

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH  
BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

**VYBRANÉ ASPEKTY HNÍZDNÍ BIOLOGIE *PODICEPS CRISTATUS*  
V RYBNÍČNÍCH BIOTOPECH TŘEBOŇSKÉ PÁNVE**

***SELECTED ASPECTS OF NEST BIOLOGY OF PODICEPS  
CRISTATUS IN POND BIOTOPES OF TŘEBOŇ BASIN***

**Diplomová práce**

**HANA ŠKOLNÍKOVÁ**

**VEDOUCÍ PRÁCE: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.**

**České Budějovice 2009**

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Zemědělská fakulta  
Katedra biologických disciplin  
Akademický rok: 2006/2007

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Hana ŠKOLNÍKOVÁ**

Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**

Studijní obor: **Všeobecné zemědělství**

Název tématu: **Vybrané aspekty hnízdní biologie *Podiceps cristatus*  
v rybníčních biotopech Třeboňské pánve**

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

1. 1. Zpracování dosavadních poznatků o dané problematice.
2. 2. Monitoring základních podmínek pro hnízdní populaci sledovaného druhu, charakteristika lokality.
3. 3. Stanovení početnosti hnízdní populace a její distribuce v průběhu sezóny na sledovaných lokalitách.
4. 4. Sledování a hodnocení vybraných parametrů hnízdění a reprodukčního chování v závislosti na době hnízdění.
5. 5. Vyhodnocení získaných výsledků se zaměřením na posouzení způsobů adaptace sledovaného druhu na podmínky intenzívně obhospodařovaných rybníčních nádrží.

Rozsah grafických prací: 20  
Rozsah pracovní zprávy: min. 30  
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.

Hudec, K. 1994: Fauna ČR a SR, Ptáci - Aves, I - III., Academia Praha.

Janda, J., Řepa, P. 1986: Metody kvantitativního výzkumu v ornitologii, SZN, Praha.

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

Aktuální publikace ve vědeckých časopisech, vztahující se k zadanému tématu (www.sci).

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

Datum zadání diplomové práce: 10. ledna 2007  
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2009

ČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
Studenti  
Studentka 13  
278 01 České Budějovice

prof. Ing. Martin Křížek, CSc.  
děkan

L.S.

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

V Českých Budějovicích dne 24. ledna 2007

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně na základě podkladových materiálů a citované literatury.

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, fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích, 10. 4. 2009

.....

Moje poděkování patří především doc. RNDr. Ing. Josefu Rajchardovi Ph.D. za trpělivé vedení diplomové práce, dále Mgr. Ondřeji Mudrákovi a RNDr. Josefu Navrátilovi Ph.D. za pomoc při statistickém zhodnocení dat a všem, kteří mi v případě potřeby neváhali podat pomocnou ruku.

## SOUHRN

Cílem předkládané studie bylo zhodnocení výskytu potápky roháče (*Podiceps cristatus*) a jeho adaptability v intenzivně využívané rybníkářské oblasti v závislosti na ekologických podmínkách. Sledovaná lokalita, Nadějská rybníční soustava, se nachází poblíž obce Frahelž v Třeboňské pánvi. Výzkum probíhal v letech 2007 a 2008 a byl založen na pravidelném hladinovém sčítání potápek roháčů a přímém vyhledávání jejich hnízd, doplněním sledováním hnízdních parametrů. Naměřené parametry byly dále statisticky zhodnoceny.

V letech 2007 a 2008 byla převážná většina hnízd nalezena na rybníku Víra, popř. na rybnících těsně sousedících (Skutek, Láska). Potápka roháč preferovala rybníky o rozloze vodní plochy 11 až 20 hektarů. Preferován byl porost orobince úzkolistého (*Typha angustifolia*), v němž se nacházelo 55 % hnízd, 39 % hnízd se nacházelo v porostu kamyšníku přímořského (*Bolboschoenus maritimus*) a 5 % hnízd v porostu ježatky kuří nohy (*Echinochloa crus-galli*). Během sledovaných let 2007 a 2008 bylo nalezeno a změřeno 94 hnízd a 283 vajec. Naměřené parametry hnízd a vajec se převážně shodovaly s literaturou.

I přes hojnost potravy, která byla tvořena převážně plevelným druhem střevličkou východní (*Pseudorasbora parva*) a vhodný litorální porost byla zjištěna velice nízká úspěšnost hnízdění, která činila v roce 2007 1 a v roce 2008 1,06 mláděte na jeden hnízdící pár.

**Klíčová slova:** potápka roháč, hnízda, hnízdní aspekty

## SUMMARY

The aim of the submitted study was to evaluate the occurrence of great crested grebe (*Podiceps cristatus*) and its adaptability in the intensively used pond region depending on environmental conditions. The locality under consideration, Nadějská pond system, is situated near the village of Frahelž in Třeboň basin. The investigation was carried out in the years 2007 and 2008, and it was based on periodic counts of *Podiceps cristatus* on water surface and direct searching for their nests including monitoring of nest parameters. Then the measured parameters were statistically evaluated.

In the years 2007 and 2008 the most nests were found on Vira pond or on adjacent ponds (Skutek, Láska). *Podiceps cristatus* preferred 11 to 20 hectare ponds. 55 % of nests were found in the favoured *Typha angustifolia* growth, 39 % of nests were found in *Bolboschoenus maritimus* growth and 5 % of nests in *Echinochloa crus-galli* growth. Within the years 2007 and 2008 94 nests and 283 eggs were found. The measured parameters of nests and eggs mostly corresponded to literature.

In spite of abundance of food, represented mainly by weed species *Pseudorasbora parva*, and suitable littoral growth a very low success rate in nesting was found. In the year 2007 there was 1 young and in the year 2008 1,06 young for one nesting pair.

**Key words:** *Podiceps cristatus*, nests, nest aspects

# O B S A H

1. Úvod	10
2. Literární přehled	11
2.1. Obecná část	11
2.1.1. Taxonomické zařazení druhu potápka roháč ( <i>Podiceps cristatus</i> ) a příbuzné druhy	11
2.1.2. Rozšíření sledovaného druhu v České republice	12
2.1.3. Ekologie potápky roháče	14
2.1.4. Etologie potápky roháče	16
2.2. Speciální část	18
2.2.1. Výskyt druhu <i>Podiceps cristatus</i> na rybnících Třeboňské pánve	18
2.2.2. Výskyt druhu <i>Podiceps cristatus</i> na Nadějské rybniční soustavě	19
3. Sledovaná lokalita	22
3.1. Stručná charakteristika Nadějské rybniční soustavy	22
3.2. Stručná charakteristika sledovaných rybníků Nadějské rybniční soustavy	22
3.3. Třeboňsko	24
4. Metodika	27
4.1. Pravidelní sčítání	27
4.2. Metoda přímého vyhledávání hnízd	27
4.3. Měření parametrů hnízd	27
4.4. Statistické zpracování dat	28
5. Výsledky	29
5.1. Výsledky sčítání jedinců druhu potápky roháče na Nadějské rybniční soustavě	29
5.2. Závislost počtu jedinců potápky roháče na vybraných faktorech	36
5.3. Hnízdní parametry	40
5.4. Statistické zhodnocení dat	48
6. Diskuse	65
6.1. Lokalizace hnízd	65
6.2. Doba hnízdění	67
6.3. Úspěšnost hnízdění	68
6.4. Parametry hnízd	69



6.5. Parametry vajec	70
6.6. Zbarvení vajec	70
7. Závěr	72
8. Použitá literatura	74
9. Přílohy	78

# 1. ÚVOD

Rybniční ekosystémy jsou významným prvkem naší krajiny. Nadějská rybniční soustava byla založena Jakubem Krčínem v letech 1577–1579 a dokončena byla Josefem Šustou v poslední čtvrtině 19. stol. Základ rybniční soustavy je tvořen původními Krčínovými rybníky, kterými jsou Naděje, Skutek a Potěšil u obce Klece. Koncem 19. století byla soustava Josefem Šustou doplněna o menšími rybníky, kterými jsou Víra, Láska, Dobrá Vůle, Měkký, Strakatý, Rod, Horák a další. Nadějské rybníky byly po roce 1826 zrušeny a v roce 1871 byly opět obnoveny.

Prvotní funkcí rybníků na Třeboňsku byl v minulosti i v současnosti chov ryb, nyní mají rybniční soustavy také významné postavení i z hlediska ekologického. Ačkoliv se jedná o uměle vytvořené stavby, dlouhodobé sukcesní procesy způsobily, že v současné době zastávají rybníky funkci poměrně stabilních prvků v krajině.

Rybníky jako ekosystémy představují do jisté míry syntézu podmínek různých typů přirozených nádrží a mokřadů, proto lze zde nalézt mnoho rostlinných i živočišných druhů, které původně osidlovaly rozdílné mokřadní a vodní ekosystémy (BALOUNOVÁ et al. 1997). Mezi tyto druhy patří i sledovaný druh potápka roháč (*Podiceps cristatus*), který je původně druhem osidlující jezerní biotopy. V důsledku absence původních lokalit se tento druh velmi dobře adaptoval na intenzivně obhospodařované rybníky.

Cílem této studie bylo zhodnocení výskytu potápky roháče (*Podiceps cristatus*) a jeho adaptability v intenzivně využívané rybníkářské oblasti v závislosti na ekologických podmínkách. Pro sledování byla zvolena výše zmíněná Nadějská soustava. Součástí výzkumu byl monitoring druhu v pravidelných časových intervalech, vyhledávání a následné měření parametrů hnízd a vajec a následně jejich statistické zhodnocení.

## 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1. Obecná část

#### 2.1.1. Taxonomické zařazení druhu potápka roháč (*Podiceps cristatus*) a příbuzné druhy

Potápka roháč (*Podiceps cristatus*) je řazena do řádu potápky (Podicipediformes), čeledi potápkovití (*Podicipedidae*) a rodu potápka (*Podiceps*). Čeleď *Podicipedidae* čítá mimo rod *Podiceps* také rod *Tachybaptus*. (HUDEC 1994). Do rodu *Tachybaptus* patří potápka malá (*Tachybaptus ruficollis*). Potápka malá obývá mimo tundru všechny zóny, včetně pouště a tajgy. Čtyři subspecie žijí v palearktické oblasti. Mezi tyto subspecie patří potápka malá evropská (*Tachybaptus ruficollis ruficollis*), potápka malá africká (*Tachybaptus ruficollis capensis*), potápka malá mezopotámská (*Tachybaptus ruficollis iraquensis*) a potápka malá asijská (*Tachybaptus ruficollis poggei*) (HUDEC 1994).

Rod *Podiceps* čítá druhy: potápku rudokrkou (*Podiceps griseigena*), která má dvě subspecie – potápku rudokrkou evropskou (*Podiceps griseigena griseigena*) a potápku rudokrkou pacifickou (*Podiceps ruficollis holboellii*). Potápka rudokrká hnízдила v 19. století na území České republiky pravidelně, ale nyní hnízdí v republice pouze ojediněle. V letech 2001 až 2003 byly zaznamenány pouze 1 až 3 hnízdicí páry. Tento druh spolu s potápkou černokrkou (*Podiceps nigricollis*) je zařazen v Červené knize ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSSR (SEDLÁČEK 1988).

Potápka žlutorohá (*Podiceps auritus*) je dalším představitelem rodu *Podiceps*. U této potápky není taxonomie příliš známá (HUDEC 1994).

Kosmopolitní druh potápka černokrká (*Podiceps nigricollis*) neobývá pouze Austrálii a Oceánii (HUDEC 1994). Tato potápka se vyskytuje v České republice na rybníčních soustavách. Druh s oblibou hnízdí v koloniích racka chechtavého (*Larus ridibundus*) (ŠŤASTNÝ et al. 2006).

Posledním druhem je potápka roháč (*Podiceps cristatus*). Hojně hnízdí na celém území České republiky. Vyhovují jí rybníky o rozloze větší než dva hektary

s vyšším zastoupením litorálních porostů a dobrou průhledností vody (**ŠŤASTNÝ et al.** 2006).

Tento druh má tři subspecie, ale pouze jedna z nich obývá palearktickou oblast – potápka roháč palearktický (*Podiceps cristatus cristatus*). Potápka roháč africký je zástupce další subspecie. Tito ptáci obývají etiopskou oblast. Zástupcem poslední subspecie je potápka roháč australský (*Podiceps cristatus australis*) (Lawrence 1858) žije v Austrálii a na Novém Zélandu (**HUDEEC** 1994).

Potápka roháč obývá celou Evropu, Austrálii a Nový Zéland, jižní Asii a menší území v Africe (**ŠŤASTNÝ et al.** 2006).

Obývá všechny zóny s výjimkou extrémních poloh tundry, pouští a tropických dešťových pralesů. Ve střední a východní Evropě, stejně jako v ČR, je potápka roháč tažným druhem. V Evropě západní a severní převážně neopouští přímořskou oblast Severního a Baltského moře. V Severní Americe tento druh ekologicky nahrazuje potápka velká (*Aechmophorus occidentalis*) **HUDEEC** (1994).

## 2. 1. 2. Rozšíření sledovaného druhu v České republice

Potápka roháč se vyskytuje na území téměř celé České republiky. Hnízdí většinou na vodních nádržích o rozloze větší než 2 ha. Nejvýše položená místa výskytu potápky roháče jsou na Šumavě, na údolní nádrži Lipno u Nové Pece a Pihlova (730 m. n. m.) a na Českomoravské vrchovině v nadmořské výšce 710 – 725 m (**ŠŤASTNÝ et al.** 2006). Nevyskytuje se ve vyšších partiích Šumavy a výskyt není uváděn ani na Pelhřimovsku (**PYKAL et al.** 1990).

Dotazníkovou akcí bývalého Zemského ústavu zootechnického bylo v roce 1934 zjištěno ve Slezsku 15 párů potápky roháče, v tomto počtu nejsou zahrnuty ptáci ze severovýchodní Moravy, kteří se nacházeli mimo areál pozorování. V 70. letech čítala hnízdní populace 30-50 párů. (**HUDEEC et al.** 1966).

Ze sledování **SUCHÁNKY** (1987) v letech 1962-1986 na řece Oravě vyplývá, že se potápka roháč vyskytuje na řece v malém počtu a pouze na tahu. To potvrzuje fakt, že hnízdním prostředím potápky roháče jsou rozsáhlejší vodní plochy, u nás převážně větší rybníky s vyšším zastoupením litorálních porostů a vyšší průhledností vody (**CEPÁK et al.** 1999).

Na jihomoravských rybnících u Náměště nad Oslavou byl od konce 19. století pozorovatelný vzestup početnosti potápky roháče (**FIALA** 1974).

**KLOUBEC, KLIMEŠ** (1995) sčítali pravidelně od roku 1981 ptactvo v oblasti okolí Vodňan. V současnosti jsou k dispozici údaje o ptácích Vodňanska za období cca 100 let. V letech 1986-1995 byla početnost hnízdících párů potápky roháče odhadnuta na 15-20 párů.

Celkový počet populace v ČR a SR je odhadován k roku 1990 na 4 500 až 9000 párů (**HUDEC** 1994).

Potápka roháč (*Podiceps cristatus*) vyhledává k hnízdění vhodné hnízdní plochy s řídkými a rozsáhlými litorálními porosty. Může vytvářet velké kolonie (**PYKAL et al.** 1990). Příkladem je výskyt 22 hnízdících párů na ostrůvku Bošileckého rybníka v roce 1986 (**BUŘIČ et al.** 1987). Na Střední nádrži Nové Mlýny v roce 1982 čítala kolonie 118 hnízd (**MARTIŠKO** 1994).

**HUDEC** (1994) uvádí, že potápka roháč hnízdí hojněji v rybničnatých oblastech jižních Čech. O tom svědčí i pozorování **MACKŮ** (1998), **KUČEROVÉ** (2001) a **KUČEROVÉ** (2004) na Nadějské rybniční soustavě, dále jen (NRS).

Početnost druhu potápka roháč silně kolísá na jednotlivých lokalitách. **HANZÁK** (1952) uvádí pro rybníky nad 100 ha 4,2 a pod 100 ha 8,9 hnízdících párů na 100 ha plochy. Během let 1959-1968 zaznamenal **HUDEC** (1994) pro rybníky u Lednice vyšší počty potápky roháče, než udává **HANZÁK** (1952), u Hlohoveckého rybníka (104 ha) až 50 párů.

V rozmezí 1973-77 a 1985-89 nejsou v ČR patrné změny v osídlení. Od počátku 80. let se početnost snížila v rozmezí 20-50% (**ŠŤASTNÝ et al.** 1997). Tento fakt vyplývá i z dlouhodobého monitoringu, který byl prováděn Jednotným programem sčítání ptáků v letech 1982-2007 v ČR viz obr 1.

Příčiny snížení početnosti vodního ptactva byly způsobeny podle **MUSILA, CEPÁKA** (2004) kombinací následujících faktorů: hromadným úhynem ptactva v důsledku botulismu, pozvolným úbytkem hnízdních možností, degradací a zánikem litorálních porostů, zvýšenou predací, zvýšením rybích obsádek, přihnojováním rybníků a snížením průhlednosti vody.

### 2.1.3. Ekologie potápky roháče

Potápka roháč (*Podiceps cristatus*) je druhem relativně dobře adaptovaným na prostředí intenzivně obhospodařovaných rybníků (**RAJCHARD et al.** 2000).

**KELLER** (2003) uvádí, že celkový úspěch hnízdění i přes adaptabilitu potápek, byl vyšší na jezerech bez rekreace než na jezerech kde se rekreace provozuje.

Nejčastěji potápky hnízdí na větších sladkovodních nádržích se stojatou vodou a litorálními porosty, které poskytují hnízdu přirozený kryt. Vzácně hnízdí na slaných a brakických vodách. (**HUDEC et al.** 1994).

Hnízdění probíhá od začátku dubna do září. Hnízda jsou stavěna v řídkých porostech orobince (*Typha sp.*) a dalších vodních rostlin (**ŠŤASTNÝ et al.** 1997).

Z výzkumu **MARXMEIERA, DÜTTMANN** (2002) vyplývá, že změny v reprodukčním chování potápek nejsou spojeny s potravní nabídkou, ale s hnízdním prostředím. Zatímco v 80. letech 20. st. byla většina hnízd nalezena v zaplaveném porostu rákosu, na počátku 21. st. byla hnízda častěji nacházena v porostu leknínů, puškvorce a sítiny. Tato změna zřejmě souvisí s odumíráním rákosu v posledních letech. V porostech rákosu začínala snůška prokazatelně dříve, než v porostech leknínů, puškvorce a sítiny. Autoři prokázali, že na počátku 21. st. začínalo hnízdění o téměř 50 dní později než v 80. letech 20. století.

Mimo dobu hnízdění se sledovaný druh zdržuje na klidných řekách a při pobřeží moří. Kyselé a chudé rybníky ve vyšších polohách mají nižší počet exemplářů na jednotku plochy než potravně bohatší rybníky ve středních polohách a nížinách (**HUDEC** 1994).

Potrava jako ekologický faktor je vedle hnízdních možností významným činitelem podmiňujícím prezenci nebo absenci konkrétních druhů v daném ekosystému. Hlavní složka potravy potápek roháčů je tvořena drobnými rybami, hmyzem a jeho larvami, měkkýši, vzácně žábami a užovkami (**ŠŤASTNÝ et al.** 2006).

**ULENAERS, VAN VESSEM** (1994) zkoumali množství přijaté potravy potápek roháčů za jeden den na intenzivně obhospodařovaných rybnících. Sledovali denní i noční potravní aktivitu. Krmení v noci nebylo zjištěno. Potápky se živily převážně plevelnými druhy ryb, těmito rybami byla krmena i mláďata. Průměrná denní spotřeba rybí biomasy činila u adultních jedinců 222 g, u juvenilních jedinců 108 g.

Z uvedených dat vyplývá, že potápky spotřebují menší množství ryb, než je jejich předpokládaný úhyn.

**MARTINOLI et al.** (2003) pozorovali příjem potravy potápek roháčů během zim 1997 až 1998 a 1998 až 1999 na jezeře Como v severní Itálii. Z analýzy obsahů žaludků potápek bylo zjištěno, že se živily převážně mladými jedinci oukleje obecné (*Alburnus alburnus*). Tato kořist činila 80 % z celkového příjmu potravy. Nárůst příjmu potravy potápek rostl od listopadu do února a největší množství zkonsumovaných ryb bylo zaznamenáno na konci zimy, kdy byla teplota vody nejnižší. Celkově bylo za jeden rok potápkami zkonsumováno 640 až 1000 kg rybí biomasy, což představuje 10 až 20% ztráty rybí biomasy ročně. Dopad predace na hrubý roční příjem z místního rybářství je zanedbatelný.

Ze zkoumání **WIERSMA et al.** (1995) vyplývá, že příjem potravy je během sezóny variabilní. Nižší příjem potravy byl zaznamenán v měsíci září. V tomto období docházelo k nižší frekvenci potápění z důvodu pelichání. Z měsíce října do ledna vzrostla spotřeba potravy 1,8 krát. Nárůst spotřeby krmení mohlo být z 55% zapříčiněno teplotou vzduchu a vody, časem stráveným pod hladinou a hloubkou ponoru. Zbývajících 45 % bylo zapříčiněno větší aktivitou během zimy. Aktivita vyplynula ze zvýšeného požadavku na příjem potravy.

V podmínkách naší krajiny představují rybníky nejrozšířenější typ vodního a mokřadního prostředí využívaný ptactvem v období jarního a podzimního tahu a v době hnízdění. Výsledky výzkumu ekologie hnízdních populací vodního ptactva ukázaly, že i při intenzivním obhospodařování rybníků mohou ptáci využít alespoň jeho určitou část ke svému výskytu a hnízdění (**MUSIL, CEPÁK** 2004).

**ULENAERS, DHONDT** (1994) pozorovali úmrtnost mláďat v závislosti na rychlosti krmení mláďat dospělými jedinci, na rybnících s rozdílnou rybí obsádkou a její hustotou. Zjistili, že úmrtnost mláďat byla nejvyšší v prvních dvou týdnech jejich života. Mláďata, která byla více krmena, vykazovala nižší úmrtnost, než ta co měla potravy méně. Příležitosti k lovu kořisti spolu s počasím mají částečný vliv na mortalitu mláďat.

Poznání zákonitých vazeb mezi kolísáním výskytu, chováním, tělesnou kondicí, morfologickými znaky, fyziologickými pochody a populační dynamikou živočichů a rostlin, mezi velikostí a strukturou jejich společenstev a podmínkami prostředí, vede k využití odchylek od normálu, jako nepřímých ukazatelů stavu a vývoje prostředí. Změny druhové, početní a strukturální skladby volně žijících živočichů a planě

rostoucích rostlin vypovídají komplexně o stavu krajinného systému (**DYKYJOVÁ** 1989).

#### **2.1.4. Etologie potápky roháče**

Určujícími složkami adaptace ptáků k různému využívání vodního prostředí jsou potrava, pití, možnost hnízdění a místo pro odpočinek, který zahrnuje i spánek a komfortní chování (**HUDEC** 1994).

Potápka roháč plave s hluboce ponořeným tělem, krk je nesen vzpřímeně (**ŠŤASTNÝ et al.** 1996). Odpočinek probíhá na hladině, s krkem a hlavou staženou mezi lopatky. V letu je charakteristický rovně kupředu natažený krk (**HUDEC** 1994).

Době hnízdění předchází namlouvání, které se rozděluje na čtyři ceremonie, které jsou vysoce ritualizované. První část námluv spočívá v hlasovém upoutání pomocí skřehotavého zvuku, následuje vzájemné objevování a třepání hlavou, které je během zásnub časté. Na závěr námluv se samci potápí, aby samici přinesli části vodních rostlin (**VESELOVSKÝ, DUNGEL** 2005).

Potápka roháč je druhem monogamním. K párování dochází v polovině zimy, před výběrem stanoviště k hnízdění, k rozpadu párů v létě a na podzim. Příležitostně mohou některé páry zůstat spolu až do další sezóny. Podrobný popis námluv uvádějí **CRAMP, SIMMONS** (1977).

Hnízdo staví obě pohlaví, z materiálu nacházejícího se v okolí do 20 metrů od hnízda (**HUDEC** 1994).

Stavba hnízda trvá u potápek roháčů jen několik hodin. Potápky staví v nepravidelných časových úsecích velmi intenzivně. Samci přinášejí materiál a samice jej nemotorně vypadajícími pohyby navrstvují. Takto utvoří pevnou kupu (**MELDE** 1973).

