

Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Ekologie a ochrana prostředí

Studijní obor: Ochrana životního prostředí



Bc. Václav Bystřický

Ochranářská významnost ptáků podél sukcesního gradientu v opuštěných vojenských
prostorech

Bird conservation status along a successional gradient in abandoned military areas

Diplomová práce

Vedoucí práce/školitel: prof. Mgr. Jiří Reif, Ph.D.

Praha, 2022

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Ochránářská významnost ptáků podél sukcesního gradientu v opuštěných vojenských prostorech vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v příloženém seznamu literatury.

Diplomová práce je školním dílem a může být použita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího diplomové práce a děkana Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze.

V Praze, 22.8.2022

Podpis:

.....

PODĚKOVÁNÍ

Mé poděkování patří především panu prof. Mgr. Jiřímu Reifovi, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost, ochotu a vždy pozitivní atmosféru při konzultacích, které mi během tvorby diplomové práce poskytl. Velké poděkování patří také Mgr. Lence Dvořákové, která celé sčítání ptáků v opuštěných vojenských prostorech organizovala, pokryla nejvíce lokalit, dále také vytvořila výslednou biotopovou mapu pro každé území a překryla ji se záznamy ptáků, což posloužilo jako základní dataset k mé práci. Dále bych rád poděkoval dalším kolegům, kteří se na výzkumu podíleli. Jsou jimi: Mgr. Pavel Marhoul, Mgr. Oldřich Čížek, doc. RNDr. David Hořák, Ph.D., prof. David Storch, Ph.D., Mgr. Jakub Vlček, Mgr. Miroslav Bažant, Petr Voříšek, Dr. a Věra Hromádková. V neposlední řadě bych rád poděkoval Mgr. Zdeňku Vermouzkovi za poskytnutí trendů početnosti ptačích druhů podle JPSP. Poděkování pak patří také mé rodině, která mě při tvorbě práce podporovala.

ABSTRAKT

Početnost ptačích druhů se v otevřených biotopech napříč celou Českou republikou během posledních dekád výrazně snížila z důvodu řady negativních faktorů, jako je například urbanizace a pokračující intenzifikace a mechanizace zemědělství. Řada (nejen ochránářsky významných) druhů ptáků tak začala být z důvodu zhoršené kvality těchto biotopů nucena vyhledávat nezasazené krajinné fragmenty, kterými jsou například opuštěné vojenské výcvikové prostory. Atraktivita těchto prostorů spočívá především v nedotčenosti území, která byla před těmito negativními faktory ochráněna. Vlivem činnosti armády se na těchto územích zachovala heterogenní krajina, charakteristická pestrou mozaikou biotopů v různé fázi vegetační sukcese – od holé půdy, přes traviny, řídké křoviny, husté křoviny až po stromové porosty. Hlavním cílem této diplomové práce bylo zachytit společenstva ptáků v jednotlivých biotopech podél sukcesního gradientu, k čemuž posloužil terénní průzkum 42 opuštěných vojenských výcvikových prostorů, jejichž význam pro ochranu avifauny zůstává doposud stále neprozkoumaný.

Výsledky mé práce poukazují na skutečnost, že nejvíce ubývajících a ohrožených druhů ptáků vyhledávalo raně sukcesní typy biotopů (tj. holou půdu, traviny), zatímco sukcesně starší typy biotopů (tj. husté křoviny, stromové porosty) představovaly významnou složku druhového bohatství opuštěných vojenských výcvikových prostorů. Jednotlivé biotopy se pak na základě zjištěných výsledků lišily průměrným trendem početnosti ptáků. Celkem bylo v rámci monitoringu zaznamenáno 19 444 jedinců 133 druhů ptáků, z nichž mezi nejčastěji se vyskytující druhy patřil budníček menší (*Phylloscopus collybita*), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*) a strnad obecný (*Emberiza citrinella*). Řada zaznamenaných druhů ptáků je také součástí hned několika ochránářsky významných proměnných, kterými byly v rámci této práce zvoleny – Směrnice EU o ptácích, vyhláška českého zákona 114/1992Sb., European Red List of Birds a Červený seznam ptáků ČR. Mezi tyto ochránářsky významné druhy patřila například pěnice vlašská (*Sylvia nisoria*), koroptev polní (*Perdix perdix*) či chřástal polní (*Crex crex*).

Z důvodu postupného ubývání těchto výjimečných území vlivem ekologické sukcese a vlivem absence vojenských disturbancí je velmi důležitým faktorem plánovaný management, který by mohl do budoucna napomáhat v udržování výskytu vzácných raně sukcesních stádií. Převážně by se mohlo jednat o napodobování vojenské činnosti pomocí pojezdů těžké techniky, o cílené vypalování určitých míst, extenzivní pastvu dobytka či o pravidelné kosení v důsledku omezení zarůstání těchto prostorů křovinami.

Klíčová slova: ptáci, ekologická sukcese, opuštěné vojenské prostory, biotopy, sukcesní gradient.

ABSTRACT

Populations of open habitat bird species has significantly decreased in the Czech Republic during the last decades due to a number of negative factors, such as urbanization and intensification of agriculture. Due to the deterioration of the quality of these biotopes, a number of bird species (not only those of conservation importance) were forced to look for remaining fragments of favorable habitats, which are, for example, abandoned military training areas. The attractiveness of these territories lies primarily in their former closure for military purposes, which has protected these areas against these negative factors. In addition, army's activities created a heterogeneous landscape characterized by a mosaic of biotopes in different stages of vegetation succession – from bare ground, through grasslands, sparse scrubland, dense scrubland to the forest. However, the significance of abandoned military training areas for birds requires deeper investigation. The main goal of this thesis was to describe conservation importance of bird communities in individual biotopes along the successional gradient, for which a survey of 42 abandoned military training areas was used.

The results of my work show that the most declining, endangered and protected species of birds sought out early successional habitats (i.e., bare grounds, grasslands), whereas older successional habitats (i.e., scrublands, forests) host species that have increasing population trends, they are less threatened and less protected. The individual habitats then differed on the basis of the results observed by the average trend in bird numbers. In total, 19,444 individuals of 133 bird species were observed as part of the monitoring, the most frequently occurring species were the common chiffchaff (*Phylloscopus collybita*), the Eurasian blackcap (*Sylvia atricapilla*) and the yellowhammer (*Emberiza citrinella*). A number of observed bird species are also part of conservation importance as indicated by their listing under the EU's Birds Directive, protection by decree law 114/1992Sb. of the Czech Republic, the European Red List of Birds and The Red List of Birds of the Czech Republic. Such species are represented by, for example the barred warbler (*Sylvia nisoria*), the grey partridge (*Perdix perdix*) and the corn crake (*Crex crex*).

Due to the gradual decline of these exceptional territories due to ecological succession and due to the absence of military disturbances, planned management is a very important factor which could help to maintain the occurrence of early successional habitats in the future. Most of this could be the imitation of military activity by means of heavy machinery taxiways, targeted burning of certain places, extensive cattle grazing, or regular scything as a result of the reduction of brush ingrown in these spaces.

Key words: birds, ecological succession, abandoned military areas, biotopes, successional gradient.

Obsah

1	Úvod	9
1.1	Vojenské výcvikové prostory jako významná refugia avifauny	9
1.2	Vznik VVP na našem území a důsledky jejich opouštění pro biodiverzitu	10
1.3	Vývoj biotopů v opuštěných VVP a jejich zastoupení v ČR.....	12
1.4	Ukazatele ochranné významnosti ptačích druhů.....	13
1.5	Hypotézy a cíle práce.....	17
2	Metodika	19
2.1	Sběr terénních dat o výskytu ptáků.....	22
2.2	Charakteristiky ochranné významnosti.....	25
2.2.1	Trend početnosti všech ptačích druhů podle JPSP 1982-2019.....	25
2.2.2	Zařazení do Směrnice EU o ptácích	25
2.2.3	Zařazení do vyhlášky českého zákona 114/1992Sb.....	26
2.2.4	Stupeň ohrožení podle European Red List of Birds	26
2.2.5	Stupeň ohrožení podle Červeného seznamu ptáků ČR	27
2.3	Charakteristika ochranné významnosti ptáků v jednotlivých biotopových polygonech podél sukcesního gradientu	27
2.4	Statistická analýza	28
3	Výsledky.....	29
3.1	Ochranná významnost ptáků v jednotlivých biotopech podél sukcesního gradientu	31
3.1.1	Trend početnosti	31
3.1.2	Směrnice EU o ptácích.....	32
3.1.3	Zvláště chráněné druhy podle zákona 114/1992Sb.	33
3.1.4	European Red List of Birds.....	34
3.1.5	Červený seznam ptáků ČR	35
4	Diskuze.....	36
4.1	Konfrontace výsledků s hypotézami.....	37
4.2	Ochranná významnost ptáků podél sukcesního gradientu.....	39
4.3	Management na území opuštěných VVP	43
5	Závěr	45
6	Seznam použité literatury	47

