



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

Bakalářská práce

Rozšíření listonohů v ČR se zaměřením
na současné i bývalé vojenské prostory

Vypracovala: Adéla Metličková
Vedoucí práce: doc. RNDr. Tomáš Ditrich, Ph. D.

České Budějovice
2023

Poděkování

Chtěla bych upřímně poděkovat mému školiteli doc. RNDr. Tomáši Ditrichovi nejen za jeho vstřícnost a trpělivost při psaní bakalářské práce, ale také za jeho cenné rady, odborné vedení a metodickou pomoc.

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

Datum:

Podpis studenta:

Anotace

Metličková, A. 2023: Rozšíření listonohů v ČR se zaměřením na současné i bývalé vojenské újezdy. Bakalářská práce, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 53 s.

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou rozšíření listonohů v České republice se zaměřením na současné i bývalé vojenské prostory. Je zde charakterizována třída lupenonožci (*Branchiopoda*) a zároveň je pojednáno o výskytu v bývalém i současném vojenském prostoru. Práce podává ucelený pohled na výskyt těchto živoucích fosilií. Součástí práce je i vzájemná komparace dvou našich jediných zástupců z řádu listonožky (*Notostraca*).

Klíčová slova: lupenonožci, listonoh letní, listonoh jarní, vojenské prostory, vojenský újezd

Annotation

Metličková, A. 2023: Distribution of the Order of Notostraca in the Czech Republic with a Focus on Current and Former Military Areas. Bachelor Thesis, Faculty of Education, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, p. 53

This bachelor's thesis treats the issue of the distribution of the representatives of the Notostraca order in the Czech Republic and is aimed at current and former military areas. Both the concept of branchiopoda class and the concept of current and former military areas are characterized here. The work supplies a comprehensive view of the occurrence of these living fossils. The work also brings forth a mutual comparison of two of our only representatives from the order of leafhoppers (Notostraca).

Keywords: Lepidoptera, summer tadpole shrimp (*Triops cancriformis*), spring tadpole shrimp (*Lepidurus apus*), military areas, military district

Obsah

Úvod	9
1 Literární přehled	11
1.1 Velcí lupenonožci.....	11
1.2 Charakteristika skupiny	11
1.3 Biologie lupenonožců	13
1.3.1 Výskyt lupenonožců	13
1.3.2 Rozmnožování lupenonožců	14
1.3.3 Ohrožení a způsob ochrany	15
1.4 Řády velkých lupenonožců.....	15
1.4.1 Žábronožky.....	15
1.4.2 Perloočky.....	17
1.4.3 Škeblovky.....	18
1.4.4 Hrašníci	19
1.5 Listonožky	21
1.6 Obecná charakteristika	21
1.6.1 Morfologie dospělých jedinců.....	21
1.6.2 Soustavy	23
1.7 Listonoh letní.....	24
1.8 Listonoh jarní	26
1.8.1 Rozdíl mezi listonohem letním a listonohem jarním.....	28
1.9 Výskyt	28
2.1 Vojenské újezdy v České republice.....	30
2.2 Vymezení pojmu vojenský újezd	30
2.3 Historie vojenských újezdů	30
2.3.1 Vznik vojenských újezdů	30
2.3.2 Označení vojenský újezd.....	31

2.4	Legislativa vojenských újezdů	31
2.5	Stávající vojenské újezdy	33
3	Metodika.....	34
4	Vojenské újezdy s výskytem listonohů	35
4.1	Vojenský újezd Březina.....	35
4.2	Vojenský újezd Hradiště.....	37
4.3	Vojenský újezd Libavá.....	40
4.4	Bývalý vojenský újezd Brdy	41
4.5	Bývalý vojenský výcvikový prostor Milovice - Mladá.....	43
4.6	Bývalé vojenské cvičiště Babiny I.	44
4.7	Bývalé vojenské cvičiště Dobřany	45
5	Diskuse a závěr.....	46
6	Seznam zdrojů	48

Seznam obrázků:

Obrázek 1: Žábronožka solná (<i>Artemia salina</i>) (K.Tapdıqova, 2017, Wikimedia Commons)	16
Obrázek 2: Hrotnatka (<i>Daphnia</i> spp.) s vajíčky v sedélku (ephipium). Ebert, 2006, Wikimedia Commons)	18
Obrázek 3: Škeblovka velká (<i>Limnadia lenticularis</i>) (Sars,2015, Wikimedia Commons)	19
Obrázek 4: Hrašník zobcovitý (<i>Lynceus brachyurus</i>) (Dat doris, 2020, Wikimedia Commons)	20
Obrázek 5: Listonoh letní (<i>Triops cancriformis</i>) (Dat doris, 2019, Wikimedia Commons)	25
Obrázek 6: Výskyt druhu <i>Triops cancriformis</i>	26
Obrázek 7: Výskyt druhu <i>Lepidurus apus</i>	27
Obrázek 8: Listonoh jarní (<i>Lepidurus apus</i>) (Fischer, 2009, Wikimedia Commons)	27
Obrázek 9: Hranice vojenského újezdu Březina s vyznačením plánované restrukturalizace a rozdělení území	35
Obrázek 10: Hranice vojenského újezdu Hradiště s vyznačením plánované restrukturalizace a rozdělení území	37
Obrázek 11: Hranice VÚ Libavá s vyznačením plánované restrukturalizace a rozdělení území	40
Obrázek 12: Mapa Brdy	41

Seznam tabulek:

Tabulka. 1: Vojenské újezdy na území České republiky	33
Tabulka 2: Výskyt listonoha letního ve VÚ Březina	36
Tabulka 3: Výskyt listonoha letního ve VÚ Hradiště	38
Tabulka 4: Výskyt listonoha letního ve VÚ Libavá	41
Tabulka 5: Výskyt listonoha letního v BVÚ Brdy	42
Tabulka 6: Výskyt listonoha jarního v BVÚ Brdy	43
Tabulka 7: Výskyt listonoha letního ve VVP Milovice - Mladá	44
Tabulka 8: Výskyt listonoha letního v bývalém vojenském cvičišti Babiny	44
Tabulka 9: Výskyt listonoha letního v bývalém vojenském cvičišti Dobřany	45

Úvod

Tématem bakalářské práce je rozšíření listonohů v ČR se zaměřením na současné i bývalé vojenské prostory. Důvodem zvoleného tématu práce je spojení mého bydliště s nedalekým bývalým vojenským újezdem Brdy, kde se listonoh vyskytuje. Pro lidskou populaci jsou bývalé i současné vojenské prostory i živočichové žijící na tomto území čím dál tím více atraktivnější. Přirozené je i to, že pro svou existenci potřebujeme stále více území a tak se vojenské prostory ruší a vznikají z nich obydlené oblasti, nebo chráněné krajinné oblasti. Prostředí vojenských újezdů je jedinečné, neboť se zde díky dlouholetému působení armády zachovala oblast, která má minimální hustotu osídlení. Nepřístupnost území, která bránila vstupu civilizace, pomohla k zachování rozmanitých typů specifické krajiny. Otázkou však je, zda dané území využíváme přínosně, či je jejich narušení pro krajinu a endemické živočichy devastující.

Poslední dobou ubývá stanovišť, kde by se mohli živočichové se specifickými podmínkami života vyskytovat, a tak jsou vyhlašována různá maloplošná i velkoplošná chráněná území. Ovšem občas i na první pohled krajina zdevastovaná může být velmi cenná. Mezi takové bychom mohli zařadit například právě bývalé i současné vojenské prostory (Voska, 2013). Dnes již víme, že unikátnost přírody je i díky absenci zemědělství, bez zásahu lidské činnosti, a v kontextu s tématem bakalářské práce spočívá jedinečnost lokality také v rozšíření listonohů v současném i bývalém vojenském prostoru, a to prostřednictvím specifické armádní činnosti. Vytváření zákopů, detonace munice a průjezdy těžké techniky jsou nezbytné pro udržení jedinečnosti daných území. Tyto disturbance totiž přispívají k ochraně specifické biodiverzity a krajinného charakteru dané oblasti.

Cílem této práce je zpracovat ucelený pohled na řád listonožky (*Notostraca*) se zaměřením na jejich rozšíření v bývalých a současných vojenských újezdech.

Bakalářská práce je literární rešerší, prvotním cílem bylo nastudování odborné literatury a následně její zpracování. Práce je rozdělena do čtyř kapitol a v každé se věnuji určité části dané problematiky. Zpočátku jsem se věnovala třídě lupenonožci (*Branchiopoda*) jako celku. Zabývala jsem se charakteristikou třídy, její anatomií, výskytem, rozmnožováním, ohrožením a způsobem ochrany. Následně jsem se v této kapitole okrajově věnovala i jednotlivým řádům velkých lupenonožců.

Výjimkou je řád Listonožky, který tvoří celou druhou kapitolu. V této kapitole je detailněji popsána jejich morfologie, soustavy a rozmnožování. Následně jsem se věnovala i komparaci listonoha letního (*Triops cancriformis*) s listonohem jarním (*Lepidurus apus*).

Třetí kapitola je věnována současným vojenským újezdům, které se nachází na území České republiky. Je zde vymezený pojem vojenské újezdy, jejich historie, vznik, označení a legislativa.

Poslední část se zabývá vojenskými prostory s výskytem listonohů. Jsou zde zaznamenány výskyty listonoha letního a listonoha jarního v současných i bývalých vojenských újezdech, výcvikových prostorech či vojenských cvičištích.

1 Literární přehled

1.1 Velcí lupenonožci

Třída lupenonožci (*Branchiopoda*) spadá do říše živočichové (*Animalia*), kmene členovci (*Arthropoda*) a podkmene korýši (*Crustacea*). Je to velmi diverzifikovaná skupina, které její adaptace na dočasné a nevyzpytatelné prostředí umožnila přežít od svrchního kambria až dodnes (Brendonck, 1996).

1.2 Charakteristika skupiny

Lupenonožci jsou vodní tvorové, kteří mají pro ně charakteristické žábry připomínající ploché váčky, umístěné po stranách jejich končetin. Tvoří monofyletický taxon, který lze podle jeho zástupců rozdělit do čtyř nezávislých taxonomických skupin – žábronožky (*Anostraca*), listonožky (*Notostraca*), škeblovky (*Spinicaudata*) a hrašníci (*Laevicaudata*). Do této třídy řadíme i perlonožky (*Cladocera*) a *Cyclestherida*, které se liší v některých ekologických nárocích, ale primárně jsou mnohem menší, tudíž je nemůžeme řadit mezi velké lupenonožce (Merta, Zavadil & Sychra, 2016a).

Oproti tomu Dumont & NEGREA, (2002) rozdělili ve svém díle *Introduction to the class Branchiopoda* třídu lupenonožců na devět řádů, které ale také tradičně řadí do čtyř odlišných skupin. První ze skupin jsou perlonožky (*Cladocera*), které jsou tvořeny čtyřmi monofyletickými řády (*Anomopoda*, *Ctenopoda*, *Onychopoda* a *Haplopoda*), avšak stále není úplně jasné, jak jsou vzájemně propojeny. Druhou skupinou jsou škeblovky (*Conchostraca*), které se dělí do tří monofyletických řádů (*Laevicaudata*, *Spinicaudata* a *Cyclestherida*). Přičemž řád *Cyclestherida* je sesterskou skupinou *Cladocera*, tudíž jsou občas společně označovány jako Cladoceramorpha. Dalšími monofyletickými řády jsou žábronožky (*Anostraca*) a listonožky (*Notostraca*), přičemž řád *Anostraca* je sesterskou skupinou celé třídy *Branchiopoda* (Eder, Hödl, & Gottwald, 1997).

Aktuálně je po celém světě evidováno kolem 500 velkých druhů lupenonožců. Z toho je téměř 300 druhů z řádu žábronožek, asi 150 druhů ze škeblovek, kolem 36 druhů z hrašníků a nejméně jsou zastoupeni listonožky s přibližně 15 druhy a dalšími poddruhy. (Merta et al., 2016a).

Velcí lupenonožci jsou typičtí obyvatelé periodických vod, které každý rok kolem května vysychají. Pro lupenonožce je typický kratší životní cyklus spojený s rychlým růstem a nástupem pohlavní dospělosti, mají vysoký rozptylový potenciál, jsou potravně přizpůsobiví, ale současně mají nízkou schopnost konkurovat ostatním druhům. V extrémních a proměnlivých podmínkách mohou přežít díky svým charakteristickým vajíčkům, která dokážou přežít i vyschnutí vod, a to dokonce i po dobu desítek let. Stejně tak jsou vajíčka schopná přežít mrazy, průchod zaživacím traktem jiných živočichů a výjimečně přečkají i požár (Merta, Sychra & Zavadil, 2016b).