**KONTER** (2007) uvádí, že potápky hnízdící v koloniích trpí značnými ztrátami vajec, zvláště při bouři, záplavě nebo silném větru. Při poškození hnízda potápky velmi rychle a nepřetržitě hnízdo opravují. Dokonce vejce plovoucí ve vodě uvnitř zbytků zničeného hnízda mohou dospělci zobákem do zrekonstruovaného hnízda opět uložit. I z vajec, která byla několik hodin v chladné vodě se mohou vylíhnout mláďata. V takovéto situaci jsou potápky schopny rychle pokračovat nebo setrvat v snášce, aby byla nahrazena ztracená vejce.



V době hnízdění vydává potápka roháč hluboký zvuk připomínající „irr-kurrr-arr“ nebo „örr“, který je slyšitelný ve dne, občas i v noci. V době toku vydávají jedinci opakované kvokavé kök. Hlasový projev „bilíbilí“ je charakteristický pro mláďata loudící o potravu (ŠŤASTNÝ et al. 1996, HUDEC 1994).

Mimo hnízdní sezónu se jedinci zdržují samostatně, obzvláště při příjmu potravy, ojedinele mohou vytvářet až stokusová hejna (CRAMP, SIMMONS 1977).

**KONTER** (2005) sledoval chování potápek roháčů hnízdicích v koloniích v blízkosti jezera Ijssel v Holandsku. Nejprve potápky využívaly ke stavbě hnízd celou plochu vegetace, což vedlo k úbytku prostoru mezi jednotlivými hnízdy. Konečná hnízdní hustota byla extrémně vysoká, v průměru 14,3 hnízd na 100 m<sup>2</sup>. Autor předpokládá, že vytváření hnízdních kolonií je způsobeno kvalitou polohy místa hnízdění a schopností potápek snížit agresivitu vůči ostatním jedincům. Dále uvádí, že osamocené hnízdicí páry jsou schopny změnit se na koloniální.

**KONTER** (2008) uvádí, že páry, které hnízdí v sezóně později, mají menší rozměry vajec, než dříve hnízdicí páry. Potápky, které začaly stavět hnízda dříve, měly hnízda velká, ale měly větší ztráty vajec ve srovnání s později hnízdicími páry.

Dospělí jedinci nikdy, nebo jen zřídka krmí cizí mláďata. O mladé pečují oba rodiče. Vylíhlá mláďata jsou ihned schopna plavání i potápění. Do šesti týdnů věku jsou nošena na zádech rodičů. Pokud jsou nošena samicí, krmí je samec a naopak (HUDEC 1994). Při vylíhnutí dvou a více mláďat, jsou rozdělena do dvou skupin a každý z rodičů se o jednu skupinu stará až do šesti týdnů věku mláďat. Udává se, že mláďata z první snůšky pomáhají krmit mladé z druhé snůšky a dokonce je vozí na hřbetě. Mezi mláďaty panuje hierarchie. Mláďata z jedné rodiny bývají často agresivní vůči cizím mláďatům (CRAMP, SIMMONS 1977).

Potápka roháč se živí převážně drobnými rybami, hojně hmyzem a měkkýši, vzácně žábami a užovkami (HUDEC 1994).

**MELDE** (1973) uvádí čtyři způsoby získávání potravy. Mezi tyto způsoby patří potápění pod vodní hladinu, potápění pouze hlavy a krku, příjem potravy z vodní hladiny a chytání hmyzu.

**ŠŤASTNÝ et al.** (2006) uvádí, že potápky loví potravu převážně pod vodní hladinou. V hojně zarostlých vodách loví pouze ponořením zobáku a hlavy po oči (HUDEC 1994).

**GWIAZDA** (1997) sledoval potravní ekologii potápky roháče (*Podiceps cristatus*) na mezotrofních až eutrofních jezerech. Délka strávených ryb u adultních

jedinců činila v průměru 10 cm, přičemž se potápky živily v období líhnutí mlád'at většími rybami, než na podzim před migrací. Mlád'ata byla krmena rybami o velikosti v průměru 8,3 cm, avšak více než 50% kořisti nebylo známo. Frekvence potápění činila v průměru 19,3 ponorů za hodinu bez mlád'at, s mlád'aty 32,5 ponorů za hodinu. Potápky bez mlád'at ulovily méně ryb, v průměru 0,5 ks za hodinu s mlád'aty 4,5 ks za hodinu. Úzký vztah mezi velikostí kořisti a úspěšností ponorů ukazuje, že dospělci dokáží pozřít pod vodní hladinou malé i velké ryby.

**ULENAERS et al.** (1992) sledoval na rybnících 0,8-1 metrů hlubokých, zda hustota ryb, jejich hmotnost a druh ovlivňují potravní chování potápek roháčů. Když potápky lovily perlína (*Scardinius sp.*) a plotici obecnou (*Rutilus rutilus*), trvaly úspěšné ponory déle, než neúspěšné. Průměrná doba úspěšných ponorů stoupala s hmotností ulovených ryb, to mohlo být způsobeno manipulací s kořistí pod vodou. Při lovu kapra trvaly neúspěšné ponory déle, než při lovu perlínů.

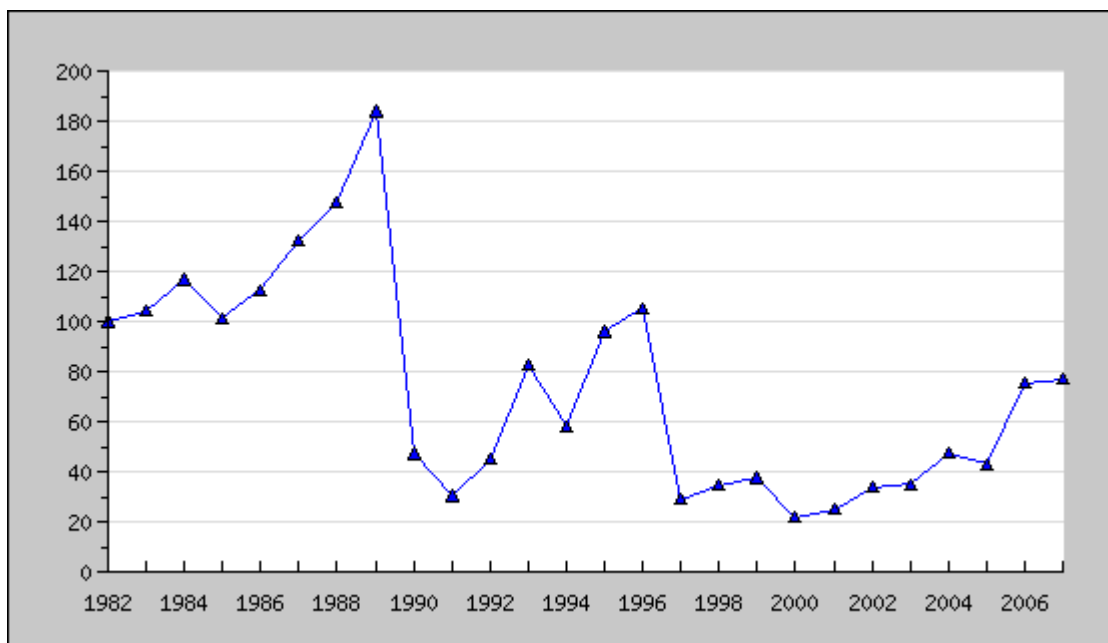
**MAXMEIER, DÜTTMANN** (2002) uvádějí průměrnou velikost potravy potápek 17,1 cm. Interval mezi dvěma krmeními mlád'at byl 20 sekund. Tyto výsledky byly zjištěny na mělkém jezeře Dimmer v Německu.

## 2.2. Speciální část

### 2.2.1. Výskyt druhu *Podiceps cristatus* na rybnících Třeboňské pánve

**MUSIL** (1995) uvádí, že v letech 1988-1995 poklesla početnost potápky roháče na rybnících Třeboňské pánve.

Z výsledku Jednotného programu sčítání ptáků v letech 1982-2007, který se zabývá dlouhodobým monitoringem hnízdících ptáků v ČR, vyplývá taktéž mírný pokles jedinců potápky roháče (*Podiceps cristatus*) viz obr. 1.



**Obr. 1.** Vývoj početnosti potápky roháče (*Podiceps cristatus*) v letech 1982-2007 v ČR. Zdroj: <http://www.birds.cz/jpsp/vysledky.php?taxon=267>.

**Fig. 1.** Development of the number of great crested grebe (*Podiceps cristatus*) in the Czech Republic in 1982-2007.

Source: <http://www.birds.cz/jpsp/vysledky.php?taxon=267>.

### 2.2.2. Výskyt druhu *Podiceps cristatus* na Nadějské rybníční soustavě

V roce 1996 byl soustředěn výskyt potápky roháče převážně na rybnících Skutek a Překvapil, a to v maximálním počtu 13 exemplářů v měsíci říjnu na rybníku Překvapil a na rybníku Skutek v počtu 23 exemplářů, který byl zaznamenán v srpnu (MACKŮ 1998).

V roce 1997 došlo k přesunu potápek roháčů na rybník Víra, který byl přes zimu ponechaný jako plůdková komora, tudíž zde mělo ptactvo zajištěnou potravní základnu v podobě plevelných ryb a slabších jedinců plůdku (RAJCHARD et al. 2000).

KUČEROVÁ (2001) uvádí, že se sledovaný druh vyskytoval v roce 1998 na sedmi z patnácti rybníků NRS, v roce 1999 na deseti a v roce 2000 na devíti rybnících. Potápka roháč (*Podiceps cristatus*) upřednostňovala rybníky s výměrou vodní plochy 20-30 ha, ale byl zjištěn také vysoký počet exemplářů na rybnících s výměrou 10-20 hektarů.

Rybník Překvapil, byl každý druhý rok centrem výskytu potápky roháče. V letech 1996 a 1998 souvisel hromadný výskyt tohoto druhu s využitím rybníka, neboť v těchto letech rybník byl na tzv. „plné vodě“, kdežto v letech 1997 a 1999 byl napouštěn až koncem měsíce května a v průběhu června, protože sloužil k odchovu plůdku kapra obecného (K<sub>0</sub>-K<sub>1</sub>) (**RAJCHARD et al.** 2000).

**KUČEROVÁ** (2001) v roce 1998 nalezla a změřila parametry celkem osmi hnízd. Pět hnízd se nacházelo na rybníce Překvapil a tři na Lásce. Veškerá hnízda se nacházela v porostu orobince úzkolistého (*Typha angustifolia*). Na rybníku Skutek hnízda nalezena nebyla, avšak i zde pravděpodobně potápka roháč hnízдила, vzhledem k pozorování adultních jedinců s juvenilními. Na rybníce Víra a Naděje byli také spatřeni dospělci s mláďaty, ale hnízda nalezena nebyla, což byl pravděpodobně důsledek toho, že tito ptáci přelétli ze sousedního rybníku Láska.

V roce 1999 bylo nalezeno a změřeno 29 hnízd, přičemž 21 jich bylo nalezeno na rybníku Láska. Naprostá většina hnízd byla nalezena v porostu orobince úzkolistého (*Typha angustifolia*), jen jedno na volné hladině (**RAJCHARD et al.** 2000).

V roce 2000 bylo prokázáno hnízdění jen na rybníku Skutek (**KUČEROVÁ** 2001).

V červenci roku 2001 zaznamenal **PEŠATA** (2003) výskyt potápky roháče na rybníku Naděje v počtu 15 exemplářů, na rybníku Víra byl zaznamenán maximální počet jedinců v srpnu v početnosti 25 jedinců. Vysoká početnost druhu byla zaznamenána na rybníku Láska. V dubnu 2001 bylo přítomno na tomto rybníku 53 exemplářů. Také na ostatních rybnících byl výskyt zaznamenán. Na rybníku Skutek 11, Dobré Vůli 13, Rodu 4 a Překvapilu 6 jedinců. V roce 2002 byl v měsících březnu až červnu na rybníku Dobrá Vůle zaznamenán nízký počet jedinců potápky roháče. Na rybníku Rod se potápka roháč vyskytovala pouze sporadicky.

**KUČEROVÁ** (2004) prováděla na NRS systematický monitoring vodního ptactva v letech 2002 až 2003, přičemž v roce 2002 zaznamenala metodou pravidelného sčítání celkem 24 exemplářů potápky roháče (*Podiceps cristatus*), a to v období měsíce června. V roce 2003 byl zaznamenán rapidní nárůst druhu potápka roháč na NRS, v měsíci červnu bylo zaznamenáno 56 a v červenci 81 exemplářů. Tímto se stala potápka roháč v roce 2003 jedním ze šesti nejpočetnějších druhů Nadějské rybníční soustavy. V těchto letech bylo zjištěno hnízdění na rybnících Skutek, Víra, Láska, Překvapil a Rod.

V roce 2004 se potápka roháč vyskytovala na čtyřech, v roce 2005 na osmi a v roce 2006 na šesti rybnících Nadějské rybníční soustavy. V červnu 2004 byl zaznamenán maximální počet jedinců 44, a to na rybníku Skutek. Z uvedeného počtu bylo 24 adultních a 20 juvenilních jedinců. V roce 2005 byl v měsíci dubnu zaznamenán maximální počet exemplářů na rybníku Dobrá Vůle v počtu 2 jedinců, v měsíci červnu na rybníku Překvapil 30, v měsíci červenci na rybníku Rod 24, v měsíci srpnu na rybníku Víra 69, na rybníku Skutek 31 a na rybníku Láska 17 exemplářů. V měsíci zář byl zaznamenán maximální výskyt potápky roháče na rybníku Naděje, a to v počtu 23 jedinců. V roce 2006 bylo zaznamenáno v měsíci dubnu na rybníku Víra 15, na rybníku Překvapil 14, v měsíci červnu na rybníku Naděje 12, v měsíci červenci na rybníku Láska 20 a na rybníku Skutek 115 exemplářů (HÝLOVÁ 2007).

**KAMENÍKOVÁ** (2006) zaznamenala na rybníku Naděje 13.9. 23 a 5.10. 2005 12 exemplářů potápky roháče. Na rybníku Víra byl zaznamenán výskyt od 4.4 do 25.10. 2005. Nejvyšší početnost byla zaznamenána 13.9. a to ve výši 60 exemplářů. V červenci až říjnu byl sledovaný druh přítomen i na rybníku Láska. 4.4. 2005 bylo zaznamenáno 30 jedinců na rybníku Skutek, v měsících květnu, červnu a červenci se zde potápka roháč nevyskytovala, jedinci byli zaznamenáni opět až v měsících srpnu, září a říjnu. Nejvyšší početnost potápky roháče na rybníku Rod byla zaznamenána v měsíci září v počtu 19 jedinců. Rybník Překvapil byl osídlen potápkou roháčem od počátku dubna do října. Nejvyšší početnost byla zaznamenána v měsíci červnu, a to 20 exemplářů.

## 3. SLEDOVANÁ LOKALITA

### 3.1. Stručná charakteristika Nadějské rybníční soustavy

Studovaná lokalita, Nadějská rybníční soustava se nachází v Třeboňské pánvi, mezi obcemi Frahelž a Klec. Její nadmořská výška se pohybuje kolem 410 m. n. m., Přírodní rezervace, rybník Rod se nachází v nadmořské výšce 415 m. n. m.

Nadějská rybníční soustava je tvořena 15 těsně spolu sousedícími rybníky. Většina vody je do soustavy přiváděna tzv. Rybníční stokou. Jedná se o vodu z rybníku Rožmberk, která je odtud odváděna stokou Adolfskou, na kterou navazuje stoka Potěšilka, která se za obcí Klec nazývá Rybníční stoka. Přirozenou osu celého území tvoří řeka Lužnice.

Sledovaná lokalita je intenzivně využívána pro chov ryb, přičemž hlavní chovanou rybou je kapr všech věkových kategorií. Značná část rybníků Nadějské rybníční soustavy je využívána pro umělý odchov kachen divokých pro myslivecké účely. Změny spojené s touto činností působí jako destabilizační prvek, který má dopad na fytoocenózy, ale i na ornitocenózy rybníků.

### 3.2. Stručná charakteristika sledovaných rybníků Nadějské rybníční soustavy

V rámci sledování vodního ptactva byly charakterizovány jednotlivé rybníky z hlediska výskytu litorálních porostů a optimální situace ve využívání rybníků pro umělý odchov kachny divoké.

**Dobrá Vůle:** rybník s členitým pobřežím v jižní části, přecházejícím v poměrně rozsáhlé litorální porosty. Členité pobřeží s poloostrovy v jižní části zahrnují rozsáhlé litorální porosty.

**Láska:** po většině obvodu hráz, několik ostrovů s dřevinnou vegetací, včetně stromového patra, na mělčinách ostrůvky tvrdých litorálních porostů, převážně obou orobinců (*Typha angustifolia*, *Typha latifolia*) a rákosu obecného (*Phragmites*

*australis*). Na rybníku je každoročně provozován hromadný odchov kachen divokých (*Anas platyrhynchos*).

**Měkký:** přibližně polovinu obvodu tvoří hráz, zbývající část tvořená porosty rákosu obecného (*Phragmites australis*) přiléhá k lesním porostům. Na rybníce je každoročně provozován hromadný odchov kachen divokých (*Anas platyrhynchos*).

**Naděje:** hlavní a největší rybník soustavy. Litorální porosty jsou tvořeny rákosem obecným (*Phragmites australis*), zblochanem vodním (*Glyceria maxima*), v menší míře orobincem úzkolistým (*Typha angustifolia*). Výhodou tohoto rybníku pro výskyt ptáků je jeho velká rozloha a tím i klid v odlehlejších místech. Nevýhodou je však časté kolísání hladiny rybníka.

**Skutek:** větší rybník NRS, po jehož celém obvodu vede komunikace. Litorální porosty značné rozlohy jsou tvořené převážně orobincem úzkolistým (*Typha angustifolia*) a orobincem širokolistým (*Typha latifolia*). Ornitologicky je rybník poměrně zajímavý. Litorální porosty jsou však poměrně devastovány umělým chovem kachen divokých. V roce 2007 rybník sloužil jako plůdkový výtažník, tedy s obsádkou plůdku kapra ( $K_0 - K_1$ ), ale v nižší hustotě, tím vyšší výsledné hmotnosti ( $12 \text{ kg} \cdot 100 \text{ ks}^{-1}$ ) v roce 2008 byl výtažníkem s obsádkou  $K_1 - K_2$ .

**Strakatý:** severovýchodní část rybníka zaujímají porosty rákosu obecného (*Phragmites australis*), na ně navazují lesní ekosystémy. Ornitologický význam je vzhledem k nevelké rozloze a umělému chovu kachen neveliký.

**Víra:** rybník s litorálními porosty tvořenými převážně orobincem úzkolistým (*Typha angustifolia*). Ornitologicky patří rybník k méně zajímavým v rámci NRS. Minimum porostů a intenzivní obhospodařování je příčinou malých možností hnízdění a také k mimo hnízdním soustředěním většího množství ptáků dochází jen zřídka. V roce 2007 rybník sloužil jako výtažník, tedy s obsádkou násady kapra ( $K_1 - K_2$ ), v roce 2008 byl plůdkovým výtažníkem s obsádkou  $K_0 - K_1$  ve vyšší hustotě a tím nižší výsledné hmotnosti ( $2 \text{ kg} \cdot 100 \text{ ks}^{-1}$ ).

**Rod:** je jediným rybníkem Nadějské rybníční soustavy, který byl roku 1990 vyhlášen jako Přírodní rezervace. Vzhledem ke zvláštnímu režimu obhospodařování, nebyly na tomto rybníku výzkumné práce prováděny. Potápka roháč zde pravidelně hnízdí v přibližném počtu pěti párů.

Rybníky Baštýř, Fišmistr, Pěšák, Horák a Pražský jsou intenzivně využívány jako výtažníky a pro vodní ptactvo jsou pouze málo atraktivní.

Základní údaje o typu obsádky ve sledovaných rybnících a výskytu stěvličky východní (*Pseudorasbora parva*) byly získány od pracovníků rybářství Třeboň a.s.

### 3.3. Třeboňsko

V roce 1977 bylo Třeboňsko zařazeno do sítě biosférických rezervací (BR) UNESCO. 15. 11. 1979 vyhlásilo Ministerstvo kultury ČSR tuto lokalitu jako chráněnou krajinnou oblast (CHKO). Nadějská rybníční soustava je součástí Chráněné krajinné oblasti a biosférické rezervace Třeboňsko. CHKO a BR zaujímají část Třeboňské pánve mezi městy Veselí nad Lužnicí a České Velenice v jihovýchodní části Jihočeského kraje při hranicích s Rakouskem. Území je tvořeno z 15% vodními plochami, ze 45% lesy, 30% je tvořeno zemědělským půdním fondem, zbylých 10 % představují komunikace a lidská sídla (**ALBRECHT et al.** 2003).

V souvislosti s přistoupením Československa k Ramsarské konvenci na ochranu mokřadů v roce 1990 byla reprezentativní část rybníků a na ně navazujících mokřadních biotopů uvnitř CHKO zapsána do seznamu mokřadů mezinárodního významu pod názvem "Třeboňské rybníky". Druhým cenným mokřadním územím Třeboňska jsou "Třeboňská rašeliniště" (**JENÍK et al.** 1996).

Se vstupem do Evropské unie se Česká republika zavázala transformovat předpisy EU do svého právního řádu. Dne 28.4. 2004 vstoupil v účinnost zákon č. 218/2004 Sb., který změnil zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. Daným způsobem byla transformována směrnice Rady 79/409/EHS o ochraně volně žijících ptáků, tzv. „směrnice o ptácích“ do právního řádu České republiky.

Ptačí oblast Třeboňsko (PO) byla vyhlášena Nařízením vlády č. 680/2004 Sb. Ze dne 8. prosince 2004. Předmětem ochrany ptačí oblasti jsou druhy ptáků vymezené §



1 ods. 2 tohoto nařízení. Cíl ochrany ptáků je zaznamenán v 3. odstavci § 1. Součástí nařízení je vymezení činností, které nelze provádět bez souhlasu orgánu ochrany přírody.

Pojem Natura 2000 je definován z hlediska právního v našem právním řádu zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, § 3 odst. 1 písm. p). Na území České republiky je tvořena ptačími oblastmi a evropsky významnými lokalitami, které požívají smluvní ochranu (§ 39) nebo jsou chráněny jako zvláště chráněná území (§ 14). Natura 2000 je soustavou lokalit chránící nejvíce ohrožené druhy rostlin, živočichů a přírodní stanoviště na území EU.

Vyhláška ministerstva životního prostředí č. 395/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, obsahuje v příloze III seznam a stupeň ohrožení vymezených druhů rostlin a živočichů. Seznam zahrnuje druhy ptáků, které jsou kriticky ohrožené, silně ohrožené a ohrožené. Ze silně ohrožených druhů vodního ptactva se na NRS vyskytují např.: kvakoš noční (*Nycticorax nycticorax*) a rybák obecný (*Sterna hirundo*), z ohrožených např. kopřivka obecná (*Anas strepera*), potápka malá (*Podiceps ruficollis*) a potápka roháč (*Podiceps cristatus*).

**Tab. 1.** Přehled vodní a katastrální výměry rybníků podle **BALOUNOVÉ et al.** (1997).

*Table 1.* Survey of water and cadastral pond area according to **BALOUNOVÁ et al.** (1997).

Rybník	Vodní plocha [ha]	Katastrální plocha [ha]
Naděje	63,5	71,81
Víra	17,3	18,56
Láska	15,05	16,98
Měkký	5,05	6,14
Rod	32	34,34
Pražský	10,8	11,19
Horák	3,23	3,4
Fišmistr	2,8	3,17
Baštýř	1,66	1,7
Pěšák	2,66	3,03
Dobrá Vůle	17,5	18,09
Skutek	25	27,61
Překvapil	29	29,15
Strakatý	7	7,54

## 4. METODIKA

### 4.1. Pravidelné sčítání

V roce 2007 byl na rybnících Nadějské rybníční soustavy prováděn pravidelný monitoring početnosti vodního ptactva, se zvláštním zaměřením na druh potápka roháč (*Podiceps cristatus*). Sčítání bylo prováděno ve dvoutýdenních intervalech v období v hnízdní sezóně od 10.3. do 24.8.2007 a od 24.3. do 3.10. 2008. Při sčítání byla volena vždy stejná trasa a stejný čas pozorování, aby byly eliminovány vlivy působící na denní aktivitu ptáků (denní doba, turismus apod.). Sčítání potápky roháče bylo na každé lokalitě bylo provedeno vždy třikrát, přičemž zaznamenáno bylo sčítání s nejvyšším počtem zpozorovaných jedinců s cílem omezit nepřesnost způsobenou pohybem potápek pod vodní hladinou.