1 Úvod

1.1 Vojenské výcvikové prostory jako významná refugia avifauny

Druhy vázané na otevřenou krajinu představují v současnosti v Evropě nejvíce ohroženou skupinu ptáků, neboť se na jejich populacích negativně podepsala intenzifikace zemědělství, opouštění půdy, nadměrná urbanizace a zarůstání krajiny (Gregory et al., 2005; Voříšek et al., 2009). Již od roku 1949 u nás docházelo k tzv. kolektivizaci, jejíž výsledkem bylo několik razantních změn v zemědělství (např. vznik družstev, do nichž se slučovala dřívější soukromá hospodářství) a začal být kladen důraz na výnos jednotlivých zemědělských plodin (Figala, 1997). Hlavními změnami bylo například snížení pestrosti pěstovaných plodin, zánik luk, rozvoj používání chemikálií a hnojiv v zemědělství (Kubisa, 2010). Rizika intenzifikace zemědělství pro biodiverzitu spojená s řadou dalších negativních faktorů byla však opomíjena, což se výsledně projevilo na úbytku ptačích druhů v otevřené krajině (Lokoč et al., 2010). V důsledku degradace otevřené krajiny začalo být nápadné, kolik ptačích druhů vyhledává prostory, které byly před těmito negativními faktory ochráněny.

Mezi taková prostředí patří například i vojenské výcvikové prostory (dále VVP), které mají díky typickému způsobu využívání území obrovský potenciál pro ochranu druhů a stanovišť (Božek et al., 2012, Vrba et al., 2012). Po druhé světové válce došlo na území VVP vlivem vojenského výcviku k vytvoření heterogenní krajiny a vzniklá bohatá biotopová mozaika se stala vhodným stanovištěm pro řadu rostlinných i živočišných druhů s rozdílnými nároky na prostředí (Čížek et al., 2013; Vojta, 2010; Warren et al., 2007). Přístup na tato území měla pouze armáda a pohyb veřejnosti byl v těchto prostorech od druhé poloviny 20. století zakázán (Skokanová et al., 2017). Tento krok byl pro zachování bohaté diverzity stanovišť velice prospěšný, neboť byly všechny tyto pozemky dříve volně přístupné, a bez omezení přístupu by se staly intenzivně obhospodařované. Zákaz volného pohybu veřejnosti způsobil, že se armádou nevyužívané biotopy staly nerušenými a tím i druhově bohatými (Skokanová et al., 2017). Výjimečnost VVP tak spočívala především v nedotčenosti území, která byla ochráněna nejen před intenzivním zemědělstvím, ale také před nadměrnou urbanizací (Warren et al., 2007).

Ačkoliv se dříve aktivní VVP vyhnuly tlaku ze strany intenzifikace zemědělství a tlaku urbanizace, odehrávala se na jejich území řada jiných aktivit (Warren et al., 2007). Mezi takové aktivity patřila například antropogenní disturbance vlivem vojenské činnosti, plošná destrukce dřevin či vytváření kráterů po vybuchlé munici (Warren et al., 2007). Všechny tyto aktivity zde

byly však prospěšné, protože vojenská činnost dokázala dokonale vynahrazovat přírodní disturbance a jejím výsledkem nebyla prostá devastace krajiny, ale naopak podpora vzniku raně sukcesních stádií biotopů a s tím související podpora diverzity společenstev (Merta et al., 2016, Vrba et al., 2012). Disturbance proto hrála ve VVP velice důležitou roli, neboť během ní docházelo ke změně obvyklých podmínek a k celkovému narušení ekosystému vlivem vojenské aktivity, konkrétně vlivem pojezdů těžké techniky, pěchotních cvičení a využívání munice na dopadových plochách (Marhoul & Čížek, 2015, Warren et al., 2007). Tyto vojenské aktivity umožnily vytvořit ideální podmínky pro osídlení jednotlivých VVP pionýrskými druhy (Gazenbeek, 2005).

Významnou roli hrály ve VVP také požáry (Clavero et al., 2011, Wanner & Xylander, 2003), a ačkoliv se většina z nich odehrávala v období hnízdění ptactva a v období silné aktivity plazů, na populacích ať už běžných či vzácných druhů se negativní vlivy požárů nijak výrazně neprojeví (Sedláček & Marhoul, 2016). Oheň sice způsobil destrukci stanovišť, ale jeho přínosem bylo především vytvoření bohaté biotopové mozaiky (Wanner & Xylander, 2003). Dalo by se říci, že i přes ničivý charakter způsobily lokální požáry mnohem menší následky na biodiverzitě než například postupné zarůstání krajiny, ke kterému začalo docházet po ukončení vojenského výcviku (Sedláček & Marhoul, 2016). Na opuštěných VVP tak začalo docházet k postupné degradaci území a tím i k ochuzení tamější biodiverzity. Absencí disturbance totiž docházelo v opuštěných VVP k zániku těch nejcecnějších biotopů (Sedláček & Marhoul, 2016).

1.2 Vznik VVP na našem území a důsledky jejich opouštění pro biodiverzitu

Za první neoficiální VVP na našem území byl považován vojenský tábor Milovice, který byl založen již v roce 1904 (IUCN, 1996). Oficiálně první VVP začaly vznikat až v období první republiky, kdy byl v roce 1927 založen nejstarší VVP – Brdy (Kubisa, 2010) a o pár let později v roce 1935 také VVP Březina (Typovský et al., 2008). Vznik dalších VVP je datován až po konci druhé světové války, která představovala pro dotčenou krajinu velice zásadní období (Blažková, 1995). Významné bylo vyhlášení rozsáhlých VVP na hraničních pásmech (např. VVP Libavá či VVP Boletice), kde došlo k přerušení obhospodařování krajiny za účelem výcviku armády (Kubisa, 2010).

Po roce 1989 došlo nejen v souvislosti se společenskými událostmi na území České republiky (dále ČR) k zásadním změnám ve využití VVP a na základě výrazného snížení počtu

vojáků bylo Ministerstvo obrany nuceno snížit počet aktivních VVP (Ministerstvo obrany, 2013). Celkem bylo uvolněno 42 000 ha z celkové rozlohy 129 664 ha VVP, což představovalo opuštění území o celkové rozloze 478,2 km². Jednalo se o opuštění 3 velkoplošných a všech maloplošných VVP, které začaly být se začátkem roku 2016 předávány do civilního užívání (Ministerstvo obrany, 2013). Majiteli těchto území se staly buď příslušné obce nebo soukromí vlastníci, kterým byla území prodána buď přímo ze strany Ministerstva obrany nebo ze strany samotných obcí. Po nabytí pozemků soukromými vlastníky začalo jejich využívání k různým účelům (zejména k podnikatelským aktivitám), které měly v mnoha případech negativní vliv na tamější krajinu a tím i na biodiverzitu (Moravec, 2015). Před zpřístupněním těchto oblastí se předpokládalo, že budou všechna tato území vlivem předchozích vojenských aktivit poškozená (Marhoul & Čížek, 2015). Na základě následných většinou nesystematických biologických průzkumů bylo však zjištěno, že jsou tato území velice cenná a na některých z těchto lokalit byla vyhlášena první chráněná území a hned několik opuštěných VVP bylo zařazeno do soustavy Natura 2000 (Marhoul & Čížek, 2015, Vrba et al., 2012). Na území ČR dnes evidujeme 4 stále aktivní VVP a stovky opuštěných VVP (Ministerstvo obrany, 2018). Zatímco přínos stále aktivních VVP pro ochranu ptactva byl důkladně popsán již v několika studiích (Althoff et al., 2004; Rivers et al., 2010), ochranářský potenciál opuštěných VVP zůstává do značné míry stále neprozkoumaný (Reif et al., 2011).

Bohatá biotopová mozaika vznikla na území VVP zejména díky činnosti člověka, a proto je potřeba si uvědomit, že bez pravidelného disturbančního režimu dojde časem na těchto vzácných stanovištích zároveň ke snížení biologické rozmanitosti (Gazenbeek, 2005). Bohatou diverzitu zde totiž ohrožuje i množství dalších faktorů, které je potřeba eliminovat (Božek et al., 2012). Zejména jde o přirozený proces ekologické (spontánní) sukcese, která na těchto územích probíhá velice rychle a v případě absence pravidelných disturbancí způsobuje postupné zarůstání směrem k lesu (Prach & Walker, 2011, Šálek, 2012). Dříve tomuto postupu ve VVP mimoděk bránila svou činností armáda, v dnešní době jej musí na opuštěných VVP nahrazovat samotní ochranáři, někdy za vědomé i nevědomé pomoci milovníků adrenalinových sportů (Reif & Marhoul, 2010). Ti se snaží prostřednictvím ochranářsky netradičních metod (např. motokros) blokovat spontánní sukcesi a zachovat tak tato refugia biodiverzity i do budoucnosti (Reif & Marhoul, 2010). Diverzita na opuštěných VVP se sice čerstvě po disturbanci snižuje, ale s odstupem času vlivem výskytu raných fází sukcesního vývoje nabývá svého maxima (Frouz & Moldán, 2015). Řada druhů je na disturbancích dokonce závislá a pravidelně narušované biotopy s nízkou vegetací vyloženě vyhledává (Reif et al., 2011).