1.3 Biologie lupenonožců

Převážná část lupenonožců je pokryta karapaxem. Jedině u žábronožek (*Anostraca*) je karapax pouze v prostoru kolem vajíček. Dalším společným znakem je složené a často i naupliové oko, tykadélka, tykadla a kusadla. Na oblasti hlavy jsou dále i redukované čelisti. Jejich trup se pak skládá z několika párů nožek, jejichž počet se liší v závislosti na řádu. Nožky jsou většinou listovitého tvaru a právě od nich byl odvozen název třídy. Nožky jsou dále vybaveny váčkovitým epipoditem sloužícím k dýchání, což je odlišuje od jiných druhů, které dýchají v oblasti karapaxu nebo pomocí jiných orgánů. Zadní část těla lupenonožců je známá jako abdomen či postabdomen a končí furkou. Celková velikost těla se pohybuje v rozmezí od 0,18 mm (*Alonella nana*) až po 100 mm (*Branchinecta gigas*) (Sailerová, 2008).

1.3.1 Výskyt lupenonožců

Lupenonožci jsou rozšířeni na všech kontinentech, od tropických až po polární oblasti, ale jejich nejpočetnější a nejrozmanitější skupina se nachází v pouštních a stepních oblastech. Mnoho z druhů lupenonožců se řadí mezi živočichy, kteří obývají pouze malé izolované území nebo jsou rozšířeni jen na jediném území a nikde jinde se nevyskytují (Merta et al., 2016b).

Výzkum a dokumentace třídy lupenonožců začaly v oblasti střední a východní Evropy. První druh z této třídy, který byl nalezen na území dnešní České republiky, byl listonoh letní, objevený J. D. Presslerem v roce 1791 poblíž Plzně. Většina ostatních druhů, které jsou dnes u nás známy, byla objevena v průběhu 19. a 20. Století (Merta et al., 2016a).

V České republice bylo zaevidováno dvanáct výskytů velkých lupenonožců, což je evropským standardem. Konkrétně se jedná o pět druhů žábronožek, dva druhy listonožek, čtyři druhy škeblovek a jeden druh hrašníka. Z nejnovějších údajů ale vyplývá, že dva z těchto druhů jsou již klasifikováni jako vymizelí.

Výskyt velkých lupenonožců je vázán na vodní prostředí ve vnitrozemí, které má obvykle sezónní charakter. Ovšem není podmínkou, aby tyto oblasti byly každoročně zaplavovány (Němec, Škorpíková & Křivan, 2012). Marrone, Barone & Naselli Flores, (2006) rozdělili vysychající biotopy do tří skupin. První skupinou je biotop efemerní, který obsahuje vodu po dobu maximálně jednoho až dvou měsíců v roce. Druhou skupinou je temporální, jež každoročně pojímá vodu v rozsahu dvou až devíti měsíců. Poslední skupina semipermanentní obsahuje vodu skoro celý rok, avšak i tak periodicky vysychá.

Celkově bychom mohli říct, že výskyt velkých lupenonožců je vázán na vody s nízkou koncentrací fosforu (Waterkeyn, Grillas, De Roeck, Boven & Brendonck, 2009) a zároveň

zvýšenou koncentrací dusičnanů (Atashbar, Agh, Van Stappen & Beladjal, 2014). Dalšími faktory ovlivňující jejich výskyt jsou přítomnost těžkých kovů, pH, konduktivita či salinita. Tyto faktory má každý řád specifické a vyhovuje mu jiné rozmezí.

1.3.2 Rozmnožování lupenonožců

S výjimkou několika druhů jsou lupenonožci odděleného pohlaví a projevuje se u nich výrazný pohlavní dimorfismus. Pohlavní žlázy jsou umístěny po stranách trávicí trubice. U samců vedou pohlavní žlázy do chámovodů, které se u žábronožek vlévají do speciálního kopulačního orgánu. U listonožek a škeblovek se chámovody spojují s jedenáctým párem nožek, zatímco u perlooček ústí za kořeny posledních nožek nebo na postabdomenu. U samců se pohlavní žlázy žábronožek vlévají do vaječného vaku, u listonožek se nacházejí v pouzdru na exopoditu jedenáctých nožek, u škeblovek jsou volně umístěny u jedenáctých nožek a u perlooček se nacházejí v zárodečném prostoru mezi hřbetem těla a skořápkou (Sailerová, 2008).

Kromě několika výjimek se žábronožky rozmnožují pohlavně. Během páření dochází k úzkému spojení pohlavních otvorů. Následně zůstávají oplodněná vajíčka v těle samičky a po několika dnech je samička naklade na dno. V jiných případech se žábronožky rozmnožují partenogenezí, tedy v samičím vajíčku dochází k vývoji i bez samčího oplození. U perlooček pak tento způsob rozmnožování převládá a pouze výjimečně, většinou jednou nebo i vícekrát do roka, dochází k rozmnožování pohlavním. Samičky po oplodnění vytváří vajíčka, která jsou schopna diapauzy. Vývoj mají přímý. Škeblovky kopulují v prostoru mezi skořápkami. Vývoj mají většinou nepřímý (Sailerová, 2008).

Listonožky mají poměry pohlaví a reprodukční strategie rozdílné u jednotlivých linií (Korn, Marrone, Pérez-Bote, Machado, Cristo, Cancela da Fonseca & Hundsdoerfer, 2006). Jejich hermafroditismus je často spojován se zeměpisnou šířkou. Výskyt rozdílných alternativních reprodukčních strategií by měl být důsledkem zejména šířením jednotlivých druhů v postglaciálního období (Zierold, Hanfling & Gómez, 2007). Z tohoto důvodu není možné najít jednotné schéma „geograficky podmíněného hermafroditismu“, ačkoli existují výjimky, jako například v střední Itálii nebo jižní Kalifornii. Lupenonožci se liší i rozdílnou kopulací, kdy samec vnáší sperma do samiččina pouzdra pomocí proudu vody, který vytváří svým kmitavým pohybem končetin. Samička za několik málo minut klade oplozená vajíčka na dno. Vývoj probíhá nepřímým způsobem (Sailerová, 2008).

1.3.3 Ohrožení a způsob ochrany

Hlavní hrozba pro skupinu velkých lupenonožců je ničení jejich přirozených biotopů, kterými jsou zejména drobné vysychající vodní tělesa (např. kaluže). V dnešní krajině, která podléhá zásahům člověka, se nejčastěji vyskytují v kalužích na polních, lesních či tankových cestách. S odvodňováním a regulací vodních toků ale počet těchto vodních těles rapidně ubývá. Stejně tak dochází k zúrodňování mokřadů, používání hnojiv v zemědělství či jiným zásahům, jako je cílené ničení biotopů pro komerčními účely, což taktéž znamená snižování počtu přirozeného výskytu těchto živočichů. V opačném případě může docházet i k nevyužití vodních prostorů, což může směřovat k nadměrnému výskytu vegetace nebo zanesení kaluží sedlinami (Veiglová, 2020).

K ochraně velkých lupenonožců vede zachování současných biotopů a současně i úsilí o jejich navýšení (Matějů & Zavadil, 2012). Merta, Zavadil a Sychra poukazují na to, že jednotlivé biotopy jsou natolik odlišné, že vyžadují také individuální přístup. Stejně tak i jejich ochrana musí být individuální i s ohledem na organizmy, které v biotopech žijí (Merta et al., 2016a).

V současné době jsou nejlépe chráněné jarní aluviální tůně, což by mohlo vést k nárůstu jejich počtu. Toto rozšíření by pomohlo i k početnějšímu výskytu velkých lupenonožců. Kultivace orné půdy v suchých obdobích je dalším faktorem, který může podpořit výskyt lupenonožců. Tím se zabrání příliš bujně vegetaci, která pro ně není příznivá. Výskyt lupenonožců také může být podpořen snížením nadměrného používání hnojiv a pesticidů. Nevyužívaná vojenská cvičiště, s půdou upravenou podobně jako cesty, by mohla být přeměněna na sportovní areál pro motokros nebo cyklokros (Merta et al., 2016a).

1.4 Řády velkých lupenonožců

1.4.1 Žábronožky

Rod žábronožka (*Artemia*) patří do čeledi žábronožkovití (*Artemiidae*), řád žábronožky (*Anostraca*), podtřídy *Sarsostraca*, třída lupenonožci (*Branchiopoda*).

Žábronožky tvoří majoritní část zástupců bezobratlých obývajících dočasné vody. Zástupce nalezneme na všech kontinentech včetně Antarktidy (*Branchinecta gaini*). Největší rozšíření řádu je ve stepních oblastech, pouštích a zároveň sladkovodních vnitrozemských vodách (Brendonck, Rogers, Olesen, Weekrs, & Hoeh, 2008).

Anatomie žábřonožek se nápadně liší od ostatních tří skupin. Žábřonožkám chybí krunýř, oči jsou umístěny na stopkách, mají naupliové oko, tělo je protáhlé, mírně laterálně zploštělé, zakončené vidličkou (*furkou*) a obecně lze rozdělit na hlavu, hrud' a zadeček (Merta et al., 2016a). Důležitým částí těla jsou lupenité končetiny, které zajišťují tři životně důležité funkce: pohyb, dýchání a příjem potravy (Rychtrmocová, 2008). Jsou to většinou filtrátoři, kteří se živí řasami, bakteriemi a detritem. Některé druhy jsou dokonce schopny lovit zooplankton či jiné žábřonožky (Merta et al., 2016a).

Pro žábřonožky je typický dimorfismus, což znamená, že se samci a samice od sebe snadno odlišují již na první pohled (Rychtrmocová, 2008). Naprostá většina druhů žábřonožek se rozmnožuje pohlavně. Jejich vajíčka jsou chráněna v obalech, které je ochraňují před vysycháním, mrazem a dokonce i před průchodem v trávicím traktu jiných zvířat. Dospělí jedinci se dožívají jen několika týdnů až několika málo měsíců (Merta et al., 2016).

S ohledem na nároky na prostředí lze rozlišit dvě ekologické formy. Na jedné straně je jarní ekologická forma, která je uzpůsobena nízkým teplotám a obývá periodické tůně, které jsou zaplavovány průsakem spodní vody a vysychají v létě a na podzim. Na druhé straně to jsou letní formy, které jsou zvyklé na teplo a obývají přechodné biotopy, které se v létě plní dešťovou vodou. To jsou převážně louže nebo vyjeté stopy aut (Rychtrmocová, 2008).



Obrázek 1: Žábřonožka solná (*Artemia salina*) (K.Tapdıgova, 2017, Wikimedia Commons)

1.4.2 Perloočky

Podřád perloočky (*Cladocera*) patří do řádu *Diplostraca*, podtřídy *Phyllopoda*, třídy lupenonožci (*Branchiopoda*).

Skupina perloočky (*Cladocera*) se skládá ze čtyř aktuálně rozeznávaných recentních řádů. Obecně perloočky mají laterálně zploštělé tělo, jehož anatomická stavba většiny zástupců je hlava, hrud' a břicho. Celkově je až na hlavu chráněno dvouchlopňovou schránkou (*carapax*) (Hudec, 2010). Schránka obsahuje na břišní straně dutinku, kde se vyskytují nohy s žaberními přívěsky. Nohy většinou slouží k filtraci potravy z vody. K pohybu jim slouží silně větvená tykadla druhého páru (*antény*). Oproti tomu tykadla prvního páru (*antenuly*) mají funkci smyslovou. V dospělosti mají perloočky složené nepárové oko a většinou i oko naupliové. (Smrž, 2013). Tělo mají zakončené zadečkem, na kterém se nachází rozeklaný furkální dráp (Sedlák, 2006).

Perloočky mají převážně vývoj přímý. Samotné rozmnožování je dost komplikované a ovlivněné lokalitou a stabilitou životních podmínek. Rozmnožují se gametogeneticky i partenogeneticky (Hudec, 2010). Za nepříznivých podmínek mají resistantní vajíčka uložená ve sklerotizované plodové komůrce (*ephippium*), kde přežívají až do nástupu příznivých podmínek (Smrž, 2013). Všechny druhy jsou odděleného pohlaví a jsou typické pohlavním dimorfismem (Hudec, 2010).

Perloočky mají velmi důležité postavení v potravních sítích. Jsou to převážně konzumenti řas. Ve sladkých, stojatých vodách dosahují enormní populační hustoty, tudíž mohou sloužit jako potrava pro planktonožravé ryby (Smrž, 2013).

Celkově je popsáno asi 300 druhů a z toho přibližně 100 bylo nalezeno na našem území. Mezi nejznámější zástupce řadíme hrotnatku obecnou (*Daphnia pulex*), hrotnatku velkou (*Daphnia longirostris*), nosatičku obecnou (*Bosmina longirostris*) či ramenatku velkou (*Leptodora kindtii*) (Sedlák, 2006).