Metodu popisují **JANDA, ŘEPA** (1986), **DYKYJOVÁ** (1989).

### 4.2. Metoda přímého vyhledávání hnízd

K přesnějšímu zjišťování početnosti hnízdní populace v dané lokalitě slouží metoda přímého vyhledávání hnízd. Metoda hledání hnízd je časově velmi náročná, avšak nejvhodnější ke stanovení stavu hnízdní populace (**JANDA, ŘEPA** 1986, **DYKYJOVÁ** 1989).

### 4.3. Měření parametrů hnízd

Na vybrané lokalitě byla vyhledávána v litorálním porostu hnízda potápky roháče, u kterých byly zjišťovány tyto parametry: šířka kotlinky, hloubka kotlinky, vnější průměr hnízda, celková výška hnízda, výška hnízda nad hladinou (měřeno s přesností na cm), počet a rozměry vajec v mm (šířka a délka), hloubka vody v místě hnízda v cm, vzdálenost hnízda od volné hladiny v m a vzdálenost od jiného hnízda v m. Měření bylo prováděno pomocí plastového skládacího metru a posuvného měřítka. Aby se předešlo opakovanému měření hnízd, byla již změřená hnízda řádně označena značkou na porostu v blízkosti hnízda, ale tak vysoko, aby hnízdící ptáci změnu nepostřehli.

Hnízdní úspěšnost byla počítána z hnízd, v nichž byla nalezena vejce, nebyla tedy zahrnuta nalezená hnízda bez snůšky

Základní údaje o typu obsádky ve sledovaných rybnících a výskytu střevličky východní (*Pseudorasbora parva*) byly získány od pracovníků rybářství Třeboň a.s.

#### 4.4. Statistické zpracování dat

Získaná data byla nejprve četnostně zpracována pomocí programu MS Excel. Zjišťovány byly základní statistické ukazatele: minimum, maximum, průměr, směrodatná odchylka, medián a modus. Tyto ukazatele byly použity pro sledované hnízdní parametry a počet vajec. Data početnosti exemplářů a jejich závislost na vybraných sledovaných ukazatelích byla zpracována do sloupcových grafů. Výše uvedené metody jsou součástí deskriptivní statistiky.

Pro zjištění vzájemných závislostí parametrů hnízd a vajec byla vytvořena korelační matice. Zobrazeny jsou Pearsonovy korelační koeficienty, statisticky významné závislosti ( $p < 0,05$ ) byly zvýrazněny tučně.

Detailněji byly zhodnoceny korelace mezi měřenými proměnnými a vyjádřeny závislosti: počet vajec na šířce kotlinky, počet vajec na hloubce kotlinky, šířka vajec na jejich počtu, vzdálenost k nejbližšímu hnízdu na počet vajec, hloubka kotlinky na výšce hnízda nad vodou, šířka kotlinky na výšce hnízda nad vodou, průměr hnízd na vzdálenosti od volné vodní hladiny a vzdálenost k nejbližšímu hnízdu na hloubce vody.

Pro zjištění zda se mezi exempláři nachází více skupin, které jsou odlišné svým hnízdním chováním, byla použita mnohorozměrná analýza dat - shluková analýza. Jednocestnou analýzou variance (ANOVA) pak bylo testováno, ve kterých hnízdních parametrech se skupiny lišily. Rozdíly byly posuzovány na 3 hladinách významnosti ( $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ;  $p < 0,001$ ). Výsledky testu byly post – hoc testovány (Tukey HSD test pro různý počet n). V grafech byly vynášeny průměry, střední chyby průměru a směrodatné odchylky.

Statistické analýzy byly provedeny v programu STATISTICA 6.1 (StatSoft 2002).

## 5. V Ý S L E D K Y

### 5.1. Výsledky sčítání jedinců druhu potápky roháče na Nadějské rybníční soustavě

**Tab. 2.** Výsledky sčítání potápky roháče (*Podiceps cristatus*) na jednotlivých rybnících NRS v roce 2007. V závorce je zaznamenán počet juvenilních jedinců. N – lokalita nebyla sledovaná

**Table 2.** Results of great crested grebe (*Podiceps cristatus*) counting on single ponds of Nadějská pond system in the year 2007. In parentheses the number of juvenile individuals is stated. N – locality was not observed.

Rybníky/ datum	10.III	28.III	15.IV	29.IV	12.V	26.V	8.VI	5.VII	22.VII	4.VIII	24.VIII
Naděje	0	6	3	0	2	0	3	3	4+(2)	2	0
Víra	5	35	53	85	37	35	65	51+(48)	40+(51)	30+(27)	9+(19)
Láska	0	0	0	0	0	0	0	10	5	6+(2)	1
Dobrá											
Vůle	1	1	9	4	1	2	4	0	0	0	1
Skutek	0	0	0	0	0	0	0	4	9	4	8
Rod	0	13	7	7	9	15	11+(6)	8	18	8+(1)	6+(1)
Překvapil	0	2	0	0	N	N	N	N	N	N	N

**Tab. 3.** Výsledky sčítání potápky roháče (*Podiceps cristatus*) na jednotlivých rybnících NRS v roce 2008.

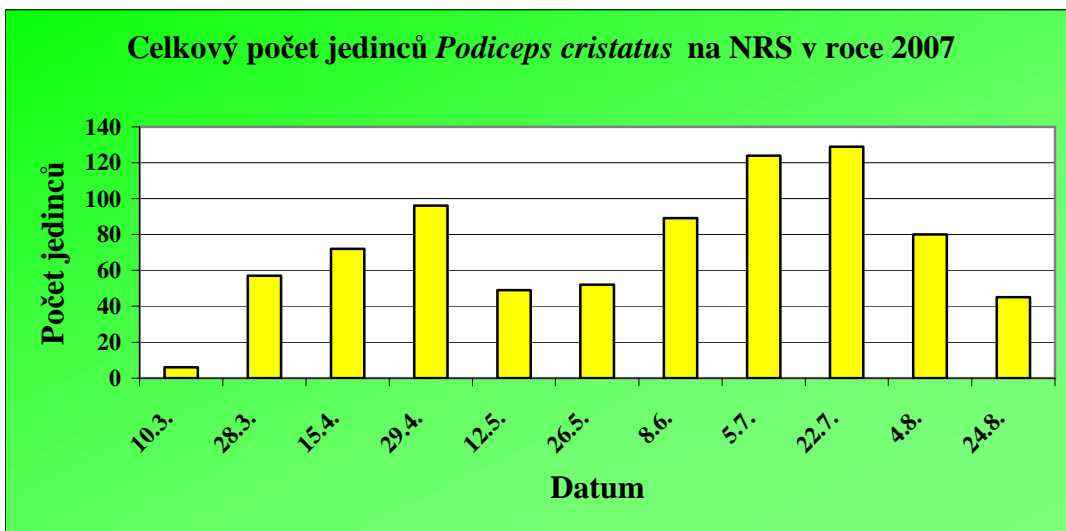
**Table 3.** Results of great crested grebe (*Podiceps cristatus*) counting on single ponds of Nadějská pond system in the year 2008.

Rybníky/ datum	24.III	17.IV	8.V	24.V	6.VI	22.VI	27.VI	12.VII	29.VII	20.VIII	17.IX	3.X
Naděje	1	0	0	0	9	0	0	0	0	-	-	-
Víra	0	0	0	0	4	25	53	32	31	27+(33)	25+(34)	2+(3)
Láska	4	2	12	6	1	2	0	0	1+(2)	-	-	-
Dobrá Vůle	0	0	4	5	3	2	2	1	0	-	-	-
Skutek	8	16	25	20	13	3+(1)	6+(2)	2+(1)	2+(1)	-	-	-
Rod	1	0	15	12	7	1	1	1	1+(1)	-	-	-

V hnízdní sezóně 2007 byl největší výskyt potápky roháče zaznamenán na rybníce Víra, a to v měsíci dubnu, kdy došlo k osidlování a dále v měsíci červenci, kdy byl vysoký počet jedinců způsoben přítomností mláďat. Vysoký počet ptáků na tomto rybníku byl pravděpodobně způsoben velkým množstvím potravy – zavlečenou střevličkou východní (*Pseudorasbora parva*).

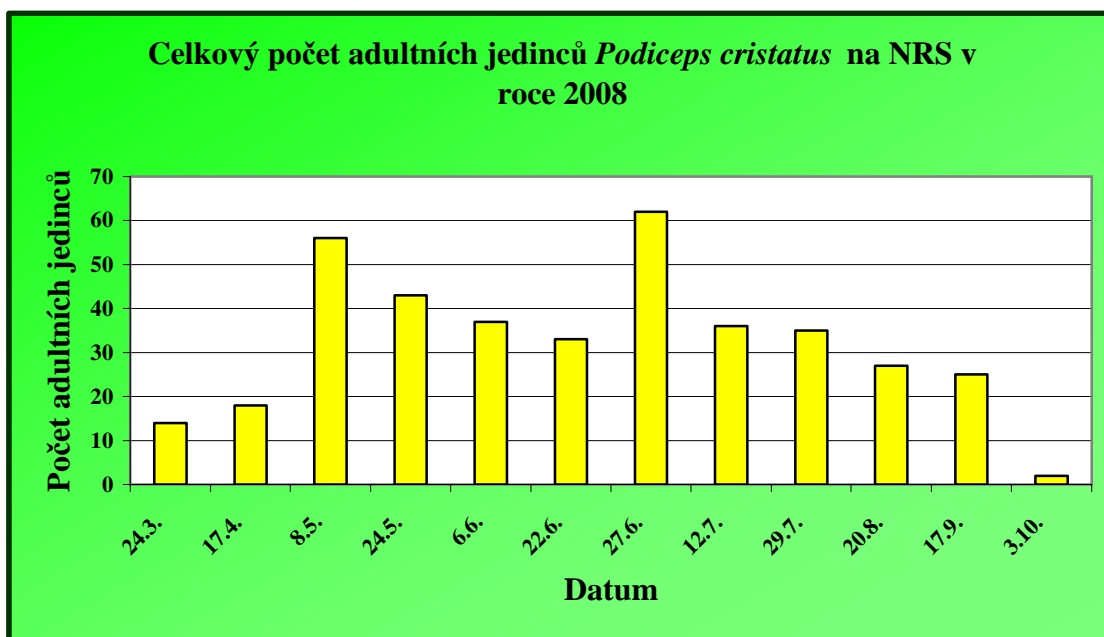
V následujícím roce byl zaznamenán vysoký počet exemplářů v průběhu dubna až května na rybníku Skutek. Rybník Víra byl v této době vypuštěn. V druhé polovině června došlo k osídlení rybníka Víry. Potápky pravděpodobně přelétly z rybníku Skutek. Vývoj početnosti druhu na rybníku Skutek a Víra viz obr. 6.

V roce 2007 byl na Nadějské rybniční soustavě zaznamenán maximální počet exemplářů v červenci a čítal 129 jedinců potápky roháče (viz tab. 2, obr. 2). Početnost potápky roháče na NRS v roce 2008 viz tab. 3. Maximální počet exemplářů byl zaznamenán v měsíci červnu, a to v počtu 61.



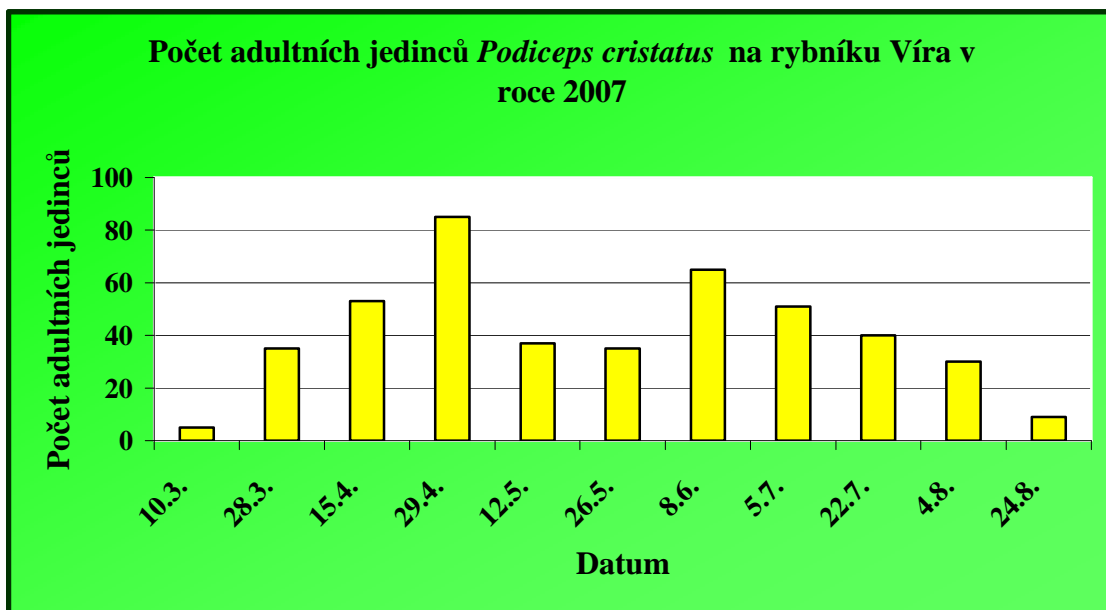
**Obr. 2.** Celkový počet jedinců *Podiceps cristatus* na NRS v roce 2007.

**Fig. 2.** Total number of *Podiceps cristatus* individuals in Nadějská pond system in the year 2007 .



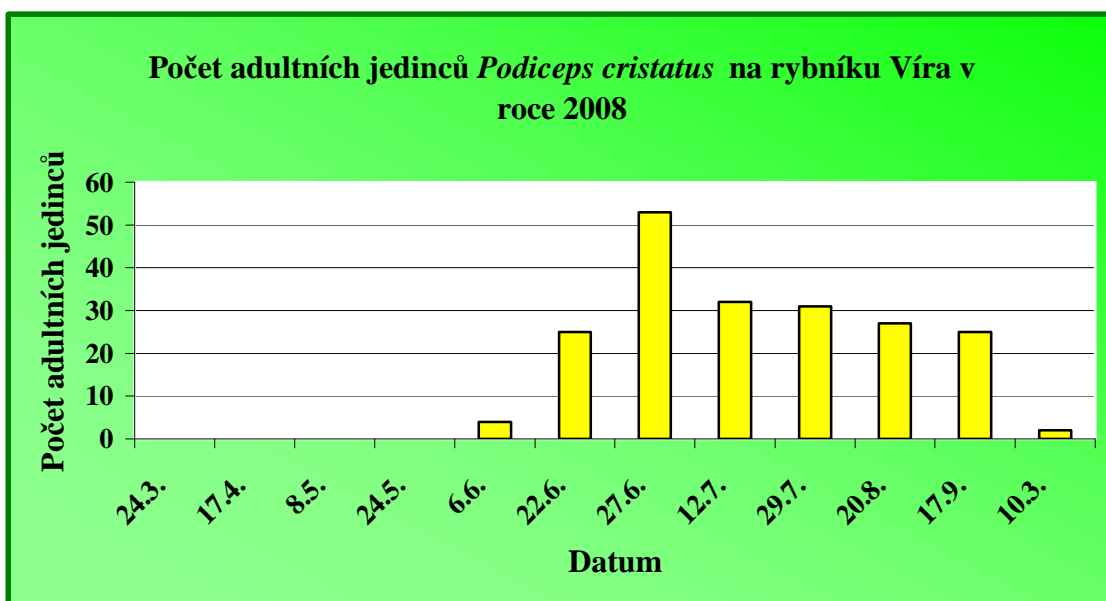
**Obr. 3.** Celkový počet adultních jedinců *Podiceps cristatus* na Nadějské rybniční soustavě v roce 2008.

**Fig. 3.** Total number of adult individuals of *Podiceps cristatus* in Nadějská pond system in the year 2008.



**Obr. 4.** Počet adultních jedinců na rybníku Víra v roce 2007.

*Fig. 4.* Number of adult individuals on Víra pond in the year 2007.

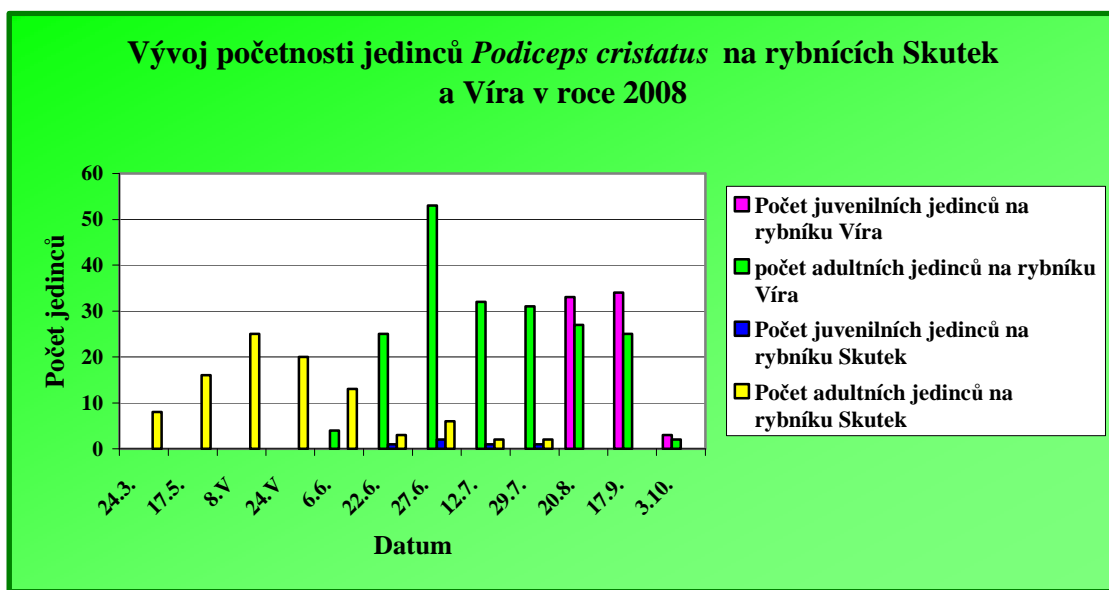


**Obr. 5.** Počet adultních jedinců na rybníku Víra v roce 2008.

*Fig. 5.* Number of adult individuals on Víra pond in the year 2008.

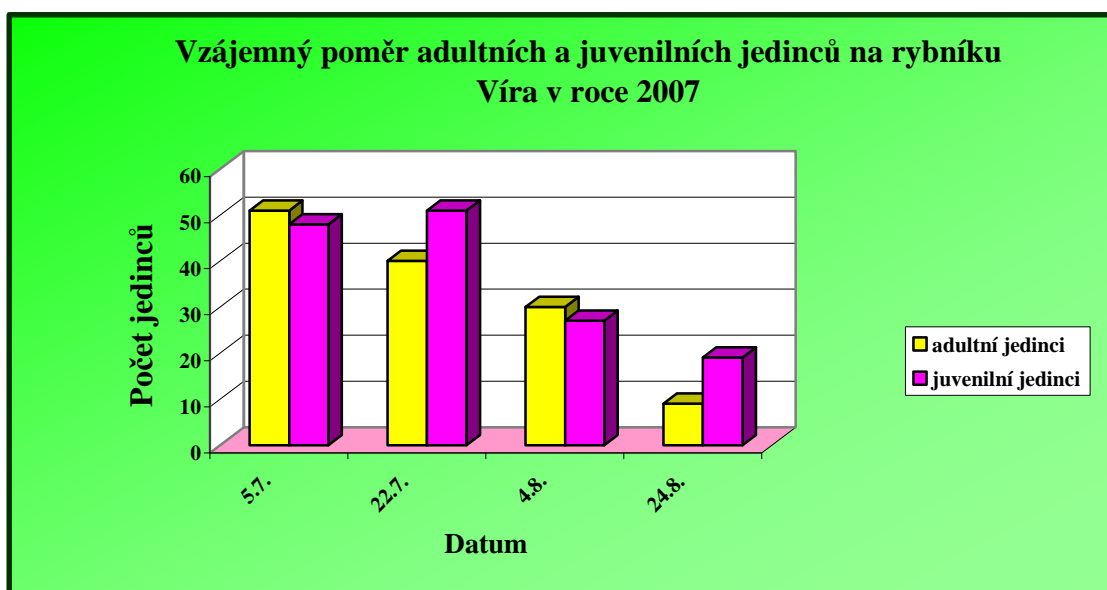


Největší počet exemplářů byl soustředěn v roce 2007 na rybník Víra. Z obrázku 4 vyplývají dva vrcholy maxima výskytu. První vrchol byl v období maximálního osídlování, tedy v dubnu, sledovaných lokalit a druhý v červnu až červenci, což bylo způsobeno přítomností mláďat. V roce 2008 byl zjištěn na rybníku Víra pouze jedno maximum výskytu potápky roháče, a to v měsíci červnu. Tento jev byl způsoben osídlením rybníku až po jeho napuštění, viz obr. 5. Potápky se na rybník Víra přesunuly z rybníku Skutek, viz obr. 6.



**Obr. 6.** Vývoj početnosti jedinců *Podiceps cristatus* na rybnících Skutek a Víra v roce 2008.

**Fig. 6.** Development of population density of *Podiceps cristatus* individuals on Skutek and Víra ponds in the year 2008.

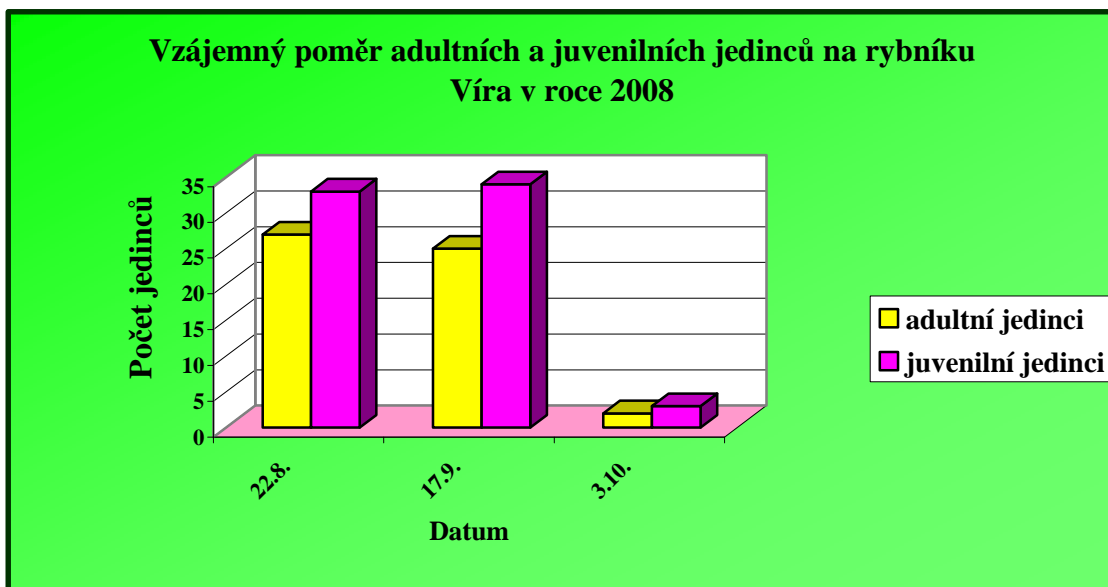


**Obr. 7.** Vzájemný poměr adultních a juvenilních jedinců na rybníku Víra v 2007.

*Fig. 7. Relationship between adult and juvenile individuals on Víra pond in the year 2007.*

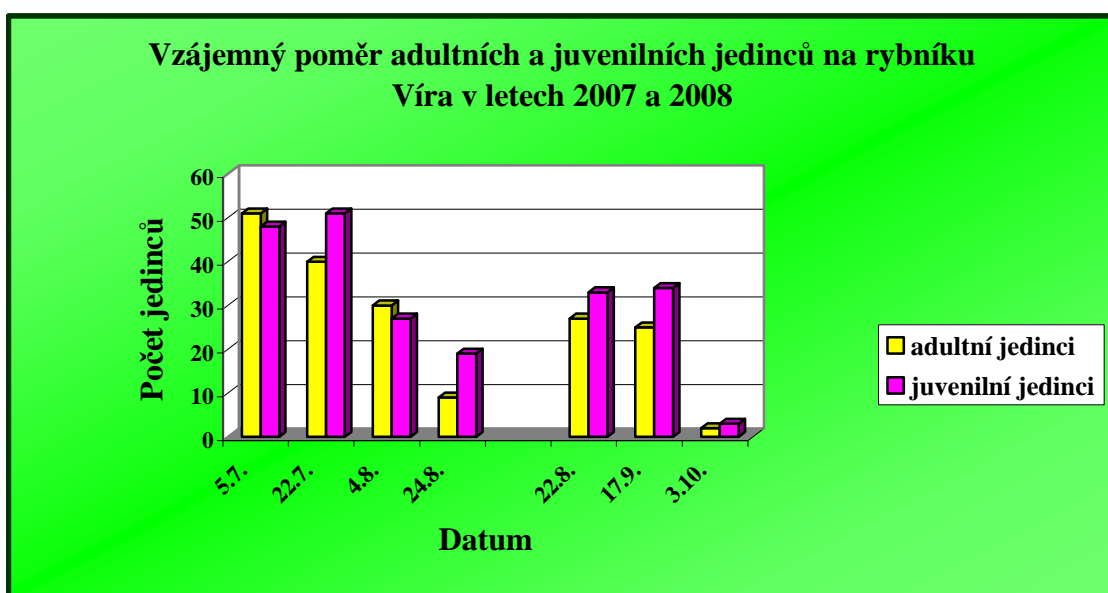
Z obrázku 7 vyplývá, že na počátku a července pouze mírně převládá počet adultních jedinců nad juvenilními (51 adultních a 48 juvenilních). Tento relativně nízký počet dospělých ptáků byl způsoben pobytem jedinců v litorálním porostu. Ke konci sledovaného období počet adultních jedinců klesl, což mohlo být způsobeno odletem těchto jedinců

V hnízdní sezóně 2008 byl vždy zaznamenán na rybníku Víra vyšší počet juvenilních jedinců s porovnáním s adultními. V srpnu zde bylo přítomno 27 adultních a 33 juvenilních jedinců, v září 25 adultních a 34 juvenilních jedinců. V říjnu zde byla sledována jedna rodinka, tedy 2 adultní a 3 juvenilní jedinci, viz obr. 8.



