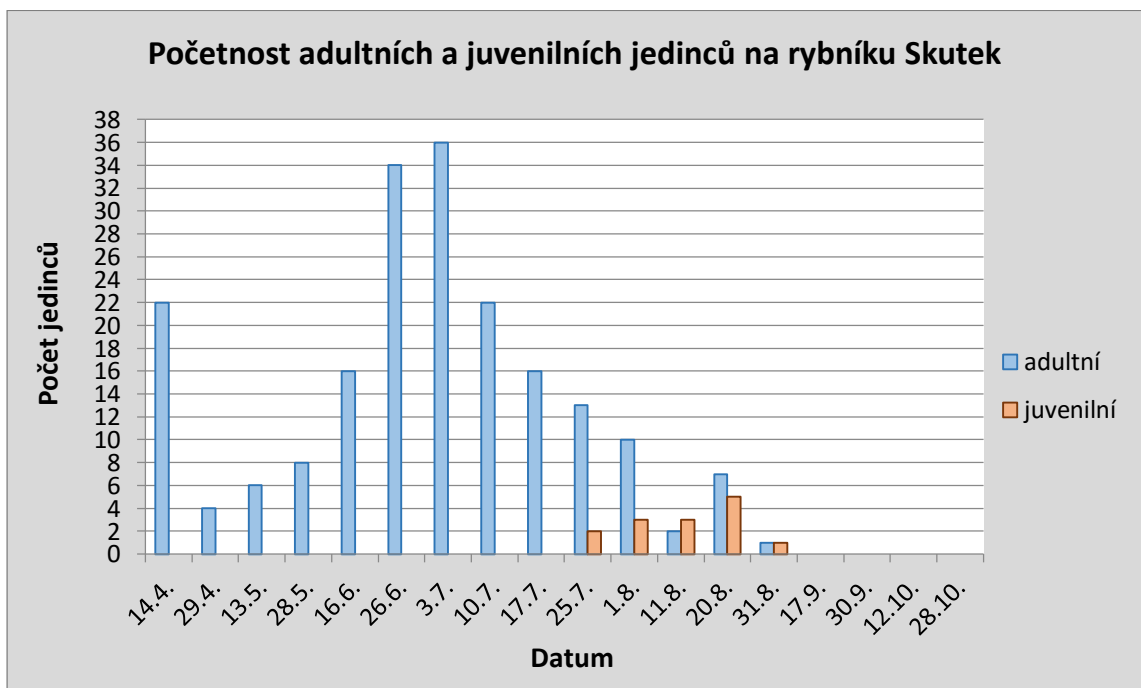
Z grafu 2 lze vyčíst, že největší počty jedinců se zdržovaly na rybnících Láska (maximální počet 47 jedinců byl zaznamenán 20.8.) a Skutek (maximální počet 36 jedinců byl zaznamenán 3.7.). Na ostatních rybnících soustavy byl výskyt potápky roháče zaznamenán pouze sporadicky. Adultní jedinci byli pozorováni na všech 5 uvedených rybnících (Skutek, Láska, Víra, Naděje, Rod). Výskyt juvenilních jedinců byl zaznamenán pouze na 2 rybnících a těmi byly Skutek a Láska.

Graf 3: Znárodnění početnosti adultních a juvenilních jedinců v pozorovaných dnech na NRS v r. 2015

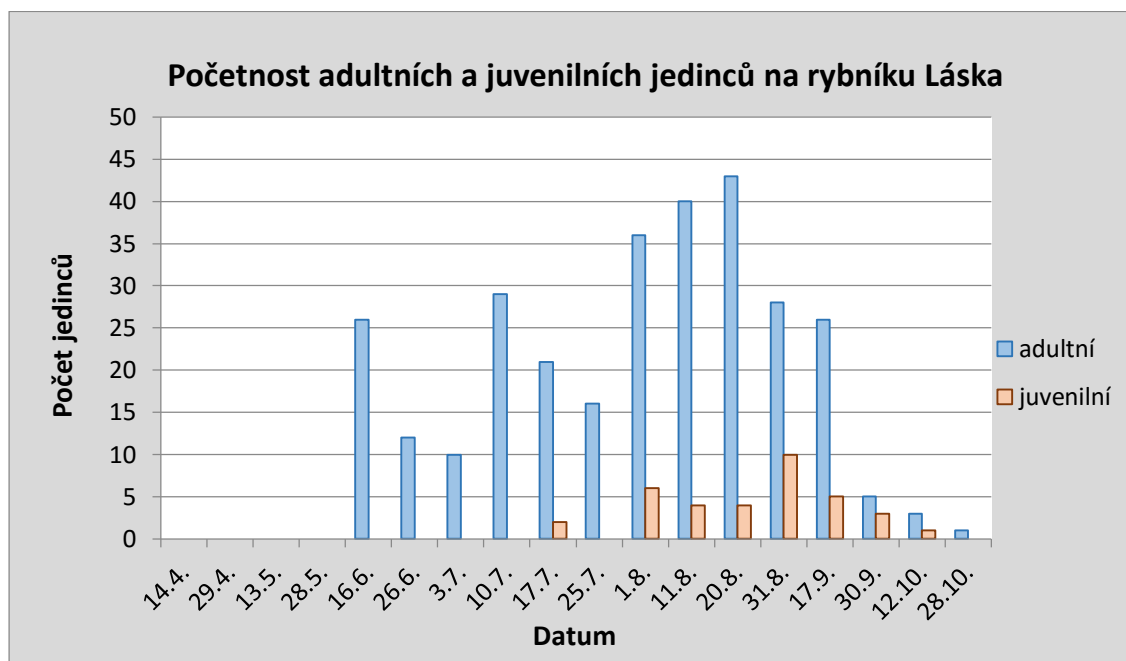


Z grafu 3 vyplývá, že nejvyšší počet juvenilních jedinců byl pozorován 31.8., a to 11 jedinců. Maximální počet 5 juvenilních jedinců na rybníku Skutku byl napočítán 20.8. (graf 4).

Graf 4. Grafické znázornění počtu adultních a juvenilních jedinců na rybníku Skutek v r. 2015



Graf 5: Grafické znázornění počtu adultních a juvenilních jedinců na rybníku Láska v r. 2015



Nejvyšší počet 10 juvenilních jedinců na rybníku Láska byl napočítán dne 31.8. (graf 5).

5.2 Ostatní druhy ptáků pozorované na NRS v roce 2015

Tab 3: Druhy ptáků vázané na vodní prostředí, které byly pravidelně zaznamenávány při hladinovém sčítání na NRS v roce 2015

| Latinský název | Český název |
|------------------------------|---------------------|
| <i>Anas platyrhynchos</i> | kachna divoká |
| <i>Anas strepera</i> | kopřivka obecná |
| <i>Anser anser</i> | husa velká |
| <i>Ardea cinerea</i> | volavka popelavá |
| <i>Aythia ferina</i> | polák velký |
| <i>Aythia fuligula</i> | polák chocholačka |
| <i>Bucephala clangula</i> | hohol severní |
| <i>Cygnus olor</i> | labuť velká |
| <i>Fulica atra</i> | lyska černá |
| <i>Larus ridibundus</i> | racek chechtavý |
| <i>Netta rufina</i> | zrzohlávka rudozobá |
| <i>Nycticorax nycticorax</i> | kvakoš noční |

Tab. 3 uvádí druhy vodních ptáků pravidelně se vyskytujících na NRS. Výskyt těchto druhů byl zaznamenáván při pozorování potápky roháče na sledované lokalitě.

Ptačí druhy pravidelně zaznamenané na rybnících NRS v roce 2015

Kachna divoká (*Anas platyrhynchos*)

Výskyt tohoto druhu na NRS je ovlivněn počtem vysazených jedinců za účelem odchovu pro komerční lov. Na jaře bylo na rybníku Skutek vysazeno 800 jedinců. Tito jedinci se zdržovali zejména na rybnících Skutek, Dobrá Vůle a Láska, kde byli dokrmováni. V menší míře se tyto kachny rozšířily i na ostatní rybníky sledované soustavy. Od vysazených jedinců byly pozorovány také odchovy mlád'at. Rozšíření kachen divokých na jednotlivých rybnících bylo pozorováno kvůli možnému nepříznivému vlivu na hnízdění potápky roháče.

Kopřivka obecná (*Anas strepera*)

Tento druh byl pozorován na téměř všech rybnících NRS. Nejvyšší počet byl zaznamenán 14.4. na rybníku Horák, a to 16 jedinců.

Husa velká (*Anser anser*)

Jeden z dalších druhů, který se NRS vyskytoval v relativně velkém počtu. Nejvyšší počty jedinců byli soustředěny především na rybník Skutek, kde bylo 13.5. zaznamenáno 54 jedinců. V menší míře byly husy pozorovány i na dalších rybnících soustavy. Na rybníku Strakatý byla 28.5. pozorována první 4 mlád'ata.

Volavka popelavá (*Ardea cinerea*)

Pravidelné pozorování jednotlivců během sezóny, kdy probíhalo sčítání na většině rybníků NRS. Zaznamenání nárůstu počtu během října a to z důvodu vypouštění některých rybníků. Nejvyšší počet 86 jedinců zaznamenán 12.10. na rybníku Naděje.

Polák velký (*Aythya ferina*)

Druh pravidelně zaznamenaný během sčítání na sledované soustavě. Nejvyšší počet 68 jedinců byl zaznamenán na rybníku Skutek 13.5., pozorována byla také mlád'ata.

Polák chocholačka (*Aythya fuligula*)

Vysoký počet jedinců pozorován zejména na rybnících Rod a Skutek. V menším počtu zaznamenány výskyty i na ostatních rybnících soustavy. Maximum výskytu zaznamenáno 29.4. na rybníku Skutek, a to 45 jedinců.

Hohol severní (*Bucephala clangula*)

Výskyt hohola severního na NRS byl zaznamenán pouze na počátku sezóny, kdy začalo pozorování potápek roháčů. V této době byl výskyt hohola pozorován jen na rybnících Horák a Rod. Jednalo se o adultní jedince, juvenilní jedinci v tomto období nebyli pozorováni.

Labuť velká (*Cygnus olor*)

Druh, který se na NRS rovněž hojně vyskytoval. Pozorovány byly zejména nehnízdící páry. Téměř po celou dobu, kdy probíhalo sčítání, se většina labutí zdržovala na rybníku Láska, kde byly přikrmovány kachny divoké. Několik mládřat bylo pozorováno na rybnících Pišmistr, Rod a Měkký. V závěru sčítacího období (říjen) se labuť přesunuly na rybník Rod, kde byl 12.10. zaznamenán nejvyšší počet 56 dospělých jedinců a 11 mládřat.

Lyska černá (*Fulica atra*)

Jednotlivci lysky černé byli roztroušeni na většině rybníků NRS. Největší množství ptáků tohoto druhu bylo soustředěno na rybníku Láska a to dne 25.7., kdy bylo zaznamenáno 92 jedinců.

Racek chechtavý (*Larus ridibundus*)

Druh vyskytující se na mnohých rybnících sledované soustavy. Velké počty zaznamenány v okolí ostrůvků na rybníku Láska a na rybníku Skutek, kde bylo prokázáno hnízdění.

Zrzohlávka rudozobá (*Netta rufina*)

Druh, který byl rovněž pozorován na většině rybníků NRS. Nejvyšší počet 25 jedinců byl zaznamenán 28.5. na rybníku Strakatý.

Kvakoš noční (*Nycticorax nycticorax*)

Výskyt kvakoše během sčítání nepřesáhl počet 3 jedinců. Druh byl nejčastěji spatřen na rybnících Víra, Láska a Skutek.