Obrázek 2: Hrotnatka (*Daphnia spp.*) s vajíčky v sedélku (ephipium). Ebert, 2006, Wikimedia Commons)

1.4.3 Škeblovky

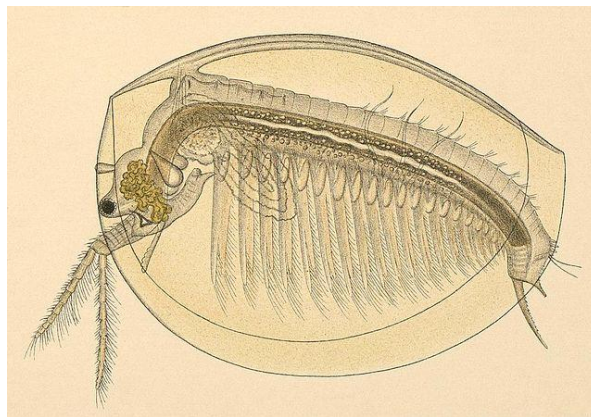
Podřád škeblovky (*Conchostraca*) patří do řádu *Diplostraca*, podtřídy *Phyllopoda*, třídy lupenonožci (*Branchiopoda*).

Škeblovky jsou jedny z menších zástupců velkých lupenonožců (Merta et al., 2016a). Mají krátké, z boku zploštěné tělo, které se skládá z 16 až 32 článků, kdy každý článek nese jeden pár listových nohou (Brtek, 2005). Tělo obsahuje poměrně malou hlavu s morfologicky rozčleněným trupem na hrud' a zadeček. Je uloženo v dvojchlopňové, oválné schránce (*carapax*). Schránka je většinou vypouklá na břišní straně a rovná na zádech, kde srůstá. Můžeme podle ní rozlišit samce od samice, různé čeledi (Brtek, 2005). Na hlavě se nacházejí složené oči (Sedlák, 2006). Listové nohy mají na celém těle skoro stejné, neshodují se jen ve velikosti. Zadeček je zakončen vidličkou (*furkou*) (Smrž, 2013). K pohybu jim slouží antény a obrvenými hrudními nožkami filtrují potravu z rozvířeného bahna (Sedlák, 2006).

Škeblovky se ve většině případů rozmnožují gonochoricky – pářením obou pohlaví. Oplození probíhá při kopulaci ve vnějším zárodečném prostoru samice mezi jejím tělem a vnitřní stranou schránky (Brtek, 2005). Po oplození následuje složitý vývoj přes několik

larválních a postlarválních stádií. Škeblovky se většinou dožívají několika týdnů, nanejvýš měsíců (Merta et al., 2016a).

Dnešní škeblovky jsou rozšířené po celém světě. Vyskytují se od nížin až po vysokohorské polohy. Počet druhů a hustota jejich výskytu prudce klesá směrem od teplých a mírných pásem k pólu. V Evropě je známo třináct druhů patřících do sedmi rodů a tří čeledí (Brtek, 2005). Primárně obývají dna jarních a letních periodických tůní. U nás se vyskytují čtyři druhy, z nichž nejznámější jsou škeblovka oválná (*Cyzicus tetracerus*) a škeblovka velká (*Limnadia lenticularis*) (Sedlák, 2006).



Obrázek 3: Škeblovka velká (*Limnadia lenticularis*) (Sars, 2015, Wikimedia Commons)

1.4.4 Hrašníci

Podřád Hrašníci (*Laevicaudata*) patří do řádu *Diplostraca*, podtřídy *Phyllopoda*, třídy Lupenonožci (*Branchiopoda*).

Hrašníci jsou charakterističtí dvouchlopňovou schránkou, což pravděpodobně v minulosti vedlo k jejich zařazení do řádu *Conchostraca*. Později se ale ukázalo, že vývojová a morfologická stádia se u hrašníků a škeblovek významně liší, a tak došlo k jejich rozřazení do samostatných taxonomických skupin v rámci třídy lupenonožci (*Branchiopoda*). Největšími rozdíly mezi řády těchto tvorů je velikost jejich zástupců, tvar a spojení schránek, počet tělních článků, velikost a pohyblivost hlavy, počet končetin samečků a již zmíněná morfologie larev (Merta et al., 2016a).

Anatomicky jsou hrašníci poměrně malí lupenonožci s krátkým tělem, které je uloženo v silně vypouklé, kulovité, dvouchlopňové schránce. Mají nápadně velkou, pohyblivou hlavu s polokruhovitým vypouklým hlavovým štítem, na kterém se nachází výrazný rypec (*Rostrum*) (Brtek, 2005). Podle tvaru rypce můžeme rozlišit samce od samice. Na hlavě nalezneme i pár složených očí a naupliové oko. Mají krátká a silná tykadla i tykadélka (Merta et al., 2016a).

Na tykadlech nalezneme dlouhé, plovací brvy. Počet tělesných článků je stálý, ale liší se mezi pohlavími – 13 článků u samic a 11 je u samců (Brtek, 2005). Hrašníci mají listovitě zploštělé nohy, na kterých můžeme zpozorovat různé laloky a výrůstky. Samci mají první pár přeměněn v uchopovací orgán klepetovitého tvaru, oproti tomu samičky mají anatomicky upravený devátý a desátý pár k přidržování vajíček (Merta et al., 2016a).

Hrašníci jsou jedinci s oddělenými pohlavími, kteří mají velmi výrazné, párové reprodukční orgány, jež zabírají významnou část jejich těla spolu s trávicím traktem (Merta et al., 2016a). Od vylíhnutí do dospělosti probíhá vývin ve čtyřech larválních a sedmi postlarválních vývojových stádiích, kdy primární larva se nazývá: *nauplius* (Brtek, 2005). Délka života se pohybuje okolo několika týdnů.

Nalezneme je většinou při dně nebo mezi rostlinami v periodických vodách. Jsou rozšířeni ve všech světadílech kromě Antarktidy. V Evropě nalezneme dva druhy z rodu *Lynceus*: holarktický *Lynceus brachyurus* a endemický *Lynceus andronachensis* (Brtek, 2005). Na našem území se recentně vyskytuje hrašník zobcovitý (*Lynceus brachyurus*) ve čtyřech známých lokalitách – jedna v Čechách a tři na Moravě. Celkově je skupina hrašníci (*Laevicaudata*) nejméně ekologicky prozkoumanou skupinou velkých lupenonožců (*Brachiopoda*) (Merta et al., 2016a).



Obrázek 4: Hrašník zobcovitý (*Lynceus brachyurus*) (Dat doris, 2020, Wikimedia Commons)

1.5 Listonožky

Řád listonožky (*Notostraca*) patří do podtřídy *Phyllopoda*, třída lupenonožci (*Branchiopoda*), kmen členovci (*Arthropoda*) a říše živočichové (*Animalia*).

1.6 Obecná charakteristika

Listonožky (*Notostraca*) jsou oproti ostatním řádům ve třídě lupenonožci (*Branchiopoda*) nápadně velcí a robustní. Většinou měří okolo 50 mm, ale společně se štěty (furkou) mohou být dlouzí i více než 100 mm (Merta et al., 2016a). Většina zástupců je menšího vzrůstu, délka těla bez štětů bývá jen okolo 15 – 30 mm (Brtek, 2005). Listonožky jsou zajímavé svým krunýřem (*carapax*), který shora pokrývá téměř celé tělo až na část zadečku (*abdomen*) a pevně spojuje i hlavu (Smrž, 2013). Na přední části hlavy nalezneme blízko sebe umístěn pár složených očí, který je uložený v oční komůrce společně s naupliovým okem uloženým těsně před nimi. Zpozorovat u nich můžeme tykadélka (*antenuly*), která jsou velmi malá a paličkovitě zakončena. Oproti tomu tykadla (*antény*) buď úplně chybí, nebo jsou silně redukována do podoby krátkých výrůstků (Merta et al., 2016a).

Tělo lupenonožců se skládá z 25 – 52 prstencovitých článků, které až na několik posledních nesou listovité končetiny. Výjimkou je první pár hrudních končetin a jedenáctý pár končetin samice (Merta et al., 2016a). Poslední tělesný článek (*telson*) je tvořen spirálními kroužky a nese pár velmi dlouhých štětinovitých furkálních větví (*cerkopody*), které jsou též složeny z krátkých, spirálních, nepravých článků (Brtek, 2005).

Listonožky zahrnují jen jedinou čeleď *Triopsidae*, která obsahuje dva rody – *Lepidurus* a *Triops*, které od své divergence prodělaly minimální morfologické změny, tudíž jsou často označovány za „živoucí fosilie“ (Longhurst, 1955).

1.6.1 Morfologie dospělých jedinců

Dospělí listonozi mají charakteristický dorzální, vyklenutý, oválný hřbetní krunýř. Krunýř se skládá ze silně chitinizovaných bočních duplikatur přední části hlavy a s nimi souvislého karapaxu, který vyrůstá směrem dozadu z dorzální strany dalších hlavových článků. V hlavové části je krunýř zaokrouhlený, nejširší je okolo střední části a zadní část se obloukovitě úží (Brtek, 2005).

Horní část ústního ústrojí (*labrum*) je pohyblivě spojena s přední duplikaturou hlavy. Volná distální část labra překrývá žvýkáci část chitinizovaných mandibul, které jsou bez hmatadel (*palpi mandibulares*). Za mandibulami následuje spodní ret (*labium*). Listonozi mají čelisti prvního páru (*maxiluly*) a čelisti druhého páru (*maxily*). Ke zpracování potravy

pomáhají čelisti páru prvního. Na bocích labra vyrůstají anteny, které jsou na konci opatřené malými smyslovými brvami (Brtek, 2005).

Bezprostředně za hlavovými přívěsky začíná hustá linie 35 – 71 párů nohou. Jedenáct párů nalezneme v hrudní části těla a zbytek na zadečku. Nohy jsou typicky listové, ale nejsou totožné s ostatními nohami zástupců z třídy lupenonožci (Brachiopoda). Listonohům končetiny směřují do stran, nemají filtrační funkci a nohy z přední části těla mají jinou stavbu, než nohy ze zadní části těla. Hrudní nohy jsou pevné, silně chitizované a slouží primárně k víření a přehrabávání dna. Oproti tomu zadečkové jsou slabě chitizované. Směrem k zadečku se i markantně zmenšují (Brtek, 2005).

Zajímavý je první pár hrudních nohou, který je odlišný svou stavbou. Většinou je velmi dlouhý, bičovitý a má druhotně hustě článkované endity. Lze je přirovnat k dlouhým tenkým tykadlům. Prodloužené endity a endopodit prvního páru přebrali funkci smyslového orgánu, který bývá na zakrnělých antenulách či anténách. Další výjimkou je jedenáctý pár samičích nohou. Na tomto páru vyúsťují vejcovody, takže endity s endopodity mají totožnou stavbu s okolními páry noh, ale exopodit je výrazně široký a směřuje na vnitřní stranu nohy, tudíž tvoří hustě obrvené, obloukovité zakončení. Na vnějším okraji se nachází vypouklý diskovitý útvar, kam jsou ukládána vajíčka. U populací s rozlišeným pohlavím zde probíhá oplození vajíčka (Brtek, 2005).

Články těla, které jsou silně chitizované, jsou zároveň navzájem pohyblivě spojené a volné bez jakéhokoliv spojení s krunýřem. Spojuje je interkalární měkká blána. Blána umožňuje i roztažení či stažení tělních článků v reakci na okolí. Počet chitizovaných prstenců těla neodpovídá skutečnému počtu původních článků. Na zadečku je několik těchto článků bez nohou, takže se spojili do kruhového tvaru (Brtek, 2005).

Posledním článkem těla je silně chitizovaný telson. Telson je charakteristický svým tvarem. Je na něm pár velmi dlouhých, tenkých, pevných, bičovitých furkálních větví, které vyrůstají z boku jeho distálního konce. Furkální větve jsou druhotně článkované na velké množství nepravých článků s brvami po okraji (Brtek, 2005).

1.6.2 Soustavy

Trávicí soustava začíná ústy, na která navazuje trávicí trubice. Trávicí trubice pokračuje skrz celé tělo až na konec telsonu, kde vyústí ve vyvrhovací otvor. Cévní sousta je otevřená. Oběh tělních tekutin je zajišťován dlouhým trubicovitým srdcem, které se nachází nad trávicí trubicí. Hlavová aorta je větvená do několika bočních větví. Nervová soustava je žebříčkovitá a je umístěna na břišní straně těla. Centrem je velké mozkové ganglium, z kterého vedou spoje do jednotlivých smyslových orgánů a k ústnímu ústrojí. Podél těla vedou dva pásy hlavních nervových vláken (konektivy), které spojují pár ganglií pomocí příčných nervových spojů (komisur). Z ganglií jdou inervované nohy a vnitřní orgány daného tělního článku (Brtek, 2005).

Vaječníky (ovaria) a semeníky (testes) jsou párové vnitřní pohlavní orgány, které nalezneme po straně trávicí trubice. Vaječníky mají štrápcovité výběžky zakončené rozšířeným folikulem, v kterém se nachází oocyt s třemi vyživujícími buňkami. U dospělých jedinců bývají vejcovody přeplněné vajíčky, takže se skrz boční vývod v jedenáctém článku telsonu dostávají v opakovaných dávkách do dvouchlopňové vaječné schránky, která se nachází na jedenáctém páru nohou. Semeníky mají tvar trubice s velkým množstvím laloků. Jsou průsvitné a nalezneme je po celém těle. Ze semeníků ústí semenovody do báze jedenáctého páru nohou (Brtek, 2005).