**Obr. 8.** Vzájemný poměr adultních a juvenilních jedinců na rybníku Víra v roce 2008.

**Fig. 8.** Relationship between adult and juvenile individuals on Vira pond in the year 2008.

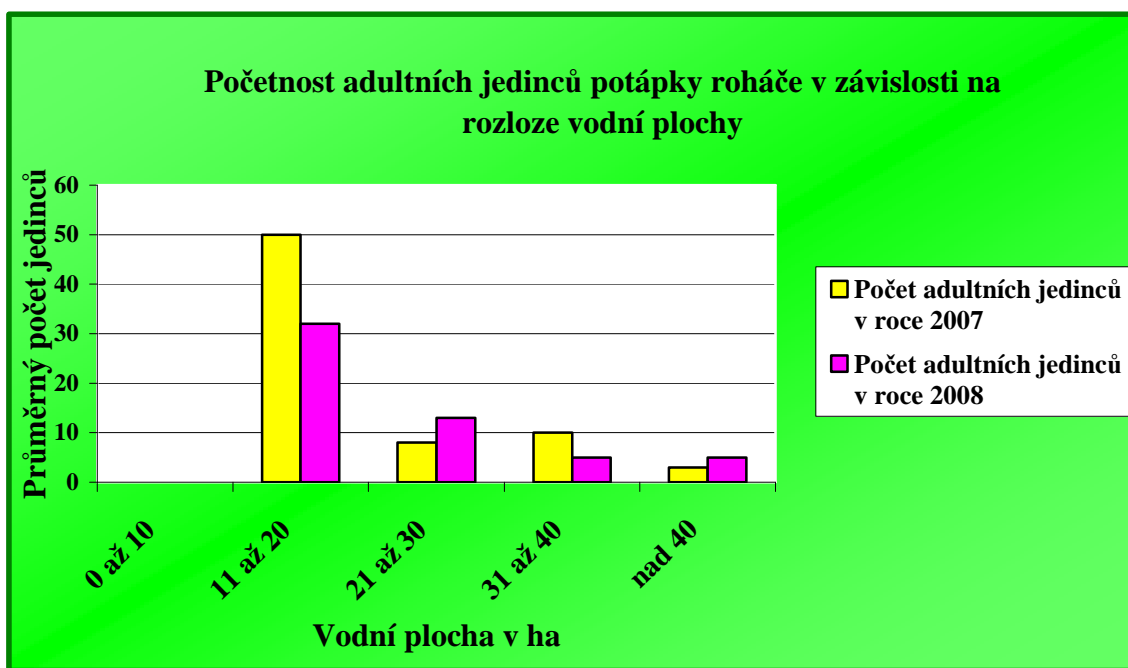


**Obr. 9.** Vzájemný poměr adultních a juvenilních jedinců na rybníku Víra v letech 2007 a 2008.

**Fig. 9.** Relationship between adult and juvenile individuals on Vira pond in the years 2007 and 2008.

Z obr. 9 je patrné, že líhnutí mládřat začalo v roce 2007 o přibližně měsíc dříve, než v roce následujícím. Vzhledem k tomu, že se potápky v roce 2008 přemístily z rybníku Skutek až v měsíci červnu (viz obr. 5), mohlo se v této sezóně jednat o náhradní snůšku.

## 5.2. Závislost počtu jedinců potápky roháče na vybraných faktorech



**Obr. 10.** Početnost adultních jedinců potápky roháče v závislosti na rozloze vodní plochy v letech 2007 a 2008.

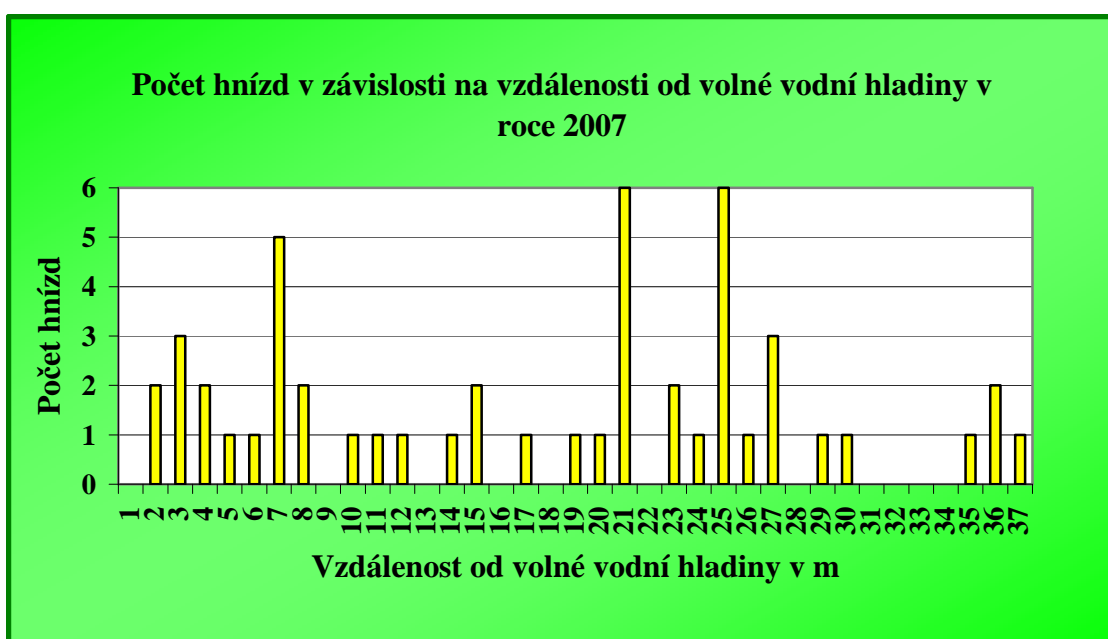
**Fig. 10.** Population density of great crested grebe (*Podiceps cristatus*) adult individuals in dependence on water area in the years 2007 and 2008.

Ve sledovaných sezónách v letech 2007 a 2008 byly potápkou roháčem nejvíce preferovány rybníky o rozloze 11 až 20 ha. Mezi tyto rybníky patří Víra, Láska, Pražský a Dobrá Vůle. Na rybníku Víra bylo v obou letech zaznamenáno hnízdění potápek. Na rybníku Láska byl v obou letech zaznamenán výskyt rodinky, avšak hnízda nalezena nebyla. Počty sledovaných jedinců na rybnících NRS v roce 2007 a 2008 jsou uvedeny v tab. 3, 4.

Rybníky o rozloze 0 až 10 hektarů jsou využívány jako výtažníky a byly pro vodní ptactvo pouze málo atraktivní.

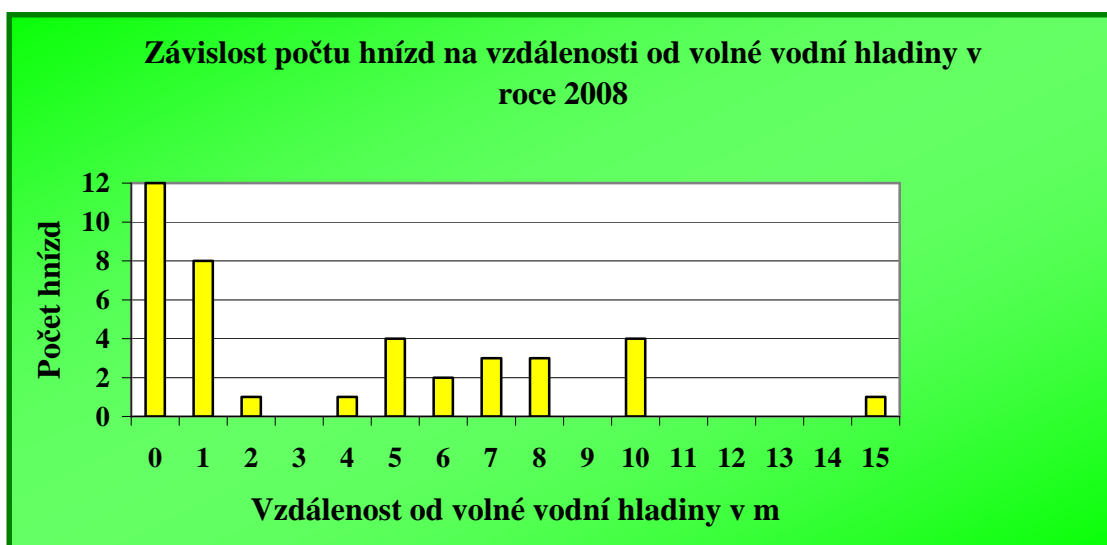
V roce 2008 byl zaznamenán vyšší počet jedinců na rybníku Skutek, který má rozlohu vodní plochy 25 hektarů. Rybníkem o rozloze 32 hektarů je rybník Rod. Na tomto rybníku bylo 8.5. 2008 zaznamenáno 15 adultních jedinců potápky roháče.

Největším rybníkem soustavy a zástupcem rybníků nad 40 hektarů je rybník Naděje (63 ha). Zde byla zjištěna velice nízká početnost potápek roháčů. V roce 2007 zde byli zjištěni v průměru 3 jedinci, v roce 2008 v průměru 5 jedinců (viz obr. 10).



**Obr. 11.** Závislost počtu hnízd na vzdálenosti od volné vodní hladiny v roce 2007.

**Fig. 11.** Relationship between nest number and distance from free water level in the year 2007.



**Obr. 12.** Závislost počtu hnízd na vzdálenosti od volné vodní hladiny v roce 2008.

*Fig. 12.* Relationship between nest number and distance from free water level in the year 2008.

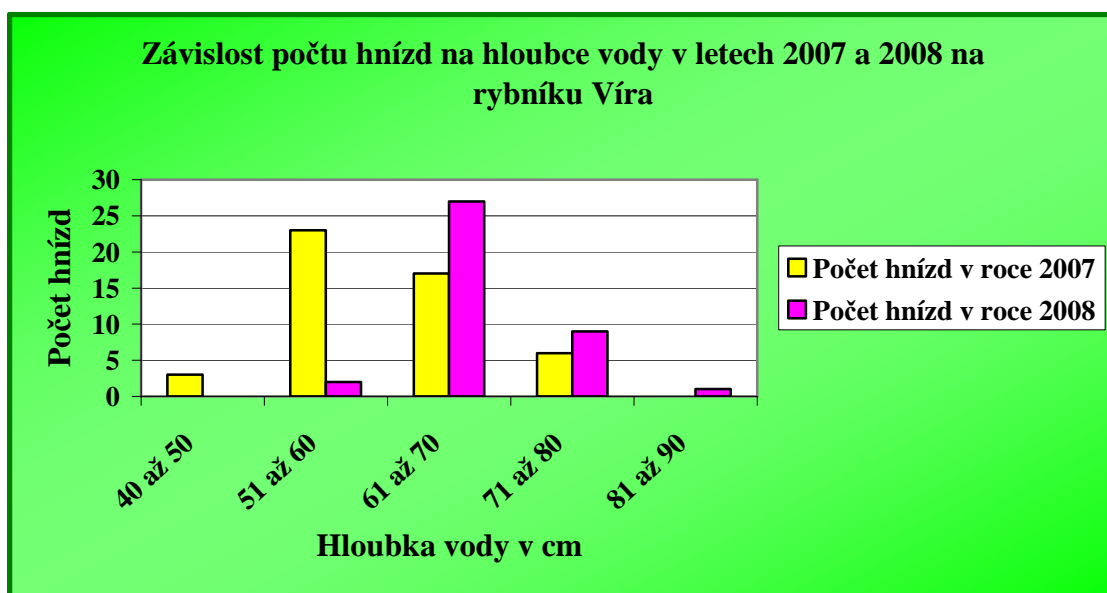
V roce 2007 se nacházela všechna měřená hnízda na rybníku Víra, v porostu orobince úzkolistého (*Typha angustifolia*). Nejvyšší počet hnízd byl v tomto roce nalezen ve vzdálenosti od volné vodní hladiny 21 a 25 metrů. Tento počet čítal 6 hnízd, tedy 11,8 %. Druhý nejvyšší počet nalezených hnízd byl nalezen ve vzdálenosti 7 metrů od volné vodní hladiny (viz obr. 11).

Průměrná vzdálenost od volné vodní hladiny byla 17,7 metrů, minimální vzdálenost 2 a maximální vzdálenost 37 metrů, viz tab. 9.

V roce 2008 byla hnízda měřena také na rybníku Víra. Ze statistických charakteristik bylo vyjmuto hnízdo, které se nacházelo uprostřed rybníku. Vzhledem k tomu, že se vyskytovalo odhadem 50 metrů od dalších měřených hnízd, byly by značně zkresleny některé sledované charakteristiky hnízd.

V porostu kamyšníku přímořského (*Bolboschoenus maritimus*) bylo nalezeno a změřeno 35 hnízd (87,5 %) a v porostu ježatky kuří nohy (*Echinochloa crus-galli*) bylo změřeno 5 hnízd (12,5 %). Porost kamyšníku přímořského byl v období hnízdění potápek roháčů řídký, naopak porost ježatky kuří nohy hustý, místy velmi hustý. 12 hnízd měřených v porostu kamyšníku přímořského byla umístěna necelý metr od volné vodní hladiny. Průměrná vzdálenost od volné vodní hladiny činila 4,7 metrů, viz tab. 10. Nejvzdálenější hnízdo bylo vzdáleno 15 metrů od volné vodní hladiny. Závislost počtu hnízd na vzdálenosti od volné vodní hladiny zobrazuje obr. 12.

Na rybníku Skutek byla v roce 2008 nalezena a změřena 2 hnízda potápek roháčů v porostu orobince úzkolistého. Jejich vzdálenost od volné vodní hladiny byla 20 a 30 metrů, viz tab. 6.



**Obr. 13.** Závislost počtu hnízd na hloubce vody v letech 2007 a 2008 na rybníku Víra.

**Fig. 13.** Relationship between nest number and water depth on Víra pond in the years 2007 and 2008.

Z obrázku č. 13 je zřejmé, že potápka roháč preferovala v roce 2007 hloubku vody 51 až 60 cm a v roce 2008 61 až 70 cm. Dále je patrné, že v porostu orobince úzkolistého, kde potápky hnízdily v roce 2007, byla hloubka vody nižší, než v porostu kamyšníku přímořském a ježatky kuří nohy (2008).

V roce 2007 byla průměrná hloubka vody v místě hnízd 62,2 cm, minimální hloubka 47 a maximální 80 centimetrů. V roce 2008 byla zjištěna průměrná hloubka vody 71,6 cm, minimální 60 a maximální 90 centimetrů, viz tab. 9, 10. Závislost počtu hnízd na hloubce vody na rybníku Víra v obou sledovaných letech je znázorněna na obr. 13.

### 5.3. Hnízdní parametry

**Tab. 4.** Naměřené parametry nalezených hnízd v roce 2007.

*Table 4. Measured parameters of found nests in the year 2007.*

číslo hnízda	Vnv [cm]	Šk [cm]	Hk [cm]	Vpr [cm]	Hlv [cm]	Cvhn [cm]	Vzdhl [m]	Vzdhn [m]	Počvaj [ks]
1.	7	16	3	45	50	42	7 m	4	5
2.*	50	11	2	52	52	35	11	4	0
3.	8	15	3,5	47	55	55	10	4	5
4.	7	17	3	47	62	62	7	4	5
5.	7	17	4	57	59	55	8	3,5	4
6.	9	17	4	49	70	47	3	2	5
7.	8	16	4	52	75	50	3	2	5
8.	5	16	1,5	53	72	40	5	3,5	5
9.	4	17	1	51	72	39	3	1,5	5
10.	10	15	4	52	80	53	2	1,5	4
11.	6	18	3,5	48	70	51	7	5	4
12.	7	18	3	48	65	42	12	5	4
13.	8	16	2	51	52	52	14	3	3
14.	4	13	3	44	57	49	17	3	2
15.	5	18	3,5	45	65	43	25	1,5	3
16.	5	16	4,5	54	63	41	27	1,5	5
17.	9,5	9	2	65	70	49,5	27	2,5	2
18.	7,5	16	3,5	50	70	55,5	29	2	5
19.	6	14	3	48	60	44	36	7	1
20.	12	14	4,5	59	60	72	36	3	3
21.	8	11	2	52	58	66	15	5	1
22.	6	15	3,5	51	65	44	15	4	3
23.	7,5	12	3,5	51	47	30,5	19	4	4
24.	6	19	3	52	55	61	20	4	6
25.	8	15	3	42	50	58	25	3	4
26.	9	16	3	48	54	30	25	1,5	5
27.	6	13	3,5	46	54	35	27	1,5	3
28.	6	13	3	55	56	42	21	4	3
29.	7	12	3	52	56	38	21	3	4
30.	8	15	5	45	58	40	24	3	5



**Tab. 4. Pokračování**

31.	7	13	2,5	58	65	15	25	2	4
32.*	14	14	4	75	65	32	23	2	2
33.	8	13	3	57	60	35	21	2	4
34.	7	16	2	55	60	32	21	2	1
35.	7	14	3,5	47	63	29	23	2	5
36.	10	14	4,5	59	59	42	21	2	4
37.	10	16	4	48	56	43	21	2	6
38.	10	13	4	58	75	52	25	3	3
39.	8	15	4	39	62	36	25	2	3
40.	11	15	4	50	60	49	26	2	3
41.	8	15	4	57	60	32	30	4	4
42.	15	15	4	60	58	25	35	8	5
43.	9	17	3,5	52	60	41	37	8	0
44.	5	13	3,5	48	70	27	6	6	4
45.	9	16	5	58	70	39	8	6	5
46.	9	14	2,5	57	70	41	7	6	3
47.**	-	-	-	-	-	-	-	-	0
48.	9	18	5	72	60	39	7	6	5
49.	7	17	5	45	65	30	4	4	4
50.	11	14	2	52	65	41	4	4	2
51.	7	16	5	48	75	42	2	8	4
52.**	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Vysvětlivky: Vnv-výška nad vodou, šk- šířka kotlinky, hk-hloubka kotlinky, vpr-vnější průměr hnízda, hlv-hloubka vody, cvhn-celková výška hnízda, vzdhl-vzdálenost od hladiny, vzdhn-vzdálenost od jiného hnízda, počvaj-počet vajec.

\* částečně vyvedená hnízda

\*\* hnízda zcela vyvedená

*Legend: Vnv-height above water level, šk- width of the pit, hk-depth of the pit, vpr-outside diameter of the nest, hlv-water depth, cvhn-total height of the nest, vzdhl-distance from water level, vzdhn-distance from another nest, počvaj-number of eggs*

*\* nests partiall hatched*

*\*\* nests completely hatched*

**Tab. 5.** Naměřené parametry hnízd na rybníku Víra v roce 2008.*Table 5. Measured parameters of found nests on Víra pond in the year 2008.*

číslo hnízda	Vnv [cm]	Šk [cm]	Hk [cm]	Vpr [cm]	Hlv [cm]	Cvhn [cm]	Vzdhl [m]	Vzdhn [m]	Počvaj [ks]
1.	5	-	-	75	90	17	0	6	0
2.	10	10	2	100	80	30	5	6	1
3.	5	16	7	130	75	28	6	5	0
4.	2	-	-	120	70	17	7	5	0
5.	5	14	3	80	70	33	5	4	0
6.	9	9	2	120	70	32	4	5	2
7.	9	14	4	120	65	31	10	2	0
8.	8	15	6	100	60	90	8	2	4
9.	4	14	3	55	70	36	8	4	3
10.	6,5	14	3	72	70	49,5	8	3	4
11.	6	13	3	55	70	60	10	4	3
12.	4	13	2,5	58	70	35	7	4	4
13.	4	-	-	100	70	17	15	4	0
14.	6	13	4	130	70	38	10	3	5
15.	5	13	4	120	70	32	7	3	4
16.	9	13	3	110	70	45	10	4	1
17.	6	19	3,5	140	65	36	5	3	5
18.	6	24	5	200	70	41	5	4	0
19.	4	17	4	90	80	42,5	0	50	6
20.	3	12	2,5	75	70	28	1	3	2
21.	3,5	15	3	120	70	40,5	0	3	4
22.	5	13	2,5	110	75	36	0	5	5
23.	2,5	-	-	65	75	27,5	0	10	0
24.	6	11	3	85	70	51	1	10	2
25.	2,5	7	2	95	70	47,5	1	8	1
26.	5	9	2	90	70	40	1,5	3	2
27.	8	13	4,5	120	70	55	0	3	6
28.	6	10	1,5	67	80	68	1	20	3
29.	4	8	1,5	55	70	29	0	2	1
30.	5	10	3	45	70	46	0	4	4
31.	3	8	1	48	70	37	0	4	1
32.	3,5	12	2,5	57	70	38,5	1	4	3
33.	3,5	-	-	59	60	28,5	0	5	1

**Tab. 5. Pokračování**

34.	6,5	12	4	52	80	44,5	6	6	1
35.	5	11	3	47	70	48	1	6	3
36.	7	12	3	45	75	55	1	7	4
37.	5	9	1,5	46	80	49	0	7	2
38.	7	12	3	52	70	43	0	4	5
39.	5	13	3	70	70	39	1	3	4
40.	7	11	2,5	89	70	46	0	3	3

Vysvětlivky: Vnv-výška nad vodou, šk- šířka kotlinky, hk-hloubka kotlinky, vpr-vnější průměr hnízda, hlv-hloubka vody, cvhn-celková výška hnízda, vzdhl-vzdálenost od hladiny, vzdhn-vzdálenost od jiného hnízda, počvaj-počet vajec.

\* částečně vyvedená

\*\* hnízda zcela vyvedená

*Legend: Vnv-height above water level, šk- width of the pit, hk-depth of the pit, vpr- outside diameter of the nest, hlv-water depth, cvhn-total height of the nest, vzdhl- distance from water level, vzdhn-distance from another nest, počvaj-number of eggs*

*\* nests partially hatched*

*\*\* nests completely hatched*

**Tab. 6. Naměřené parametry hnízd na rybníku Skutek v roce 2008.****Table 6. Measured parameters of found nests on Skutek pond in the year 2008.**

číslo hnízda	Vnv [cm]	Šk [cm]	Hk [cm]	Vpr [cm]	Hlv [cm]	Cvhn [cm]	Vzdhl [m]	Vzdhn [m]	Počvaj [ks]
1.**	8	15	3	46	100	47	20	10	0
2.**	9	13	2	40	100	35	30	10	0

Vysvětlivky: Vnv-výška nad vodou, šk- šířka kotlinky, hk-hloubka kotlinky, vpr-vnější průměr hnízda, hlv-hloubka vody, cvhn-celková výška hnízda, vzdhl-vzdálenost od hladiny, vzdhn-vzdálenost od jiného hnízda, počvaj-počet vajec.