Z disturbancí například profitují i biotopy, jako jsou traviny a vřesoviště, které v případě absence kosení či absence pravidelného spásání dobyt看em (extenzivní pastvy) zarůstají křovinami (Gazenbeek, 2005). Zarůstání krajiny na území opuštěných VVP nastává právě v případě zániku jakýchkoliv disturbancí a diverzita tak začne opět klesat až pomalu dosáhne svého minima (Frouz & Moldán, 2015).

1.3 Vývoj biotopů v opuštěných VVP a jejich zastoupení v ČR

Na území opuštěných VVP se díky přítomnému sukcesnímu gradientu a s tím související bohaté biotopové mozaice vyskytuje množství ohrožených druhů ptáků, jejichž diverzita zde bývá neobvykle vysoká (Reif et al., 2008; Warren et al., 2007). Různé druhy ptáků vyžadují různé nároky na prostředí a na základě toho lze rozdělit hned 5 kategorií sukcesního gradientu podle toho, v jaké fázi vegetační sukcese se nacházejí (Reif & Marhoul, 2010).

- **Holá půda** představuje typ raně sukcesního biotopu, pro který je typická nízká pokryvnost bylinného patra a zároveň také absence keřů a stromových porostů (Šálek et al., 2016). Tento typ biotopu patří v našich podmínkách mezi nejvzácnější, neboť byl po roce 1989 ponechán spontánní sukcesi a začalo postupně docházet k jeho přeměňování na louky a pastviny (Miko & Hošek, 2009). Rozsáhlé plochy holé půdy se tak vlivem absence jakýchkoliv disturbancí přeměnily za krátkou dobu v zarostlou krajinu plnou travin a křovin a holá půda se za několik let stala na území opuštěných VVP nejméně zastoupeným biotopem (Vojta, 2010).
- **Traviny** jsou druhým typem rané fáze vegetační sukcese (Reif et al., 2013, Šálek, 2012). V období totalitního režimu byl tento typ biotopu ohrožen řadou negativních faktorů, jako bylo například zalesňování či zarůstání náletovými dřevinami (Miko & Hošek, 2009). K opětovnému rozšiřování travin začalo docházet opět až po roce 1989 vlivem zatravňování méně kvalitních zemědělských půd a v důsledku změn v zemědělství došlo ke zvyšování plochy luk a pastvin (Miko & Hošek, 2009).
- **Křoviny** představují střední stádium vegetační sukcese (Šálek, 2012). Od roku 1989 se začínaly plochy řídkých a následně hustých křovin objevovat na místech, kde byla jakákoliv činnost člověka již nějakou dobu nepřítomna (Miko & Hošek, 2009). Změny

v krajinném pokryvu na území ČR byly zobrazeny v systému CORINE Land Cover, který byl poprvé vytvořen Evropskou komisí v roce 1990 a později byl aktualizován také v letech 2000, 2006 a 2012 (Cenia, 2017). I přesto, že se od roku 1990 předpokládal nárůst plochy křovin na celém území ČR, systém CORINE Land Cover naopak poukázal na skutečnost, že tento nárůst nijak výrazný nebyl (Cenia, 2017).

- **Stromové porosty** jsou finálním stádiem vegetační sukcese (Šálek, 2012). Po roce 1989 docházelo na území ČR k intenzivnímu rozšiřování těchto biotopů. Jedním z hlavních důvodů byl pokračující trend postupného zalesňování vybraných ploch v důsledku změn v oblasti zemědělství a s nimi spojený úbytek orné půdy (Kabrda & Bičík, 2010). Mezi lety 1990-2012 tak došlo vlivem lesního hospodaření ke zvýšení plochy lesa o 5,6 % (Cenia, 2017).

Z dostupných literárních zdrojů je patrné, že v případě opuštěných VVP se procentuální zastoupení jednotlivých biotopů výrazně odlišuje od jejich procentuálního zastoupení napříč celou ČR (Reif et al., 2011). Obecně lze konstatovat, že v opuštěných VVP jsou biotopy s největší rozlohou v ČR zastoupeny jen velmi slabě. Vezmeme-li v úvahu, že například celková plocha ČR je tvořena ze 48 % zemědělskou půdou, tak v opuštěných VVP tato plocha zaujímá pouhé 1 % (Reif et al., 2011). Opačné tvrzení platí právě pro VVP, kde se ve srovnání s otevřenou krajinou můžeme hojně setkat s výše zmíněnými ranými stádii vegetační sukcese (Ellwanger & Reiter, 2019).

1.4 Ukazatele ochranné významnosti ptačích druhů

Pro oceňování ochranné významnosti jednotlivých druhů existuje několik ukazatelů. Ty se liší tím, co nám o jednotlivých druzích prozrazují.

Trendem početnosti se rozumí průměrná meziroční změna početnosti určitého ptačího druhu za sledované období a je tedy jakýmsi základním údajem o tom, jak populace určitého ptačího druhu klesá či roste (Voříšek et al., 2009). Trendy se v ČR každoročně aktualizují, a proto je lze považovat za nejflexibilnější ukazatel ochranné významnosti – z jeho hodnoty lze soudit, jak moc se danému druhu v daném období daří (Voříšek et al., 2009).

Stupeň ohrožení bývá odvozen z trendu početnosti, ale je daleko méně flexibilní, protože údaje o stupni ohrožení v Červeném seznamu ptáků ČR jsou aktualizovány ve víceletých intervalech. Stupeň ohrožení kromě trendu početnosti zohledňuje i další kritéria, jako je například velikost či rozšíření populace (Mace et al., 2008). Oficiálně první Červený seznam ptáků ČR z roku 1988 zahrnoval celkem 390 ptačích druhů (včetně nehnízdících), z nichž bylo uváděno 143 druhů jako ohrožených. Ten postupně prošel několika aktualizacemi až bylo v roce 2005 vydáno nové vydání, které obsahovalo 208 hnízdících ptačích druhů, ze kterých bylo jako ohrožených evidováno 144 druhů (Hudec & Šťastný, 2005). Aktuální červený seznam je z roku 2017. Seznam celkem eviduje 126 hnízdících druhů ptáků, ze kterých je 97 druhů považováno za ohrožené a vyžadující pozornost. Z 97 druhů vyžadujících určitou ochranu je pak 34 druhů kriticky ohrožených (CR), 27 ohrožených (EN) a 36 zranitelných (VU, Šťastný et al., 2017).

O stavu početnosti ptačích druhů nejen v ČR, ale v celé Evropě, informuje také Červený seznam ptáků Evropy (European Red List of Birds). První díl tohoto seznamu byl vydán v roce 1994 a později byl aktualizován v letech 2004, 2015 a nyní nově i v roce 2021. Červený seznam ptáků Evropy zahrnuje celkem 544 druhů ptáků z 54 evropských zemí (BirdLife International, 2021).

Na základě kritérií IUCN je vyjádřen stupeň ohrožení každého ptačího druhu, který poukazuje na druhy:

- vyhynulé (EX)
- vyhynulé v přírodě (EW)
- regionálně vyhynulé (RE)
- kriticky ohrožené (CR)
- ohrožené (EN)
- zranitelné (VU)
- téměř ohrožené (NT)
- málo dotčené (LC, BirdLife International, 2021).

Výsledky prokazatelně poukazují na fakt, že 71 evropských druhů ptáků je ohroženo (CR, EN, VU), 35 druhů je téměř ohroženo (NT) a 5 druhů je již regionálně vyhynulých (RE). Obecně lze říci, že každý 5. ptačí druh je v Evropě ohrožený nebo téměř ohrožený vyhynutím (BirdLife International, 2021).

Stupeň legislativní ochrany by měl vycházet ze stupně ohrožení jednotlivých druhů ptáků, ale v ČR tomu tak není, protože vycházel z expertního hodnocení v době svého vzniku, tedy na začátku 90. let 20. století. Základ tvoří seznam zvláště chráněných druhů ve vyhlášce č. 395 podle § 56 odst. 1 a 2 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny (MŽP, 2018). Ten rozlišuje hned 3 kategorie ochrany, a to:

- kriticky ohrožené
- silně ohrožené
- ohrožené (MŽP, 2018).