1.6.2.1 Rozmnožování a vývoj

Listonozii jsou živočichové odděleného pohlaví, což znamená, že lze podle krunýře rozeznat samce od samic. Rozmnožovat se mohou více způsoby, a to buď gonochoricky nebo hermafroditicky a ve zcela výjimečných případech i androdiecizně. Poslední jmenovaný způsob rozmnožování je zvláštním modelem, který se vyskytuje u několika málo druhů populací s nedostatkem samčích jedinců. Hermafroditi mají vzhled samice a svá vajíčka mohou samooploďňovat nebo může dojít i k oplodnění ze strany samce, ale není možné ho nahrazovat jiným hermafroditem (Merta et al., 2016a).

Kopulace listonohů není stereotypní. Samec se samicí bývají při kopulaci v různých polohách. Důležité je, aby k sobě byli otočeni přední částí těla. Existují dva možné způsoby, jak dochází k páření u těchto organismů. Prvním z nich je, že samec přistupuje k samici zezadu a zahnutím svého zadečku kolem boků samicího krunýře ji přidržuje. Druhý, častější způsob, spočívá v tom, že samec plave břišní stranou nahoru a zespodu uchopí samici. Následně dochází k prudkým pohybům nohou, které vytváří vodní proud a umožňují uvolnění spermií do vaječných pouzder samice (Merta et al., 2016a).

Poměr počtu samic a samců je ovlivněn geografickou polohou. Čím je prostředí teplejší, tím se zvyšuje počet samců. V chladnějším prostředí se samci vyskytují minimálně, nebo se tam nevyskytují vůbec. Listonozi jsou zde převážně hermafrodité (Merta et al., 2016a).

Samice produkuje denně až 250 kulovitých vajíček o velikosti 0,35 – 0,60 mm. Vajíčka jsou kladena vytřepáváním na dno, kde se obalí sedimentem, který jim pomáhá přežít nepříznivé podmínky, jako jsou sucha, mrazy či jinak náročné podmínky. (Merta et al., 2016a). U listonohů žijících v dočasných vodách je běžné, že při zaplavení se vylíhne jen část cyst a zbytek čeká na další zaplavení, čímž si zajistí, že populace nevyhyne (Zavadil, Bláha & Petrusek, 2020). Úspěšné vylíhnutí vajíčka bylo prokázáno i po téměř 30 letech vyschnutí. Individuální vývoj k pohlavní dospělosti probíhá přes několik larválních a sublarválních stádií (Merta et al., 2016a).

Z vajíček se líhne naupliová larva, která má vyvinuté naupliové oko, dorzální orgány, malá tykadélka (antenuoly), tykadla (antény) s plovacími brvy a nediferencovaná kusadla (mandibuly). Vývin je závislý na jednotlivém druhu a typu vody, ve kterém žijí. Od vylíhnutí do dospělosti probíhá okolo 40 larválních svlékání. Po prvním svlékání se z nauplia vyvine metanauplius. Metanauplius má již prodloužené tělo, hlavu krytou jednoduchým hlavovým štítem, základ furkálních větví a v této chvíli se objevuje i základ hřbetního štítu. Listonozi v tomto stádiu jsou schopni získávat i jinou potravu než žlutouk, který je ale i nadále primárním příjmem. Každé následující svlékání přináší rozvinutí určité části těla, až se vylíhne do dospělého jedince (Brtek, 2005).

1.7 Listonoh letní

Listonoh letní (*Triops cancriformis*) je eurytermní druh, který přebývá v poměrně širokém spektru evropských periodických vod. V našem klimatickém pásu ho nalezneme od poloviny dubna až do listopadu, pokud jsou vhodné podmínky. Během této sezóny se v přírodě objeví několik generací listonohů letních. Nejvíce nálezů je zaznamenáno v období mezi červnem a zářím (Merta et al., 2016a). V Evropě se vyskytuje alespoň jeden zástupce každého ze tří základních genetických typů. Bisexuální populace lze pozorovat na Pyrenejském poloostrově, zatímco androdiecické populace se vyskytují ve střední a východní Evropě. V severní části kontinentu najdeme populace hermafroditické (Zierold et al., 2007).

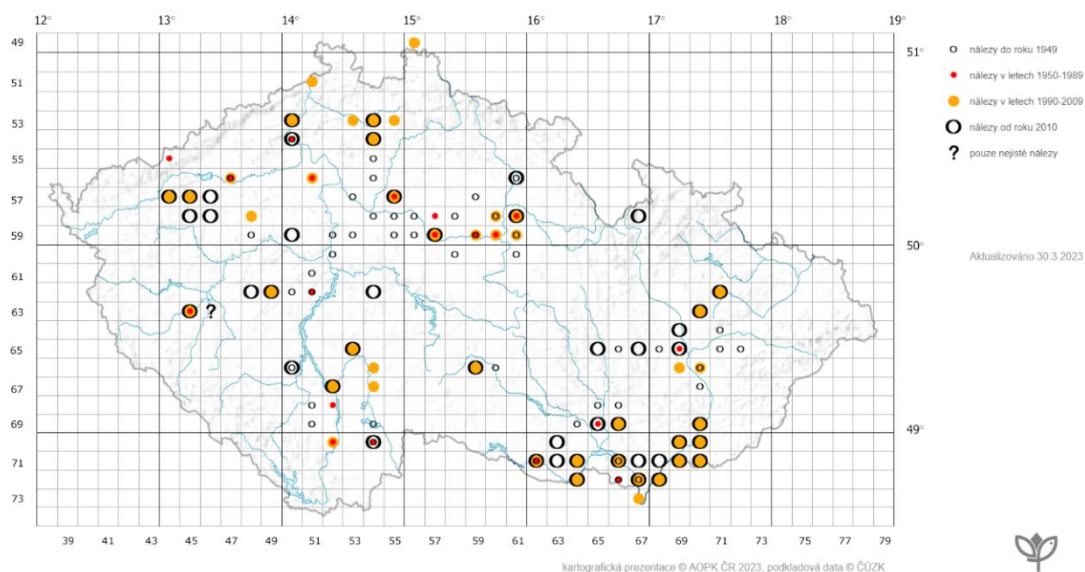
Listonoh letní obvykle obývá buď úplně holé, nebo jen mírně zarostlé kaluže, občas se vyskytuje i v periodicky zaplavených oblastech s jílovitým nebo bahnitým dnem. Tyto biotopy jsou typicky umístěny na plně osluněných místech a mohou se vyskytovat na ploše

několika metrů čtverečních až po několik hektarů. Listonoh letní často obývá dešťové kaluže na nezpevněných cestách, rozlitiny v polích, ale i na specifických místech, jako jsou tankodromy, motokrosová dráha, plůdkové rybníky a přírodní koupaliště (Mocek & Špaček, 2011).

Listonoh letní je jedním z našich početně nejvíce zastoupených velkých lupenonožců. Nalezneme ho ve výškových polohách od 149 m n. m. do 877 m. n. m., kdy uvedená horní výška je nejvýše položený nálezy výskytu tohoto zástupce v ČR (Merta et al., 2016a).



Obrázek 5: Listonoh letní (*Triops cancriformis*) (Dat doris, 2019, Wikimedia Commons)



Obrázek 6: Výskyt druhu *Triops cancriformis*

1.8 Listonoh jarní

Listonoh jarní (*Lepidurus apus*) je chladnomilný druh, který je rozptýlený po celém území Evropy (Vopařilová, 2014). Jeho přirozený areál by se dal označit jako disjunktivní, jelikož nominotypický poddruh *Lepidurus apus apus* se vyskytuje převážně na rozlehlém území Palearktu, oproti tomu dříve uznávaný poddruh, dnes již samostatný druh, *Lepidus viridis* nalezneme v Austrálii či na Novém Zélandě (Vanschoenwinkel, Pinceel, Vanhove, Denis, Jocque, Timms, & Brendonck, 2012). Dále listonoha jarního nalezneme v oblasti Pyrenejského poloostrova, Švédska, Rumunska, Srbska, Ukrajiny, Ruska, severní Afriky, Malé Asie, v zemích jižního a východního pobřeží Středozemního moře a dříve i v Severní Americe (Rogers, 2001).

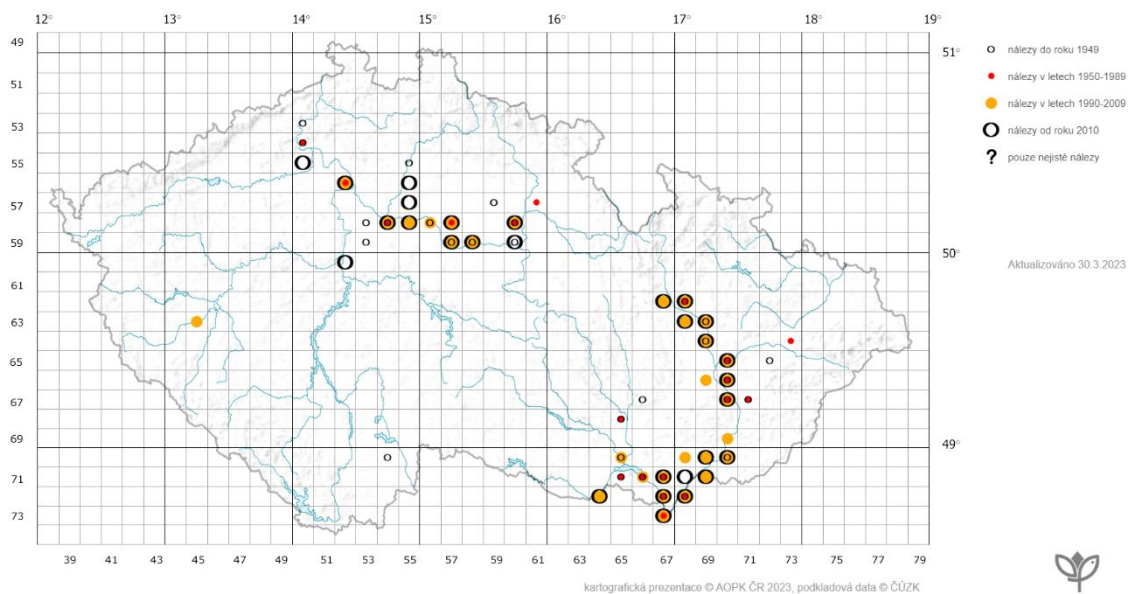
Běžně osidluje jarní tůně v nivách velkých řek, a to od poloviny března do konce května. Za jarní tůně jsou považována mrtvá ramena říčních toků, prolákliny a umělé prohlubně. V Evropě se objevují převážně v lužních lesích nebo jejich zbytcích. Biotop je stanoven konkrétními vlastnostmi, kdy se dno nachází pod úrovní hladiny podzemní vody, při normálním stavu vody není tok spojen s tůněmi ve svém okolí a vodní fáze tůně by měla dosahovat maximálně pěti měsíců (Vopařilová, 2014).

Na území České republiky patří listonoh jarní mezi hojnější zástupce skupiny velkých lupenonožců. Jeho výskyt byl zaznamenán ve výškových polohách od 146 m. n. m. do 436 m. n. m. (Merta et al., 2016a).



Obrázek 8: Listonoh jarní (*Lepidurus apus*) (Fischer, 2009, Wikimedia Commons)

Výskyt druhu *Lepidurus apus* podle záznamů v ND OP



Obrázek 7: Výskyt druhu *Lepidurus apus*

1.8.1 Rozdíl mezi listonohem letním a listonohem jarním

Rozdílů mezi listonohem letním (*Triops cancriformis*) a listonohem jarním (*Lepidurus apus*) je několik. Primárním rozdílem je jejich velikost, kdy listonoh jarní dosahuje 45 – 90 mm. A listonoh letní 30 – 100 mm. Listonoh letní má na rozdíl od listonoha jarního na příčném řezu těla hřbetní štít méně rovnoměrně obloukovitě vyklenutý (Brtek, 2005). Následující odlišností je ploutvička mezi zadečkovými štěty. U listonoha jarního je na posledním zadečkovém článku přítomna i ploutvička, která listonohovi letnímu chybí (Vopařilová, 2014). Ve stravě je listonoh letní méně dravý než listonoh letní.

Dalším rozdílem je jejich výskyt - zatímco listonoha jarního nalezneme v aluviálních tůních, tak listonoha letního nalezneme v orné půdě. Dále listonoh jarní upřednostňuje spíše nezakalené, neutrální až kyselé vody, dokonce žijí i ve slatinách a rašelinných tůních. Oproti tomu listonoh letní má radši prostředí s neutrální až slabě alkalickou vodou zakalenou hlinitými koloidními látkami a s jílovitým bahnem (Brtek, 2005).