\*\* hnízda zcela vyvedená

*Legend: Vnv-height above water level, šk- width of the pit, hk-depth of the pit, vpr- outside diameter of the nest, hlv-water depth, cvhn-total height of the nest, vzdhl-*

*distance from water level, vzdhn-distance from another nest, počvaj-number of eggs*

*\*\* nests completely hatched*

**Tab. 7.** Počet vajec v jednotlivých hnízdech nalezených na rybníku Víra a jejich průměrná délka a šířka v roce 2007.

*Table 7. Number of eggs in single nests found on Víra pond and their average length and width in the year 2007.*

číslo hnízda	počet vajec [ks]	délka- průměr [mm]	šířka- průměr [mm]
1.	5	54,1	36,7
3.	5	54,2	35,6
4.	5	53,6	36,6
5.	4	56	36,3
6.	5	54,4	33,8
7.	5	54,1	36,1
8.	5	55	36,1
9.	5	50	35,2
10.	4	55,8	37,4
11.	4	53	35,9
12.	4	52,1	35,4
13.	3	53,3	35,8
14.	2	55,5	35,5
15.	3	51	35,5
16.	5	53,9	35,8
17.	2	52,5	34,5
18.	5	53,3	35,5
19.	1	57	37
20.	3	54	36
21.	1	49	33
22.	3	54,8	33,3
23.	4	47,8	34
24.	6	49	35,9
25.	4	53,1	35,5
26.	5	51,8	35,4
27.	3	52,5	35,2
28.	3	54	35,7
29.	4	55,8	36,3
30.	5	55,4	35,2
31.	4	54,3	34,3
32.*	2	51	34
33.	4	52,8	34,9
34.	1	52	34
35.	5	53,2	34,9
36.	4	56,8	37,3
37.	6	55,7	36,3
38.	3	52	34,7
39.	3	52,7	34,8
40.	3	55,3	34,3

**Tab. 7.** Pokračování

41.	4	56,9	35,5
42.	5	52,7	35,4
43.	4	52	34,8
44.	5	54,8	34,8
45.	3	52	34,7
46.	5	53,8	36,7
47.	4	55	34,1
48.	2	55	36,6
49.	4	54,9	36,5

Vysvětlivky: \* částečně vyvedená hnízda

*Legend: \* nests partially hatched*

**Tab. 8.** Počet vajec v jednotlivých hnízdech nalezených na rybníku Víra a jejich průměrná délka a šířka v roce 2008.

*Table 8. Number of eggs in single nests found on Víra pond and their average length and width in the year 2008.*

číslo hnízda	počet vajec [ks]	délka- průměr [mm]	šířka- průměr [mm]
1.	0	0	0
2.	1	53,5	37
3.	0	0	0
4.	0	0	0
5.	0	0	0
6.	2	57	37,75
7.	0	0	0
8.	4	55,75	35,63
9.	3	53,83	36,67
10.	4	56	35,75
11.	3	54,3	37,5
12.	4	57,25	36,88
13.	0	0	0
14.	5	51,8	39,1
15.	4	53	38,75
16.	1	54	35
17.	5	56,3	37,8
18.	0	0	0
19.	6	55,58	39,92
20.	2	54	38,25
21.	4	53,75	37,25
22.	5	56,4	36,4
23.	0	0	0
24.	2	52	37

**Tab. 8.** Pokračování

25.	1	55,5	36
26.	2	53,75	34,5
27.	6	53,5	35,75
28.	3	56,17	36,17
29.	1	59	37
30.	4	53,38	34
31.	1	50	36
32.	3	56	35,17
33.	1	57	37,5
34.	1	57	37
35.	3	56,17	37
36.	4	51,88	35,25
37.	2	50,5	36,25
38.	5	54,4	36,8
39.	4	56,5	35,75
40.	3	50,83	36,5

**Tab. 9.** Vybrané statistické charakteristiky jednotlivých parametrů hnízd v roce 2007.*Table 9. Selected statistical characteristics of single nest parameters in the year 2007.*

parametr	Vnv [cm]	Šk [cm]	Hk [cm]	Vpr [cm]	Hlv [cm]	Cvhn [cm]	Vzdhl [m]	Vzdhn [m]	Počvaj [ks]
průměr	8,8	15	3,4	52,1	62,2	42,9	17,7	3,6	3,7
max	50	19	5	75	80	72	37	8	6
min	4	9	1	39	47	15	2	1,5	0
smodch	6,3	2	0,9	6,7	7,4	11	10,1	1,8	1,4
modus	7	16	3	52	60	42	25	2	5
medián	8	15	3,5	51,5	60	42	21	3	4

Vysvětlivky: Vnv-výška nad vodou, šk- šířka kotlinky, hk-hloubka kotlinky, vpr-vnější průměr hnízda, hlv-hloubka vody, cvhn-celková výška hnízda, vzdhl-vzdálenost od hladiny, vzdhn-vzdálenost od jiného hnízda, počvaj-počet vajec

*Legend: Vnv-height above water level, šk- width of the pit, hk-depth of the pit, vpr-outside diameter of the nest, hlv-water depth, cvhn-total height of the nest, vzdhl-distance from water level, vzdhn-distance from another nest, počvaj-number of eggs*

**Tab. 10.** Vybrané statistické charakteristiky jednotlivých parametrů hnízd v roce 2008.

*Table 10. Selected statistical characteristics of single nest parameters in the year 2008.*

parametr	Vnv [cm]	Šk [cm]	Hk [cm]	Vpr [cm]	Hlv [cm]	Cvhn [cm]	Vzdhl [m]	Vzdhn [m]	Počvaj [ks]
průměr	5,4	13,3	3,2	98	71,6	39	4,7	5	2,5
max	10	24	7	200	90	90	15	20	6
min	2	7	1,5	55	60	17	0	2	0
smodch	1,9	3,4	1,3	30,8	5,4	14,9	4	3,5	1,7
modus	5	13	3	120	70	17	0	3	0
medián	5	13	3	95	70	36	5	4	2

Vysvětlivky: Vnv-výška nad vodou, šk- šířka kotlinky, hk-hloubka kotlinky, vpr-vnější průměr hnízda, hlvl-hloubka vody, cvhn-celková výška hnízda, vzdhl-vzdálenost od hladiny, vzdhn-vzdálenost od jiného hnízda, počvaj-počet vajec

*Legend: Vnv-height above water level, šk- width of the pit, hk-depth of the pit, vpr-outside diameter of the nest, hlvl-water depth, cvhn-total height of the nest, vzdhl-distance from water level, vzdhn-distance from another nest, počvaj-number of eggs*

Ve sledovaných sezónách 2007 a 2008 se parametry měřených hnízd (viz tab. 4, 5, 6) i vajec (viz tab. 7, 8) lišily. V roce 2007 byl naměřen největší vnější průměr hnízda 75 cm, zatímco v roce 2008 činil maximální vnější průměr hnízda 200 cm. V roce 2007 byla průměrná vzdálenost hnízda od dalšího nejbližšího hnízda 3,6 metrů, v roce 2008 činila tato vzdálenost 5 metrů. Minimální vzdálenost hnízd od volné vodní hladiny byla 2 metry v roce 2007, v roce 2008 činila tato vzdálenost 0 metrů, tzn. některá hnízda byla umístěna téměř na volné vodní hladině, viz tab. 9, 10. Z uvedeného vyplývá, že 32,5% hnízd se v druhé sledované hnízdní sezóně vyskytovalo téměř na volné vodní hladině. Dále je patrné, že v roce 2007 měla měřená hnízda menší parametry, ale byla zde zjištěna vyšší průměrná snůška (3,7 ks) vajec, než v roce 2008. V tomto roce byla zaznamenána průměrná snůška vajec 2,5 ks.

Průměrné hodnoty parametrů hnízd i velikost snůšky jsou shodné s parametry, které uvádí **HUDEC** (1994).

Z tabulky 4 vyplývá, že bylo v sezóně 2007 nalezeno celkem 51 hnízd, přičemž 4 hnízda byla v této době částečně (1) nebo zcela vyvedena (3). U dvou zcela vyvedených hnízd již nebylo možné zjistit sledované parametry. V roce 2008 bylo změřeno celkem 40 hnízd na rybníku Víra a 2 hnízda na rybníku Skutek, viz tab. 5, 6.

Na rybníku Víra bylo 8 hnízd (20 %) nalezeno bez vajec, na rybníku Skutek byla obě hnízda (100 %) bez vajec. Hnízda mohla být bez vajec z mnoha příčin. Na rybníku Skutek bylo minimálně jedno hnízdo vyvedeno, protože zde byla sledována rodinka potápek roháčů (dva adultní a jeden juvenilní jedinec), viz tab. 3, obr. 6. Při měření hnízd na rybníku Skutek bylo nalezeno mrtvé, přibližně měsíc staré mládě potápky roháče.

#### **5.4. Statistické zhodnocení dat**

Proměnné zjišťované na hnízdech v letech 2007 a 2008 byly spolu vzájemně korelovány a byla z nich sestavena korelační matice (tabulka 11). V tabulce jsou tučně vyznačeny korelace signifikantní na  $p < 0,05$ . K vytvoření matice bylo použito dat ze 76 změřených hnízd.

Výsledky ukazují, že páry potápek roháčů, které byly v poměrně dobré kondici, hnízdily uprostřed kolonie v těsné blízkosti od jiného hnízda. Vlivem dobré kondice měly i větší produkci vajec. Okraje "kolonie" obsadily páry hnízdně méně úspěšné, páry prvně hnízdící apod., na což ukazuje negativní korelace mezi vzdáleností k nejbližšímu hnízdu a počtem vajec viz obr. 14.

Naopak pozitivní korelace byla zjištěna mezi počtem vajec a šířkou i hloubkou kotlinky, viz obr. 15 a 16. Šířka i hloubka kotlinky pozitivně korelovala i s výškou hnízda nad vodní hladinou (viz obr. 25, 26), což indikuje, že páry s větším počtem vajec měly i větší hnízda. Velikost hnízda je zřejmě dána použitým materiálem a kondicí ptáků a také lokalizací hnízda.

Závislost vzdálenosti od nejbližšího hnízda na hloubce vody viz obr. 19, byla způsobena tím, že hnízdní páry preferovaly menší hloubku vody, na větší hloubce proto hnízdily řidčeji. Tato místa pravděpodobně osidlovaly páry až po obsazení výhodnějších míst v kolonii.



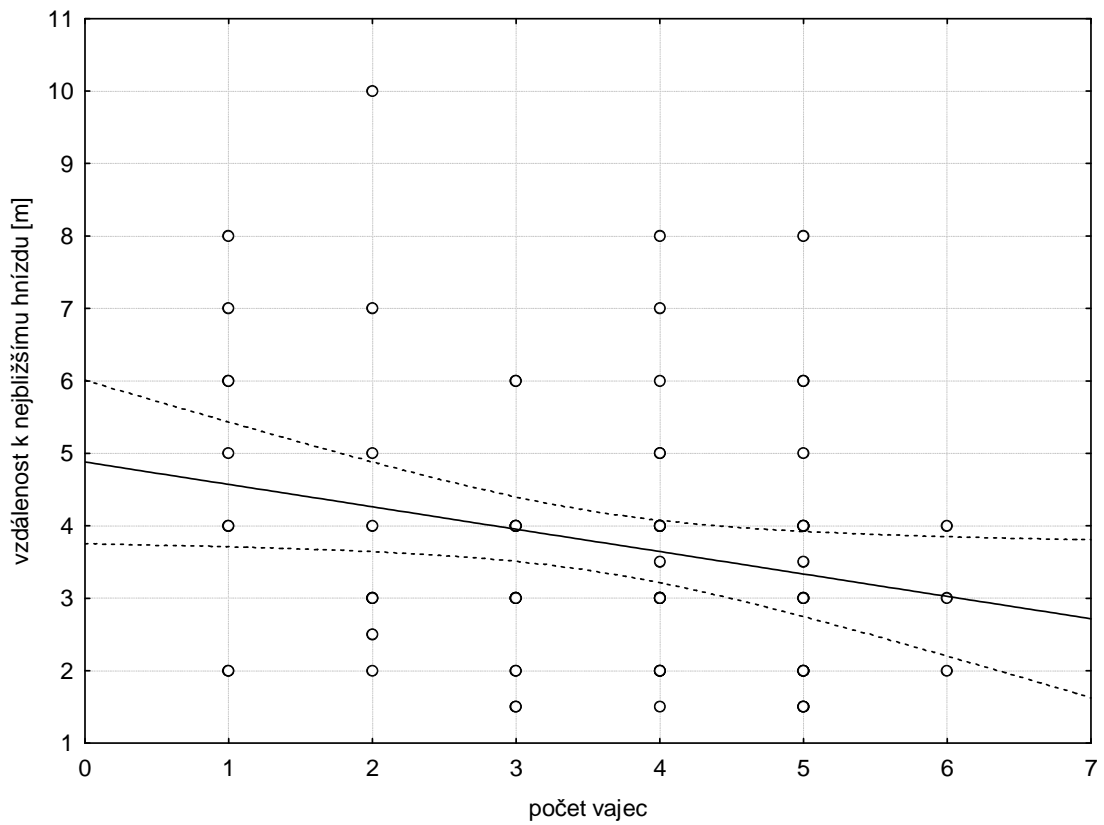


**Tab. 11.** Míra vazeb mezi měřenými proměnnými na hnízdech potápky roháče v letech 2007 až 2008. (n = 76, zobrazeny jsou Pearsonovy korelační koeficienty, tučně jsou vyznačeny korelace signifikantní na  $p < 0,05$ ).

**Table 11.** Rate of relationship between measured variables on *Podiceps cristatus* nests in 2007 and 2008 (n = 76, Pearson correlation coefficients are presented, correlation significant on  $p < 0.05$  are shown in bold type).

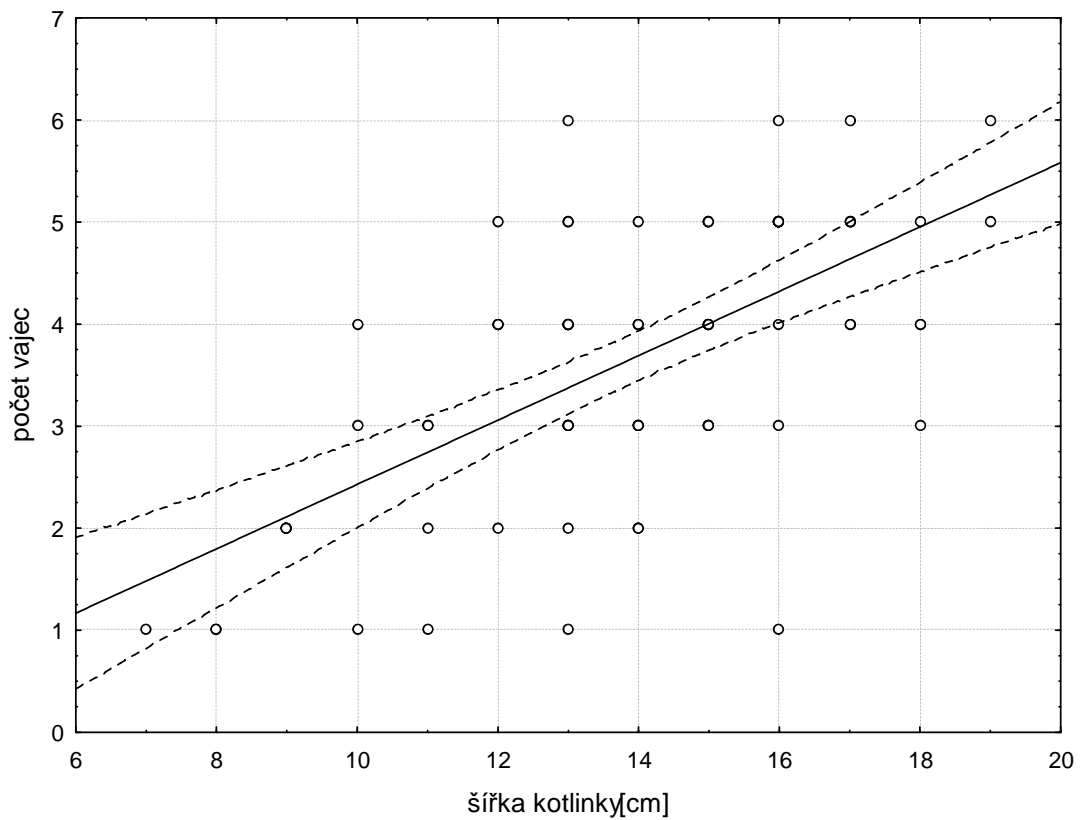
	VNV	ŠK	HK	VPR	HLV	CVHN	VZDHL	VZDHN	POČVAJ	PRŮMDĚL
ŠK	0,22									
HK	<b>0,39</b>	<b>0,48</b>								
VPR	-0,06	-0,20	0,01							
HLV	-0,22	<b>-0,33</b>	-0,18	<b>0,29</b>						
CVHN	0,09	0,11	0,21	-0,05	-0,06					
VZDHL	<b>0,45</b>	<b>0,26</b>	<b>0,26</b>	<b>-0,33</b>	<b>-0,59</b>	-0,03				
VZDHN	-0,06	<b>-0,25</b>	-0,08	0,05	<b>0,25</b>	0,02	<b>-0,29</b>			
POČVAJ	0,11	<b>0,61</b>	<b>0,45</b>	-0,04	-0,21	0,04	0,04	<b>-0,24</b>		
PRŮMDĚL	-0,05	-0,02	0,20	0,12	0,13	-0,04	-0,12	-0,01	0,00	
PRŮMŠÍŘ	<b>-0,26</b>	-0,07	-0,02	<b>0,44</b>	<b>0,25</b>	-0,02	<b>-0,33</b>	0,15	0,05	<b>0,35</b>

Vysvětlivky: Vnv-výška nad vodou, šk- šířka kotlinky, hk-hloubka kotlinky, vpr-vnější průměr hnízda, hlv-hloubka vody, cvhn-celková výška hnízda, vzdhl-vzdálenost od hladiny, vzdhn-vzdálenost od jiného hnízda, počvaj-počet vajec, průmědl-průměrná délka vajec, průmšř-průměrná šířka vajec  
*Legend: Vnv-height above water level, šk- width of the pit, hk-depth of the pit, vpr-outside diameter of the nest, hlv-water depth, cvhn-total height of the nest, vzdhl-distance from water level, vzdhn-distance from another nest, počvaj-number of eggs, průmědl-mean length of eggs, průmšř-mean width of eggs*



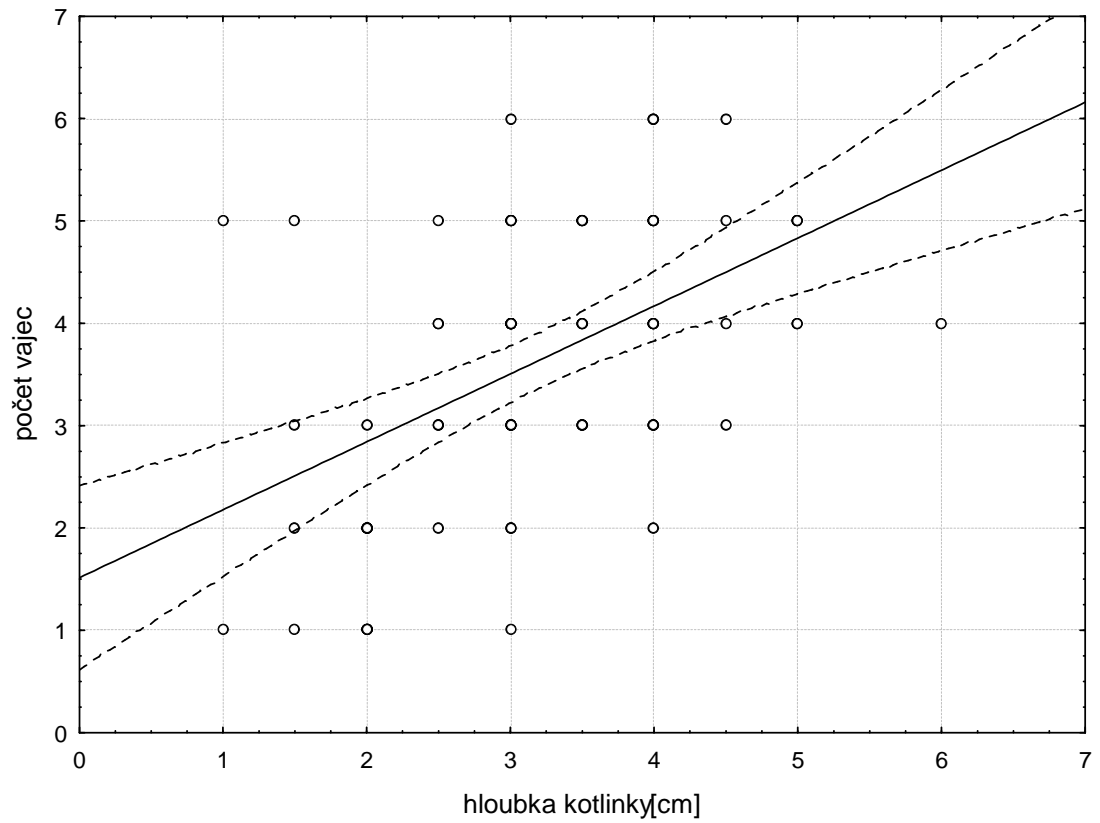
**Obr. 14** Závislost vzdálenosti k nejbližšímu hnízdu na počtu vajec ( $R = -0,24$ ;  $p < 0,05$ ).

**Fig. 14** Relationship between the distance from the nearest nest and the number of eggs ( $R = -0,24$ ;  $p < 0,05$ ).



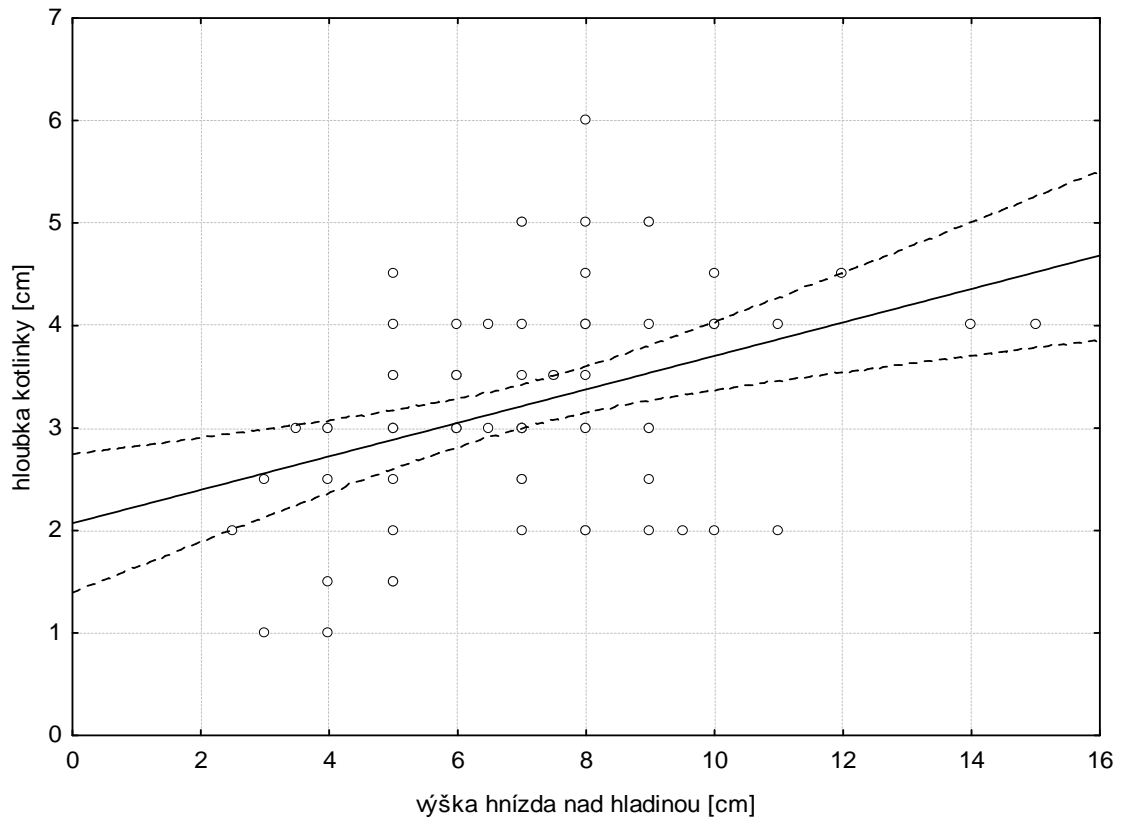
**Obr. 15.** Závislost počtu vajec na šířce kotlinky ( $R = 0,61$ ;  $p < 0,05$ ).