Pro všechny druhy, které jsou v seznamu zahrnuty, jsou podle zákona stanoveny speciální ochranné podmínky (MŽP, 2018). Ty například zakazují určité nežádoucí aktivity, které by mohly zvláště chráněné druhy ohrozit, jako usmrcování nebo vyrušování jedinců či likvidaci jejich biotopů. Ochrana zvláště chráněných druhů je pak v některých případech prováděna pomocí tzv. záchranných programů či pomocí programů péče (MŽP, 2018). Efektivita této legislativní ochrany je sporná: zatímco ve východoevropském kontextu dosahuje jistých úspěchů (Koleček et al., 2014), v rámci ČR se zdá, že z ochrany profitují zejména druhy, jejichž populace rostly již před zahrnutím mezi zvláště chráněné, zatímco populacím ubývajících druhů zákon příliš nepomohl (Voříšek et al., 2008).

Další klasifikací ochranářského významu druhů je, tentokrát už na evropské úrovni, *Směrnice EU o ptácích* (European Commission, 2020). Ta zahrnuje celkem 193 druhů, které jsou:

- ohrožené vyhynutím
- náchylné ke změnám v jejich přirozeném prostředí
- vzácné kvůli malým populacím nebo kvůli malému areálu rozšíření (European Commission, 2020).

Pro 44 ptačích druhů byly posléze členskými státy EU vyhlášeny tzv. ptačí oblasti, na kterých by měl být prováděn pravidelný monitoring těchto druhů z důvodu jejich ochrany (European Commission, 2020). Z biologického hlediska je Směrnice o ptácích zajímavá tím, že zatímco vytipování ptačích oblastí probíhalo podle striktních vědeckých kritérií, které zahrnovaly zejména význam daného území pro evropskou populaci daného druhu, tak druhy, pro nichž se tyto oblasti vyhlásily, už v některých případech dnes nejsou příliš ohrožené. Proto se na jednu stranu považuje ochrana podle této směrnice za velmi úspěšnou (Donald et al., 2007;

Gamero et al., 2017, Koschová et al. 2018), na druhou stranu seznam druhů ke několik desítek let starý a zařazení dalších druhů, které by právě takový úspěch nutně potřebovaly, není snadné (Hermoso et al., 2017).

Vzhledem ke konceptuálním odlišnostem mezi výše jmenovanými ukazateli je zajímavé se ptát, jakých hodnot jednotlivé ukazatele nabývají u ptáků v různých biotopech podél sukcesního gradientu.

1.5 Hypotézy a cíle práce

Různé druhy ptáků vyhledávají různě sukcesně staré typy biotopů, které prošly během posledních dekád na území ČR řadou změn (Reif et al., 2013). Tyto změny se mohly podepsat na ochranářské významnosti druhů, které osidlují jednotlivé typy biotopů napříč VVP.

V souvislosti s výše zmíněnými informacemi budu v této diplomové práci zkoumat následující hypotézy:

1. Největší ochranářskou významnost budou mít druhy ptáků zaznamenané na holé půdě

- Tato hypotéza vychází z faktu, že tento typ biotopu mizí ve srovnání s ostatními biotopy vlivem spontánní sukcese na území VVP nejrychleji (Miko & Hošek, 2009) a jeho procentuální zastoupení by mělo být tedy nejmenší.
- Prostředí holé půdy zároveň vyhledávají k hnízdění převážně druhy ptáků, které jsou velmi citlivé na intenzivní obhospodařování krajiny (Reif et al., 2013), takže jejich populace budou mít nejvíce negativní trendy, tyto druhy budou nejvíce ohrožené a nejpřísněji chráněné, a to jak podle národní legislativy, tak zařazením do Směrnice o ptácích.

2. Nejvíce pozitivní trendy a nejnižší ohrožení budou mít druhy ptáků zaznamenané v travinách

- Tato hypotéza předpokládá, že se traviny od roku 1990 intenzivně rozšiřují a jejich plocha by tak měla být napříč ČR poměrně velká (Reif & Hanzelka, 2016).
- Ptáci by vlivem toho měli mít dostatek hnízdních prostorů, takže jejich početnost by měla stoupat a stupeň ohrožení klesat.
- Nepředpokládám vztah ke stupni ochrany, resp. k zařazení do Směrnice o ptácích, protože obojí pochází z dob, kdy se výše popsaná krajinná změna ještě neprojevila.

3. Neprůkazné trendy budou mít druhy ptáků zaznamenané v křovinách

- Tato hypotéza bere v úvahu analýzy, podle kterých by se měly křoviny i vlivem rychlého zarůstání krajiny na území ČR plošně rozrůstat (Miko & Hošek, 2009).

- Na základě dat z Corine Land Cover je však prokazatelné, že se křoviny nerozrůstají tak razantně, jak by se mohlo očekávat (Reif & Hanzelka, 2016).
- Domnívám se, že trendy ptáků zaznamenaných v křovinách nebudou ani pozitivní, ani negativní.
- Z hlediska stupně ohrožení a stupně ochrany (včetně zařazení do Směrnice o ptácích) nemám vzhledem k nepřiliš rozsáhlým změnám v rozloze křovinných porostů žádné hypotézy.

4. Pozitivní trendy, nižší stupeň ohrožení, ale vyšší stupeň ochrany podle národní legislativy budou mít druhy ptáků zaznamenané ve stromových porostech

- Tato hypotéza vychází z faktu, že druhy ptáků hnízdící v tomto typu biotopu převážně profitují z lesního hospodaření (Reif et al., 2022).
- To by se mělo projevit na pozitivních trendech lesních druhů, což by měl odrážet i poměrně nízký stupeň ohrožení.
- Naopak u stupně ochrany na národní úrovni, který vznikl v době, kdy se les považoval za biotop, k němuž by měla naše příroda směřovat a jehož obyvatelům by proto měla ochrana přírody věnovat zvýšenou pozornost (Míchal & Petříček, 1999), předpokládám nejvyšší hodnoty právě ve stromových porostech.
- V případě zařazení do Směrnice o ptácích nemám pro ptačí společenstva stromových porostů žádnou hypotézu.

5. Zařazení druhů do Červeného seznamu evropských ptáků bude vykazovat menší rozdíly mezi biotopy než zařazení do Červeného seznamu ptáků ČR

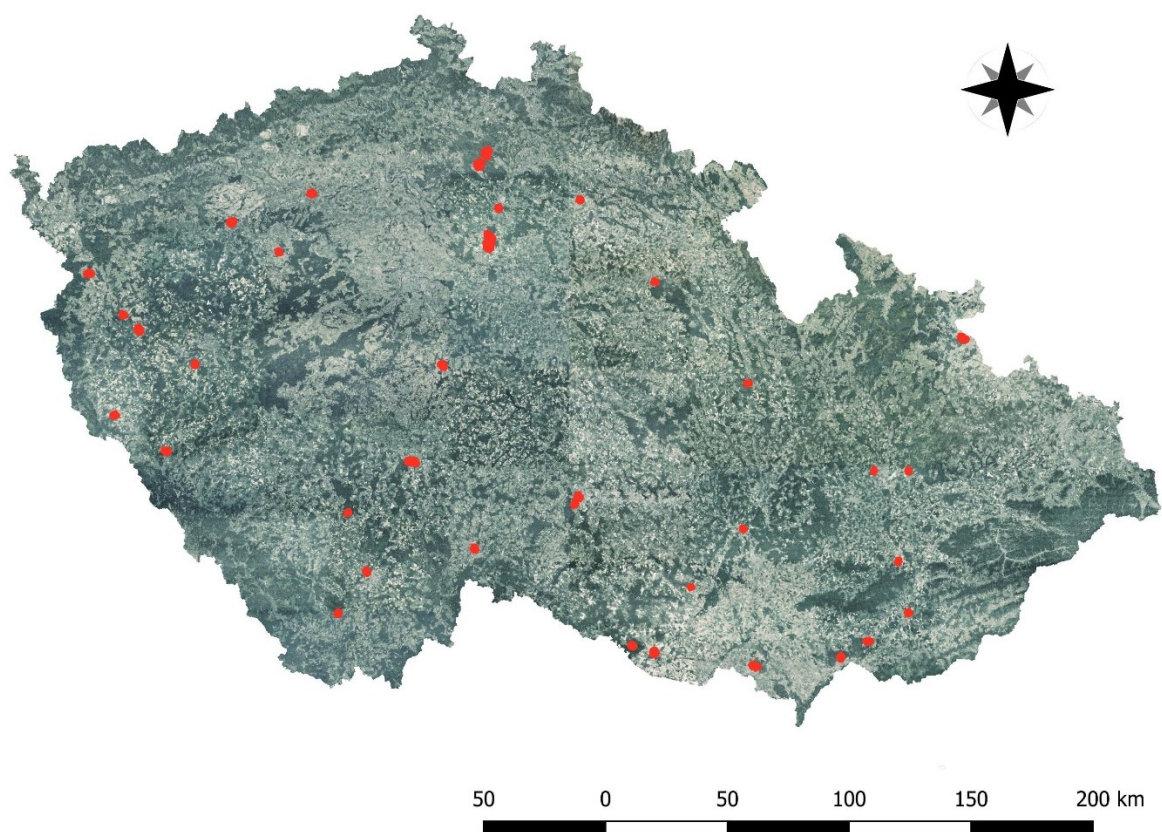
- Ačkoliv celkově budou v ČR a v celé Evropě ohroženy do značné míry stejné druhy, některá zdejší specifika způsobí odlišnosti v zařazení některých druhů do červených seznamů.
- Jelikož národní Červený seznam bude lépe odrážet ohrožení druhů podle vývoje jednotlivých biotopů (Šťastný et al., 2017), lze předpokládat, že rozdíly mezi biotopy budou u národního seznamu výraznější než u evropského seznamu.