Tab. 4: Druhy ptáků vázané na vodní prostředí, které byly ojediněle zaznamenávány při hladinovém sčítání na NRS v roce 2015

| Latinský název | Český název |
|-------------------------------|----------------|
| <i>Anas querquedula</i> | čírka modrá |
| <i>Egretta alba</i> | volavka bílá |
| <i>Phalacrocorax carbo</i> | kormorán velký |
| <i>Tachybaptus ruficollis</i> | potápka malá |

V tab. 4 jsou uvedeny druhy, jejichž výskyt na sledované soustavě byl zaznamenán pouze ojediněle.

Ptačí druhy vzácně zaznamenané na rybnících NRS v roce 2015

Čírka modrá (*Anas querquedula*)

Výskyt čírky modré byl zaznamenán na NRS pouze jednou, a to 14.4. na rybníku Horák. Pozorování byli celkem 4 adultní jedinci.

Volavka bílá (*Egretta alba*)

Během sčítání byl první výskyt volavky bílé na NRS zpozorován 13.5. na rybníku Rod. Jednalo se pouze o jednoho jedince. 30.9. byl na rybníku Naděje zaznamenán také jeden jedinec a o dva týdny později, tedy 12.10 byl na vypuštěné rybníku Naděje zaznamenán nejvyšší počet 22 jedinců.

Kormorán velký (*Phalacrocorax carbo*)

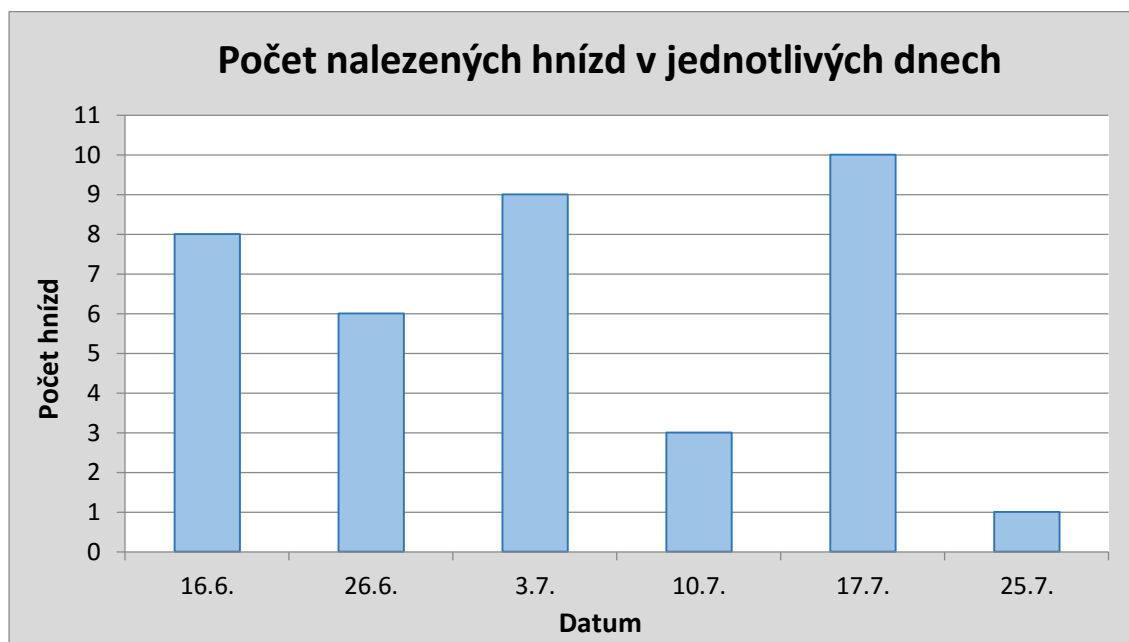
Tento druh byl na NRS pozorován v období, kdy bylo ukončováno sčítání potápek roháčů. Konkrétně dne 28.10. bylo spatřeno po jednom jedinci na rybníku Naděje a Víra. Vyšší výskyt nebyl zaznamenán zřejmě z toho důvodu, že jsou v okolí rybníků používána děla na jejich plašení.

Potápka malá (*Tachybaptus ruficollis*)

Výskyt potápky malé byl zaznamenán na rybníku Skutek. Na tomto rybníku bylo také 17.7. nalezeno hnízdo tohoto druhu se 4 vejci.

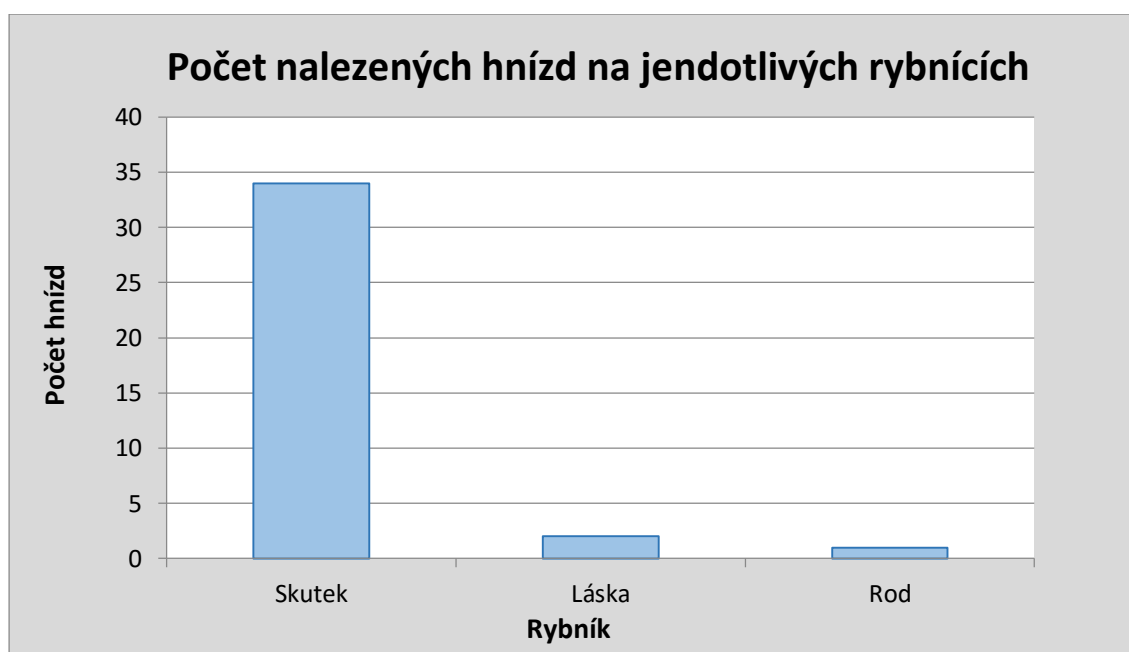
5.3 Hnízdění potápky roháče na rybnících NRS v roce 2015

Graf 6: Znázornění celkového počtu nalezených hnízd na NRS v r. 2015 v závislosti na datu nálezu



První nálezy hnízd byly zaznamenány 16.6. na rybníku Skutek (graf 6).

Graf 7: Grafické znázornění počtu nalezených hnízd na jednotlivých rybnících NRS v r. 2015



Z grafu 7 vyplývá, že nejvyšší počet 34 byl nalezen na rybníku Skutek, pouze 2 hnízda na rybníku Láska a jediné hnízdo na rybníku Rod.

5.3.1 Parametry hnízd potápky roháče na NRS v roce 2015

Tab. 5: Rozměry hnízd nalezených na rybníku Skutek v roce 2015

| Hnízdo č. (datum n.) | Celé hnízdo | | | | Hnízdní kotlinka | | Hloubka vody | Vzdál. od vol.hl. | Počet vajec |
|-------------------------|-------------|---------------|---------------|-------------|------------------|---------|--------------|-------------------|-------------|
| | Průměr | Výška nad hl. | Ponor | Celk. výška | Šířka | Hloubka | | | |
| 1 (16.6.) | 60 | 8 | 40 | 48 | 15 | 5 | 80 | 1 | 3 |
| 2 (16.6.) | 53 | 7 | 48 | 55 | 16 | 5 | 118 | volná | 5 |
| 3 (16.6.) | 55 | 6 | 39 | 45 | 17 | 4 | 78 | volná | 3 |
| 4 (16.6.) | 52 | 6 | 43 | 49 | 15 | 4 | 118 | 0,5 | 3 |
| 5 (16.6.) | 44 | 4 | 37 | 41 | 8 | 3 | 117 | volná | 1 |
| 6 (16.6.) | 53 | 6 | dosedá na dno | 139 | 14 | 4,5 | 133 | volná | 2 |
| 7 (16.6.) | 54 | 5 | 48 | 53 | 15 | 5,5 | 115 | volná | 3 |
| 8 (16.6.) | 56 | 6 | 25 | 31 | 8 | 3 | 124 | volná | 1 |
| 9 (26.6.) | 58 | 7 | 38 | 45 | 15 | 4 | 118 | volná | 4 |
| 10 (26.6.) | 42 | 4 | 42 | 46 | 15 | 5 | 120 | volná | 2 |
| 11 (26.6.) | 48 | 6,5 | 44 | 50,5 | 12 | 5 | 124 | volná | 5 |
| 12 (26.6.) | 46 | 5 | 49 | 54 | 10 | 3 | 110 | volná | 3 |
| 13 (26.6.) | 46 | 6 | 32 | 38 | 12 | 4,5 | 119 | volná | 3 |
| 14 (26.6.) | 45 | 7,5 | 48 | 55,5 | 12 | 3,5 | 122 | volná | 4 |
| 15 (3.7.) | 49 | 3,5 | 32 | 35,5 | 11 | 3 | 118 | volná | 3 |
| 16 (3.7.) | 52 | 6 | 19 | 25 | nezn. | nezn. | 97 | volná | 3 |
| 17 (3.7.) | 62 | 5,5 | 43 | 48,5 | 15 | 4 | 106 | volná | 3 |
| 18 (3.7.) | 36 | 8 | 47 | 55 | nezn. | nezn. | 107 | volná | 3 |
| 19 (3.7.) | 45 | 6 | 56 | 62 | 17 | 3 | 88 | 4 | 3 |
| 20 (3.7.) | 44 | 4 | 42 | 46 | 13 | 3,5 | 91 | 2 | 5 |
| 21 (3.7.) | 52 | 7 | 37 | 44 | 13 | 3,5 | 110 | volná | 2 |
| 22 (3.7.) | 54 | 7 | 56 | 63 | 13 | 3 | 107 | volná | 5 |
| 23 (10.7.) | 45 | 5 | 15 | 20 | nezn. | nezn. | 120 | volná | 1 |
| 24 (10.7.) | 44 | 4 | 22 | 26 | 14 | 3 | 117 | volná | 3 |
| 25 (17.7.) | 55 | 8 | 25 | 33 | 14 | 6 | 117 | volná | 3 |
| 26 (17.7.) | 53 | 5 | 47 | 52 | 12 | 3,5 | 120 | volná | 2 |
| 27 (17.7.) | 58 | 4,5 | 25 | 29,5 | 13 | 2 | 117 | volná | 3 |
| 28 (17.7.) | 56 | 4 | 36 | 40 | 12 | 4,5 | 76 | 4 | 2 |
| 29 (17.7.) | 54 | 5,5 | 32 | 37,5 | 10 | 3 | 79 | 4 | 2 |
| 30 (17.7.) | 57 | 5,5 | 27 | 32,5 | 12 | 2,5 | 92 | volná | 3 |
| 31 (17.7.) | 53 | 5,5 | 25 | 30,5 | 3,5 | 4 | 90 | 3 | 3 |
| 32 (17.7.) | 46 | 3,5 | 34 | 37,5 | 11 | 4 | 121 | volná | 3 |
| 33 (17.7.) | 47 | 7 | 23 | 30 | 14 | 4 | 120 | volná | 3 |
| 34 (25.7.) | 37 | 6,5 | 21 | 27,5 | 13 | 3,5 | 119 | volná | 3 |

Vysvětlivky:

Hnízdo č. – číslo hnízda

Datum n. – Datum nálezu hnízda

Celé hnízdo – parametry uváděny v [cm]

Výška nad. hl. – Výška nad vodní hladinou

Celk. výška – Celková výška

Hnízdní kotlinka, hloubka vody – parametry uváděny v [cm]

Vzdál. od vol. hl. – Vzdálenost od volné vodní hladiny, parametry uváděny v [m]

Počet vajec – počty uváděny v kusech [ks]

Nezn. – neznatelná kotlinka

V tab. 5 jsou uvedeny rozměry hnízd, které byly nalezeny na rybníku Skutek v roce 2015. Hnízda byla označena, aby nedošlo k měření hnízd již změřených. Většina hnízd se nacházela na volné hladině a byla obklopena pouze několika rostlinami orobince. Pouze 7 hnízd se nacházelo v hustém porostu, přičemž nejvyšší zaznamenaná vzdálenost hnízda od volné vodní hladiny činila 4 m.