1.9 Výskyt

Řád listonožky (*Notostraca*) patří do ohrožené taxonomické skupiny, kvůli jejich specifickým ekologickým nárokům. Biotopy, kde se listonozi vyskytují, částečně patří do chráněných oblastí. Nalezneme je v jarních aluviálních tůních, které jsou vázané na záplavová území našich velkých řek a zaplavují se pravidelně jen během jara. Obvykle se vysychání začíná projevovat během května. Aluviální tůně mohou být nalezeny jak uvnitř lesů, tak i na otevřených biotopech, jako jsou aluviální louky nebo mokřady. Od 19. století ale dochází k plánovaným úpravám nížinných toků, což z tůní dělá ohrožení oblasti. Se zpevněním, narovnáním a zahloubením koryt řek ubývá vznik nivních vod, ke kterým řadíme i periodické tůně. Další ohrožení pro listonožky žijící v tůních je zanášení a zarůstání vodních ploch (Merta et al., 2016a).

Největším vodním biotopem, kde bychom mohli listonožky najít, je primárně vodní nádrž určená k chovu ryb, ale může to být i koupaliště či požární nádrž. Pro lupenonožce je důležité, aby vodní cyklus dané nádrže byl totožný s jejich přirozeným prostředím. Nejčastěji je nalezneme v plůdkových rybnících, které jsou typicky malé, mělké a napouští se až v pozdním jaru a vypouští nejpozději na podzim (Merta et al., 2016a).

Biotopy na orné půdě mohou mít povahu polních rozlivů, vyjetých kolejí či hlubokých brázd. Velcí lupenonožci se vyskytují primárně v oblastech polních rozlivů, které se vyskytují zpravidla na stále stejných místech. I přes jejich vysoký biologický potenciál patří polní

mokřady mezi nejvíce opomíjené vodní stanoviště. Jejich plocha je velmi proměnlivá. Při pravidelné orbě zůstávají rozlivy zcela bez vegetace. Vodou jsou plněny buď roztáváním sněhu či z vydatných dešťů. Jejich výskyt je velmi specificky ohrožen, jelikož jejich podmínka vzniku je zároveň i příčina zániku – zemědělské hospodaření. Fatální pro ně může být situace, kdy mokřina bude obsahovat příliš vody a následně zaroste mokřadní vegetací či bude zavezena novou ornici. (Merta et al., 2016a).

S biotopy orné půdy souvisí i vodní biotopy nezpevněných cest, kde také můžeme listonohy nalézt. Jejich vznik, udržování a ohrožující vlivy jsou odlišné od polních mokřadů. Jelikož v minulosti byly cesty hustě rozmístěné a intenzivně používány, tudíž vznik vyjetých kolejí a výmolů byly častými jevy a pro život listonohů přínosné. Zdrojem vody je hlavně srážková voda. Většina velkých lupenonožců se nachází na cestách v otevřené krajině mimo lesní porosty (Merta et al., 2016a).

Listonohy najdeme i v téměř každém současném či bývalém vojenském újezdu. Konkrétně na velkoplošném výcvikovém prostoru, tankové cestě či na posádkovém cvičišti. Na rozlehlých cvičištech bylo nespočet kaluží, ve kterých žili listonozi a další velcí lupenonožci. Aktuálně se na území vojenských újezdů vyskytují primárně listonoh letní (*Triops cancriformis*) a žábřonožka letní (*Branchipus schaefferi*). Listonohům se ve vojenských prostorách daří hlavně kvůli tomu, že cvičiště byla založena před počátkem socialistického zemědělství, takže příroda je ušetřena negativních dopadů, které následně přišly. Přínosný je i pohyb vojenské techniky, který přináší vznik kráterů, tankových cest, které jsou charakteristické svou šířkou a nerovným povrchem. Nové populace zde vznikají též díky tankům, které převáží nové generace - vajíčka na svých pásech (Merta et al., 2016b).

2.1 Vojské újezd v České republice

Následující kapitola se zaměřuje na problematiku vojenských újezdů. Jejich definici, historické okolnosti, legislativu a vymezení stávajících vojenských újezdů na území České republiky.

2.2 Vymezení pojmu vojenský újezd

Pojmem vojenský újezd se rozumí „vymezená část území státu, která je zřízena za účelem obrany státu a pro výcvik ozbrojených sil.“ (Zákon č. 222/1999 Sb. o zajišťování obrany ČR).

Vojenský újezd označuje určitou oblast spravovanou újezdním úřadem vojenského újezdu nebo Ministerstvem obrany (Labuda, 2015). Každý vojenský újezd má nadále zřízen vojenský výcvikový prostor (VVP) a výcviková zařízení (VZ), která tvoří soubory střelnic, cvičišť, cest pro pásová a kolová vozidla, ubytovací objekty pro cvičící vojska, síť pozemních komunikací a další vojenská účelová zařízení a pozemky určené k výcviku ozbrojených sil, např. vodní plochy. Jednotlivé VVP se nadále liší v typu poskytovaného výcviku, například kvůli geografickým – prostorovým a terénním dispozicím (Vondra, 2012).

2.3 Historie vojenských újezdů

2.3.1 Vznik vojenských újezdů

Vznik vojenských újezdů na území dnešního státu sahá až do období Rakouska-Uherska. Všechny státy vyžadovaly místa, kde by mohly cvičit svou armádu a zajistit tak její bojeschopnost. K tomuto účelu byla neoptimálnější taková místa, kde byly neoptimálnější přírodní podmínky. V tom hrála velkou roli rozloha a minimální riziko ohrožení pro civilisty a jejich civilní majetek (Labuda, 2015).

První vojenská cvičiště, která se objevila na území dnešní České republiky, se tvořila poblíž kasáren a vojenských posádek. Po porážce v bitvě u Hradce Králové v roce 1866 se spustilo úsilí o modernizaci, v rámci kterého bylo vytvořeno nové cvičiště, umožňující nácvik nejnovějších válečných postupů a situací. Do té doby se nedalo setkat s ničím jiným, než s prováděním výcviku na civilních pozemcích, které si armáda buď pronajímala, nebo hradila pouze škody, které na pozemku zapříčinila (Řehounek, 2013).

Nejstarším vojenským újezdem na našem území je dnes již bývalý Vojenský újezd Brdy, též označovaný jako Jince, který se nachází západně od Příbrami. Následně vznikly také Dědice, které jsou známy jako Vojenský újezd Březina.

Během 2. světové války došlo k rozšiřování vojenských újezdů a k jejich užívání wehrmachtem. Z toho důvodu vznikl u Sedlčan i nový výcvikový prostor pro oddíly SS, který byl ale po válce zrušen. Po válce došlo na krátkou dobu k celkovému poklesu zájmu o výcvikové tábory. To se však změnilo s nástupem komunismu, kdy bylo pro vojenské účely vyčleněno téměř dvě stě obcí. Pro vojenské účely byly vojenské prostory rozšiřovány a v pohraničních oblastech byly tvořeny nové (“Neznámý svět vojenských újezdů”, 2010).

Od roku 1994 jsou vojenské výcvikové prostory ve vojenských prostorech místem společného výcviku a cvičení české armády se spojenci. Nejdříve cvičení probíhalo v rámci programu Partnerství pro mír, později s vojenskými jednotkami států NATO (Česko. Armáda, 2013).

2.3.2 Označení vojenský újezd

Označení vojenský újezd bylo zavedeno až zákonem č. 169/1949 Sb. Do té doby nebyla území stanovená pro výcvik vojsk vymezena žádným speciálním zákonem, ale jen například nařízením vlády, ministerské rady nebo na základě zákona č. 63/1935 Sb. o vyvlastnění nemovitého majetku k účelu obrany státu (*Právní regulace místní (a regionální) samosprávy: sborník ze 4. letní mezinárodní konference/workshopu*, 2008). V období do druhé světové války bylo používáno označení vojenské cvičiště, vojenský výcvikový tábor, nebo přímo podle účelu výcviku – dělostřelecká střelnice (Kusovská, 2012).

2.4 Legislativa vojenských újezdů

Termín vojenský výcvikový prostor je na základě zákona č. 169/1949 Sb., který vymezil vojenské újezdy (dále VÚ) jako „samostatně územně správní celky, které jsou spravovány újezdním úřadem, v jehož čele stojí újezdní správce.“ (*K některým vojenskoekologickým aspektům vojenských újezdů.: Geografie - Sborník České geografické společnosti*, 1998). VÚ mají zabezpečovat výcvik vojsk ve vymezených prostorech, což jsou vojenské výcvikové prostory (*Vojenský újezd Hradiště: Geografie - Sborník České geografické společnosti*, 1993).

Nyní je v platnosti zákon č. 222/1999 Sb. o zajišťování obrany České republiky, jehož šestá hlava se věnuje vojenským újezdům, speciálně § 30 - § 40 obsahující základní ustanovení o vojenských újezdech. Tento zákon se týká újezdů a jejich újezdních úřadů, které mohou být zakládány nebo rušeny pouze na základě zvláštního zákona, a věnuje se i sídlům vojenských újezdů a příslušnost k okresu. V příloze výše zmíněného zákona je výčet a hranice vojenských újezdů. Dalším tématem je majetek na území újezdů, který je zde

jasně označen za vlastnictví státu. Výjimka může nastat pouze za předpokladu vznesení majetku (Zákon č. 222/1999 Sb. o zajišťování obrany ČR).

Správu vojenských újezdů zajišťuje tzv. Újezdní úřad vojenské oblasti (ÚÚřVÚ), jehož přednostou je voják z povolání zařazený do služebního poměru ministrem obrany. Nejčastěji se jedná o vyššího důstojníka Armády České republiky. Pro vstup a pobyt na území této vojenské oblasti je nutné mít povolení od Újezdního úřadu (Zákon č. 222/1999 Sb. o zajišťování obrany ČR).

Na území vojenských újezdů nalezneme několik dalších subjektů: Středisko obsluhy výcvikových zařízení (SOVZ), zajišťující vojenské využití újezdu a výcvik, Vojenské lesy a statky České republiky (VLS ČR, s. p.), které se starají o hospodářské využití újezdů, Posádkové ošetrovny (POŠ), Vojenská policie (VP), Vojenská hasičská jednotka (VHJ), Provozní středisko (PS) a Vojenské ubytovací a stavební správy (VUSS), které spravuje, eviduje a pečuje o veškerý nemovitý majetek v rozloze újezdu (*Vojenské újezdy Armády České republiky*, 2006).

Dále pro VÚ platí zákon 218/2004 Sb. o ochraně přírody a krajiny. Tento zákon stanovuje orgány pro ochranu přírody a krajiny ve vojenském újezdu, kterými jsou Újezdní úřad a Ministerstvo obrany ČR. Zákon byl zřízen na podporu regenerace přírody, k jejímu zachování, ke stabilitě v krajině, k ochraně rozmanitých forem života, přírodních hodnot a k ohleduplné práci s přírodními zdroji. Tato podpora přírody by dle zákona měla vycházet především od příslušných krajů, obcí a vlastníků či správců pozemků (Zákon č. 218/2004 Sb. zákon, kterým se mění zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a o stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 219/2000 Sb., o majetku České republiky a jejím vystupování v právních vztazích, ve znění pozdějších předpisů).

Nejnovější hranice vojenských újezdů jsou stanoveny dle zákona č. 15/2015 Sb. o zrušení vojenského újezdu Brdy, o stanovení hranic vojenských újezdů, o změně hranic krajů a o změně souvisejících zákonů (o hranicích vojenských újezdů), který je platný od 1. 1. 2016.

2.5 Stávající vojenské újezdy

V České republice se aktuálně nachází čtyři aktivní vojenské újezdy o celkové rozloze 82 333 ha. Stávající VÚ jsou: Boletice, Březina, Hradiště a Libavá. Na našem území nalezneme i šest bývalých VÚ: Mladá, Prameny, Ralsko, Dobrá Voda, Panenská a Brdy, jež byly zrušeny jako poslední k 31. 12. 2015. Přehled současných i bývalých vojenských újezdů nalezneme v Tabulce 1.

Tabulka. 1: Vojenské újezdy na území České republiky

Název újezdu	Kraj	Rozloha (v ha)	První vojenské využití	Prohlášení vojenským újezdem	Zrušení
Boletice	Jihočeský	16 559	1946	01.07.1950	Ne
Brdy	Středočeský	26 009	1926	01.07.1950	01.01.2016
Březina	Jihomoravský	14 983	1936	01.01.1951	Ne
Dobrá Voda	Jihočeský	17 000	1952	01.02.1952	31.12.1991
Hradiště	Karlovarský	28 081	1953	01.02.1953	Ne
Libavá	Olomoucký	22 710	1946	01.07.1950	Ne
Mladá	Středočeský	3 465	1904	01.07.1950	31.12.1991
Panenská	Ústecký	nezjištěno	1952	01.02.1952	1957
Prameny	Karlovarský	2 500	1946	01.07.1950	30.06.1954
Ralsko	Liberecký	25 00	1946	01.07.1950	31.12.1991

Zdroj: (Stodola, 2021)

Dnešní i historické vojenské újezdy jsou pozoruhodné a důležité z několika příčin. Na jedné straně to je z důvodu výcviku vojáků, který je v újezdech vykonáván, a na druhé straně je to také výskyt nejneporušenější přírodní a krajinné oblasti. To může být doloženo například výskytem vzácných druhů rostlin a živočichů na těchto územích, anebo také zahrnutím některých lokalit do programu NATURA 2000. I přesto, že vojenská činnost může ničit přírodu, formuje také vhodné podmínky pro život některých druhů rostlin a živočichů. Vojenské újezdy by se tedy daly považovat za velkoplošná chráněná území s minimálními zásahy člověka (Benedikt, 2014).