Cílem této diplomové práce je zachytit společenstva ptáků v jednotlivých biotopech podél sukcesního gradientu v opuštěných VVP a otestovat výše formulované hypotézy.

2 Metodika

Studijní plochy a jejich charakteristika:

Terénní výzkum probíhal v letech 2020 a 2021 na 42 opuštěných vojenských prostorech rozmístěných po celé ČR (Obr. 1). Tyto plochy byly používány pro výzkum biodiverzity již v několika předchozích studiích (Reif et al. 2011, Čížek et al. 2013) a představují reprezentativní vzorek opuštěných vojenských cvičišť menší rozlohy v ČR (Reif et al. 2011).



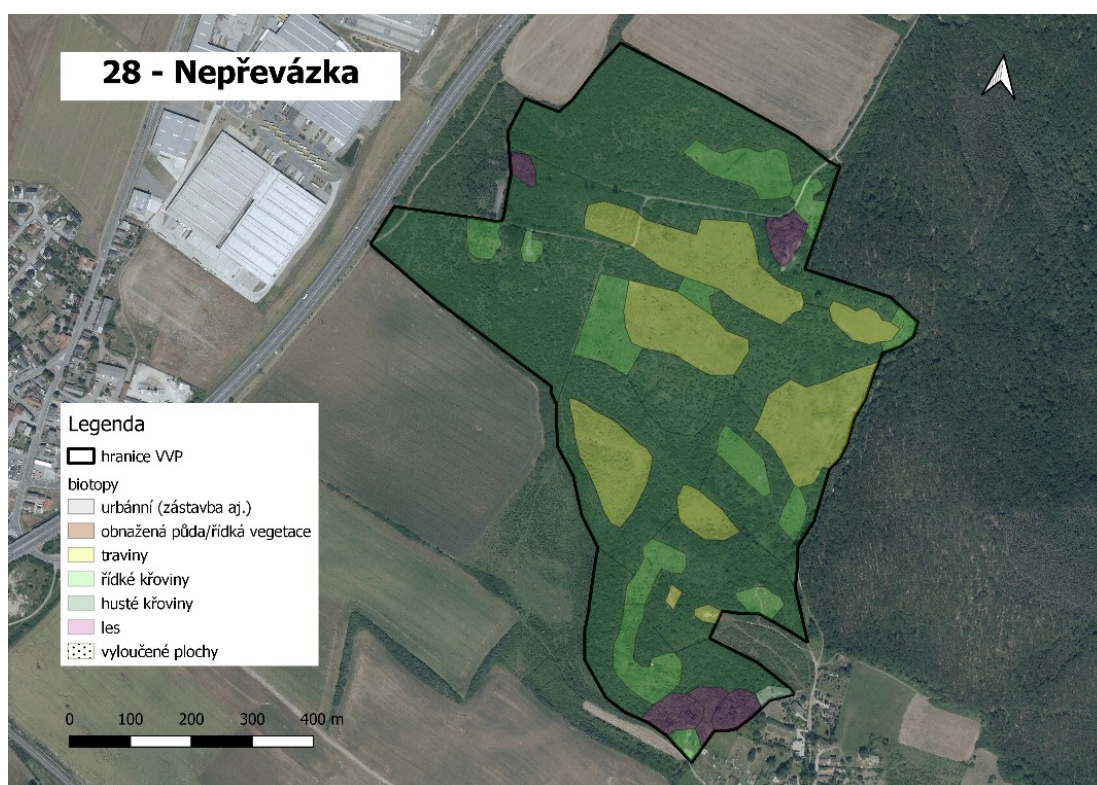
Obrázek 1: Mapa ČR se znázorněnými opuštěnými vojenskými prostory (červené body), na nichž probíhal sběr dat pro tuto diplomovou práci.

Celková rozloha všech ploch činila 3813 ha (Tab. 1), z čehož nejrozsáhlejší oblastí byla lokalita Ralsko – Vrchbělá (351 ha). Nejmenší byla lokalita Jamolice, jejíž rozloha je pouhých 21 ha. Nadmořská výška se ve studovaných oblastech pohybuje v rozmezí 200 m n. m. (lokality Bzenec – západ a Bzenec – východ na jižní Moravě) až 625 m n. m. (lokalita Drmoul v západních Čechách).

Všechny plochy byly dříve využívány pro různé armádní činnosti, ale byly opuštěny v 90. letech 20. století. Rozdílná intenzita dřívějšího využití různých částí jednotlivých ploch i některé současné managementové zásahy vytvořily na všech plochách různě staré sukcesní formace, které byly pro účely této práce rozděleny do pěti kategorií zachycujících jednotlivá stadia sukcesního gradientu (Obr. 2):

- holá půda (celková rozloha 40 ha)
- traviny (celková rozloha 541 ha)
- řídké křoviny (celková rozloha 1727 ha)
- husté křoviny (celková rozloha 553 ha)
- stromové porosty (celková rozloha 903 ha).

Biotopy byly na každé z lokalit zmapovány pomocí leteckých snímků a následně byla jejich poloha verifikována v terénu a případně upravena dle aktuálních podmínek. Urbánní plochy byly z dat vyloučeny. Výsledkem byla biotopová mapa každého území, kdy dané území bylo zcela pokryto polygony jednotlivých biotopů (Obr. 2).



Obrázek 2: Příklad rozmístění jednotlivých biotopů zařazených do kategorií podél sukcesního gradientu na jednom ze zkoumaných opuštěných vojenských prostorů.

Tabulka 1: Seznam všech 42 zkoumaných opuštěných vojenských prostorů včetně údajů o jejich rozloze a nadmořské výšce.

Lokalita	Okres	Rozloha (ha)	Nadmořská výška (m n. m.)
Benešov	Benešov	135	375
Blšany	Louny	101	250
České Budějovice	České Budějovice	73	380
Český Krumlov	Český Krumlov	54	575
Dobřany	Plzeň-jih	47	375
Hodonín (Pánov)	Hodonín	93	200
Jihlava – Popice	Jihlava	55	550
Jihlava – Rančívov	Jihlava	165	550
Jindřichův Hradec	Jindřichův Hradec	89	485
Klenová	Klatovy	94	450
Krnov – Chomýž	Bruntál	71	375
Krnov – Ježník	Bruntál	51	350
Malhostovice	Brno-venkov	30	385
Milovice – Pod Benáteckým vrchem	Nymburk	198	210
Milovice – Travniny	Nymburk	285	225
Podbořany	Louny	138	375
Rakovník	Rakovník	48	375
Ralsko – Kuřivody	Česká Lípa	270	350
Semanín	Ústí nad Orlicí	34	435
Tábor – Dražice	Tábor	90	475
Tábor – Zahradka	Tábor	158	465
Uherské Hradiště	Uherské Hradiště	50	275
Těšínov	Písek	28	475
Bzenec – západ	Hodonín	25	200
Bzenec – východ	Hodonín	36	200
Drmoul	Cheb	103	625
Hradec Králové (Na Plachtě)	Hradec Králové	48	250
Jamolice	Znojmo	21	375
Jičín	Jičín	35	350
Kroměříž	Kroměříž	23	275

Lažany	Tachov	71	525
Mašovice	Znojmo	69	400
Mikulov – západ	Břeclav	41	300
Mikulov – východ	Břeclav	57	275
Milovice – Pozorovatelná	Nymburk	102	235
Nepřevázka	Mladá Boleslav	50	250
Přáslavice	Olomouc	33	325
Ralsko – Vrchbělá	Česká Lípa	351	310
Stříbro	Tachov	153	450
Znojmo – Načeratický kopec	Znojmo	132	275
Domažlice	Domažlice	76	475
Olomouc	Olomouc	30	250