Tab. 6: Rozměry hnízd nalezených na rybníku láska v roce 2015

| Hnízdo č. (datum n.) | Celé hnízdo | | | | Hnízdní kotlinka | | Hloubka vody | Vzdál. od vol.hl. | Počet vajec |
|-------------------------|-------------|---------------|-------|-------------|------------------|---------|--------------|-------------------|-------------|
| | Průměr | Výška nad hl. | Ponor | Celk. výška | Šířka | Hloubka | | | |
| 1 (3.7.) | 69 | 7 | 30 | 37 | 18 | 3 | 122 | volná | 3 |
| 2 (10.7.) | 55 | 9 | 36 | 45 | 15 | 5,5 | 72 | 4 | 5 |

Vysvětlivky:

Hnízdo č. – číslo hnízda

Datum n. – Datum nálezu hnízda

Celé hnízdo – parametry uváděny v [cm]

Výška nad. hl. – Výška nad vodní hladinou

Celk. výška – Celková výška

Hnízdní kotlinka, hloubka vody – parametry uváděny v [cm]

Vzdál. od vol. hl. – Vzdálenost od volné vodní hladiny, parametry uváděny v [m]

Počet vajec – počty uváděny v kusech [ks]

Tab. 6 uvádí rozměry dvou hnízd nalezených na rybníku Láska v roce 2015. První hnízdo nalezené 3.7. na rybníku Láska nebylo umístěno v porostu orobince, ale bylo částečně zakleslé ve větvích ohnutého stromu, v tabulce je nicméně zařazeno do skupiny volná vodní hladina. Na rybníku Rod bylo nalezeno pouze jediné hnízdo, jehož rozměry jsou uvedeny v tab. 7.

Tab. 7: Rozměry hnízda nalezeného na rybníku Rod v roce 2015

| Hnízdo č. (datum n.) | Celé hnízdo | | | | Hnízdní kotlinka | | Hloubka vody | Vzdál. od vol.hl. | Počet vajec |
|-------------------------|-------------|---------------|-------|-------------|------------------|---------|--------------|-------------------|-------------|
| | Průměr | Výška nad hl. | Ponor | Celk. výška | Šířka | Hloubka | | | |
| 1 (17.7.) | 49 | 11 | 35 | 46 | 15 | 4 | 64 | volná | 3 |

Vysvětlivky:

Hnízdo č. – číslo hnízda

Datum n. – Datum nálezu hnízda

Celé hnízdo – parametry uváděny v [cm]

Výška nad. hl. – Výška nad vodní hladinou

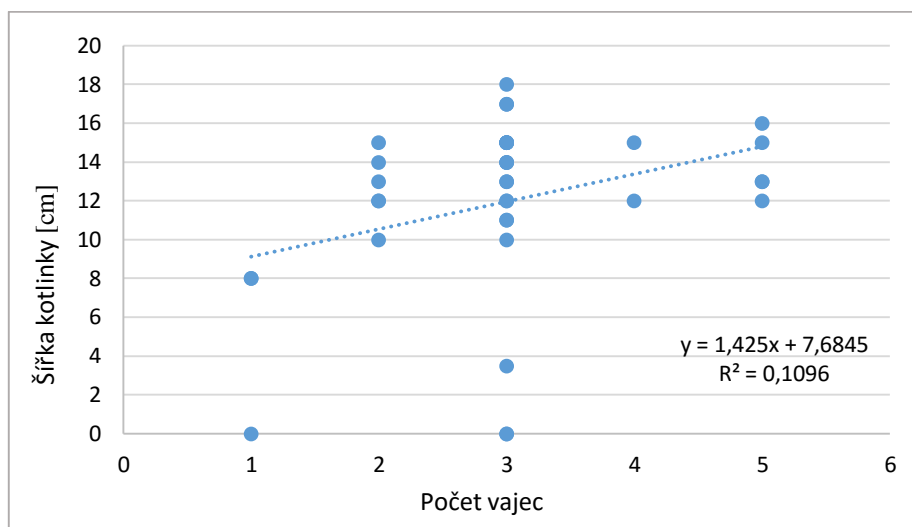
Celk. výška – Celková výška

Hnízdní kotlinka, hloubka vody – parametry uváděny v [cm]

Vzdál. od vol. hl. – Vzdálenost od volné vodní hladiny, parametry uváděny v [m]

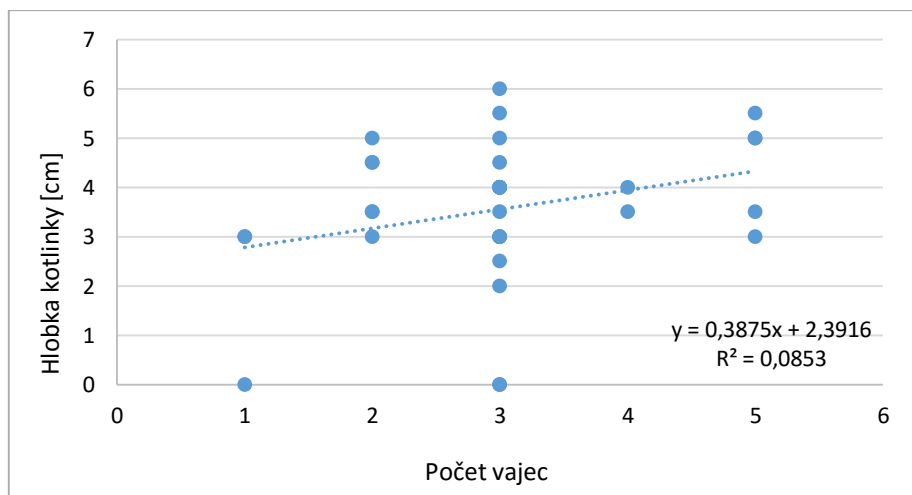
Počet vajec – počty uváděny v kusech [ks]

Graf 8: Závislost šířky kotlinky na počtu vajec ve hnízdě



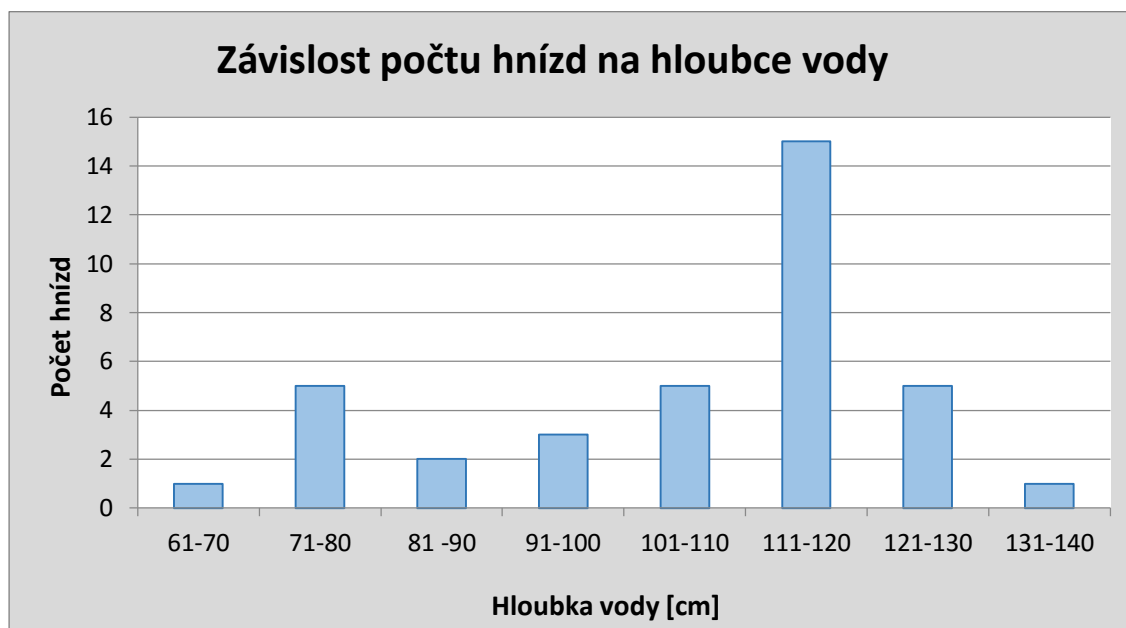
Variabilita šířky kotlinky byla z 11% vysvětlena počtem vajec ve hnízdě. Lineární regrese prokázala, že na hladině významnosti 0,01 je parametr 1,425 statisticky významný. To znamená, že šířka kotlinky je závislá na počtu vajec. Podle regresní analýzy se s každým dalším vejcem ve hnízdě kotlinka rozšíří o poměrně velkou hodnotu, a to 1,42 cm (graf 8).

Graf 9: Závislost hloubky kotlinky na počtu vajec ve hnízdě



Z rovnice grafu 9 lze vyčíst, že variabilita hloubky kotlinky je z pouhých 9% vysvětlena počtem vajec, zbytek variability je vysvětlen jinými faktory, které zde nebyly hodnoceny. Lineární regrese prokázala, že na hladině významnosti 0,01 je parametr 0,3875 statisticky významný. Hloubka kotlinky je závislá na počtu vajec ve hnízdě, závislost je slabá, ale statisticky významná. Podle modelu se s každým dalším vejcem hloubka kotlinky zvýší o 0,39 cm.

Graf 10: Znázornění závislosti počtu hnízd nalezených na NRS v r. 2015 na hloubce vody v místě hnízda



Do grafu 10 byly naměřené hodnoty hloubky vody v oblasti hnízd zařazeny do 8 kategorií pro přehlednější zobrazení. V místech s hloubkou vody 111 – 120 cm byl situován největší počet hnízd. Pouze v jednom případě hloubka vody v místě hnízda přesahovala kategorii 121 – 130 cm. Bylo to hnízdo na rybníku Skutek v hloubce 133 cm. Nejmenší naměřená hloubka vody byla pouhých 64 cm, a to na rybníku Rod, kde se hnízdo nacházelo v blízkosti břehu.