**Fig. 15.** Relationship between the number of eggs and the width of the pit ( $R = 0,61$ ;  $p < 0,05$ ).



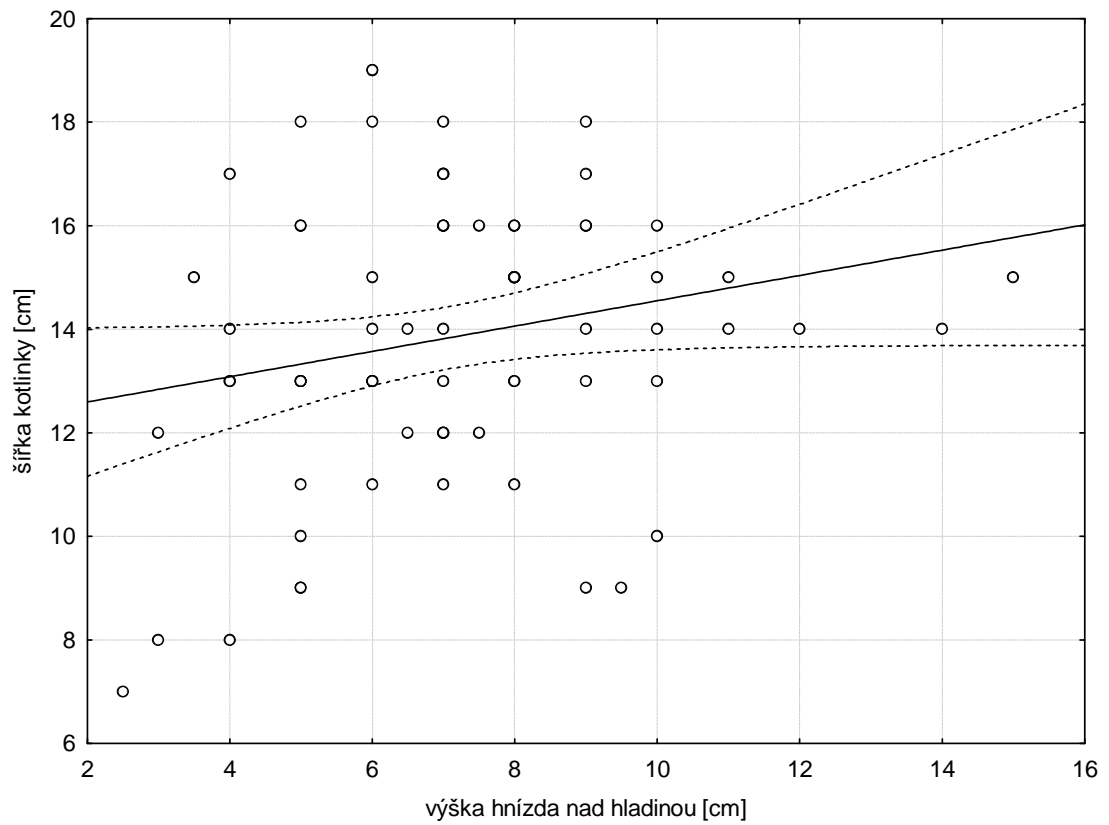
**Obr. 16** Závislost počtu vajec na hloubce kotlinky ( $R = 0,45$ ;  $p < 0,05$ )

**Fig. 16.** Relationship between the number of eggs and the depth of the pit ( $R = 0,45$ ;  $p < 0,05$ ).



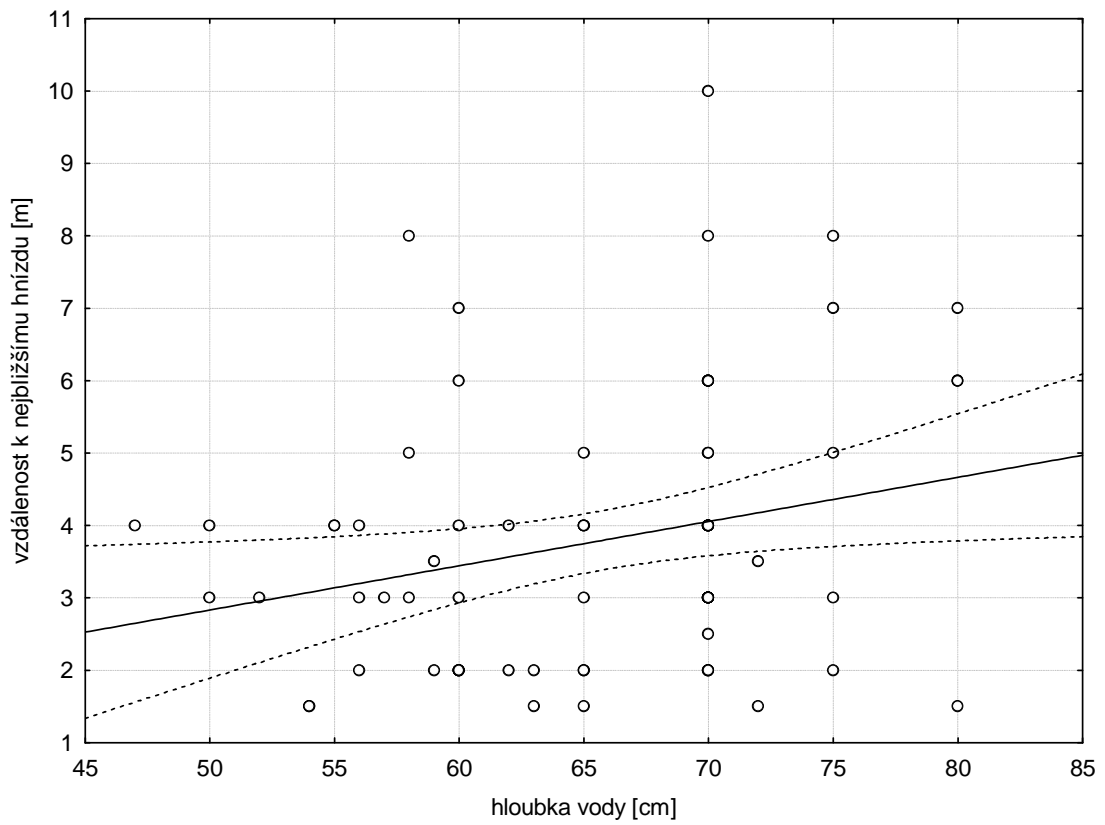
**Obr. 17.** Závislost hloubky kotlinky na výšce hnízda nad hladinou ( $R = 0,39$ ;  $p < 0,05$ ).

**Obr. 17.** Relationship between the depth of the pit and the height of the nest above water level ( $R = 0,39$ ;  $p < 0,05$ ).



**Obr. 18** Závislost šířky kotlinky na výšce hnízda nad hladinou ( $R = 0,22$ ;  $p < 0,05$ ).

**Fig. 18.** Relationship between the width of the pit and the height of the nest above water level ( $R = 0,22$ ;  $p < 0,05$ ).



**Obr. 19** Závislost vzdálenosti k nejbližšímu hnízdu na hloubce vody ( $R = 0,25$ ;  $p < 0,05$ ).

**Fig. 19.** Relationship between the distance from the nearest nest and the depth of water ( $R = 0,25$ ;  $p < 0,05$ ).

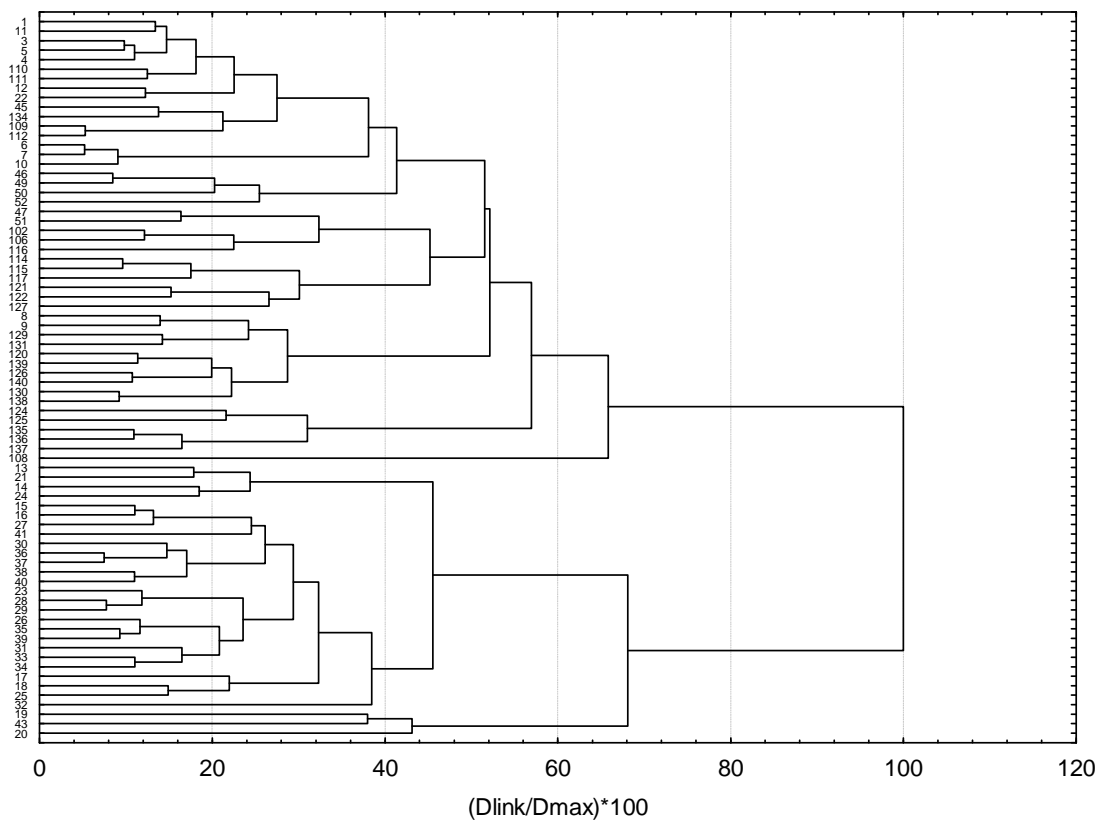


Shlukovou analýzou byly zjištěny dvě skupiny hnízdního chování potápky roháče.

První kategorie zahrnovala 48 hnízd, druhá kategorie 28 hnízd. Podobnost hnízd potápky roháče v letech 2007 a 2008 je znázorněn na obr. 20. Podobnosti měřených proměnných hnízd potápky roháče v letech 2007 a 2008 na rybníku Víra jsou znázorněny v obr. 21, rozdíly mezi nimi jsou znázorněny v tab. 12.

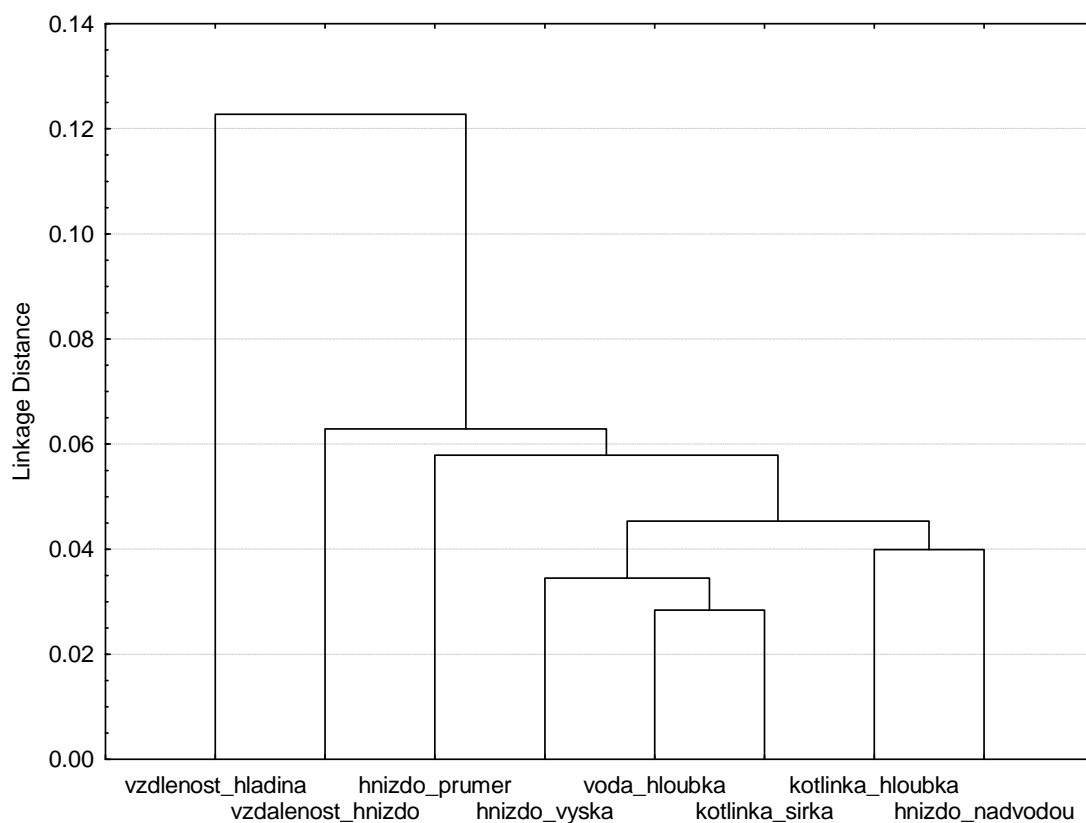
Proměnné průkazně se lišící mezi oběma skupinami hnízdního chování potápek roháčů jsou vyneseny v obr. 22, 23, 24, 25 a 26. Průměrná vzdálenost od volné vodní hladiny u první skupiny činila 24,28 a u druhé skupiny 4,59 metrů. Výsledky analýzy variance byly signifikantní na  $p < 0,001$  (viz obr. 22). Vzdálenost od jiného nejbližšího hnízda činila 2,95 metrů u první a 4,3 metrů u druhé hnízdní skupiny. Výsledky analýzy variance byly signifikantní na  $p < 0,01$  (viz obr. 23). Výrazně se také lišily vnější průměry hnízd obou skupin. Výsledky těchto parametrů byly signifikantní na  $p < 0,01$ .

Z obr. 25, 26 vyplývají rozdíly průměrných hodnot délky a šířky naměřených vajec u obou skupin.



**Obr. 20.** Dendrogram podobnosti hnízď potápky roháče (*Podiceps cristatus*) v letech 2007 a 2008 na rybníku Vira.

**Fig. 20.** Dendrogram of similarity of great crested grebe (*Podiceps cristatus*) nests on Vira pond in the years 2007 and 2008.



**Obr. 21.** Dendrogram podobnosti měřených proměnných hnízd potápky roháče (*Podiceps cristatus*) v letech 2007 a 2008 na rybníku Víra.

**Fig. 21.** Dendrogram of similarity of measured variables of great crested grebe (*Podiceps cristatus*) nests on Víra pond in the years 2007 and 2008.

**Tab. 12.** Míra participace dvou hnízdních skupin potápky roháče (*Podiceps cristatus*) na jednotlivých hnízdních parametrech na rybníku Víra v letech 2007 a 2008. Zobrazeny jsou průměry a směrodatné odchylky – SD. F = hodnota testovací F statistiky. Počet pozorování (n) byl 76. Výsledky analýzy variance: \*\* = signifikantní na  $p < 0,01$ ; \*\*\* =  $p < 0,001$ .

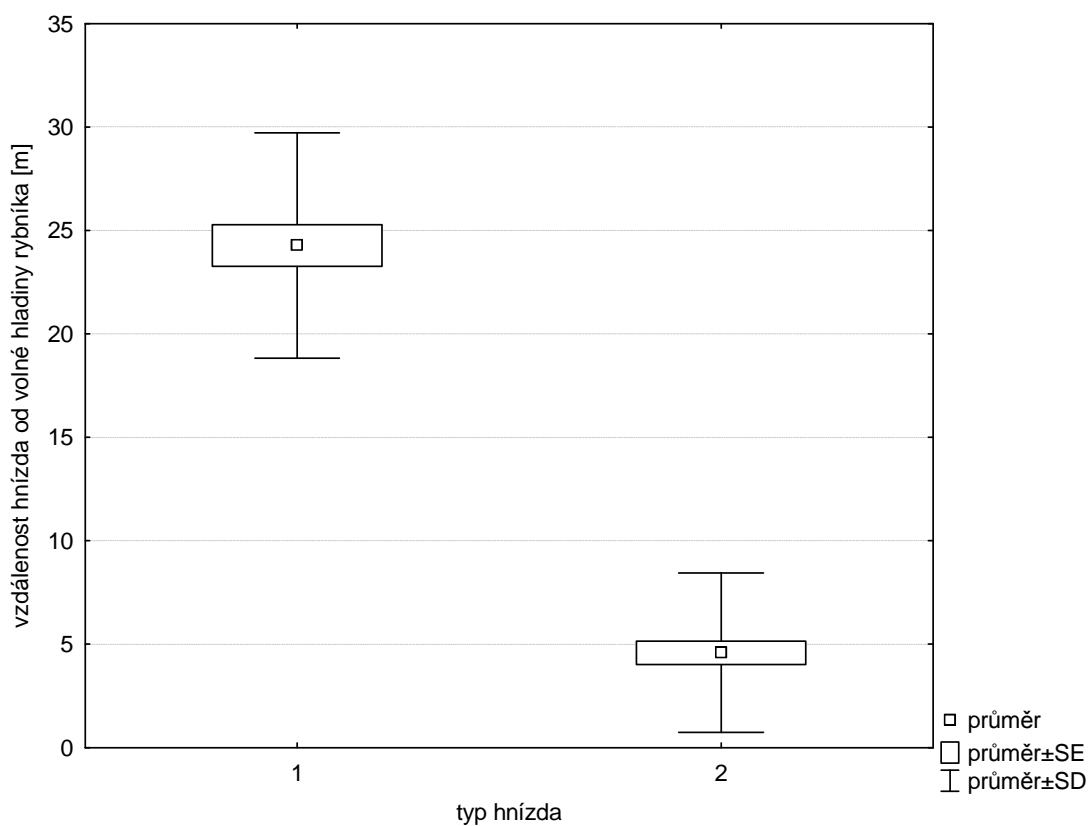
**Table 12.** Rate of participation of two nest groups of *Podiceps cristatus* in the individual nest parameters on Víra pond in the years 2007 and 2008.

Average values and standard deviations – SD - are presented. F = value of test F statistics. Number of variables  $n = 76$ . Results of variance analysis: \*\* = significant on  $p < 0,01$ ; \*\*\* =  $p < 0,001$ .

parametry/ skupiny	Skupina 1 průměr	SD	Skupina2 průměr	SD	F	
VNV	8,19	2,53	6,43	2,03	11,22	**
ŠK	14,31	2,04	13,55	2,99	1.44	
HK	3,4	0,82	3,13	3,13	1.29	
VPRHN	52,48	7,43	69,87	28,21	10.52	**
HLV	59,59	6,03	69,26	5,93	47.11	***
CVHN	42,36	12,75	43,77	10,91	0.26	
VZDHL	24,28	5,45	4,59	3,85	339.88	***
VZDHN	2,95	1,56	4,3	1,82	10.94	**
POČVAJ	3,55	1,40	3,55	1,41	0.00	
PRŮMDÉL	53,24	2,33	54,17	1,97	3.44	
PRŮMŠÍŘ	35,24	0,93	36,18	1,25	12.26	**

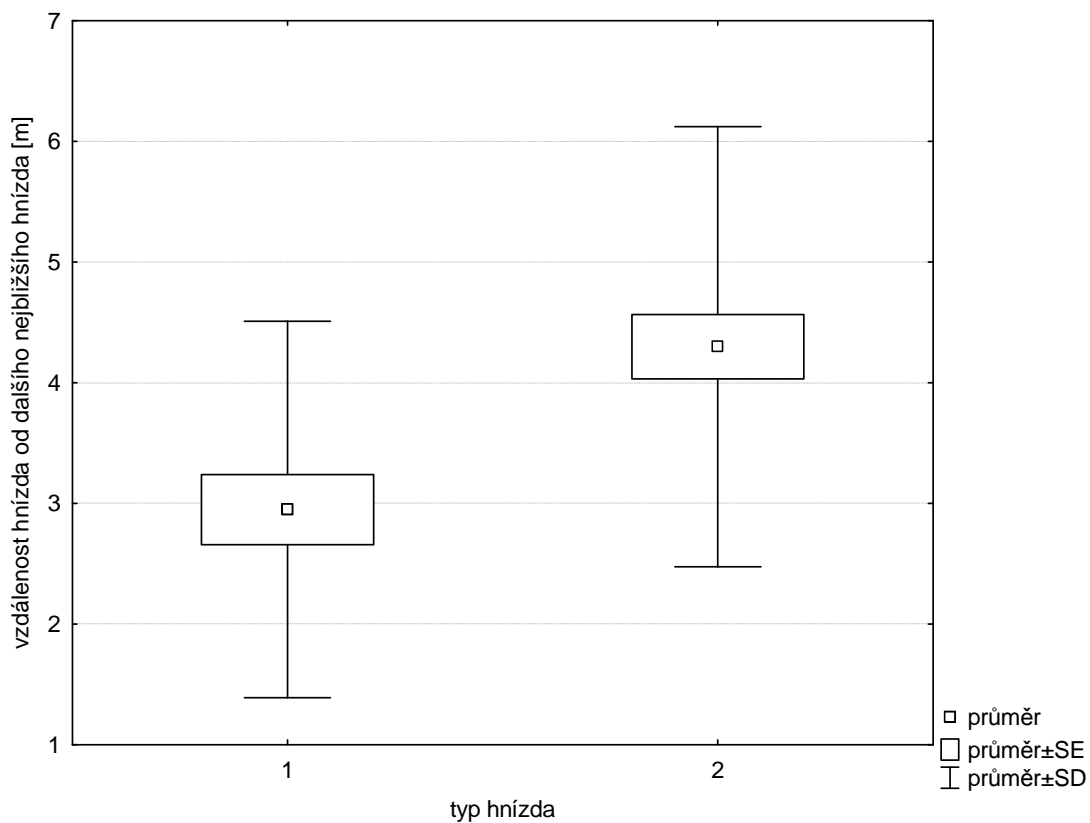
Vysvětlivky: Vnv-výška nad vodou, šk- šířka kotlinky, hk-hloubka kotlinky, vpr-vnější průměr hnízda, hlv-hloubka vody, cvhn-celková výška hnízda, vzdhl-vzdálenost od hladiny, vzdhn-vzdálenost od jiného hnízda, počvaj-počet vajec, průmédél-průměrná délka vajec, průmšír-průměrná šířka vajec

Legend: Vnv-height above water level, šk- width of the pit, hk-depth of the pit, vpr- outside diameter of the nest, hlv-water depth, cvhn-total height of the nest, vzdhl-distance from water level, vzdhn-distance from another nest, počvaj-number of eggs, průmédél-mean length of eggs, průmšír-mean width of eggs



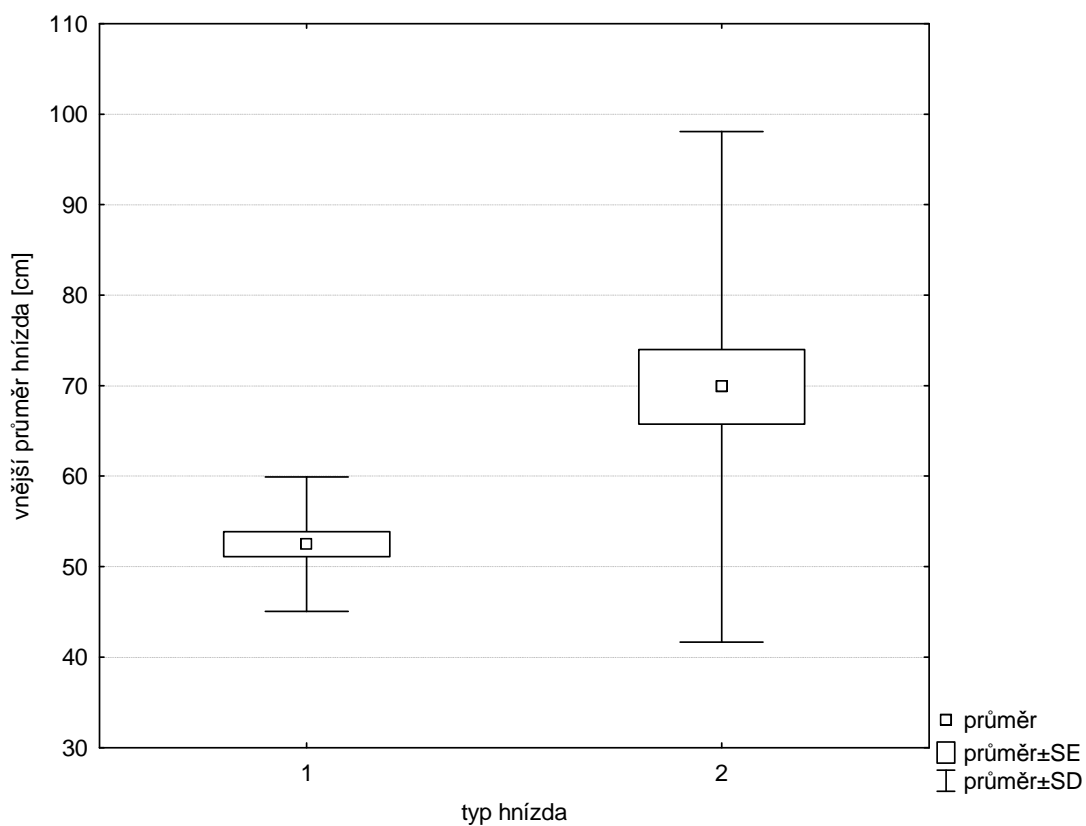
**Obr. 22.** Vzdálenost hnízd od volné vodní hladiny pro vymezené typy hnízd. Zobrazeny jsou průměrné hodnoty, střední chyby průměru a směrodatné odchylky.