2.1 Sběr terénních dat o výskytu ptáků

V každém opuštěném vojenském prostoru probíhalo v roce 2020 nebo v roce 2021 mapování výskytu ptáků. To bylo zaměřeno na hnízdní sezónu, konkrétně na období od 20.4. do 10.6. Před samotným sčítáním bylo velmi důležité každé území zkontrolovat a ověřit, zda se vyznačení biotopů z leteckých snímků shoduje s aktuálním stavem a případné nesrovnalosti byly v mapách opraveny. Výsledná práce probíhala od rozednění do 10:00 dopoledne za příznivého počasí, tedy bez deště či silného větru. Každé území bylo mapováno v průběhu roku celkem dvakrát, aby se podchytily jak druhy s časným, tak druhy s pozdním hnízděním. Směr procházení území byl při druhých kontrolách opačný vzhledem ke kontrolám prvním. Výhodou tohoto přístupu bylo přesnější zachycení výskytu jednotlivých druhů ptáků, které se nemuselo podařit na konci prvních kontrol, kdy aktivita ptáků již mohla poklesnout, zaznamenat. Rozestup mezi jednotlivými návštěvami území byl minimálně 3 týdny a maximálně 5 týdnů.

V terénu se zaznamenávali všichni jedinci s jejich přesnou lokací do mobilní aplikace ObsMapp, která poskytuje funkci pro terénní sčítání ptáků (Obr. 3). Někteří pozorovatelé používali aplikaci AVIF – trans, která má podobné vlastnosti jako ObsMapp. Cílem sčítání bylo při každé kontrole zachytit ptáky rovnoměrně na celém území. Každý pozorovaný jedinec byl do aplikace zaznamenáván pouze jednou, čímž se předešlo nežádoucím opakovaným registracím stejných jedinců, a tedy pseudoreplikacím. V případě, že se při kontrole některý z jedinců přemístil z jednoho místa do druhého, byla jeho lokalizace umístěna do bodu, odkud

vzlétl. Přeletující jedinci či jedinci bez zjevného vztahu k území (např. lovci vzdušného planktonu, vodní ptáci apod.) nebyli zaznamenáváni. Záznamy jednotlivých ptáků byly po exportu z aplikace následně na každém území překryty s mapou biotopů. Pro každý biotopový polygon tak byl vyjádřen soupis všech zjištěných druhů a jejich početnost, kdy se pro každý druh jako jeho početnost brala vyšší hodnota zjištěného počtu jedinců z obou provedených kontrol.

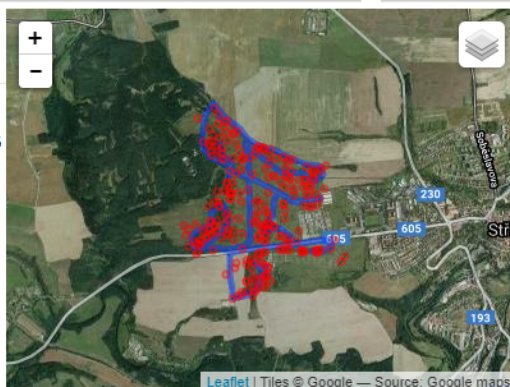
Ptáky jsem na 7 plochách (konkrétně Stříbro, Lažany, Drmoul, Domažlice, Dobřany, Klenová, Těšínov) mapoval sám, údaje z dalších ploch mi poskytli kolegové zapojení do výzkumu.

Our terms of service have changed.

View and agree

Checklist (přehled)

typ: Count (transect) 16.8313 km
datum: 2020-06-03 čas : 06:46 - 09:36
Doba pozorování: 02:50
Speed: 5.94 km/h
Average distance: 110 m
Maximum distance: 478 m
skupina druhů: ptactvo
všechny druhy: 44
All species counted: ano
All individuals counted: ano



druh	pozorování	#
Bazant obecný - Phasianus colchicus	4	4
Bramboreček hnědý - Saxicola rubetra	10	10
Budáček lesní - Phylloscopus sibilatrix	2	2
Budáček menší - Phylloscopus collybita	23	23
Budáček větší - Phylloscopus trochilus	4	4
Cvrcilka zelená - Locustella naevia	6	6
Drozd brávník - Turdus viscivorus	1	1
Drozd křivák - Turdus pilaris	2	2
Drozd zpěvný - Turdus philomelos	1	1
Holub hrivnák - Columba palumbus	2	2
Hrdlička divoká - Streptopelia turtur	5	5
Konipas bílý - Motacilla alba	1	2
Konopka obecná - Linaria cannabina	2	2
Kos černý - Turdus merula	8	8
Krepelka polní - Coturnix coturnix	1	1
Krutihlav obecný - Jynx torquilla	6	6
Králíček ohnivý - Regulus ignicapilla	1	1
Káňa lesní - Buteo buteo	1	1
Línuska lesní - Anthus trivialis	3	3
Penice černohlavá - Sylvia atricapilla	23	23
Penice hnědokřídla - Curruca communis	25	25
Penice pokrovní - Curruca curruca	9	9
Penice slavíková - Sylvia borin	3	3
Penice vlaská - Curruca nisoria	3	3
Penkava obecná - Fringilla coelebs	8	8
Pevuska modrá - Prunella modularis	3	3
Rehek zahradní - Phoenicurus phoenicurus	1	1
Sedmíhlásek hajní - Hippoboscus icterina	1	1
Skrivan lesní - Lullula arborea	2	2
Skrivan polní - Alauda arvensis	7	7
Slavík obecný - Luscinia megarhynchos	1	1
Sojka obecná - Garrulus glandarius	3	3
Straka obecná - Pica pica	1	1
Strakapoud velký - Dendrocopos major	2	2
Strnad luční - Emberiza calandra	13	13
Strnad obecný - Emberiza citrinella	21	21
Sykora konadra - Parus major	10	10
Sykora modřínka - Cyanistes caeruleus	3	3
Vrabc polní - Passer montanus	7	10
bramboreček černohlavý - Saxicola rubicola	4	4
červenka obecná - Erithacus rubecula	3	3
spacek obecný - Sturnus vulgaris	3	6
tuhyk obecný - Lanius collurio	10	10
zluna zelená - Picus viridis	1	1

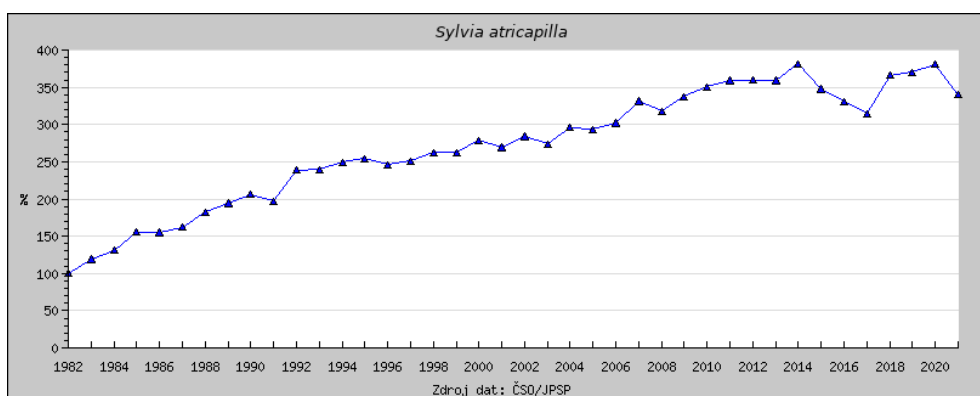
Obrázek 3: Ukázka terénních záznamů do aplikace ObsMapp a výsledný přehled zaznamenaných ptačích druhů s jejich početnostmi při jedné kontrole na jedné ze zkoumaných lokalit. Na letecké mapě je modrou čarou zaznamenána trasa průchodu lokalitou a červenými kroužky ptačí jedinci.

2.2 Charakteristiky ochranné významnosti

Ochranná významnost jednotlivých druhů ptáků byla pro účely této práce charakterizována následujícími proměnnými:

2.2.1 Trend početnosti všech ptačích druhů podle JPSP 1982-2019

Jednotný program sčítání ptáků (JPSP) je dlouhodobý monitorovací program organizovaný Českou společností ornitologickou, který byl spuštěn v roce 1982 a pomocí kterého se od té doby každoročně sleduje na více než 100 lokalitách početnost běžných druhů ptáků hnízdících v ČR. Z těchto údajů koordinátoři projektu spočítají pomocí log-lineárního modelu s Poissonovým rozdělením (Brlík et al. 2021) pro každý druh index jeho početnosti v každém roce (Obr. 4), který zachycuje jeho relativní početnost (v %) vůči prvnímu roku sčítání arbitrárně stanovenou na 100 %. Trend početnosti je pak pro každý druh vyjádřený jako sklon lineární regresní přímky proložené jeho každoročními indexy početnosti (Brlík et al. 2021). Tyto trendy jsem dostal pro účely této práce k dispozici od koordinátorů projektu.