5.3.2 Parametry vajec potápky roháče na NRS v roce 2015

Tab. 8: Rozměry vajec změřených na rybníku Skutek v r. 2015

| Hnízdo č. | Počet vajec | Délka [mm] | Šířka [mm] | Průměrná délka [mm] | Průměrná šířka [mm] |
|-----------|-------------|------------|------------|---------------------|---------------------|
| 1 | 3 | 50 | 38 | 49,2 | 35,3 |
| | | 49 | 34 | | |
| | | 48,5 | 34 | | |
| 2 | 5 | 49,5 | 34,5 | 50,4 | 34,6 |
| | | 49,5 | 36,5 | | |
| | | 52 | 35 | | |
| | | 50 | 34 | | |
| | | 51 | 33 | | |
| 3 | 3 | 50 | 38 | 49,5 | 35,5 |
| | | 48,5 | 34 | | |
| | | 50 | 34,5 | | |

| | | | | | |
|-----------|---|------|------|------|------|
| 4 | 3 | 54 | 34,5 | 53,8 | 34,8 |
| | | 54,5 | 36 | | |
| | | 53 | 34 | | |
| 5 | 1 | 48,5 | 34 | 48,5 | 34 |
| 6 | 2 | 55 | 38 | 54 | 35,5 |
| | | 53 | 33 | | |
| 7 | 3 | 52 | 35,5 | 51,2 | 35,7 |
| | | 49,5 | 36 | | |
| | | 52 | 35,5 | | |
| 8 | 1 | 52 | 33,5 | 52 | 33,5 |
| 9 | 4 | 49 | 35,5 | 51,5 | 36,1 |
| | | 50,5 | 36,5 | | |
| | | 53 | 37 | | |
| | | 53,5 | 35,5 | | |
| 10 | 2 | 53 | 34 | 51,5 | 33,5 |
| | | 50 | 33 | | |
| 11 | 5 | 53 | 35 | 53,3 | 34,9 |
| | | 53 | 34,5 | | |
| | | 54,5 | 36 | | |
| | | 52 | 34 | | |
| | | 54 | 35 | | |
| 12 | 3 | 51 | 35 | 50,2 | 35 |
| | | 49,5 | 34 | | |
| | | 50 | 36 | | |
| 13 | 3 | 54 | 35 | 52,3 | 35,5 |
| | | 53 | 37 | | |
| | | 50 | 34,5 | | |
| 14 | 4 | 50 | 35 | 49 | 34,6 |
| | | 48 | 34 | | |
| | | 50 | 34,5 | | |
| | | 48 | 35 | | |
| 15 | 3 | 53,5 | 34 | 52,8 | 35,3 |
| | | 52,5 | 34 | | |
| | | 52,5 | 38 | | |
| 16 | 3 | 54,5 | 35 | 52,5 | 35,5 |
| | | 53,5 | 36,5 | | |
| | | 49,5 | 35 | | |
| 17 | 3 | 50,5 | 35 | 49,7 | 35,3 |
| | | 50,5 | 35 | | |
| | | 48 | 36 | | |
| 18 | 3 | 53,5 | 34,5 | 52,2 | 32,8 |
| | | 51 | 31 | | |
| | | 52 | 33 | | |
| 19 | 3 | 47 | 34 | 48,7 | 33,3 |
| | | 50 | 32 | | |
| | | 49 | 34 | | |
| 20 | 5 | 53 | 34 | 52,5 | 34,4 |
| | | 53,5 | 33,5 | | |
| | | 50,5 | 38 | | |
| | | 50,5 | 33 | | |
| | | 55 | 33,5 | | |

| | | | | | |
|-----------|---|------|------|------|-------|
| 21 | 2 | 53 | 34,5 | 54 | 35,25 |
| | | 55 | 36 | | |
| 22 | 5 | 51,5 | 33 | 51,2 | 33,9 |
| | | 53,5 | 35,5 | | |
| | | 50 | 32,5 | | |
| | | 52 | 34,5 | | |
| | | 49 | 34 | | |
| 23 | 1 | 49,5 | 35,5 | 49,5 | 35,5 |
| 24 | 3 | 53 | 36 | 53,0 | 35,3 |
| | | 53 | 35,5 | | |
| | | 53 | 34,5 | | |
| 25 | 3 | 52,5 | 33 | 52,5 | 34,7 |
| | | 53 | 33,5 | | |
| | | 52 | 37,5 | | |
| 26 | 2 | 50 | 36 | 50,5 | 35,3 |
| | | 51 | 34,5 | | |
| 27 | 3 | 52 | 34 | 52,8 | 35,2 |
| | | 54 | 35 | | |
| | | 52,5 | 36,5 | | |
| 28 | 2 | 50,5 | 34,5 | 51 | 34 |
| | | 51,5 | 33,5 | | |
| 29 | 2 | 49,5 | 33 | 51,5 | 34,0 |
| | | 53,5 | 35 | | |
| 30 | 3 | 46,5 | 35 | 49,3 | 35,3 |
| | | 47 | 35 | | |
| | | 54,5 | 36 | | |
| 31 | 3 | 53 | 35 | 53,0 | 35,3 |
| | | 53,5 | 35,5 | | |
| | | 52,5 | 35,5 | | |
| 32 | 3 | 48 | 33 | 51,7 | 33,5 |
| | | 54 | 33,5 | | |
| | | 53 | 34 | | |
| 33 | 3 | 51 | 34,5 | 51,2 | 34,2 |
| | | 52 | 33,5 | | |
| | | 50,5 | 34,5 | | |
| 34 | 3 | 51 | 34,5 | 51 | 34,3 |
| | | 52 | 33,5 | | |
| | | 50 | 35 | | |

V tab. 8 jsou shrnuty parametry změřených vajec na rybníku Skutek v roce 2015. U každé snůšky je uvedena průměrná šířka a délka vejce. Celkem bylo na zmíněném rybníku změřeno 100 vajec.

Tab. 9: Rozměry vajec změřených na rybníku Láska v r. 2015

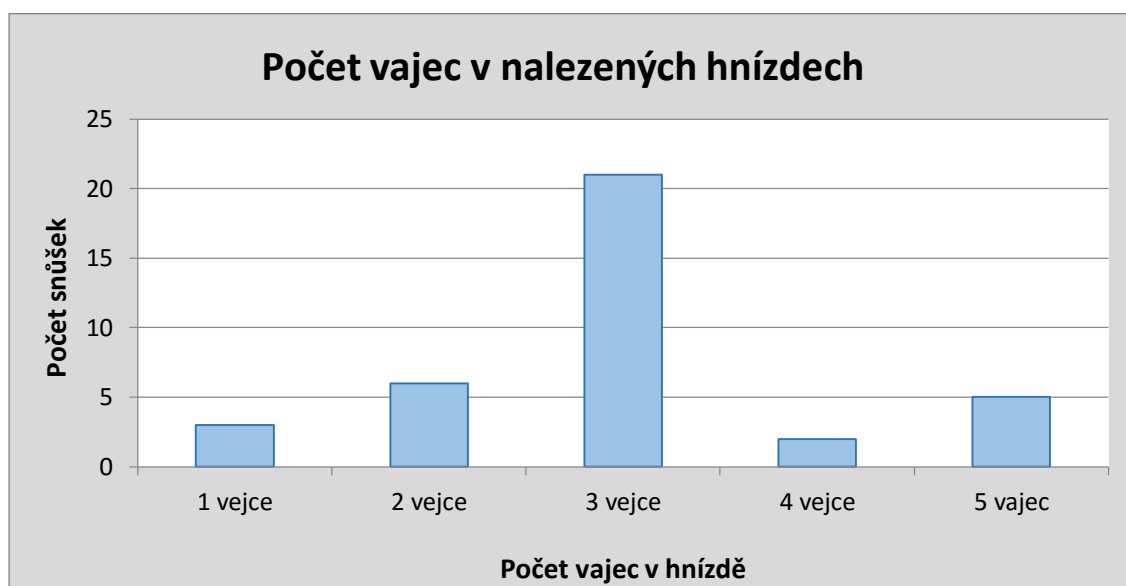
| Hnízdo | Počet vajec | Délka [mm] | Šířka [mm] | Průměrná délka [mm] | Průměrná šířka [mm] |
|--------|-------------|------------|------------|---------------------|---------------------|
| 1 | 3 | 55 | 38 | 56,7 | 38,0 |
| | | 57 | 38 | | |
| | | 58 | 38 | | |
| 2 | 5 | 53 | 35,5 | 52,6 | 36,8 |
| | | 52 | 40 | | |
| | | 53,5 | 36 | | |
| | | 51,5 | 36,5 | | |
| | | 53 | 36 | | |

Tab. 9 uvádí parametry změřených vajec na rybníku Láska. Stejně jako tab. 10 na rybníku Rod.

Tab. 10: Rozměry změřených na Rod v r. 2015 vajec

| Hnízdo | Počet vajec | Délka [mm] | Šířka [mm] | Průměrná délka [mm] | Průměrná šířka [mm] |
|--------|-------------|------------|------------|---------------------|---------------------|
| 1 | 3 | 50 | 33 | 48,8 | 33,2 |
| | | 48 | 32,5 | | |
| | | 48,5 | 34 | | |

Graf 11: Zobrazení počtu snůšek v závislosti na počtu vajec v hníždě



Z grafu 11 lze vyčíst, že nejvíce bylo nalezeno hnízd čítajících 3 vejce (21 hnízd). Nejvyšší počet vajec v jednom hníždě činil 5. Hnízda čítající pouze jediné vejce byla nalezena ve 3 případech, zřejmě se jednalo o neúplnou snůšku. Průměrná velikost snůšky v roce 2015 činila celá 3 vejce.

5.3.3 Statistické ukazatele naměřených parametrů hnízd a vajec

Tab. 11: Statistické ukazatele hnízdních parametrů

| | průměr | sm. odchylka | maximum | minimum |
|--------------------------|---------------|---------------------|----------------|----------------|
| Průměr hnízda | 50,92 | 6,72 | 69 | 36 |
| Výška nad hl. | 6 | 1,60 | 11 | 3,5 |
| Ponor | 35,08 | 11,79 | 56 | 0 |
| Celk. výška | 44,68 | 19,69 | 139 | 20 |
| Šířka k. | 13,01 | 4,48 | 18 | 0 |
| Hloubka k. | 3,87 | 1,38 | 6 | 0 |
| Hloubka vody | 107,19 | 17,59 | 133 | 64 |
| Vzdál od vol. hl. | 0,61 | 1,32 | 4 | 0 |

Vysvětlivky:

Celé hnízdo – parametry uváděny v [cm]

Výška nad. hl. – Výška nad vodní hladinou

Celk. výška – Celková výška

Hnízdní kotlinka, hloubka vody – parametry uváděny v [cm]

Šířka k. – Šířka kotlinky

Hloubka k. – hloubka kotlinky

Vzdál. od vol. hl. – Vzdálenost od volné vodní hladiny, parametry uváděny v [m],

Tab. 12: Statistické ukazatele parametrů vajec

| | průměr | sm. odchylka | maximum | minimum |
|--------------------|---------------|---------------------|----------------|----------------|
| Počet vajec | 3 | 1,04 | 5 | 1 |
| Délka [mm] | 51,56 | 2,18 | 58 | 46,50 |
| Šířka [mm] | 34,90 | 1,51 | 40 | 31,00 |

Tab. 11 shrnuje základní statistické ukazatele naměřených parametrů hnízd. Tab. 12 zobrazuje stejně jako tab. 11 základní statistické parametry, ale v tomto případě 111 změřených vajec.

5.4 Hnízdní úspěšnost

V roce 2015 bylo na NRS nalezeno a změřeno 37 hnízd se 111 vejci. Průměrný počet vajec v hníždě byl 3. Hnízdní úspěšnost byla vypočítána 2,4 mlád'at na pár.