3 Metodika

Pro sepsání této rešeršní bakalářské práce bylo primárně důležité opatřit a prostudovat odbornou i popularizační literaturu o dané problematice. Literatura pojednávala o korýších, velcích lupenonožcích, listonožkách a současných i bývalých vojenských újezdech.

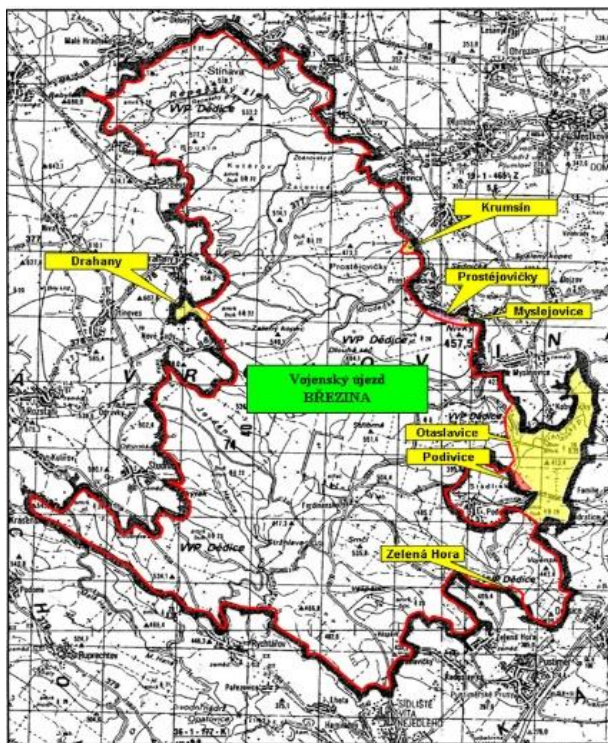
Ke zpracování práce byly nejvíce použity následující zdroje:

- Matějů, J., & Zavadil, V. (2012). Současné rozšíření listonoha letního (*Triops cancriformis*) a žábronožky letní (*Branchipus schaefferi*) v Doupovských horách (Crustacea: Branchiopoda). *Sborník muzea Karlovarského kraje*, (20), 231 - 240.
- Merta, L., Sychra, J., & Zavadil, V. (2016b). *Korýši pod pásy tanků*. Fórum ochrany přírody, 3.
- Merta, L., Zavadil, V., & Sychra, J. (2016a). *Atlas rozšíření velkých lupenonožců České republiky*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

4 Vojenské újezdy s výskytem listonohů

4.1 Vojenský újezd Březina

Vojenský újezd Březina (dále jen VÚ Březina) vznikl, na základě usnesení vlády Československé republiky za dne 17. 4. 1951, dnem 1. 5. 1951. VÚ Březina nalezneme severně od Brna. Svou rozlohou, která je 158,20 km², zasahuje do Jihomoravského a Olomouckého kraje. Většinu jeho povrchu tvoří lesy. Probíhá zde nejintenzivnější vojenský výcvik, tudíž je zde možnost vstupu pouze na vyhrazená místa se speciální povolenkou. Celkové VÚ Březina tvoří šest katastrálních celků a je velmi málo zalidněné. Od 50. let až do současnosti je VÚ Březina užíván jako místo pro Vojenskou školu na Vyškově (*Vojenské újezdy Armády České republiky*, 2006).



Obrázek 9: Hranice vojenského újezdu Březina s vyznačením plánované restrukturalizace a rozdělení území

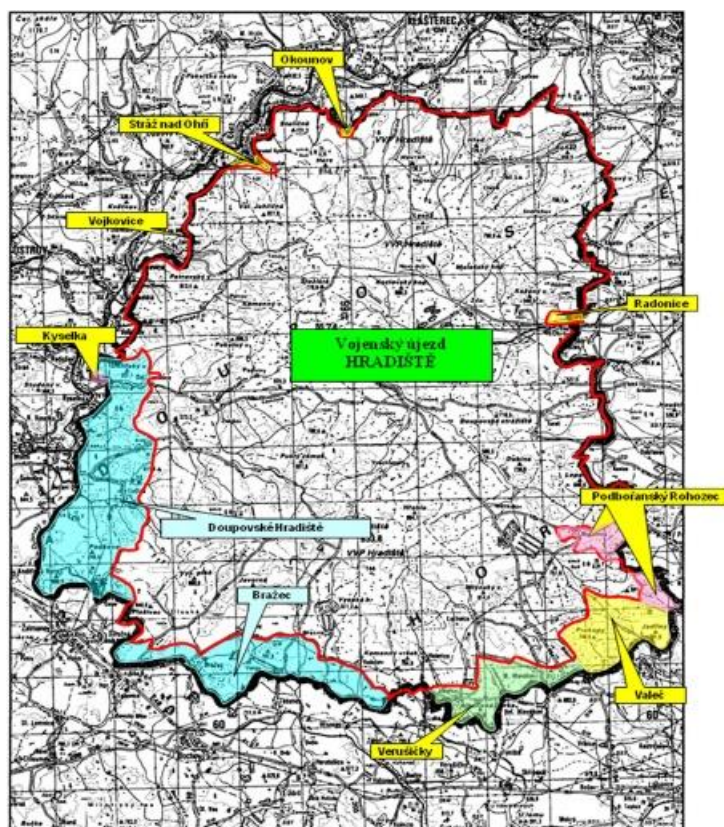
Vojenský újezd Březina nepatří do evropsky významných lokalit ani ptačích oblastí vyhlášených v rámci programu NATURA 2000. Avšak v rámci újezdu jsou určeny některé oblasti, které jsou důležitými biotopními prvky pro ochranu přírody a krajiny (*Vojenský újezd Březina*, 2010). Na území VÚ Březina je možné nalézt listonoha letního. V období od roku 2010 zde byl nalezen dvakrát - viz Tabulce 2.

Tabulka 2: Výskyt listonoha letního ve VÚ Březina

Lokalita:	Datum:	Počet:	Zdroj:
49.4027597N, 16.9521578E	05. 06. 2010	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
	14. 06. 2013	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a

4.2 Vojenský újezd Hradiště

Vojenský újezd Hradiště (dále jen VÚ Hradiště) vznikl 1. 2. 1953 na základě zákona č. 169/1949 Sb., o vojenských újezdech. Nalezneme ho na území Karlovarského kraje. Svou polohou přiléhá k Doupovským horám, tudíž je proslulý spíše jako „Doupov“. VÚ Hradiště má rozlohu 331,61 km² a je největším a nejvíce utajovaným vojenským újezdem na území České republiky. Díky své rozloze je pokládán za jeden z nejrozsáhlejších vojenských újezdů ve střední Evropě. Vedle Armády ČR ho ke svému výcviku využívá také Policie ČR a další složky Integrovaného záchranného systému. Výhodou tohoto újezdu je absence turistických a cyklistických tras. Pro ještě větší bezpečnost je od 1. ledna 2006 zakázán vstup na území bez povolení (*Vojenský újezd Hradiště*, 2010).



Obrázek 10: Hranice vojenského újezdu Hradiště s vyznačením plánované restrukturalizace a rozdělení území

Vojenský újezd Hradiště je charakteristický díky své poloze v Doupovských horách, což ovlivňuje jeho fyzicko-geografické rysy. Díky minimálnímu lidskému zásahu je příroda na území újezdu velmi zachovalá. Nachází se zde mnoho minerálních pramenů a unikátních druhů ohrožené fauny a flóry, které jsou chráněny (Kubíková, 2016). NATURA 2000 chrání v této oblasti devět typů přírodních stanovišť, tři druhy obratlovců, dva druhy bezobratlých živočichů a jeden druh rostliny (“Územní plán vojenského újezdu Hradiště”, 2018). Oblast VÚ

Hradiště byla rozdělena na dílčí plochy, podle využití z hlediska ochrany přírody. V ploše prioritní ochrany přírody, byl objeven i listonoh letní. Výskyt listonoha letního, na území VÚ Hradiště, od roku 2010 je možné vidět v Tabulce 3.

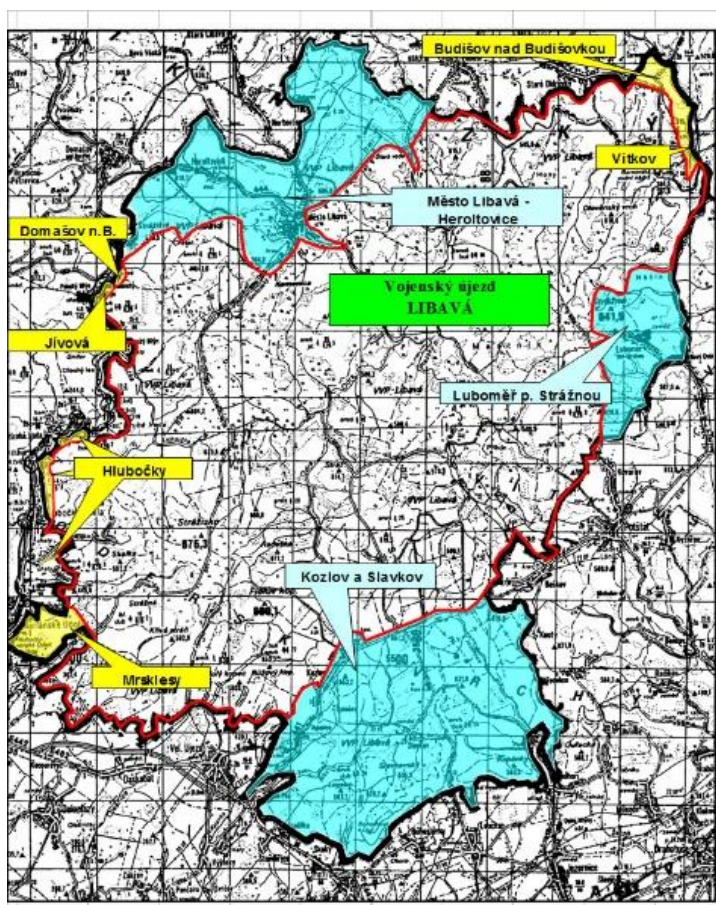
Tabulka 3: Výskyt listonoha letního ve VÚ Hradiště

Lokalita:	Datum:	Počet:	Zdroj:
50°16'48,7" N, 13°6'26,3" E	27.08.2008	desítky jedinců	Matějů a Zavadil, 2012
	08.08.2011	desítky jedinců	Matějů a Zavadil, 2012
50°17'2,3" N, 13°6'54,9" E	16.08.2011	desítky jedinců	Matějů a Zavadil, 2012
50°13'21,5" N, 13°7'44,4" E	01.08.2004	desítky jedinců	Matějů a Zavadil, 2012
	20.08.2009	desítky jedinců	Matějů a Zavadil, 2012
	17.09.2011	dva jedinci	Matějů a Zavadil, 2012
50°13'20,1" N, 13°9'9,6" E	20.08.2009	desítky jedinců	Matějů a Zavadil, 2012
	13.06.2010	desítky jedinců	Matějů a Zavadil, 2012
	17.09.2011	desítky jedinců	Matějů a Zavadil, 2012
50°17'53,3" N, 13°12'13,8" E	17.09.2010	desítky jedinců	Matějů a Zavadil, 2012
	16.08.2011	desítky jedinců	Matějů a Zavadil, 2012
50°15'41,1" N, 13°12'37,1" E	17.09.2010	desítky jedinců	Matějů a Zavadil, 2012
	08.08.2011	stovky jedinců	Matějů a Zavadil, 2012
50°15'15,9" N, 13°10'59,4" E	15.08.2004	desítky jedinců	Matějů a Zavadil, 2012

	11.07.2007	desítky jedinců	Matějů a Zavadil, 2012
	27.07.2009	desítky jedinců	Matějů a Zavadil, 2012
	18.08.2009	stovky jedinců	Matějů a Zavadil, 2012
	09.08.2012	desítky jedinců	Matějů a Zavadil, 2012
50.2240392N, 13.1398003E	01.08.2004	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
	20.08.2009	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
	17.09.2011	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
50.2508856N, 13.2037981E	17.09.2010	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
	08.08.2011	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
	22.08.2014	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
	29.08.2015	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
50.2546667N, 13.1830756E	15.08.2004	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
	11.07.2007	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
	09.08.2012	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
50.2215653N, 13.1804531E	05.08.2006	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
	17.09.2010	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
	27.07.2014	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
50.2215653N, 13.1804531E	23.08.2013	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
50.1952675N, 13.1965125E	20.08.2010	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a

4.3 Vojenský újezd Libavá

Vojenský újezd Libavá (dále jen VÚ Libavá), též vojenský výcvikový prostor Libavá, vznikl na základě zákona č. 169/1949 Sb., o vojenských újezdech dne 1. července 1950. S rozlohou 327,33 km² je druhým největším a nejhustěji zalidněným újezdem v České republice. V rámci optimalizace, která začala v roce 2012, byla jeho rozloha zmenšena přibližně o 24 procent. VÚ Libavá je stále aktivním vojenským újezdem ležícím v Olomouckém kraji. Do vojenského újezdu Libavá je možné vstoupit pouze v rámci projektu Bílý kámen, který se koná jednou až dvakrát ročně. Tento sportovní program je velmi oblíbený nejen mezi místními obyvateli, ale také mezi návštěvníky z okolních oblastí (*BÍLÝ KÁMEN: vojenský prostor Libavá*).