Obrázek 4: Ukázka každoročních indexů početnosti pěnice černohlavé (*Sylvia atricapilla*) spočítaných na základě dat z Jednotného programu sčítání ptáků v ČR. Otištěno se souhlasem vydavatele.

2.2.2 Zařazení do Směrnice EU o ptácích

Směrnice EU o ptácích Bird species of Annex I of the Birds Directive zahrnuje 193 druhů ptáků, které jsou:

- ohrožené vyhynutím
- náchylné ke změnám v jejich přirozeném prostředí
- vzácné kvůli malým populacím nebo kvůli malému areálu rozšíření.

Pro všechny druhy, které jsou součástí této Směrnice musí členské státy zachovávat nejvhodnější území jako tzv. ptačí oblasti.

Pro účely této práce byly stanoveny dvě hodnoty (1, 2), které značí, zda je daný druh součástí této Směrnice či ne (Koschová et al. 2018).

1 – pro druhy nezařazené

2 – pro druhy zařazené.

2.2.3 Zařazení do vyhlášky českého zákona 114/1992Sb.

Vzácným či vědecky a kulturně významným druhům ptáků poskytuje zákon č. 114/1992 Sb. zvláštní a přísnější ochranu. Pro tyto druhy jsou zároveň stanoveny tzv. základní ochranné podmínky, které zakazují aktivity, které by mohly představovat jakýkoliv způsob jejich ohrožení.

Pro účely této práce byly stanoveny 4 hodnoty (1, 2, 3, 4), které značí, zda je daný druh součástí této vyhlášky a případný stupeň ochrany daného druhu (Koleček & Reif, 2011).

1 – pro druhy nezařazené

2 – pro druhy ohrožené

3 – pro druhy silně ohrožené

4 – pro druhy kriticky ohrožené.

2.2.4 Stupeň ohrožení podle European Red List of Birds

Červený seznam IUCN je vydávaný každé dva roky Mezinárodním svazem ochrany přírody. Jeho součástí je přehled stupňů ohrožení všech druhů ptáků. Pro Evropu byl tento seznam vytvořen nově v roce 2021 (BirdLife International, 2021).

Pro účely této práce bylo stanoveno celkem 5 hodnot (1, 2, 3, 4, 5), které značí stupeň ohrožení daného druhu v celé Evropě.

1 – least concern (LC)

2 – near threatened (NT)

3 – vulnerable (VU)

4 – endangered (EN)

5 – critically endangered (CR)

2.2.5 Stupeň ohrožení podle Červeného seznamu ptáků ČR

Červený seznam je vydávaný i v ČR, kde nabízí nezávislé zhodnocení rizika vyhynutí pro všechny druhy ptáků (Šťastný et al., 2017).

Pro účely této práce bylo stanoveno opět celkem 5 hodnot (1, 2, 3, 4, 5), které značí stupeň ohrožení daného druhu v ČR.

1 – least concern (LC)

2 – near threatened (NT)

3 – vulnerable (VU)

4 – endangered (EN)

5 – critically endangered (CR)

2.3 Charakteristika ochranné významnosti ptáků v jednotlivých biotopových polygonech podél sukcesního gradientu

Soupis ptačích druhů s jejich početnostmi v jednom biotopovém polygonu představoval jedno společenstvo. Pro každé takové společenstvo a každou z výše popsaných proměnných charakterizujících ochrannou významnost jsem na základě druhově specifických hodnot vyjádřil průměrnou hodnotu dané proměnné v daném společenstvu (viz. Kopsová-Storchová et al., 2017 pro podobný přístup k vyjádření průměrných hodnot reprodukčních parametrů pro evropská ptačí společenstva) jako vážený průměr přes všechny druhy, jež dané společenstvo tvořily, kdy vahou byl podíl početnosti daného druhu na celkové početnosti daného společenstva. Takto byly charakterizovány všechny biotopové polygony na všech lokalitách. Kromě těchto charakteristik jsem pro každý polygon vyjádřil typ biotopu a název VVP, k jakému daný polygon příslušel.

2.4 Statistický analýza

Připravená data byla exportována do programu RStudio, kde byly provedeny lineární modely se smíšenými efekty. Pro každou vysvětlovanou proměnnou (tj. trend početnosti podle JPSP, zařazení do Směrnice o ptácích, zařazení do vyhlášky českého zákona 114/1992Sb., stupeň ohrožení podle European Red List of Birds, stupeň ohrožení podle Červeného seznamu ptáků ČR) byl použit samostatný model. Ten testoval rozdíly jejích průměrných hodnot mezi biotopy podél sukcesního gradientu, jež byly do modelu zahrnuty jako kategoriální proměnná s pevnými efekty. Dále model zahrnoval náhodný efekt lokality, aby se zohlednily případné rozdíly v podmínkách mezi lokalitami. Výsledky pro každý model prezentuji jako sloupcové grafy, které zobrazují odlišnosti mezi jednotlivými biotopy podél sukcesního gradientu pro každou sledovanou charakteristiku.

3 Výsledky

Na všech 42 zkoumaných lokalitách bylo zaznamenáno celkem 19 444 jedinců 133 druhů ptáků. Mezi nejčastěji se vyskytující druhy patřil budníček menší (*Phylloscopus collybita*), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*), strnad obecný (*Emberiza citrinella*), sýkora koňadra (*Parus major*) a kos černý (*Turdus merula*). Zastoupení jednotlivých ptačích druhů se lišilo v závislosti na typu biotopu.

Holá půda:

Na holé půdě bylo zaznamenáno celkem 155 jedinců 33 druhů ptáků. Nejvíce zastoupeným druhem zde byla vlha pestrá (*Merops apiaster*), kterou početně následoval skřivan polní (*Alauda arvensis*), vrabec polní (*Passer montanus*), konipas bílý (*Motacilla alba*) a stehlík obecný (*Carduelis carduelis*).

Traviny:

V travinách bylo zaznamenáno celkem 1348 jedinců 66 druhů ptáků. Nejzastoupenějším druhem byl v tomto typu biotopu skřivan polní (*Alauda arvensis*), dále pak špaček obecný (*Sturnus vulgaris*), strnad luční (*Emberiza calandra*), bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*) a ůuhýk obecný (*Lanius collurio*).

Řídké křoviny:

V řídkých křovinách bylo zaznamenáno celkem 7730 jedinců 102 druhů ptáků. Nejhojněji zastoupenými druhy zde byli špaček obecný (*Sturnus vulgaris*), strnad obecný, strnad luční, skřivan polní (*Alauda arvensis*) a pěnice hnědokřídla (*Sylvia atricapilla*).

Husté křoviny:

V hustých křovinách bylo zaznamenáno celkem 5814 jedinců 100 druhů ptáků. I v tomto typu biotopu byl nejčastěji zastoupený špaček obecný (*Sturnus vulgaris*), následovaný pěnicí černohlavou (*Sylvia atricapilla*), budníčkem menším (*Phylloscopus collybita*), strnadem obecným (*Emberiza citrinella*) a budníčkem větším (*Phylloscopus trochilus*).

Stromové porosty:

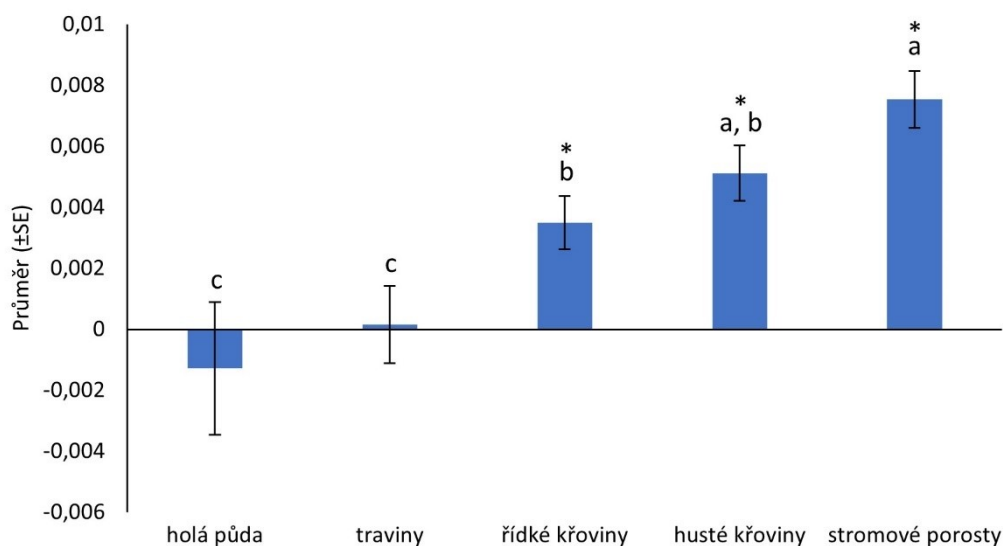
Ve stromových porostech bylo zaznamenáno celkem 6172 jedinců 92 druhů ptáků. Nejrozšířenějším druhem zde byl budníček menší, poté pěnice černohlavá, sýkora koňadra (*Parus major*), pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*) a kos černý.