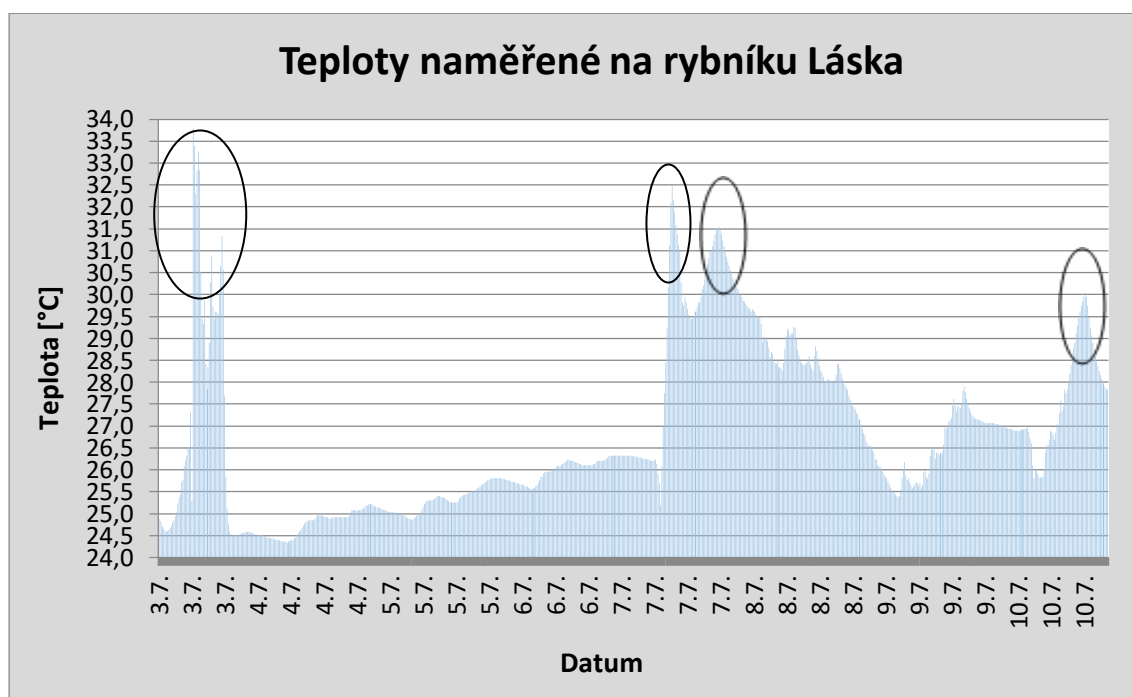
5.5 Teploty naměřené v hnízdě potápky roháče

Pro zjištění teploty během inkubace vajec byly do hnízd umístěny celkem 4 teplotní datalogery, které zaznamenávaly teplotu každých 15 minut. 2 datalogery byly zabudovány do hnízd na rybníku Láska a 2 na rybníku Skutek. Teplotní datalogery byly v hnízdě ponechány týden, a to ze dvou důvodů. Za prvé, veškerá měření probíhala po týdnu a za druhé, bylo odebrání dataloggeru po 7 dnech nutné, protože potápky svá hnízda neustále opravují a přistavují. Datalogery byly zabudovávány hlouběji do hnízda a nemohly měřit teplotu pod vejci.

Bohužel u 2 teplotních dataloggerů (jednoho na rybníku Láska a jednoho na rybníku Skutek) nebyla zaznamenána data (teploty), která by vypovídala o tom, že potápka zasedla na hnízdo. Vysvětlit to lze tak, že hnízdo bylo po umístění teplotního dataloggeru zničeno (pravděpodobně vysazenými kachnami), nebo že datalogger byl ve hnízdě špatně zakotven a došlo k jeho vypadnutí do vody. Osobně se přikláním k první variantě, že hnízdo bylo zničeno ještě před tím, než se na něj inkubující potápka dostala, protože po týdenní kontrole již hnízda nebyla nalezena.

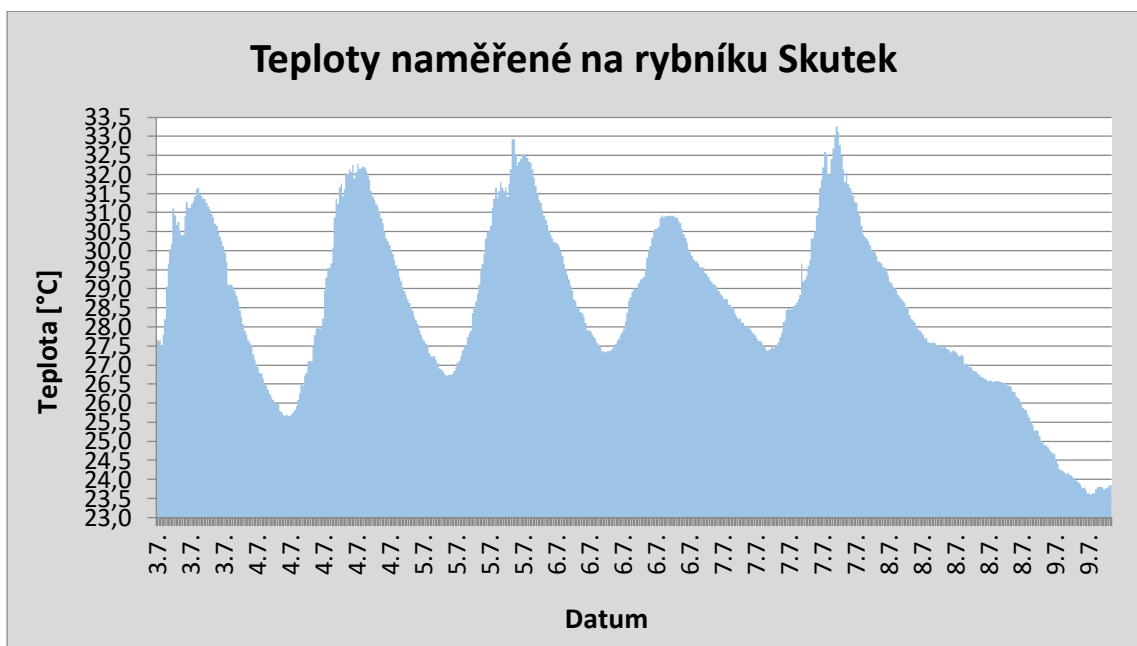
Ve výsledcích byla použita data (teploty) pouze ze dvou dataloggerů, které byly do hnízd umístěny 3.7.2015 a odebrány 10.7.2015. Jeden datalogger se nacházel na rybníku Láska a druhý na rybníku Skutek.

Graf 12: Teploty zaznamenané dataloggerem v hnízdě potápky roháče na rybníku Láska



Teplota, která dosahuje ke 30°C, vypovídá o přítomnosti potápky roháče na hnízdě a tím i o inkubaci vajec. Z grafu 12 je patrné, že v několika případech teplota dosáhla 30°C. Maximální naměřená teplota na rybníku Láska byla 33,8°C. Zároveň lze pozorovat, že jak se teplotní datalogger posouval hlouběji do hnízd a vzdaloval od vajec, teplota klesá. Na grafu jsou zaznamenány také výkyvy teplot během dne a noci. Zvláštní je poměrně dlouhá doba (3 dny), kdy potápka zřejmě nebyla přítomna na hnízdě, protože teplota nijak výrazně nekolísá. Snůška byla navíc, již zřejmě úplná (v hnízdě se nacházelo 5 vajec).

Graf 13: Teploty zaznamenané dataloggerem v hnízdě potápky roháče na rybníku Skutek

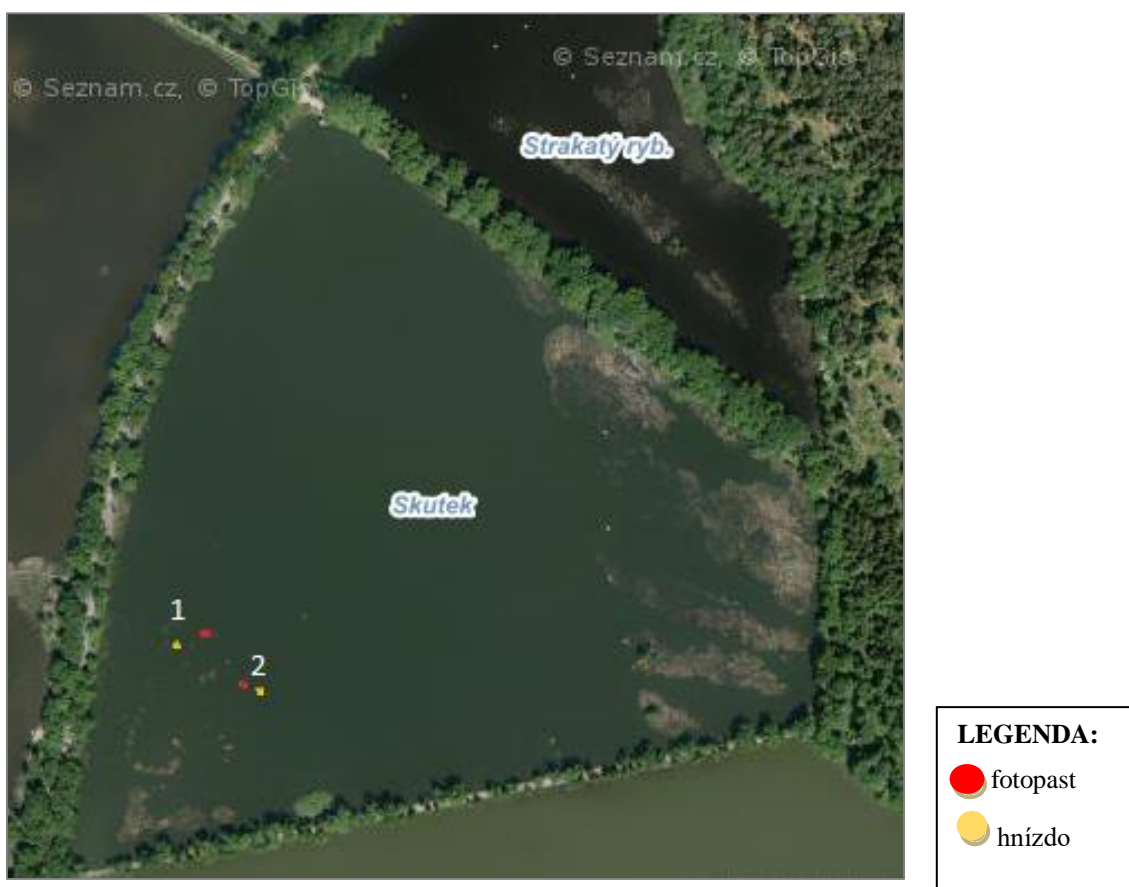


Na grafu 13 lze vidět, že potápka inkubovala vejce pravidelně na rozdíl od grafu 12. Nicméně se zde neobjevuje klesající trend teploty, tak jak je zabudován teploměr hlouběji do hnízd. Pár starající se o inkubaci vajec v tomto hnízdě zřejmě neviděl nutnost hnízdo přistavovat, a tak datalogger zůstal na stejném místě. Maximální teplota zaznamenaná v tomto hnízdě během inkubace činila 33,3°C.

5.6 Frekvence vyrušování potápek roháčů na hnízdě

Jako nejvhodnější místo pro umístění fotopasti a následně tak sledování stupně rušení hnízdícího páru potápky roháče byl vybrán rybník Skutek. Tento výběr byl uskutečněn ze dvou důvodů. Za prvé byl na rybníku Skutek v sezóně, kdy probíhal tento výzkum, situován největší počet hnízd již zmíněného druhu a za druhé byly na tomto rybníku vhodné konstrukce pro umístění fotopastí. Jako konstrukce sloužila dřevěná „lešení“, která jsou od září využívána při odstřelu odchovaných kachen divokých.

Vytipována byla 2 hnízda na rybníku Skutek, která měla vhodnou pozici vůči dřevěným konstrukcím na umístění fotopastí (obr. 11). Fotopasti byly nainstalovány neprodleně po nalezení hnízda, aby bylo hnízdo pozorováno od počátků inkubace a co nejdélejší dobu. Záznamy z fotopasti č. 1 bohužel nemohly být použity pro vyhodnocení výsledků, jelikož fotopast byla umístěna v poměrně velké vzdálenosti od hnízda a objekty na snímcích byly špatně čitelné. Veškeré výsledky dále uvedené v této kapitole se vztahují pouze k údajům z fotopasti č. 2.