**Fig. 22.** Distance of nests from free water level for defined nest types. Average values, standard errors and standard deviations are presented.



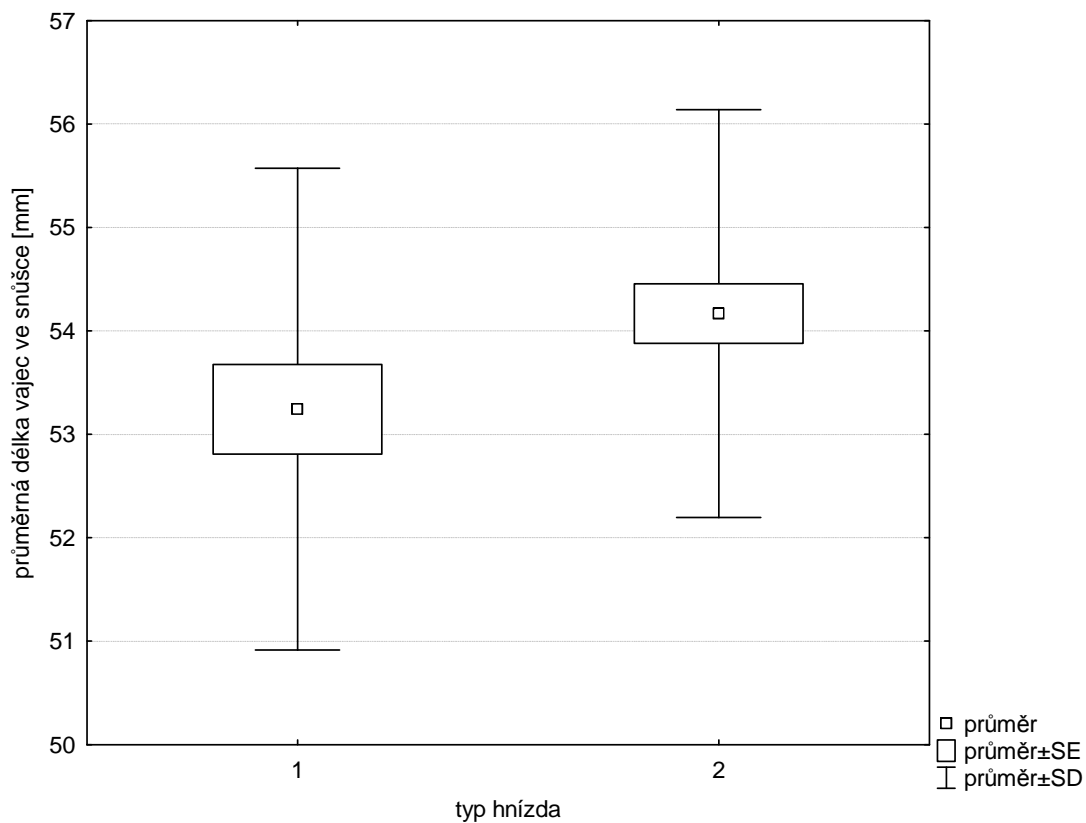
**Obr. 23.** Vzdálenost hnízd od dalšího nejbližšího hnízda pro vymezené typy hnízd. Zobrazeny jsou průměrné hodnoty, střední chyby průměru a směrodatné odchylky.

**Fig. 23.** Distance of nests from the distance from the nearest nest. Average values, standard errors and standard deviations are presented.



**Obr. 24.** Vnější průměr hnízd pro vymezené typy hnízd. Zobrazeny jsou průměrné hodnoty, střední chyby průměru a směrodatné odchylky.

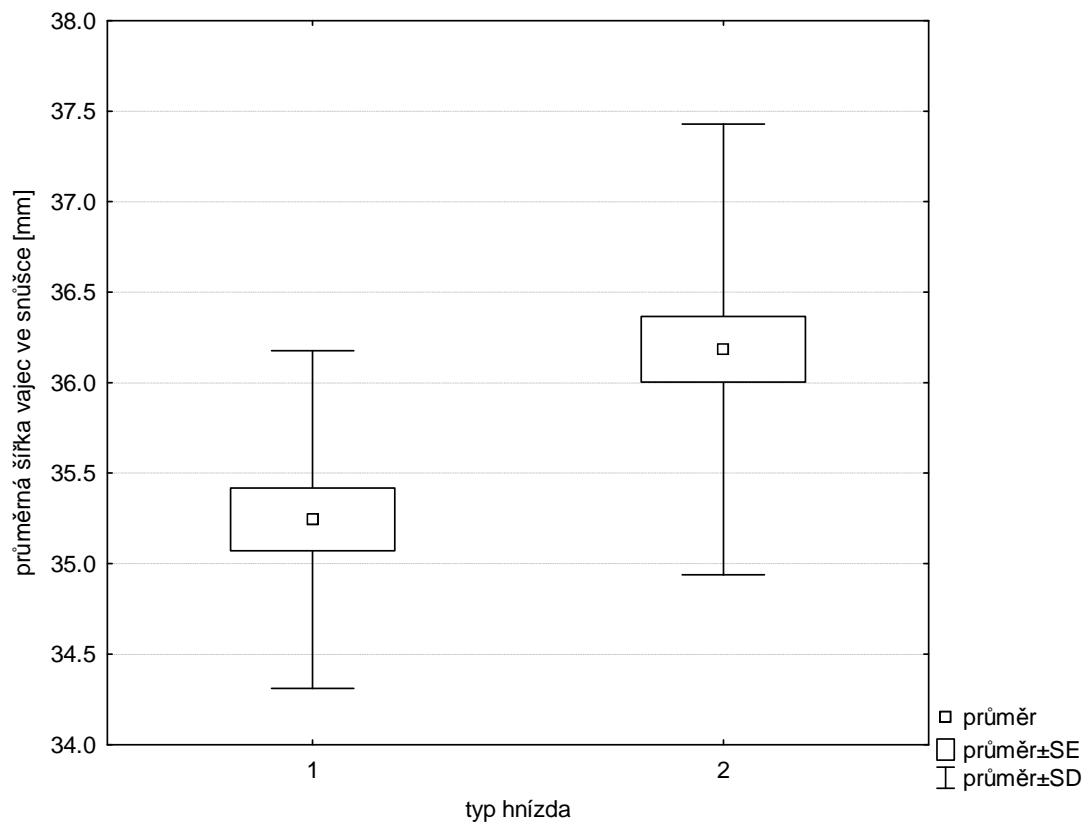
**Fig. 24.** Outside diameter of nests for defined nest types. Average values, standard errors and standard deviations are presented.



**Obr. 25.** Průměrná délka vajec ve snůšce pro vymezené typy hnízd. Zobrazeny jsou průměrné hodnoty, střední chyby průměru a směrodatné odchylky.

**Fig. 25.** Average length of eggs in the clutch for defined nest types. Average values, standard errors and standard deviations are presented.





**Obr. 26.** Průměrná šířka vajec ve snůšce pro vymezené typy hnízd. Zobrazeny jsou průměrné hodnoty, střední chyby průměru a směrodatné odchylky.

**Fig. 26.** Average width of eggs in the clutch for defined nest types. Average values, standard errors and standard deviations are presented.

## 6. DISKUSE

### 6.1. Lokalizace hnízd

**HUDEC** (1994) udává, že jsou pro potápky výhodnější rybníky hlubší než 1 metr, s větší rozlohou volné hladiny. V roce 2007 činila průměrná hloubka vody v místě hnízda na rybníku Víra 62,2 cm (47-80 cm), nejčastěji hloubka činila 60 cm. 47 % nalezených a změřených hnízd se v tomto roce nacházelo v místě, kde byla naměřena hloubka vodního sloupce 51 až 60 cm, 35 % hnízd se nacházelo v místě, kde činila hloubka vodního sloupce 61 až 70 cm. K obdobným výsledkům dospěla i **HÝLOVÁ** (2007), která zjistila, že v letech 2004 až 2006 byla hnízda stavěna nejčastěji na hloubce vody 50 až 70 cm. **KUČEROVÁ** (2001) zjistila, že potápka roháč může preferovat i menší hloubku vody, a to 40 až 60 cm.

V následující sezóně 2008 byla zaznamenána průměrná hloubka vody v místě hnízda 71,6 cm, minimální hloubka 60 a maximální 90 cm. 69 % změřených hnízd se nacházelo v místě, kde byla naměřena hloubka vodního sloupce 61 až 70 cm. V této sezóně byla hnízda nalezena a měřena také na rybníku Víra.

V sezóně 2008 byla dvě hnízda nalezena i na rybníku Skutek. Na tomto rybníku činila hloubka vodního sloupce v obou případech 100 cm. V roce 2000 bylo 22 hnízd na rybníku Skutek nalezeno v hloubce vody 100 až 120 cm **KUČEROVÁ** (2001). Větší hloubka u těchto nalezených hnízd je způsobena větší hloubkou rybníku Skutek.

Příliš malá hloubka vody by mohla znemožnit potápkám potápění, tudíž i zajištění potravních možností nebo případný únik před predátory.

Ve sledovaných sezónách v letech 2007 a 2008 byly potápkou roháčem nejvíce preferovány rybníky o rozloze 11 až 20 ha. Mezi tyto rybníky patří Víra, Láska, Pražský a Dobrá Vůle. Největší početnost byla zaznamenána v obou letech na rybníku Víra, rybník Pražský nebyl sledován, protože byl pro vodní ptactvo velmi málo atraktivní. Rybníky o rozloze 0 až 10 hektarů byly využívány jako výtažníky a byly pro vodní ptactvo pouze málo atraktivní.

V roce 2008 byl zaznamenán vyšší počet jedinců na rybníku Skutek, který má rozlohu vodní plochy 25 hektarů. V roce 2008 sloužil jako výtažník s obsádkou  $K_1 - K_2$ . Na tomto rybníku potápky zahnízdily, avšak ihned po napuštění sousedního rybníku Víra v měsíci červnu se na zmíněný rybník přemístily. Daný jev byl způsoben

pravděpodobně lepší potravní nabídkou na rybníku Víra, protože ten sloužil v roce 2008 jako plůdkový výtažník s obsádkou  $K_0 - K_1$  ve vyšší hustotě, také zde byl přítomný plevelný druh střevlička východní (*Pseudorasbora parva*), který je potápkou roháčem preferován jako zdroj potravy (**ČINÁTL in verb** 2008). Ojedinělý výskyt potápek roháčů byl zaznamenán i na rybníku Naděje (63 ha). V roce 2005 byly preferovány taktéž rybníky s vodní plochou 10 až 20 ha, zatímco v roce 2006 byly potápkami preferovány rybníky o rozloze 30 až 40 ha vodní plochy **HÝLOVÁ** (2001). Celkově potápka roháč preferovala na NRS v letech 1998 až 2000 rybníky o rozloze vodní plochy 20 až 30 hektarů **KUČEROVÁ** (2001). Vzhledem k tomu, že potápka roháč preferuje v rozdílných letech rozdílně velké rybníky, je místo hnízdění závislé nejen na rozloze vodní plochy, ale na řadě jiných faktorů, mezi které patří potravní nabídka, rozčlenění litorálních porostů, rušivé faktory aj.

V roce 2007 bylo 51 (100 %) měřených hnízd nalezeno na rybníku Víra, v porostu orobince úzkolistého (*Typha angustifolia*). Byla zaznamenána různá vzdálenost hnízd od volné vodní hladiny, která se pohybovala v průměru 17,7 m. V následujícím roce 2008 bylo na rybníku Víra nalezeno a změřeno 40 hnízd. 87,5 % hnízd (35 hnízd) bylo nalezeno v porostu kamyšníku přímořském (*Bolboschoenus maritimus*) a 12,5 % (5 hnízd) v porostu ježatky kuří nohy (*Echinochloa crus-galli*), avšak není znám důvod, proč potápky nezahnízdily opět v porostu orobince úzkolistého, jako předcházející sezónu. Jedna z příčin tohoto jevu mohla být zapříčiněna rušením potápek uměle odchovanými kachnami divokými.

V letech 2007 až 2008 nebylo nalezeno žádné hnízdo na volné vodní hladině, zatímco v letech 2004 až 2006 nalezla na volné vodní hladině **HÝLOVÁ** (2007) 24 % hnízd. **HUDEC** (1994) uvádí, že hnízda se na volné hladině vyskytují vzácně, což potvrdila svým sledováním i **KUČEROVÁ** (2001), která nalezla a změřila v letech 1998 až 2000 70 hnízd a pouze 1 % hnízd se nacházelo na volné vodní hladině, ostatní hnízda byla nalezena v porostu orobince úzkolistého (*Typha angustifolia*), rákosu obecného (*Phragmites australis*) a v porostu kamyšníku přímořského (*Bolboschoenus maritimus*). Hnízdo potápkou roháče na volné vodní hladině našel také **PEŠATA** (2003) na rybníku Víra v roce 2001. Další hnízda byla nalezena v porostu orobince úzkolistého (*Typha angustifolia*) na rybnících Víra a Láska. **KUČEROVÁ** (2004) nalezla 11 hnízd na volné vodní hladině na rybníku Láska. Důvod hnízdění potápek roháčů na volné vodní hladině není dosud zcela objasněn.

Potápka roháč dávala v roce 2007 přednost hnízdění v řidších porostech, než porostům hustým a volné vodní hladině. V roce 2008 se vyskytovala nalezená hnízda ve středně hustém až velmi řídkém porostu. Porost pravděpodobně zajišťuje kvalitnější ochranu jedinců i hnízda před predátory nebo negativními klimatickými vlivy. Potápka roháč osidluje vodní plochy bez litorálu jen zcela výjimečně. Litorální porosty slouží nejen jako úkryt, ale poskytují také materiál na stavbu hnízd.

**MARXMEIER, DÜTTMANN** (2002) uvádějí, že změny v reprodukčním chování potápek jsou spojeny s hnízdícím prostředím. Na počátku 21. století byla hnízda nacházena v leknínech, puškvorci a sítině, zatímco v 80. letech 20. století hnízdily potápky častěji v porostech rákosu.

Z uvedených poznatků vyplývá, že druh potápka roháč je druhem velmi adaptovaným mimo jiné i na rozdílný druh porostu.

## 6. 2. Doba hnízdění

V roce 2007 bylo 100 % hnízd (51) nalezeno na rybníce Víra v květnu (46) a červnu (5). V červnu byl na rybníce Láska nalezen základ hnízda potápek roháče. Toto hnízdo nebylo pravděpodobně kvůli rušivým vlivům či potravním podmínkám dostavěno. Mezi rušivé vlivy mohla patřit např. přítomnost kachen divokých.

Dne 13.6. 2008 byla nalezena dvě hnízda na rybníku Skutek. Ani jedno z obou nalezených hnízd nemělo žádná vejce. Nález přibližně měsíc starého mrtvého mláděte potápek roháče nasvědčoval tomu, že hnízda byla již vyvedená a stavěná přibližně v měsíci dubnu. Po napuštění rybníku Víra se převážná část jedinců potápek roháče přemístila na uvedený rybník ze sousedního rybníku Skutek. Na rybníku Víra bylo nalezeno a měřeno celkem 40 hnízd v termínech 27. 6., 12.7. a 29.7. 2008. Některá hnízda byla ke konci měsíce června teprve rozestavěna a bez snesených vajec. Hnízdění v našich podmínkách bývá běžné jednou do roka a pozdní snůšky bývají vesměs snůškami náhradními, avšak v nižších polohách je druhé hnízdění pravděpodobné. Druhé snůšky jsou známé z Anglie, Německa a Belgie **HUDEK** (1994). **CRAMP, SIMMONS** (1977) také uvádějí, že je u potápek roháčů obvyklé jedno zahrnízdění, ale i druhé přibližně u 11% párů. Druhé hnízdění nastává, při stáří prvních mláďat šest až sedm týdnů.

Zda se sezóně 2008 jednalo na rybníku Víra o náhradní snůšku či snůšku druhou se nepodařilo kvůli nevhodným podmínkám pro odchyt páru potápky roháče prokázat. **CRAMP, SIMMONS** (1977) uvádějí, že při náhradním hnízdění bývají hnízda někdy menší než při hnízdění prvním a náhradní hnízdění nastává při ztrátě vajec nebo mlád'at. V roce 2008 bylo pravděpodobné, že potápky na rybníku Skutek přišly o svá vejce či mlád'ata, protože zde byli zahlédnuti jedinci norka amerického (*Nutreola vison*) (**ČINÁTL in verb** 2008), avšak po přesunutí jedinců na rybník Víra byla nalezena hnízda, která byla prokazatelně větších rozměrů než předcházející sezónu.

**KUČEROVÁ** (2001) našla a změřila v roce 1999 dvě hnízda na rybníku Víra, již ke konci měsíce dubna. Hnízda se nacházela na volné vodní hladině, avšak byla při zvyšujícím se stavu vody zaplavena. Potápky roháči hnízí vzácně již od měsíce března do měsíce října **HUDEC** (1994).

**HÝLOVÁ** (2007) v letech 2004 až 2006 zaznamenala většinu nalezených hnízd na NRS v měsíci červnu v počtu 23 hnízd (63,8 %), v červenci 11 hnízd (30,5 %) a v srpnu 2 hnízda (5,5 %).

K obdobným závěrům dospěla i **KUČEROVÁ** (2001), která většinu hnízd v sezónách 1998 až 2000 našla v měsíci květen 46 hnízd (65,5 %), v měsíci červnu 19 hnízd (27,1 %), v měsíci červenci bylo nalezeno pouze jedno hnízdo, tedy 1,4 % a v měsíci srpnu 4 hnízda (5,8 %) všech nalezených hnízd. Z uvedeného vyplývá, že potápky roháči hnízí na Nadějské rybníční soustavě nejčastěji v měsících květnu a červnu.

### 6. 3. Úspěšnost hnízdění

V nalezených a měřených hnízdech v roce 2007 byla průměrná snůška vajec 3,7 ks, v roce 2008 činila průměrná snůška vajec 2,5 ks. Obdobné průměrné snůšky uvádějí i **KONTER** (2005), a to 3,75 ks, **CRAMP, SIMMONS** (1997) 3,5 ks a **HUDEC** (1994) 3,8 ks. Na Nadějské rybníční soustavě byla zjištěna **HÝLOVOU** (2007) v letech 2004 až 2006 průměrná snůška vajec 3,63 ks a v letech 1998 až 2000 byla zjištěna průměrná snůška vajec 3,15 ks **KUČEROVÁ** (2001). Úspěšnost hnízdění byla v sezónách 2007 a 2008 sledována na rybníku Víra. V roce 2007 činila úspěšnost hnízdění 1, tedy jedno odchované mládě na jeden pár a v roce 2008 1,06 mláděte na jeden pár. Vzhledem k výše uvedené průměrné snůšce je úspěšnost hnízdění velice

nížká. V předcházejících letech byla **KUČEROVOU** (2001) zjištěna úspěšnost hnízdění 2 a **HÝLOVOU** (2007) 1,4 až 1,76.

Podobnou úspěšnost hnízdění v rozmezí 1,3-2,3 uvádějí také **CRAMP, SIMMONS** (1977). Úspěšnost 2,3 uvádí i **HUDEC** (1994). Takto nízká úspěšnost hnízdění mohla být způsobena různými faktory např. ztrátou vajec, sloužících jako potrava predátorů, vyhladověním mláďat, vlivem špatného počasí apod.

Jistý vliv na úspěšnost hnízdění mohla mít šířka a hloubka kotlinky. Jak šířka, tak hloubka kotlinky korelovaly v obou letech s počtem vajec v hnízdě pozitivně. Rozměry kotlinky, ale korelovaly pozitivně i s velikostí hnízda. Velikost hnízda se tedy zdá být pro velikost snůšky důležitá. K obdobným výsledkům dospěla i **HÝLOVÁ** (2007), která uvádí, že hloubka i šířka kotlinky jsou pozitivně korelovány s počtem vajec.

#### **6.4. Parametry hnízd**

Ve sledovaných sezónách 2007 a 2008 bylo celkem nalezeno a změřeno 94 hnízd, přičemž rozdíly naměřených parametrů hnízd i vajec mezi jednotlivými roky byly průkazné. V roce 2007 byly zjištěny následující průměrné charakteristiky. Výška hnízda nad vodní hladinou činila 8,8 cm, šířka kotlinky 15 cm, hloubka kotlinky 3,4 cm, vnější průměr hnízda 52,1 cm a celková výška hnízda 42,9 cm. V následujícím roce byly průměrné parametry obdobné jako v roce 2007 až na vnější průměr hnízda, který činil 98 cm (tab. 9, 10). Tato hodnota je vyšší než uvádí **HUDEC** (1994), který udává průměrnou hodnotu vnějšího průměru hnízda 50 cm. K velmi podobným průměrným rozměrům hnízd dospěla v letech 2004 až 2006 i **HÝLOVÁ** (2007). V roce 1998 byla zjištěna průměrná výška hnízda nad vodní hladinou 11,4 cm, šířka kotlinky 14,5 cm, hloubka kotlinky 3,7 cm, vnější průměr hnízda 46,6 cm a celková výška hnízda 35,6 cm. V následujícím roce 1999 se hnízdní parametry pohybovaly v rozmezí - výška hnízda nad vodní hladinou 5 až 16 cm, šířka kotlinky 8 až 22 cm, hloubka kotlinky 1,5 až 6 cm, vnější průměr hnízda 37 až 63 cm a celková výška hnízda 25 až 70 cm. V roce 2000 byly parametry hnízd velmi podobné, až na šířku, u které bylo zjištěno užší rozmezí, než v předcházejícím roce, a to 10 až 17 cm a hloubku kotlinky, která byla přibližně o 3 cm hlubší než v předcházejícím roce **KUČEROVÁ** (2001).

Nadměrná velikost hnízd v roce 2008 na rybníku Víra mohla být nepřímo způsobena druhem litorálního porostu, ve kterém potápky v daném roce hnízdily.

Vzhledem k tomu, že se jim porost kamyšníku přímořského a ježatky kuří nohy špatně získával na stavbu hnízda, používaly potápky materiál, který jim byl snáze dostupný např. velké a silné větve z břízy apod. V minulých letech bylo nalezeno hnízdo potápky roháče, ve kterém byla zakomponována plastová láhev a fólie (**RAJCHARD in verb** 2008). Z uvedeného vyplývá, že materiál na stavbu hnízda nemusí být pouze rostlinného původu.

## 6.5. Parametry vajec

V roce 2007 činil průměrný počet vajec na jedno hnízdo 3,7 ks. K téměř stejnému průměru dospěla v letech 2004 až 2006 i **HÝLOVÁ** (2007), která uvádí, že v uvedených letech činil průměrný počet vajec na jedno hnízdo 3,63 ks. V letech 1998 až 2000 naopak zjistila **KUČEROVÁ** (2001) nižší průměrný počet vajec, a to 2,34 ks. Tento průměrný počet vajec je velmi podobný tomu, který byl zjištěn v roce 2008. V roce 2008 činila průměrná hodnota vajec 2,5 ks. **HUDEC** (1994) uvádí průměrný počet vajec 3,8 KS. Tento průměr byl vypočítán z 259 hnízd.