Obrázek 11: Hranice VÚ Libavá s vyznačením plánované restrukturalizace a rozdělení území

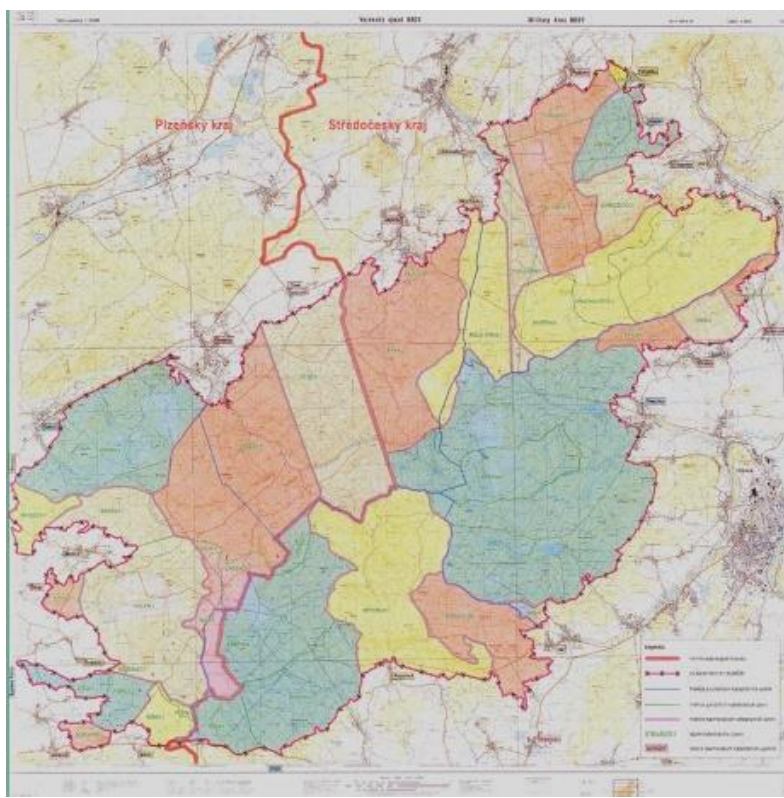
VÚ Libavá spadá do soustavy chráněných území Natura 2000, kde „Cílem této soustavy je zabezpečit ochranu těch druhů živočichů, rostlin a typů přírodních stanovišť, které jsou z evropského pohledu nejcennější, nejvíce ohrožené, vzácné či omezené svým výskytem jen na určitou oblast (endemické)“ (Černíková, 2011). Ve VÚ Libavá byl nalezen i listonoh letní - v Tabulce 4.

Tabulka 4: Výskyt listonoha letního ve VÚ Libavá

Lokalita:	Datum:	Počet:	Zdroj:
49.7048675N, 17.6229336E	05.06.2011	neuvedeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
49.7213325N, 17.5217747E	2008 - 2013	neuvedeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
49.6367808N, 17.4704986E	26.07.2008	neuvedeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
	14.08.2013	neuvedeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
49.6675289N, 17.4171989E	11.07.2013	neuvedeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a

4.4 Bývalý vojenský újezd Brdy

„Brdy jsou pohoří ve Středočeském kraji, které se táhne v délce více než 70 km jihozápadním směrem od Prahy. Na západě hraničí s Plzeňskem, na jihu a východě se Středočeskou pahorkatinou a na severu navazují na Prahu a její okolí“ (Voska, 2017). Celé pohoří můžeme rozdělit na tři části: Střední Brdy, Jižní Brdy a Hřebeny (Cílek, 2005).



Obrázek 12: Mapa Brdy

Vojenský újezd byl v této oblasti založen v roce 1940 s cílem vytvořit ochranné pásmo pro Vojenský výcvikový prostor Brdy (Voska, 2017). VÚ Brdy se nachází na území téměř celých Středních Brd a samozřejmě na celém VVP Brdy, kam od roku 1940 spadají pouze cílové a dopadové plochy, místa pro výcvik vojáků, střelnice, palposty a vojenská autoškola.

Významná změna na území Brd nastala na přelomu roku 2015 a 2016. Byla zde dle Nařízení vlády č. 292/2015 Sb. zrušena většina VÚ Brdy a na území Středních a Jižních Brd vyhlášena k 1. lednu 2016 CHKO Brdy. Předmětem ochrany by mělo být přírodní bohatství s cennými lesními porosty, loukami, mokřady, vřesovišti a desítkami potoků (“Nařízení vlády: O Chráněné krajinné oblasti Brdy”, 2015). Vyhlášení CHKO poměrně rapidně navýšilo návštěvnost Brd a změnilo všeobecné smýšlení lidí o Brdské krajině (David & Soukup, 2016).

Fauna Brd je z pohledu živočichů velmi zajímavá a významná. Nalezneme zde řady druhů indikujících kvalitu zdejších biotopů. V současnosti bylo na území CHKO zaznamenáno i několik kriticky a silně ohrožených druhů. V prostoru CHKO nalezneme i listonoh letního a listonoha jarního. Výskyt listonoha letního je zaznamenán v Tabulce 5 a listonoha jarního v Tabulce 6.

Tabulka 5: Výskyt listonoha letního v BVÚ Brdy

Lokalita:	Datum:	Počet:	Zdroj:
49.7907589N, 13.9018833E	02.06.2022	dva jedinci	Ladislav Fairaisl, 2022
49.7876725N, 13.9051631E	neuveďeno	neuveďeno	https://www.brdyapodbrdsko.cz/hrachoviste
49.7894489N, 13.9299344E	neuveďeno	neuveďeno	https://www.brdyapodbrdsko.cz/z-jinec-pres-ohrazenici-na-sykorke
49.7868981N, 13.8841225E	05.06.2010	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
	01.06.2014	neuveďeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a

Tabulka 6: Výskyt listonoha jarního v BVÚ Brdy

Lokalita:	Datum:	Počet:	Zdroj:
49.9095303N, 14.3412775E	02.05.2013	neuvedeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a

4.5 Bývalý vojenský výcvikový prostor Milovice - Mladá

Bývalý vojenský výcvikový prostor Milovice – Mladá (VVP Milovice – Mladá) se nachází ve Středním Polabí a dolním Pojizeří, v okresech Nymburk a Mladá Boleslav. Ve VVP Milovice – Mladá se nacházelo letiště, rozsáhlý areál kasáren, civilních bytů a dalších objektů. Výcvikový prostor byl založen roku 1904 pro rakouskou armádu. Cílem jeho vytvoření byl prostor pro střelnici a velká polní cvičení (*Vojenske-prostory.cz*).

Před více než 110 lety, konkrétně v letních měsících roku 1904, se uskutečnilo první dělostřelecké cvičení ve výcvikovém prostoru Milovce, který byl od té doby využíván několika armádami a za ty roky prošel změnou v rozloze i svém pojmenování. Nejzásadnější změna přišla 19. června 1991, kdy poslední sovětský voják opustil tento prostor. Od té doby se výcvikový prostor Milovice stává obětí jak řízené, tak neřízené devastace objektů (*Vojenské prostory.cz*).

NA území VVP byl nalezen hojný počet chráněných, ohrožených nebo z hlediska ochrany přírody jinak významné druhy rostlin a živočichů. Některé druhy jsou velmi významné až unikátní v rámci Čech nebi i ČR. Na základě mapování stanovišť soustavy Natura 2000 a dalších průzkumů byla v roce 2005 část území zařazena do Národního seznamu evropsky významných lokalit (Vitner, 2005).

VVP Milovice je podobně jako řada dalších VVP refugiem velkých lupenonohých korýšů (*Branchiopoda*) (Zavadil, 2001). Nalezneme zde i listonoha letního. Jeho výskyt je uvedený v Tabulce 7.

Tabulka 7: Výskyt listonoha letního ve VVP Milovice - Mladá

Lokalita:	Datum:	Počet:	Zdroj:
50.2909531N, 14.8860697E	21.07. - 10. 09.1991	neuvedeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
	19.06.2013	neuvedeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
50.2513311N, 14.8875933E	04.06.1989	neuvedeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
	23.06.2012	neuvedeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
	25.06.2014	neuvedeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a

4.6 Bývalé vojenské cvičiště Babiny I.

Bývalé vojenské cvičiště Babiny I. se nachází v osadě zaniklé vesnice Babiny I, část obce Malečov v okrese Ústí nad Labem. Ves zanikla v roce 1980, kdy se z ní stal vojenský výcvikový prostor. Další zvrát nastal na přelomu 20. a 21. století, kdy v souvislosti se zrušením litoměřické posádky, bylo cvičiště opuštěno.

Bývalé vojenské cvičiště Babiny je domovem velkého počtu vzácných druhů, což je dáno odlehlostí místa, působením armády, která zde pomohla vytvořit řadu tůní. Aktuálně je o území pravidelně pečováno a daří se obnovovat tůně pojezdem těžké techniky. Nejvyšší pozornost je zde věnována přírodní památce Babinské orchidejové louky. Území Babin díky své druhové pestrosti právem zasluhuje mezinárodní ochranu (*Wild hogs Babiny*). Na území bývalého cvičiště můžeme nalézt i výskyt listonoha letního - v Tabulce 8.

Tabulka 8: Výskyt listonoha letního v bývalém vojenském cvičišti Babiny

Lokalita:	Datum:	Počet:	Zdroj
50.6021133N, 14.1325508E	15.07.1997	neuvedeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
	24.08.2011	neuvedeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
	14. 06. - 21. 07. 2014	neuvedeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a

4.7 Bývalé vojenské cvičiště Dobřany

Bývalé vojenské cvičiště Dobřany neboli též označované jako „Šlovičák“ či Bývalé cvičiště na Šlovickém vrchu u Dobřan se nachází nedaleko města Dobřany na jihu Plzně. Území sloužilo pro potřeby VÚ Dobřany k výcviku řidičů vojenské techniky od 18. století. Opuštěno bylo až po revoluci 1989. Od roku 2018 se tato oblast stala Přírodní památkou Šlovický vrch a je zařazena do soustavy Natura 2000.

Vlivem vojenské činnosti jsou na území biologicky mimořádně významné plochy. Na cvičištích a střelnicích vznikají působením vojenské činnosti pestré mozaiky biotopů. Různorodost podmínek umožňuje život širokému spektru druhů, často s protichůdnými životními nároky (*Šlovický vrch - park*). Na území bývalého vojenského cvičiště Dobřany nalezneme listonoha letního - v Tabulce 9.

Tabulka 9: Výskyt listonoha letního v bývalém vojenském cvičišti Dobřany

Lokalita:	Datum:	Počet:	Zdroj:
49.6617442N, 13.3153028E	19.06.2001	neuvedeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a
	01.07.2013	neuvedeno	Merta, Zavadil, Sychra, 2016a

5 Diskuse a závěr

Řád listonožky, kam spadá u nás vyskytující se listonoh letní a listonoh jarní, jsou kriticky ohrožený druh. Výskyt těchto živočichů v současných i bývalých vojenských prostorech na území České republiky je předmětem mnoha výzkumů, které se snaží zjistit, jaký je aktuální stav populací těchto druhů. Hlavními organizacemi, které se výzkumu věnují, jsou Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Česká společnost pro entomologii a další výzkumné instituce. Výzkum zahrnuje průzkum terénu, sběr dat o výskytu a početnosti listonohů, analýzu prostředí, kde se vyskytují, a studium vlivu různých faktorů na jejich populaci. Výsledky se shodují, že oba druhy se vyskytují primárně ve vojenských prostorech, jsou závislé na přirozených podmínkách, které tyto prostory poskytují, a mají klíčový význam pro zachování populací listonohů. Listonohové mají důležitou roli v ekosystémech, ve kterých žijí. Důvodů, proč jsou tak významní, je několik. Jedním z nich je čistící funkce, živí se mrtvým organickým materiálem, a v přírodě tak plní nepostradatelnou funkci, odstraňují odpad a umožňují jeho recyklaci. Z hlediska ekosystémů jsou listonozi jedineční, protože jsou součástí potravního řetězce. Dále jsou listonozi jarní důležití pro udržení rovnováhy v ekosystémech, omezují růst některých rostlin, a to bledule jarní (*Leucojum vernum*), která se vyskytuje především na vlhkých loukách a podmáčených místech. Listonozi jarní tuto rostlinu konzumují, a napomáhají tak k udržení její populace. Jsou indikátory kvality životního prostředí. Jejich genetická diverzita je užitečná pro adaptaci na změny prostředí a udržení zdravých populací.