Obr. 11: Zobrazení polohy hnízd a fotopastí na rybníku Skutek (upraveno z <http://mapy.cz>)

Fotopast u hnízda č. 2 byla nainstalována v 11:00 hodin 17.7.2015, v době kdy v hnízdě byla snesena 3 vejce. Odebrání fotopasti z důvodu zániku hnízda je datováno na 25.7.2015.

Doba existence hnízda: 17.7.2015 - 22.7.2015 (6 dní)

Příčina zániku hnízda: zničení hnízda skupinou vysazených kachen divokých

Počet snímků pořízených fotopastí za dobu existence hnízda: 926

Počet snímků zaznamenávající pohyb kachen divokých v okolí hnízda: 245

Počet snímků zaznamenávající pohyb kachen divokých v okolí hnízda v době kdy byla potápka přítomna na hnízdě: 172

Počet snímků zaznamenávající pohyb kachen divokých v okolí hnízda ve dne: 103

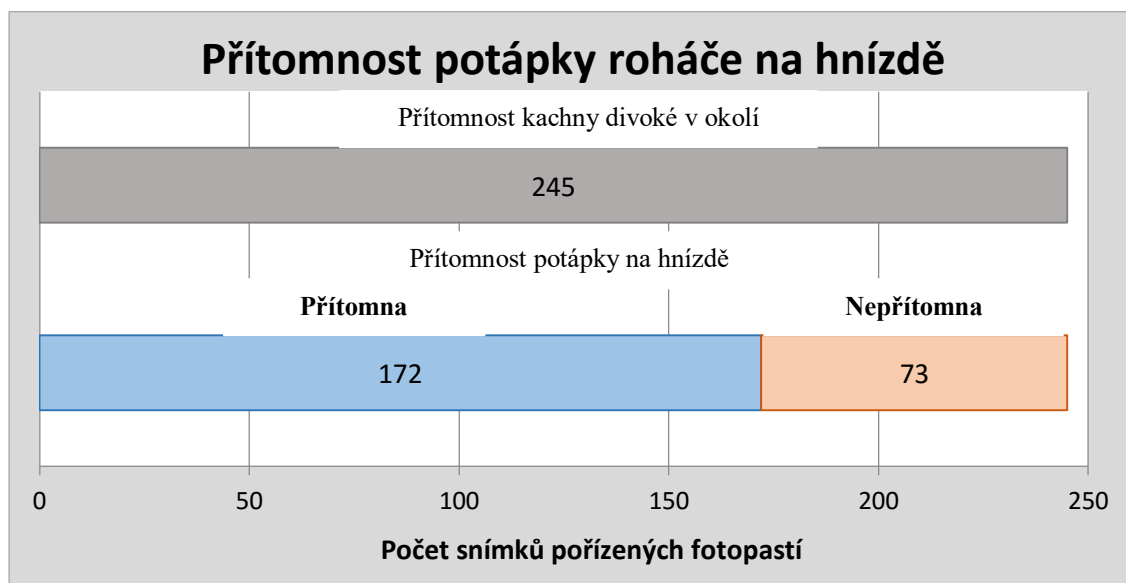
Počet snímků zaznamenávající pohyb kachen divokých v okolí hnízda v noci: 142

Počet snímků zaznamenávající výlez kachny divoké na hnízdo: 4

Za dobu existence hnízda bylo fotopastí zaznamenáno 926 snímků. Na 245 snímcích byl zaznamenán výskyt kachen divokých, které byly na tomto rybníku v hojném počtu vysazeny. Zbylé snímky, na kterých nejsou kachny divoké, zachycují pohyb páru potápky roháče, ale i jiných druhů ptáků vázaných na vodní prostředí (racek chechtavý, husa velká, zrzohlávka rudozobá, polák chocholačka), kteří v okolí hnízda prolétly či propluly. Fotopast byla vůči zaznamenávání pohybu velmi citlivá a v některých případech snímala i větší množství větrem se pohybujícího orobince.

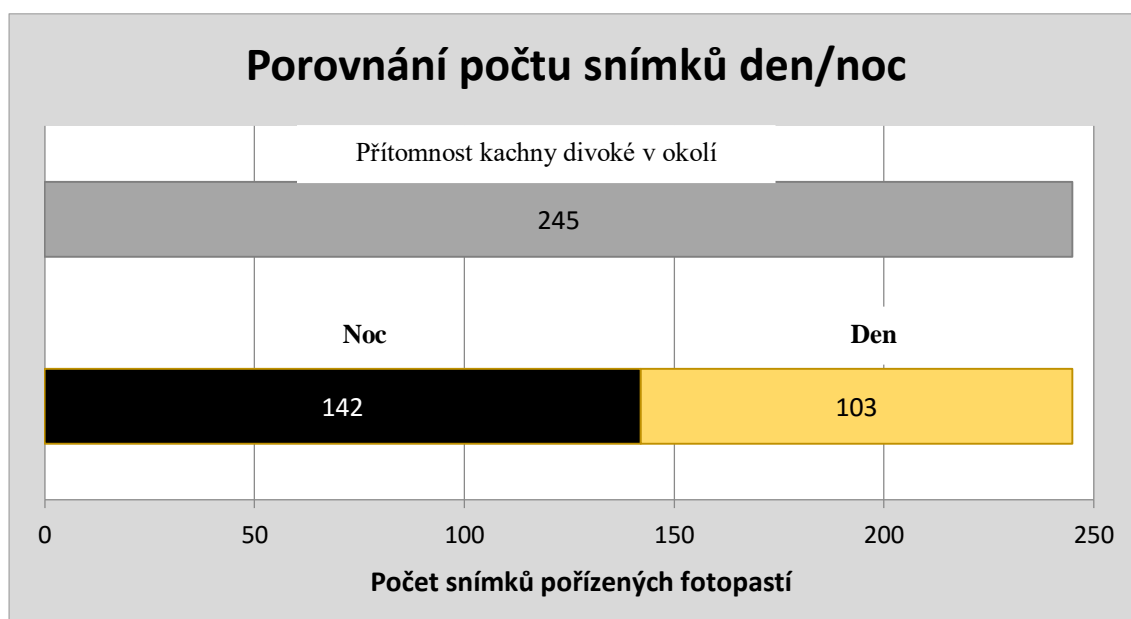
Celkově na 4 snímcích z fotopasti byl pozorován vstup kachny divoké na hnízdo potápky roháče. Dalšími druhy, které na sledované hnízdo vylezly, byly racek chechtavý a zrzohlávka rudozobá. Tyto druhy se na hnízdě zdržely jen krátce. Díky fotopasti byl zaznamenán i čas, po který se kachna divoká na hnízdě zdržovala: při prvním výlezu na hnízdo (17.7.) činil čas strávený na hnízdě 21 minut, v druhém případě (22.7.) to bylo 38 minut, při třetím výlezu (22.7.) 42 minut. Při posledním výlezu (22.7.), kdy se v přímé blízkosti hnízda nacházelo 9 kachen divokých, došlo k destrukci hnízda. Hnízdo bylo zničeno v noci. Průměrný čas strávený kachnou divokou na hnízdě činil 33,67 minut.

Graf 14: Porovnání počtu snímků zachycujících pohyb kachen divokých v okolí hnízda s počtem snímků zachycujících přítomnost či nepřítomnost potápky roháče na hníždě



Graf 14 je porovnáním případů, kdy potápka roháč v přítomnosti kachen divokých seděla na hníždě či ne. V nadpoloviční většině byla potápka na hníždě přítomna. 17.7. dokonce fotopast zaznamenala případ vyhnání kachny divoké z hnízda jedním z rodičů.

Graf 15: Porovnání počtu snímků zaznamenávající výskyt kachen divokých v okolí hnízda potápky roháče ve dne a v noci



Z Grafu 15 lze vyčíst, že rozdíl ve frekvenci vyrušování během dne a noci není nijak markantní.

Tab. 13: Kontingenční tabulka; vliv dne a noci na přítomnost potápky roháče na hnízdě při vyrušování kachnami divokými

| Část dne | Přítomnost potápky na hnízdě | | Celkem |
|---------------|------------------------------|---------|--------|
| | ANO | NE | |
| Den | 58 | 45 | 103 |
| | (72,31) | (30,69) | |
| Noc | 114 | 28 | 142 |
| | (99,69) | (42,31) | |
| Celkem | 172 | 73 | 245 |

Tab. 13 je vyhodnocením kontingenční tabulky s pozorovanými a očekávanými frekvencemi (uvedeny v závorkách). Výsledky testu: $\chi^2 = 16,3988$, $df = 1$, $p = 0,000051$, $\alpha = 0,05$. Dle výsledků je možné zamítnout nulovou hypotézu, která říká, že část dne (de, noc) nemá vliv na přítomnost potápky roháče na hnízdě při vyrušování kachnami divokými. Lze tedy tvrdit, že na přítomnost potápky roháče během vyrušování kachnami má vliv určitá část dne.

6. DISKUSE

6.1 Období hnízdění na NRS

Kučerová (2001), která studovala autekologii potápky roháče na NRS v letech 1998, 1999 a 2000, našla největší množství hnízd v měsíci květnu (46 hnízd). Poté následoval měsíc červen s nálezem 19 hnízd, červenec byl na nálezy hnízd nejslabším měsícem (nalezeno pouze jediné hnízdo), v srpnu byla nalezena 4 nová hnízda. Nálezy hnízd v jednotlivých měsících se shodují s literaturou. Hanzák (1952) uvádí jako hlavní měsíce pro kladení vajec na našem území květen a červen. Během tří let zaznamenala Kučerová (2001) na NRS nejčasnější datum výskytu prvních juvenilních jedinců 31.5., kdy na rybníku Skutku napočítala 24 mlád'at. Hýlová (2007) ve své práci týkající se potápky roháče na NRS zaznamenává výskyt prvních juvenilních jedinců 31.5. (14 mlád'at, rybník Skutek). Zajímavé je, že se na den shoduje s výsledky Kučerové (2001). Hýlová (2007) dále uvádí, že 23 hnízd bylo nalezeno v červnu, 11 v červenci a 2 hnízda v srpnu. Srpnová hnízda jsou podle Hýlové (2007) hnízda náhradní.

V roce 2008, kdy potápky roháče na NRS sledovala Školníková (2009), byla první mlád'ata zaznamenána o něco později než v prvních dvou zmíněných pracích, a to až na počátku července (5.7.). Alt (2010) našel v sezóně roku 2009 první hnízda 6.6. na rybníku Víra a o 9 dní později (15.6.) zaznamenává výskyt prvních mlád'at rovněž na rybníku Víra. Datum výskytu prvních mlád'at by tak odpovídalo snesení vajec v měsíci květnu. Obdobně zaznamenala výskyt prvních juvenilních jedinců také Ježková (2012) v roce 2011 a to konkrétně 3.6. osm jedinců na rybníku Víra. V roce 2013, kdy Ježková (2014) pokračovala ve své studii, zaznamenává první juvenilní jedince již 14.5., což je nejranější spatření mlád'at za dobu, kdy výzkum potápky roháče na NRS probíhá. Znamená to, že vejce musela být snesena již někdy v polovině března, aby to odpovídalo inkubaci 25 – 29 dnů, jak uvádí Hudec (ed.) (1994).

První hnízda v roce 2015, kdy probíhal tento výzkum na NRS, byla nalezena až v polovině června. Nález 8 prvních hnízd byl datován na 16.6.2015. Všechna tato hnízda byla nalezena na rybníku Skutek. Jedná se tak o nejpozdnější nálezy prvních hnízd za několik sezón co výzkum potápky roháče na NRS probíhá. Výskyt prvních 2 juvenilních jedinců byl zaznamenán až 17.7. na rybníku Láska. Lze se pouze domnívat, jaké faktory přispěly k tomu, že hnízdění započalo tak pozdě. Jako nejpravděpodobnější

se jeví vysvětlení, že na rybnících nebyl dostatek vhodné potravy. Z tohoto důvodu bylo hnízdění potápek zřejmě odloženo.