V obou sledovaných sezónách byl zaznamenán maximální počet vajec 6 ks a minimální 0 ks. U hnízd, ve kterých nebylo nalezeno ani jedno vejce se jednalo o hnízda, která byla již vyvedená, zde byly zaznamenány zbytky skořápek, hnízda, do kterých vejce ještě nebyla snesena nebo hnízda párů, které přišly o svá vejce z různých příčin. Maximální počet vajec korespondoval s výsledky **KUČEROVÉ** (2001), naopak **HÝLOVÁ** (2007) zaznamenala maximální počet vajec 8 ks.

V roce 2007 činila průměrná šířka vajec 53,5 mm a průměrná délka 35,4 mm, v následujícím roce byla zjištěna vyšší průměrná šířka vajec 54,6 mm i průměrná délka 36,7 mm. **HÝLOVÁ** (2007) zjistila obdobné průměrné parametry vajec 54,47 x 35,88 mm. Uvedené rozměry se shodují s rozměry, které uvádějí **CRAMP, SIMMONS** (1977).

## 6.6. Zbarvení vajec

Barva vajec potápky roháče je po snesení bílá nebo namodralá, později oranžová až hnědá **CRAMP, SIMMONS** (1977). Podle **HUDCE** (1994) se do hněda vejce zbarvují od tlejících částí rostlin, ze kterých je hnízdo postaveno. V roce 2008 bylo

zjištěno, že barva vajec není jednoznačným ukazatelem jejich stáří. V hnízdech postavených z kamyšníku přímořského byla nalezena vejce, která měla čistě bílou barvu, avšak bylo prokázáno, že tato vejce nejsou čerstvě snesena.



## 7. Z Á V Ě R

V letech 2007 a 2008 byla na Nadějské rybniční soustavě v CHKO Třeboňsko prováděna studie výskytu a hnízdní biologie druhu potápka roháč (*Podiceps cristatus*). Studium sledovaného druhu zahrnovalo na vybraných rybnících sčítání jedinců v pravidelných intervalech, v hnízdní sezóně vyhledávání hnízd a měření jejich parametrů, včetně parametrů vajec.

1. V roce 2007 byl zaznamenán výskyt potápky roháče na 7 z 15 rybníků Nadějské rybniční soustavy, přičemž na rybníku Překvapil se potápka roháč vyskytovala pouze sporadicky. V roce 2008 se potápka vyskytovala na 6 rybnících. Nejčasnější výskyt druhu na NRS byl zaznamenán 10.3., nejpozdější výskyt 3.10. V rámci celé Nadějské rybniční soustavy byly zaznamenány dvě maxima výskytu druhu. První maximum bylo zaznamenáno v období osidlování rybníků, druhé v období stabilního počtu párů a vyvádění mláďat. V roce 2008 na rybníku Víra bylo patrné pouze jedno maximum výskytu, a to v období stabilního počtu párů a líhnutí mláďat. Zároveň v tomto roce sloužil rybník jako shromaždiště potápek před odletem, pravděpodobně z důvodu dostatku potravy.
2. Ve sledovaných letech byl zjištěn vliv rozlohy vodní plochy na početnost výskytu potápky roháče. Potápka roháč preferovala rybníky o rozloze vodní plochy 11 až 20 hektarů. Osidlování rybníků záviselo nejen na rozloze vodní plochy, ale také na potravní nabídce a na zastoupení litorálních porostů apod. Nejvíce preferovaným rybníkem byla ve sledovaných letech Víra. V roce 2007 sloužila jako výtažník ( $K_1 - K_2$ ) a v roce 2008 jako plůdkový výtažník s obsádkou  $K_0 - K_1$ . V roce 2008 byl zaznamenán v době osidlování vyšší počet jedinců na rybníku Skutek (25 hektarů), který sloužil jako výtažník s obsádkou  $K_1 - K_2$ . K přemístění potápek z rybníku Skutek na rybník Víra došlo v měsíci červen po napuštění Víry. Rybníky s malou rozlohou (0 až 10 hektarů) intenzivně využívané jako výtažníky nebyly pro sledovaný druh atraktivní a výskyt zde nebyl zaznamenán.
3. V letech 2007 a 2008 bylo celkem nalezeno a změřeno 94 hnízd. V roce 2007 byla všechna hnízda nalezena na rybníku Víra (51), přičemž 4 hnízda byla částečně (1) nebo zcela vyvedena (3). U dvou zcela vyvedených hnízd již nebylo

možné změřit sledované parametry. V roce 2008 bylo nalezeno a změřeno celkem 42 hnízd. Na rybníku Víra 40 hnízd, na rybníku Skutek 2 hnízda. Celkem 55 % hnízd bylo nalezeno v porostu orobince úzkolistého (*Typha angustifolia*), 39 % hnízd se nacházelo v porostu kamyšníku přímořského (*Bolboschoenus maritimus*) a 5 % hnízd v porostu ježatky kuří nohy (*Echinochloa crus-galli*). Ve sledovaných letech se žádné hnízdo nenacházelo přímo na volné vodní hladině bez porostu, vždy byl alespoň v nejbližším okolí hnízda porost přítomný. V roce 2007 preferovala potápka roháč litorální porost orobince úzkolistého, v roce 2008 porost kamyšníku přímořského. Důvodem, proč na stejném stanovišti (na rybníku Víra) nezahníždil druh ve stejném litorálním porostu, byl s největší pravděpodobností způsoben rušivým faktorem – umělým odchovem kachen divokých. Nejčastější hloubka vodního sloupce v místě hnízdění činila 60 až 70 cm. V jednotlivých letech se velice lišila průměrná vzdálenost od volné vodní hladiny. Zatímco v roce 2007 činila průměrná vzdálenost od volné vodní hladiny 17,7 metrů, v následujícím roce činila tato vzdálenost pouze 4,7 metrů. Ve sledovaných letech se některé sledované parametry hnízd od sebe výrazně lišily.

4. Během sledovaných let 2007 a 2008 bylo nalezeno a změřeno 283 vajec. V roce 2007 184 a v roce 2008 99 vajec. Všechna vejce pocházela z hnízd nalezených na rybníku Víra. Maximální počet vajec v jednom hnízdě v obou letech činil 6 ks. V roce 2007 byl zjištěn průměrný počet vajec na jedno hnízdo 3,7 ks, v roce 2008 2,5 ks. Celkem za obě sledované sezóny činil průměrný počet vajec na jedno hnízdo 3,1 ks. V roce 2007 byla šířka vajec pozitivně korelována s počtem vajec. Šířka a hloubka kotlinky korelovaly v obou sledovaných letech pozitivně s počtem vajec.
5. Úspěšnost hnízdění sledovaného druhu byla velice nízká. V roce 2007 byla úspěšnost hnízdění 1, v roce 2008 1,06, tedy 1 a 1,06 vyvedených mláďat na jeden pár.

Potápka roháč (*Podiceps cristatus*) je považována za druh, dobře adaptovaný na podmínky intenzivně využívaných rybníků. Většina výsledků předkládané práce tuto skutečnost potvrzuje, některé údaje (nízká hnízdní úspěšnost) budou vyžadovat další ověření.

## 8. POUŽITÁ LITERATURA

- ALBRECHT, J., MÁČA, J., PYKAL, J. (2003): Třeboňsko, Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha.
- BALOUNOVÁ, Z., RAJCHARD, J., VYSLOUŽIL, D., MACKŮ, E., ZEMEK, V. (1997): Studie ekologické stability Nadějské rybníční soustavy v závislosti na rybářském využití, Dílčí zpráva o řešení interního grantového projektu ZF-250/96, České Budějovice.
- BUŘIČ, K., JANDA, J., SMRČEK, M., ŠIMEK, L. (1987): Hnízdění vodních ptáků na ostrově Bošileckého rybníka (srovnání let 1978, 1980, a 1986). In: Vodní ptáci 1987 : Sborník z ornitologické konference Přerov 6.- 7.11. 1987.
- CEPÁK, J., MUSIL, P., VOLDÁNOVÁ, G. (1999): Trends in breeding populations of grebes in the Czech Republic: indicators of enviromental changes, Vogelwelt 120, 238-288.
- CRAMP, S., SIMMONS, K.E.L. (eds.) (1977): The Birds of the Western Palearctic 1, Oxford Univerzity Press, Oxford.
- ČINÁTL, L. (2007): Informace o rybích obsádkách na rybnících NRS (*in verb*).
- DYKYJOVÁ, D. (1989): Metody studia ekosystémů, Academia, Praha.
- FIALA, V. (1974): Populationdynamikund Brutbiologie der Lappentaucher Podicipedidae im Teichgebiet von Náměšř n. Osl. ČSSR, Anz. Orn. Ges. Bayern, 13, 198-218.
- GWIAZDA, R. (1997): Foraging ecology of the Great Grested Grebe (*Podiceps cristatus L.*) at a mesotrophic-eutrophicreservoir, Hydrobiologia 353, 39-43.
- HANZÁK, J. (1952): Roháč velký, *Podiceps c. cristatus (L.)*, jeho ekologie a hospodářský význam, Sylvia 15: 77-83.
- HUDEC, K. (ed.) (1994): Fauna ČR a SR. Ptáci-Aves 1, Academia, Praha.
- HUDEC, K., KONDĚLKA, D., NOVOTNÝ, I. (1966): Ptactvo Slezska, Slezské muzeum, Opava."
- HÝLOVÁ, A. (2007): Hnízdění biologie *Podiceps cristatus* v různých typech biotopů Třeboňské pánve. České Budějovice, 2007. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. Katedra ekologie. Vedoucí práce J. Rajchard.

- JANDA, J., ŘEPA, P. (1986): Metody kvantitativního výzkumu v ornitologii, SZN, Praha.
- JENÍK, J. (1996): Biosférické rezervace České republiky: příroda a lidé pod záštitou UNESCO, Empora, Praha.
- KAMENÍKOVÁ, M. (2006): Pozorování sezónního průběhu výskytu a početnosti vodních ptáků na nádržích po těžbě šterkopísku a plošně srovnatelných rybnících. České Budějovice, 2006. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Biologická fakulta.. Vedoucí práce J. Rajchard.
- KELLER, V. (2003): Variations in the response of great crested grebes *Podiceps cristatus* to human disturbance – A sign of adaptation?, Universität Bern, Switzerland.
- KLOUBEC, B., KLIMEŠ, Z. (1995): Ptactvo Vodňanska, Jihočeské muzeum, České Budějovice.
- KONTER, A. (2005): Annual building-up of great crested grebe colonies: An example from the Dutch IJsselmeer, Waterbirds 28: 351-358.
- KONTER, A. (2007): Response of Great Crested Grebes *Podiceps cristatus* to storm damage of nests, Waterbirds 30: 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: 13-24.
- KUČEROVÁ, L. (2001): Autekologie potápky roháče (*Podiceps cristatus*) na vybraných lokalitách v CHKO Třeboňsko. České Budějovice, 2001. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Katedra ekologie. Vedoucí práce J. Rajchard.
- KUČEROVÁ, Z. (2004): Význam biotopů vzniklých úpravami rybníků pro výskyt a hnízdění ptáků na příkladu Nadějské rybníční soustavy v CHKO Třeboňsko. České Budějovice, 2004. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Katedra ekologie. Vedoucí práce J. Rajchard.
- MACKŮ E. (1998): Studium ptačích společenstev vybraných rybníčních biotopů v CHKO - BR Třeboňsko. České Budějovice, 1998. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Katedra ekologie. Vedoucí práce J. Rajchard.

- MARTINOLI, A., GAGLIARDI, A., PREATONI, D., DI MARTINO, S., WAUTERS, L., TOSI, G. (2003): The Extent of Great Crested Grebe Predation on Bleak in Lake Como, Italy, *Waterbirds* 26: 201-208.
- MARTIŠKO, J. (ed.) (1994): Hnízdní rozšíření ptáků. Jihomoravský region. Část 1. nepěvci, Moravské zemské muzeum, ZO ČSOP Pálava, Brno.
- MARXMEIER, U., DÜTTMANN, H. (2002): Reed die-back affects breeding biology of the Great Crested Grebe (*Podiceps cristatus*) at Lake Dümmer (Koßer Saxony, Germany), *Journal für Ornitologie* 143: 15-32.
- MELDE, M. (1973): Der Haubentaucher - *Podiceps cristatus*, Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt.
- MUSIL, P. (1995): Změny početnosti vodních a mokřadních ptáků na rybnících Třeboňské pánve v letech 1988 – 1995. In: Sborník referátů Kostelec nad Černými lesy.
- MUSIL, P., CEPÁK, J. (2004): Vývoj početnosti hnízdních populací vodních ptáků v ČR a jeho možné příčiny, *Ochrana přírody* 10: 294-297.
- PEŠATA, M. (2003): Hnízdní výskyt vodních ptáků v závislosti na druhu a stavu litorálních porostů na Nadějské rybníční soustavě v CHKO Třeboňsko. České Budějovice, 2003. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Katedra ekologie. Vedoucí práce J. Rajchard.
- PYKAL, J., JANDA, J., BÜRGER, P. (1990): Atlas hnízdního rozšíření ptáků jižních Čech 1985-1989, Inf. zpr. SCHKO Třeboňsko.
- RAJCHARD, J. (2008): Informace o *Podiceps cristatus* (in verb).
- RAJCHARD, J., KUČEROVÁ, L., MACKŮ, E., WOTAVOVÁ, K. (2000): Výskyt a hnízdění potápky roháče (*Podiceps cristatus*) na Nadějské rybníční soustavě v nivě Lužnice. Sborník ZF JU, České Budějovice.
- SEDLÁČEK, K. (1988): Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSSR I, Ptáci. SZN Praha.
- Statistica 6.1, StatSoft CR s.r.o. (2002): STATISTICA (data analysis software system), version 6.1.
- SUCHÁNEK, O. sen., SUCHÁNEK, O. jun. (1987): Potápkovití (*Podicipedidae*), kachnovití (*Anatidae*) a chřástalovití (*Rallidae*) na řece Oravě v letech 1962-1986. In: Vodní ptáci 1987 : Sborník z ornitologické konference Přerov 6.- 7.11. 1987.

- ŠŤASTNÝ, K., BEJČEK, V., HUDEC, K. (1997): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 1985-1989. H&H, Jinočany.
- ŠŤASTNÝ, K., BEJČEK, V., HUDEC, K. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001-2003. Aventinum, Praha.
- ULENAERS, P., DHONDT, A. A. (1994): Great Crested Grebe *Podiceps cristatus* chick mortality in relation to parental fishing. Bird study 41: 211-220.
- ULENAERS, P., VANVESSEM, J. (1994): Impact of Great Crested Grebes (*Podiceps cristatus* L.) on fish ponds. Hydrobiologia 280: 353-366.
- ULENAERS, P., VANVESSEM, J., DHONDT, A. A. (1992): Foraging of the great crested grebe in relation to food-supply. J. of Animal Ecology 61: 659-667.
- VESELOVSKÝ, Z., DUNGEL, J. (2005): Etologie: biologie chování zvířat. Academia, Praha.
- WIERSMA, P., PIERSMA, T., vanEERDEN, M. R. (1995): Food intake of Great Crested Grebes *Podiceps cristatus* wintering on cold water as a function of various cost factors. Ardea 83: 339-350.
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- <http://www.birds.cz/jpsp/vysledky.php?taxon=267>

## 9. PŘÍLOHY

### Seznam tabulek:

- **Tab. 1.** Rozměry vajec změřených v roce 2007.  
*Table 1. Dimensions of eggs measured in the year 2007.*
- **Tab. 2.** Rozměry vajec změřených v roce 2008.  
*Table 2. Dimensions of eggs measured in the year 2008.*

### Seznam obrázků:

- **Obr. 1.** Mapa Nadějské rybníční soustavy. Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)  
*Fig. 1. The map of Nadějská pond system. Source: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)*
- **Obr. 2.** Rybník Víra.  
*Fig. 2. The Víra pond.*
- **Obr. 3.** Hnízdo potápky roháče (*Podiceps cristatus*).  
*Fig. 3. The nest of great crested grebe (*Podiceps cristatus*).*
- **Obr. 4.** Hnízdo potápky roháče (*Podiceps cristatus*).  
*Fig. 4. The nest of great crested grebe (*Podiceps cristatus*).*
- **Obr. 5.** Potápka roháč na hnízdě.  
*Fig. 5. *Podiceps cristatus* in the nest.*
- **Obr. 6.** Dospělí jedinci s mládětem.  
*Fig. 6. Adult individuals with young.*
- **Obr. 7.** Dospělí jedinci potápky roháče.  
*Fig. 7. Adult individuals of great crested grebe.*
- **Obr. 8.** Dospělý jedinec potápky roháče.  
*Fig.8. Adult individual of great crested grebe.*

**Tab. 1.** Rozměry vajec změřených v roce 2007.*Table 1. Dimensions of eggs measured in the year 2007.*

číslo hnízda	počet vajec	číslo vejce	délka	šířka
1.	5	1	53	37
		2	55,5	36
		3	54	36,5
		4	53	37
		5	55	37
3.	5	1	54	36
		2	54	35,5
		3	53	35
		4	55	36
		5	55	35,5
4.	5	1	55	37
		2	53	36
		3	55	37
		4	52	36
		5	53	37
5.	4	1	59	34
		2	56	37
		3	57	37
		4	52	37
6.	5	1	54	34
		2	54	33
		3	56	34
		4	54	34
		5	54	34
7.	5	1	56	36
		2	54	36
		3	54,5	36,5
		4	52	36
		5	54	36
8.	5	1	55,5	36
		2	56,5	35,5
		3	55	36,5
		4	55	36
		5	53	36,5
9.	5	1	50	35



**Tab. 1. Pokračování**

		2	50,5	35
		3	50,5	35,5
		4	50	35
		5	49	35,5
10.	4	1	56	37,5
		2	55	37
		3	56	38
		4	56	37
11.	4	1	52	36
		2	53	36
		3	53	36
		4	54	35,6
12.	4	1	52	32,5
		2	53	37
		3	52	36
		4	51,5	36
13.	3	1	53	35,5
		2	52	36
		3	55	36
14.	2	1	56	35
		2	55	36
15.	3	1	51	35,5
		2	52	36
		3	50	35
16.	5	1	53,5	35
		2	53	36
		3	55	36
		4	55	36
		5	53	36
17.	2	1	53	34
		2	52	35
18.	5	1	52,5	36,5
		2	54	35
		3	53	35
		4	53	35
		5	54	36
19.	1	1	57	37
20.	3	1	54	36
		2	54	36
		3	54	36
21.	1	1	49	33
22.	3	1	55	38
		2	55,5	26

**Tab. 1. Pokračování**

		3	54	36
23.	4	1	49	34
		2	47	34
		3	47	34
		4	48	34
24.	6	1	49,5	36
		2	48	36
		3	50	36
		4	50	36,5
		5	48,5	35
		6	48	36
25.	4	1	55	35
		2	52	35
		3	52	36
		4	53,5	36
26.	5	1	52	35
		2	51	35
		3	55	35
		4	50	36,5
		5	51	35,5
27.	3	1	54	36
		2	54	34,5
		3	49,5	35
28.	3	1	54	36
		2	54	36
		3	54	35
29.	4	1	57	37
		2	56	36
		3	56	36
		4	54	36
30.	5	1	56	35
		2	55,5	35
		3	55,5	35
		4	55	36
		5	55	35
31.	4	1	54	34
		2	55	34
		3	53	35
		4	55	34
32.	2	1	51	35
		2	51	33
33.	4	1	53	36,5
		2	52	35

**Tab. 1. Pokračování**

		3	52	36
		4	54	32
34.	1	1	52	34
35.	5	1	52	35
		2	53	34,5
		3	52	35
		4	53	35
		5	56	35
36.	4	1	56	37
		2	56	37
		3	58	37
		4	57	38
37.	6	1	56	36
		2	55	37
		3	55	37
		4	56	36
		5	56	36
		6	56	36
38.	3	1	51	34
		2	51	35
		3	54	35
39.	3	1	52	35
		2	54	35
		3	52	34,5
40.	3	1	53	34
		2	58	34
		3	55	35
41.	4	1	57,5	35
		2	59	36
		3	56	35
		4	55	36
42.	5	1	53	35
		2	52	36
		3	53	35
		4	53	35
		5	52,5	36
44.	4	1	53	34
		2	49	34
		3	52	35
		4	54	36
45.	5	1	56	35
		2	56	34
		3	52	34

**Tab. 1.** Pokračování

			4	55	35
			5	55	36
46.	3		1	51	34
			2	54	35
			3	51	35
48.	5		1	54	38
			2	53	36,5
			3	52,5	38
			4	53	36
			5	56,5	35
49.	4		1	55	34
			2	56	33,5
			3	54	34
			4	55	35

**Tab. 2.** Rozměry vajec změřených v roce 2008.*Table 2. Dimensions of eggs measured in the year 2008.*

číslo hnízda	počet vajec	číslo vejce	délka	šířka
2.	1	1	53,5	37
6.	2	1	57	38
		2	57	37,5
8.	4	1	57	36
		2	56,5	35
		3	53	36,5
		4	56,5	35
9.	3	1	52	37,5
		2	57,5	35,5
		3	52	37
10.	4	1	58	35,5
		2	53	35
		3	56,5	36,5
		4	56,5	36
11.	3	1	55	37,5
		2	53	38
		3	55	37
12.	4	1	57	38
		2	57	37
		3	57	36,5

**Tab. 2.** Pokračování

		4	58	36
14.	5	1	50,5	40
		2	52	38,5
		3	52,5	38,5
		4	52	39,5
		5	52	39
15.	4	1	53,5	40
		2	52,5	40
		3	53	36
		4	53	39
16.	1	1	54	35
17.	5	1	58	37
		2	55	38,5
		3	55	38
		4	57	38
		5	56,5	37,5
19.	6	1	55	40
		2	55	40
		3	57	40
		4	56,5	40
		5	53	39,5
		6	57	40
20.	2	1	54	39
		2	54	37,5
21.	4	1	52	37
		2	57,5	37
		3	51,5	37
		4	54	38
22.	5	1	57	36,5
		2	58	36
		3	55	36
		4	56	37
		5	56	36,5
24.	2	1	52	37
		2	52	37
25.	1	1	55,5	36
26.	2	1	54	35
		2	53,5	34
27.	6	1	52	37
		2	55	35
		3	55	35,5
		4	54	36
		5	52	35,5

**Tab. 2.** Pokračování

		6	53	35,5
28.	3	1	57,5	36,5
		2	55	36
		3	56	36
29.	1	1	59	37
30.	4	1	54	34
		2	52	34,5
		3	52,5	33,5
		4	55	34
31.	1	1	50	36
32.	3	1	57	36
		2	56,5	35,5
		3	54,5	34
33.	1	1	57	37,5
34.	1	1	57	37
35.	3	1	55	37
		2	56,5	37
		3	57	37
36.	4	1	52	36
		2	51	36
		3	52,5	32,5
		4	52	36,5
37.	2	1	51	36
		2	50	36,5
38.	5	1	55	37
		2	54	37
		3	56	37
		4	56	37
		5	51	36
39.	4	1	58	37
		2	57	36,5
		3	56,5	35,5
		4	54,5	34
40.	3	1	52	36,5
		2	50	36
		3	50,5	37



**Obr. 1.** Mapa Nadějské rybníční soustavy. Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

**Fig. 1.** The map of Nadějská pond systém. Source: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)



**Obr. 2.** Rybník Víra.

**Fig. 2.** *The Víra pond.*



**Obr. 3.** Hnízdo potápky roháče (*Podiceps cristatus*).

**Fig. 3.** *The nest of great crested grebe (*Podiceps cristatus*).*





Foto: J. Rajchard

**Obr. 4.** Hnízdo potápky roháče (*Podiceps cristatus*).

*Fig. 4. The nest of great crested grebe (*Podiceps cristatus*).*



Foto: J. Rajchard

**Obr. 5.** Potápka roháč na hnízdě.

*Fig. 5. Podiceps cristatus in the nest.*





Foto: M. Vendl

**Obr. 6.** Dospělí jedinci s mládětem.

*Fig. 6. Adult individuals with young.*



Foto: M. Vendl

**Obr. 7.** Dospělí jedinci potápky roháče

*Fig. 7. Adult individuals of great crested grebe.*



**Obr. 8.** Dospělý jedinec potápky roháče

*Fig.8. Adult individual of great crested grebe.*