Tato práce shrnuje poznatky o skupině velcí lupenonožci s detailnějším zaměřením na řád listonožky. V kapitolách jsem vyjádřila ucelený pohled na skupinu velcí lupenonožci. Zaměřila jsem se na její obecnou charakteristiku i na jednotlivé řády. Dále jsem se detailněji věnovala řádu listonožky. Jejich obecné charakteristice, morfologii, rozmnožování. Součástí práce je i vzájemná komparace listonoha letního s listonohem jarním. Poslední část je zaměřená na vojenské újezdy jako významný prostor pro výskyt dnes již vzácných či ohrožených živočišných rostlinných druhů.

Jedním z cílů práce bylo zaznamenat aktuální výskyt listonoha letního a listonoha jarního v současných a bývalých vojenských prostorách na území České republiky. Tomuto cíli jsem se věnovala v poslední kapitole. Zde jsou uvedeny základní informace o vojenských újezdech a následný popis vojenských prostorů, ve kterých se listonozi vyskytují. Práce by měla napomoci k monitorování výskytu listonohů na území vojenských prostorů, kde se jim díky terénu a odolným vajíčkům daří.

Monitorování výskytu listonohů je důležité pro pochopení a ochranu tohoto ohroženého druhu. Získané informace mohou být použity pro vývoj strategií managementu, které by pomohly chránit listonohy a prostředí, ve kterém se vykytují. Vojenské prostory jsou specifické i díky disturbanci, která je důležitá pro přežití listonohů a mohou sloužit jako pozitivní příklady ochrany přírody, pokud jsou správně řízeny a monitorovány s ohledem na biologickou rozmanitost.

Závěrem lze konstatovat, že problematika rozšíření listonohů v České republice je důležitou otázkou ochrany biologické rozmanitosti a udržení populací těchto kriticky ohrožených druhů. Vojenské prostory mají v této problematice klíčovou roli a je důležité je zachovat a chránit pro budoucí generace.

6 Seznam zdrojů

Atashbar, B., Agh, N., Van Stappen, G., & Beladjal, L. (2014). Diversity and distribution patterns of large branchiopods (Crustacea: Branchiopoda) in temporary pools (Iran). *Journal of Arid Environments*, 111, 27 - 34.

Benedikt, M. (2014). *Osídlení a historie vojenského újezdu Brdy* [Diplomová práce]. Západočeská univerzita v Plzni.

Brendonck, L. (1996). Diapause, quiescence, hatching requirements: What we can learn from large freshwater branchiopods (Crustacea: Branchiopoda: Anostraca, Notostraca, Conchostraca). *Hydrobiologia*, 320, 85-97.

Brendonck, L., Rogers, D., Olesen, J., Weekrs, S., & Hoeh, W. (2008). Global diversity of large branchiopods (Crustacea: Branchiopoda) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595, 167 - 176.

Brtek, J. (2005). *Fauna Slovenska*. VEDA.

Cílek, V. G. (2005). *Střední Brdy*. Ministerstvo zemědělství ČR.

Černíková, L. (2011). *Ochrana biodiverzity krajiny vojenských újezdů* [Bakalářská práce]. Jihočeská univerzita.

Česko. Armáda. (2013). *Armáda České republiky: symbol demokracie a státní suverenity : 1993-2012* (2., dopl. vyd). Ministerstvo obrany ČR, odbor komunikace a propagace (OKP MO).

David, P., & Soukup, V. (2016). *Brdy: známé i neznámé*. Knižní klub.

Dumont, H. J., & Negrea, S. V. (2002). *Introduction to the class Branchiopoda*. Backhuys Publishers.

Eder, E., Hödl, W., & Gottwald, R. (1997). Distribution and phenology of large branchiopods in Austria. *Studies on Large Branchiopod Biology and Conservation*, 13- 22.

K některým vojenskoekologickým aspektům vojenských újezdů.: Geografie - Sborník České geografické společnosti. (1998) (Vol. 103).

Korn, M., Marrone, F., Pérez-Bote, J. L., Machado, M., Cristo, M., Cancela da Fonseca, L., & Hundsdoerfer, A. K. (2006). Sister species within the *Triops cancriformis* lineage (Crustacea, Notostraca). *Zoologica Scripta*, 35, 301-322.

Kubíková, L. (2016). *Od historie k současnosti Brd, pověsti, tradice a zajímavosti* [Bakalářská práce]. Jihočeská univerzita.

Kusovská, M. (2012). *Vojenský újezd jako determinant populačního vývoje daného mikroregionu* [Diplomová práce]. Karlova Univerzita v Praze.

Labuda, T. (2015). *Vojenské újezdy a jejich restrukturalizace* [Diplomová práce]. Masarykova univerzita.

Longhurst, A. R. (1955). A Review of the Notostraca. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoolog*, (3), 1-57.

Marrone, F., Barone, R., & Naselli Flores, L. (2006). Ecological characterization and cladocerans, calanoid copepods and large branchiopods of temporary ponds in a Mediterranean island (Sicily, southern Italy). *Chemistry and Ecology*, 22, 181-190.

Matějů, J., & Zavadil, V. (2012). Současné rozšíření listonoha letního (*Triops cancriformis*) a žábbronožky letní (*Branchipus schaefferi*) v Doupovských horách (Crustacea: Branchiopoda). *Sborník muzea Karlovarského kraje*, (20), 231 - 240.

Merta, L., Sychra, J., & Zavadil, V. (2016b). Korýši pod pásy tanků. *Fórum ochrany přírody*, 3.

Merta, L., Zavadil, V., & Sychra, J. (2016a). *Atlas rozšíření velkých lupenonožců České republiky*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

Mocek, B., & Špaček, J. (2011). Faunistické zprávy z východních Čech. Crustacea: Phyllopoda. *ACTA MUSEI REGINAEHRADECENSIS S. A: vol. 33*, 92.

Nařízení vlády: O Chráněné krajinné oblasti Brdy, Nařízení vlády § (2015). Vláda.

Němec, R., Škorpíková, V., & Křivan, V. (2012). Fenomén efemérních polních mokřadů na orné půdě. *ŽIVA*, 57-59.

Právní regulace místní (a regionální) samosprávy: sborník ze 4. letní mezinárodní konference/workshopu. (2008). Právnická fakulta Masarykovy univerzity a Veřejný ochránce práv.

Rogers, D. C. (2001). Revision of the nearctic *Lepidurus* (Notostraca). *Journal of Crustacean Biology*, 21(4), 991-1006.

- Rychtrmocová, H. (2008). *Vliv možnosti šíření žábbronožek (Crustacea: Anostraca) na genetickou strukturu populací* [diplomová práce]. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie.
- Řehounek, J. (2013). *Osudové okamžiky: sto let vojenského výcvikového prostoru Milovice - Mladá* (Vyd. 2). Kaplanka.
- Sailerová, M. (2008). *Faktory ovlivňující líhnutí diapauzujících stádií lupenonožců* [Bakalářská práce]. Karlova Univerzita v Praze.
- Sedlák, E. (2006). *Zoologie bezobratlých* (2. přepracované vydání). Masarykova univerzita.
- Smrž, J. (2013). *Základy biologie, ekologie a systému bezobratlých živočichů*. Karolinum.
- Územní plán vojenského újezdu Hradiště (2018). *Vojenské lesy a statky ČR*, s. p.
- Vanschoenwinkel, B., Pinceel, T., Vanhove, M. P., Denis, C., Jocque, M., Timms, B. V., & Brendonck, L. (2012). Toward a global phylogeny of the "living fossil" crustacean order of the Notostraca. *Plos One*, 7(4), e34998.
- Veiglová, T. (2020). *Velcí lupenonožci (Branchiopoda: Anostraca, Notostraca, Spinicaudata) v chovech* [Bakalářská práce]. Masarykova univerzita.
- Vitner, J. (2005). *Návrh na vyhlášení přírodní památky Mladá*. Manuskript depon AOPK ČR.
- Vojenské újezdy Armády České republiky*. (2006). Ministerstvo obrany České republiky - AVIS.
- Vojenský újezd Hradiště: Geografie - Sborník České geografické společnosti*. (1993) (Vol. 98).
- Vondra, A. (2012). *Optimalizace vojenských újezdů*. Ministerstvo obrany České republiky - OKP MO.
- Vopařilová, L. (2014). *Genetická struktura a původ středoevropských populací listonoha jarního *Lepidurus apus* (Crustacea: Notostraca)* [Diplomová práce]. Karlova Univerzita v Praze.
- Voska, V. (2013). *Vliv vojenské činnosti na výskyt a chování plazů a obojživelníků v oblasti VVP Brdy* [Bakalářská práce]. Jihočeská univerzita.
- Voska, V. (2017). *Vliv vojenské činnosti na diverzitu a výskyt plazů v CHKO Brdy* [Diplomová práce]. Jihočeská univerzita.

Waterkeyn, A., Grillas, P., De Roeck, E. R., Boven, L., & Brendonck, L. (2009). Assemblage structure and dynamics of large branchiopods in Mediterranean temporary wetlands: patterns and processes. *Freshwater Biology*, 54, 1256 - 1270.

Zákon č. 218/2004 Sb. zákon, kterým se mění zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a o stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 219/2000 Sb., o majetku České republiky a jejím vystupování v právních vztazích, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 222/1999 Sb. o zajišťování obrany ČR

Zavadil, V. (2001). Výskyt žábronožky letní - *Branchipus schaefferi* a listonoha letního *Triops cancriformis* v bývalém vojenském újezdu Mladá. *Příroda*.

Zavadil, V., Bláha, M., & Petrušek, A. (2020). Záhada vodňanských škeblovek. *ŽIVA*, (6), 308.

Zierold, T., Hanfling, B., & Gómez, A. (2007). Recent evolution of alternative reproductive modes in the 'living fossil' *Triops cancriformis*. *BMC Evolutionary Biology*, 13(7), 161.

Internetové zdroje

Neznámý svět vojenských újezdů. (2010). In . www.mvcr.cz/clanek/neznamy-svet-vojenskych-ujezdu-974223.aspx

Šlovický vrch - park. Oficiální stránky Města Dobřany. Retrieved December 11, 2022, from www.dobransy.cz/kultura-vzdelani-sport/priroda/slovicky-vrch/

Vojenský újezd Březina. (2010). Retrieved December 2, 2022, from www.vojujezd-brežina.cz

BÍLÝ KÁMEN: vojenský prostor Libavá. Retrieved December 3, 2022, from www.akcebilykamen.cz

Armáda. Retrieved December 5, 2022, from www.acr.army.cz/

Vojenský újezd Hradiště. (2010). Retrieved December 8, 2022, from www.vojujezd-hradiste.cz

Vojenske-prostory.cz. Retrieved December 11, 2022, from vojenske-prostory.cz/milovice/

Wild hogs Babiny. Retrieved December 11, 2022, from www.wildhogsbabiny.cz/babiny-chko

Zdroje obrázky:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Artemia_salina_\(di%C5%9Fi_v%C9%99_erk%C9%99k_f%C9%99rd\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Artemia_salina_(di%C5%9Fi_v%C9%99_erk%C9%99k_f%C9%99rd).jpg)

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Daphnia_pulex_with_ephipium.jpg

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lepidurus_Apus.jpg

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Limnadia_lenticularis_detail_\(2877683685\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Limnadia_lenticularis_detail_(2877683685).jpg)

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lynceus_brachyurus_eier2.jpg

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Triops_cancriformis_spain_green_02.jpg

http://mocr.army.cz/images/id_88000_100000/92149/V_B_ežina_kopie.jpg

http://mocr.army.cz/images/id_88000_100000/92149/V_Hradi_t_kopie.jpg

http://mocr.army.cz/images/id_88000_100000/92149/V_Brdy_kopie.jpg

http://mocr.army.cz/images/id_88000_100000/92149/V_Libav_kopie.jpg

https://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=53766

https://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=53767

Zdroje tabulky

Brdy a Podbrdsko. Retrieved November 20, 2022, from <https://www.brdyapodbrdsko.cz/>

Ladislav Fairaisl, 2022

STODOLA, Jan. *Vojenské zařízení Květná a jeho vliv na obec a okolí*

Seznam zkratk:

ČR = Česká republika

CHKO = Chráněná krajinná oblast

VÚ = Vojenský újezd B

VVP = Vojenský výcvikový prostor

VZ = vojenská zařízení