6.2 Lokalizace hnízd na NRS

V roce 2015, kdy probíhalo vyhledávání hnízd za účelem jejich změření v této práci, byla většina hnízd situována na rybníku Skutek (34 hnízd). Na rybníku Skutku byla hnízda umístěna spíše na volnou vodní hladinu a obklopena několika rostlinami orobince. V hustším porostu bylo nalezeno pouze 7 hnízd. Maximální vzdálenost hnízda od volné vodní hladiny činila na rybníku Skutek 4 m. Pouhá 2 hnízda byla nalezena na rybníku Láska. První hnízdo bylo ukotveno ve větvích stromů, které byly ohnuté do vody. Druhé hnízdo se nacházelo v hustém porostu orobince 4 m od volné vodní hladiny. Při pochůzce po břehové linii rybníku Rod (přírodní rezervace) bylo zjištěno jedno hnízdo. Nacházelo se přibližně 3 m od břehu, vejce byla zbarvena do hněda, což bylo zapříčiněno přítomností rostliny *Zanichellia palustris* v hnízdě.

Kučerová (2001) v roce 2000 našla všechna hnízda na rybníku Skutek. Jednalo se o 27 hnízd. O dva roky dříve, tedy v roce 1998, se ale na rybníku Skutek nenacházelo žádné hnízdo. Celkově se jednalo o rok, který byl na nálezy hnízd velmi chudý. Byla nalezena pouze 3 hnízda na rybníku Láska a 5 hnízd na rybníku Překvapil. V roce 1999 již byla na rybníku Skutku zaznamenána 4 hnízda a stejný počet také na rybníku Víra, nicméně 21 hnízd se nacházelo na rybníku Láska (Kučerová, 2001).

Školníková (2009) stejně jako Alt (2010) nenalezli v letech 2008 a 2009 žádné hnízdo, které by se nacházelo na volné vodní hladině. Školníková (2009) ve své práci uvádí, že v roce 2008 se nacházelo 40 hnízd na rybníku Víra a 2 hnízda na rybníku Skutek. Alt (2010) o rok později oproti Školníkové (2009) nachází nejvyšší počet hnízd na rybníku Skutek (23 hnízd), nicméně ani rybník Víra co do počtu nalezených hnízd nezůstává pozadu (16 hnízd), 7 hnízd zaznamenáno na rybníku Láska.

Hýlová (2007) a Ježková (2012) našly pouze několik hnízd situovaných na volné vodní hladině. V roce 2005 bylo nejvíce hnízd lokalizováno na rybníku Víra (10 hnízd) a v roce 2006 na rybníku Láska (5 hnízd). Taktéž jako v roce 1998 se jednalo o roky, kdy bylo nalezeno nejméně hnízd za dobu mnohaletého sledování potápky roháče na NRS (Kučerová 2001, Hýlová, 2007). Ježková (2012) v roce 2011 našla na volné vodní hladině pouze 2 hnízda, zajímavé ale je, že v témže roce našla 28 hnízd, jejichž vzdálenost od volné vodní hladiny činila více než 10 m. Tato hnízda byla umístěna

poměrně hluboko v porostu. Stejně jako Školníková (2009) či Alt (2010) našla také Ježková (2012) velký počet hnízd na rybníku Víra (36 hnízd), nicméně nezaostával ani rybník Skutek se 30 nalezenými hnízdy. Naprostý obrat zaznamenala Ježková (2014) o rok později, tedy v roce 2013, kdy bylo z 18 nalezených hnízd 13 umístěno na volnou vodní hladinu. Stejně tak byl zaznamenán i obrat v jednotlivých rybnících. V roce 2013 potápky pro hnízdění preferovaly rybníky Naděje (8 hnízd), Skutek (6 hnízd) a Láska (4 hnízda) (Ježková, 2014).

Po shrnutí míst nálezů hnízd v jednotlivých letech, lze konstatovat, že potápky výrazně preferovaly zejména 3 z 15 rybníků NRS. Těmito rybníky byly Víra, Skutek a Láska. Ovšem počty nalezených hnízd se mezi preferovanými rybníky v různých letech velmi lišily. Tento fakt je zapříčiněn zřejmě nabídkou vhodné potravy, která je při výběru stanoviště pro potápky limitující. Tuto skutečnost zmiňují také autoři předešlých prací. Samozřejmě s kombinací jiných faktorů, jako je přítomnost litorálních porostů či rozloha rybníku. Hýlová (2007) ve své práci zmiňuje, že potápky preferovaly rybníky o rozloze 10 až 30 ha s kategorií kapra K_1 .

6.3 Velikost snůšky a hnízdní úspěšnost na NRS

Hudec (ed.) (1994) uvádí, že v průměru čítá snůška potápky roháče 3 – 4 vejce, vzácněji, ale lze nalézt ve hnízdě i 7 – 8 vajec. V roce 2015, kdy bylo nalezeno a změřeno 37 hnízd se s 111 vejci, byla průměrná velikost snůšky stanovena na rovná 3 vejce. Maximální počet vajec nalezených v jednom hnízdě byl 5. Hnízdní úspěšnost na NRS v roce 2015 byla vypočítána na 2,4 mlád'at na jeden pár. Cramp (ed.) (1977) uvádí úspěšnost hnízdění u potápky roháče mezi 1,4 až 2,3. Vypočítaná úspěšnost hnízdění v roce 2015 odpovídá literatuře a je dokonce o něco málo vyšší než je průměr.

V letech 1998, 1999 a 2000 nalezla Kučerová (2001) na NRS 64 hnízd. Průměrný počet vajec ve hnízdě byl vypočítán na 3,15. Hnízdní úspěšnost uvádí 2. Toto číslo se může jevit jako nízké, nicméně v dalších letech byla hnízdní úspěšnost na NRS ještě nižší. Podle Hýlové (2007) se hnízdní úspěšnost v letech 2004, 2005 a 2006 pohybovala v rozmezí 1,4 až 1,76 mlád'at na pár, což je v porovnání s lety 1998, 1999 a 2000 pokles. Hýlová za 3 roky našla a změřila 36 hnízd se s 116 vejci. Podle jejich výsledků byl průměrný počet vajec stanoven na 3,63. Maximální počet vajec v jednom hnízdě byl zjištěn 8, a to na rybníku Víra. Nejvíce změřených hnízd obsahovalo 3 – 4 vejce.

Školníková (2009) zjistila na NRS v roce 2007 velmi nízkou hnízdní úspěšnost, a to 1 mládě na pár. V následujícím roce 2008 byla hnízdní úspěšnost velmi podobná a činila 1,06 mláděte na pár. Podle autorky je takováto nízká hnízdní úspěšnost způsobena faktory, jako jsou např. predace vajec, vyhladovění mláďat, ale i špatné počasí. Školníková (2009) za roky 2007 a 2008 našla 94 hnízd s 283 vejci. Průměrný počet vajec v roce 2007 byl stanoven na 3,7 a v roce 2008 na 2,5. Maximální počet nalezených vajec v jednom hnízdě byl 6.

Alt (2010) bohužel uvádí hnízdní úspěšnost pouze slovně a úspěšnost hnízdění tak není podložena žádnými konkrétními čísly. Podle Alta (2010) byla v roce 2009 hnízdní úspěšnost na rybnících Láska a Skutek přiměřená. Na rybníku Víra popisuje úspěšnost hnízdění výrazně nižší až velmi nízkou. Alt (2009) našel celkem 64 hnízd se 170 vejci, kdy nejvyšší zaznamenaný počet vajec v jednom hnízdě byl 6. Průměrná velikost snůšky činila 3,8 vajec.

Ježková (2012, 2014) udává oproti ostatním autorům hnízdní úspěšnost v procentech. V roce 2011 byla podle Ježkové (2012) nejnižší hnízdní úspěšnost na rybníku Víra (11 %), na rybníku Skutek byla vyšší (34 %) stejně tak i na rybníku Láska (47 %). V roce 2011 byl nalezen nejvyšší počet hnízd v rámci jednoho za celou dobu výzkumu, celkově 70 hnízd s 232 vejci. Maximální počet vajec v jednom hnízdě byl stejně jako u Hýlové (2007) 8. Průměrná velikost snůšky byla stanovena na 3,6 (Ježková, 2012). V roce 2013, kdy Ježková (2014) pokračovala ve svém výzkumu, byl počet nalezených hnízd extrémně nízký. Pouhých 18 hnízd s 64 vejci. Ježková (2014) tuto skutečnost připisuje tomu, že potápky o svá hnízda přišly, a to v důsledku mohutných přívalových dešťů. Z tohoto důvodu bylo i hodnocení hnízdní úspěšnosti poněkud složité. Zjištění úspěchu hnízdění mohlo být provedeno pouze na rybníku Láska, kde hodnota dosahovala 29 % (Ježková, 2014)

6.4 Teplota

Při měření teploty ve hnízdě bylo dosaženo shodných výsledků, které publikoval Hanzák (1952). V této práci byla teplota měřena těsně pod vejci. Maximální naměřená teplota 33,8 °C se shoduje na desetinné místo přesně s výsledky Hanzáka (1952). Při dalším výzkumu by bylo dobré sledovat také teplotu vody v okolí hnízda, aby mohl být porovnán rozdíl a stanovit tak např. také, kdy došlo k případnému vyhození teplotního dataloggeru či jen jeho zabudování hlouběji do hnízda.

6.5 Vysazené kachny divoké jako významný faktor ovlivňující hnízdění

Vliv tohoto faktoru zmiňuje několik autorů, a to nejen na potápky roháče, ale i na ostatní druhy ptáků, kteří jsou vázáni na vodní prostředí (Pykal & Janda, 1994, Hýlová, 2008, Sychra, 2012a). Také autoři, kteří studovali potápku roháče na NRS, zmiňují odchov kachen divokých pro myslivecké účely jako destabilizační prvek, který má dopad na ornitocenózy a fytocenózy rybníků (Hýlová, 2007, Školníková, 2009). Kachny divoké svou přítomností nejenže ruší hnízdící ptáky, ale také ničí porosty vegetace na rybnících. Možná i z tohoto důvodu v posledních letech vyhledávají potápky pro svá hnízda otevřenou vodní hladinu. Nicméně ani hnízdo umístěné na volné vodní hladině není před kachnami chráněno, ba naopak kachny hledají vyvýšená místa nad hladinou, na která by se usadily. Také na NRS byl pozorován úbytek litorálních porostů.

Přímý vliv kachen divokých na hnízdění potápky roháče na NRS byl dokázán touto prací. Vytipované hnízdo potápky bylo od snesení prvních vajec nepřetržitě sledováno fotopastí. Existence hnízda trvala 6 dní. Po 6 dnech bylo fotopastí zaznamenáno úplné zničení (udupání) hnízda skupinou kachen divokých. Jedná se tak o přímý negativní vliv na úspěšnost hnízdění potápky roháče, který uměle vysazené kachny mají.

V roce 2015 bylo na NRS vysazeno přibližně 800 jedinců uměle odchovaných kachen divokých. Kachny divoké se soustřeďovaly zejména na rybnících Skutek a Láska, vyskytovaly se také i na ostatních rybnících soustavy. Zajímavé je to, že potápky osidlovaly právě dva zmíněné rybníky, kde se vyskytoval nejvyšší počet kachen divokých. Pro potápky je, jak již bylo zmíněno, velmi důležitá vhodná potravní nabídka. Proto zřejmě osídlily rybníky přesto, že na nich byla vysoká koncentrace kachen jako rušivého elementu.

Bohužel v této práci byly získány výsledky pouze ze sledování jednoho hnízda. Pro zjištění rozsahu tohoto vlivu by bylo potřeba sledovat větší množství hnízd, což by mohlo být předmětem dalšího studia.

7. ZÁVĚR

V roce 2015 probíhalo sledování hnízdní populace potápky roháče na Nadějské rybníční soustavě. Toto sledování započalo 14. 4. 2015 a bylo ukončeno 28. 10. 2015. Během pozorování potápky roháče na lokalitě bylo rovněž prováděno hladinové sčítání ostatních druhů ptáků vázaných na vodní prostředí, a to z toho důvodu, aby bylo zachyceno složení ptačího společenstva, jehož byla potápka roháč členem. Součástí práce bylo také detailní sledování hnízda pomocí fotopasti a zjištění případného vlivu uměle vysazených kachen divokých. Posledním bodem bylo sledování teploty v průběhu hnízdění za použití teplotního dataloggeru.

Z výsledků práce plyne:

- V roce 2015 byl prokázán výskyt sledovaného druhu na rybnících Skutek, Láska, Víra, Naděje a Rod.
- Nejvyšší počet jedinců potápky roháče (43 adultních a 4 juvenilní) byl zaznamenán 20. 8. na rybníku Láska.
- Z celkového počtu 37 hnízd bylo 34 hnízd nalezeno na rybníku Skutku, 2 hnízda na rybníku Láska a jediné hnízdo na rybníku Rod.
- Na volnou vodní hladinu bylo umístěno 30 hnízd a 7 hnízd bylo situováno do hustšího porostu.
- V roce 2015 bylo změřeno 111 vajec, z nichž 100 se nacházelo na rybníku Skutek, 8 na rybníku Láska a 3 vejce na rybníku Rod.
- Průměrný počet vajec v hnízdě byl zjištěn 3 ks.
- Hnízdní úspěšnost v roce 2015 činila 2,4 mláďat na pár.
- Snímky z fotopastí sledující hnízdo potvrzují možnost ničení hnízd uměle vysazenými kachnami divokými.
- Maximální teplota naměřená v hnízdě byla 33,8 °C.

I nadále by bylo vhodné věnovat studii tohoto druhu pozornost a hlouběji prozkoumat některé faktory, jež by mohly ovlivňovat jeho hnízdní úspěšnost.

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ALBRECHT J. (2003): Českobudějovicko. In: Mackovčín P. a Sedláček M. (eds.):
Chráněná území ČR, svazek VIII. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a
EkoCentrum Brno, Praha, s. 545.
- BALOUNOVÁ Z., RAJCHARD J., VYSLOUŽIL D., MACKŮ E., ZEMEK V. (1997):
Studie ekologické stability Nadějské rybniční soustavy v závislosti na rybářském
využití. *Dílčí zpráva o řešení interního grantového projektu ZF-2505/96*, České
Budějovice.
- BUKACINSKA M., BUKACINSKI D., JABLONSKI P. (1993): Colonial and
noncolonial great crested grebes (*Podiceps cristatus*) at Lake Luknajno: nest site
characteristics, clutch size and egg biometry. *Colonial Waterbirds*, 16 (2):
111 –118.
- CEPÁK J., KLVAŇA P., ŠKOPEK J., SCHORÖPFER L., JELÍNEK M., HOŘÁK D.,
FORMÁNEK J., ZÁRYBNICKÝ J. (2008): Atlas migrace ptáků České a
Slovenské republiky. Aventinum, Praha, s. 266 – 267.
- CRAMP S. (ed.) (1985): Handbook of the Birds of Europe the Middle east and North
Africa. The Birds of the Western Palearctic. Volume IV. Oxford University
Press, Oxford, s. 78 – 89.
- FJELDSA J. (2004): The Grebes. Oxford University Press, Oxford.
- HACHLER E. M. (1958): Několik poznámek k bionomii potápky velké (*Podiceps
cristatus*). *Sylvia*, 15: 77 – 83.
- HANZÁK J. (1952): The Great Crested Grebe, *Podiceps c. cristatus* (L.), its ecology
and economic significance. *Sborník národního muzea v Praze*, 8 B (1), Zoologia.
- HENRIKSEN K. (1997): Intraclutch variation in egg volume of Great Crested Grebe.
The condor, 97: 826 – 828.
- HUDEK K. (ed.) (1994): Fauna ČR a SR, Ptáci – Aves I., Academia, Praha.

- HÝLOVÁ A. (2007): Hnízdní biologie *Podiceps cristatus* v různých typech biotopů třeboňské pánve. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta.
- HÝLOVÁ A. (2009): Hnízdní biologie potápky roháče ve dvou různých biotopech třeboňské pánve. *Živa*, 1: 38 – 41
- CHARIET S., SAMRAOUI F., ALFARHAN A. H., SAMRAOUI B. (2015): Factors affecting nesting success in the Great-crested Grebe *Podiceps cristatus* at Lake Tonga, north-east Algeria. *Ostrich: Journal of African Ornithology*, 86(3): 239 –245.
- JANDA J. (1902): Atlas ptactva středoevropského se zvláštním zřetelem k druhům domácím. I. L. KOBER, Praha.
- JANDA J., ŘEPA P. (1986): Metody kvantitativního výzkumu v ornitologii. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- JEŽKOVÁ E. (2012): Charakteristika hnízdní populace potápky roháče (*Podiceps cristatus*) na vybrané rybníční soustavě. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta.
- JEŽKOVÁ E. (2014): Vybrané aspekty hnízdní biologie potápky roháče (*Podiceps cristatus*) ve vztahu k prostředí. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta.
- KELLER V. (1989): Egg – covering behaviour by Great Crested Grebe *Podiceps cristatus*. *Ornis Scandinavica*, 20 (2): 129 – 131.
- KONTER A. (2005): Annual Building-up of Great Crested Grebe Colonies: An Example from the Dutch IJsselmeer. *Waterbirds*, 28(3): 351 – 358.
- KONTER A. (2007): Response of great crested grebes *Podiceps cristatus* to storm damage of nests. *Waterbirds*, 30(1): 140 –143.

- KONTER A. (2008): Seasonal Evolution of Colonial Breeding in the Great Crested Grebe *Podiceps cristatus*: a Four Years' Study at Lake IJssel. *Ardea*, 96 (1): 13 – 24.
- KUČEROVÁ L. (2001): Autekologie potápky roháče (*Podiceps cristatus*) na vybraných lokalitách v CHKO Třeboňsko. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta.
- PYKAL J., JANDA J. (1994): Početnost vodních ptáků na jihočeských rybnících ve vztahu k rybničnímu hospodaření. *Sylvia*, 30: 3 – 11.
- RAJCHARD J. (2015): Informace o počtu vysazených kachen divokých (*Anas platyrhynchos*) a rybí obsádce na Nadějské rybniční soustavě. [in verb.].
- SIMMONS K. E. L. (1974): Adaptations in the reproductive biology of the Great Crested Grebe. *British Birds*, 67: 413 – 437.
- SKLÁŘOVÁ K. (2016): Posílení populace hohola severního (*Bucephala clangula*) pomocí budek. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. [in litt.].
- STANEVIČIUS V., ŠVAŽAS S. (2005): Colonial and Associated with Coot (*Fulica Atra*) nesting in Great Crested Grebe (*Podiceps Cristatus*): Comparison of Three Lakes. *Acta Zoologica Lituanica*, 15(4): 324 – 329.
- STATSOFT, INC. (2013) STATISTICA (data analysis software system), version 12. www.statsoft.com.
- SYCHRA J. (2012a): Ze života potápek na našich rybnících I. *Živa*, 2: 87 – 89.
- SYCHRA J. (2012b): Ze života potápek na našich rybnících II. *Živa*, 3: 137 – 140.
- ŠKOLNÍKOVÁ H. (2009): Vybrané aspekty hnízdní biologie *Podiceps cristatus* v rybničních biotopech Třeboňské pánve. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta.
- ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V., HUDEC K. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR 2001–2003. Aventinum, Praha, s. 26 – 27.

VORGIN M. (1999): Breeding ecology of the Great Crested Grebe *Podiceps cristatus* in northeastern Slovenia. *Ornis hungarica*, 8 – 9: 27 – 32.

VORGIN M. (2002): Breeding Access of Great Crested Grebe *Podiceps cristatus* on fishponds. *Ornis Svecica*, 12: 203 – 210.

9. PŘÍLOHY



Obr. 1: Základ hnízda tvořený z větších kusů rostlinného materiálu (rybník Skutek).



Obr. 2: Hnízdo potápky roháče situované v řídkém porostu orobince (rybník Skutek).



Obr. 3: Zbarvení vajec potápky roháče způsobené *Zanichellia palustris* (rybník Rod).



Obr. 4: Mládě potápky roháče v počáteční fázi líhnutí (rybník Skutek).



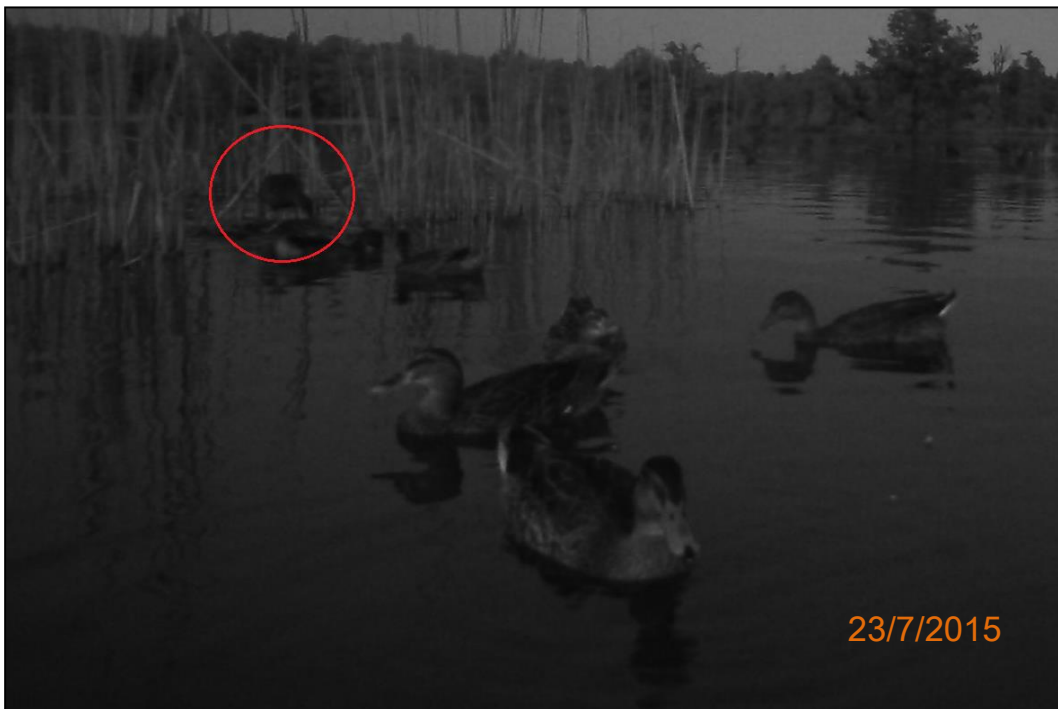
Obr. 7: Teplotní datalogger umístěný ve hnízdě s vejci (rybník Láska).



Obr. 8: Potápka roháč proplouvající kolem ftopasti (Fotopast, rybník Skutek).



Obr. 9: Potápka na hníždě v obležení kachen divokých (Fotopast, rybník Skutek).



Obr. 10: Kachny divoké na hníždě potápky v noci (Fotopast, rybník Skutek).