Na zkoumaných lokalitách se také vyskytovaly některé ochranářsky významné druhy ptáků. Byly to např. pěnice vlašská (*Sylvia nisoria*) – celkem zaznamenáno 206 jedinců, z toho naprostá většina v prostředí řídkých a hustých křovin (např. na lokalitách Milovice – Traviny, Znojmo, Milovice – Pod Benátským vrchem); koroptev polní (*Perdix perdix*) – celkem zaznamenáno 25 jedinců, z toho 14 z nich v prostředí roztroušených řídkých křovin, zbytek v travinách (nejvíce záznamů na lokalitě Milovice – Traviny); chřástal polní (*Crex crex*) – celkem zaznamenáno 10 jedinců, z toho 5 jedinců v prostředí travin (nejvíce záznamů na lokalitě Český Krumlov); krutihlav obecný (*Jynx torquilla*) – celkem zaznamenáno 198 jedinců, z toho přibližně polovina ve stromových porostech a druhá polovina v prostředí hustých křovin (nejvíce záznamů z lokality Stříbro a Milovice – Traviny); dudek chocholátý (*Upupa epops*) – celkem zaznamenáno 12 jedinců, z toho 7 jedinců v prostředí roztroušených řídkých křovin (nejvíce záznamů z lokality Znojmo).

3.1 Ochranařská významnost ptáků v jednotlivých biotopech podél sukcesního gradientu

3.1.1 Trend početnosti

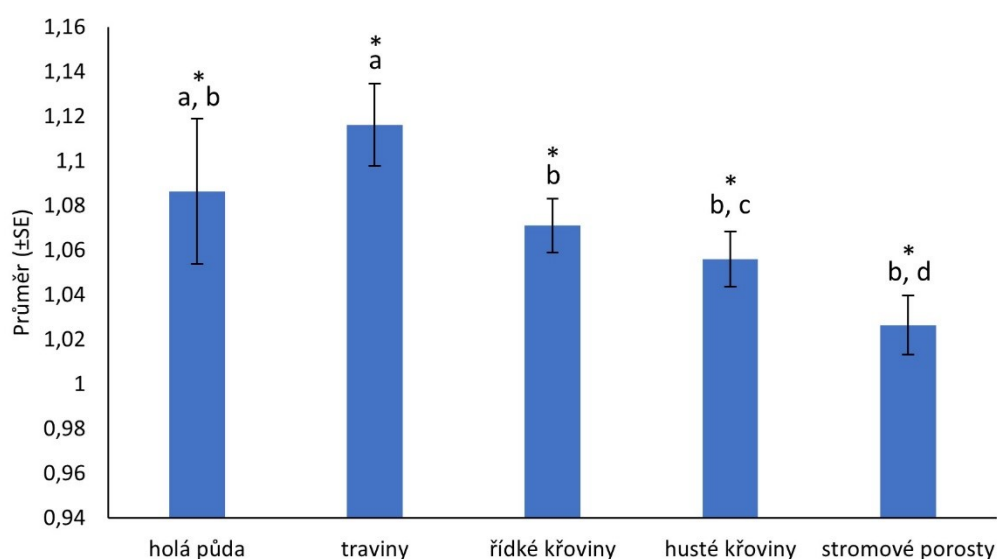
Jednotlivé biotopy se lišily průměrným trendem početnosti ptáků (Obr. 5). Zatímco druhy ptáků zaznamenané ve stromových porostech a hustých i řídkých křovinách měly trendy statisticky průkazně pozitivní, druhy zaznamenané v travinách a na holé půdě měly trendy signifikantně nižší a neprůkazně odlišné od nuly (Obr. 5). Žádná ze skupin však neměla průměrný trend průkazně negativní – tendenci ubývat měly pouze druhy zaznamenané na holé půdě, ale jejich negativní trend nebyl statisticky průkazný (Obr. 5). U skupin s pozitivními trendy bylo zaznamenáno vyšší zastoupení pozitivních trendů ve stromových porostech než v řídkých křovinách, zatímco husté křoviny se nelišily ani od jednoho z těchto biotopů (Obr. 5).



Obrázek 5: Průměrný trend početnosti ptáků v jednotlivých biotopech. Hvězdička značí statisticky průkazný rozdíl průměrného trendu dané skupiny od nuly. Rozdíly v průměrných trendech mezi skupinami jsou značeny odlišnými písmeny.

3.1.2 Směrnice EU o ptácích

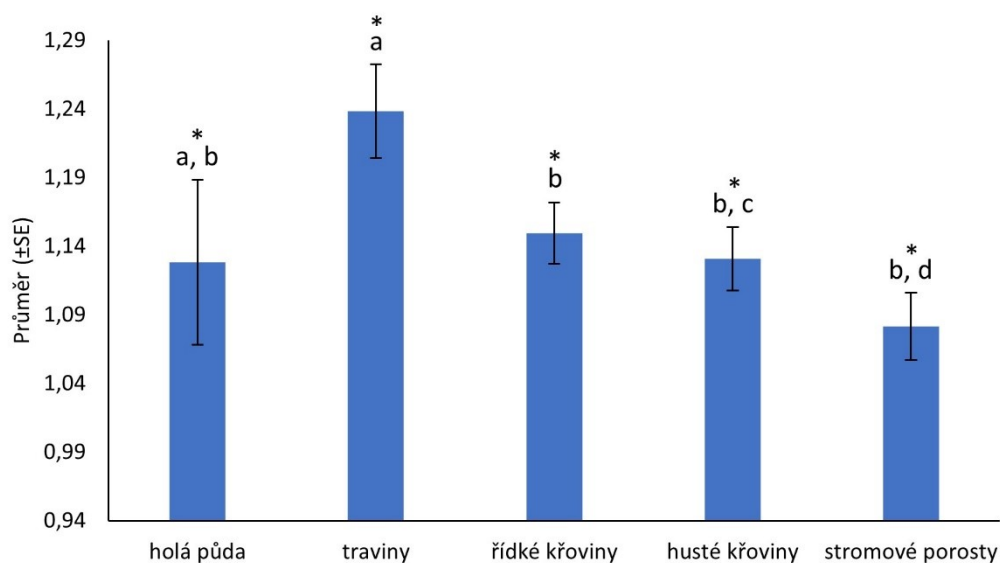
Druhy ptáků zařazené do této směrnice byly nejvíce zastoupeny v travinách, a to více než ve všech ostatních biotopech kromě holé půdy (Obr. 6). Na holé půdě bylo zastoupení druhů zařazených do směrnice o něco nižší než v travinách, ovšem rozdíl nebyl statisticky průkazný (Obr. 6). Zároveň se holá půda v tomto směru neodlišovala ani od ostatních biotopů (Obr. 6). Nejméně byly druhy zařazené do této směrnice zastoupeny ve stromových porostech, přičemž tento rozdíl byl statisticky průkazný od travin a řídkých křovin (Obr. 6).



Obrázek 6: Průměrné hodnoty podle zařazení druhů do Směrnice o ptácích pro jednotlivé biotopy. Hvězdička značí statisticky průkazný rozdíl dané skupiny od nuly. Rozdíly v zastoupení druhů ptáků zařazených do této směrnice jsou mezi skupinami značeny odlišnými písmeny.

3.1.3 Zvláště chráněné druhy podle zákona 114/1992Sb.

Druhy ptáků zařazené do této vyhlášky byly nejvíce zastoupeny v travinách, a to více než ve všech ostatních biotopech kromě holé půdy, kde se od sebe navzájem nelišily (Obr. 7). Na holé půdě bylo zastoupení druhů ptáků zařazených do této vyhlášky nižší než v travinách, ovšem rozdíl nebyl statisticky průkazný (Obr. 7). Zároveň se holá půda v tomto směru neodlišovala ani od ostatních biotopů (Obr. 7). Nejméně byly druhy zařazené do této vyhlášky zastoupeny ve stromových porostech, přičemž tento rozdíl byl statisticky průkazný od travin a řídkých křovin (Obr. 7).

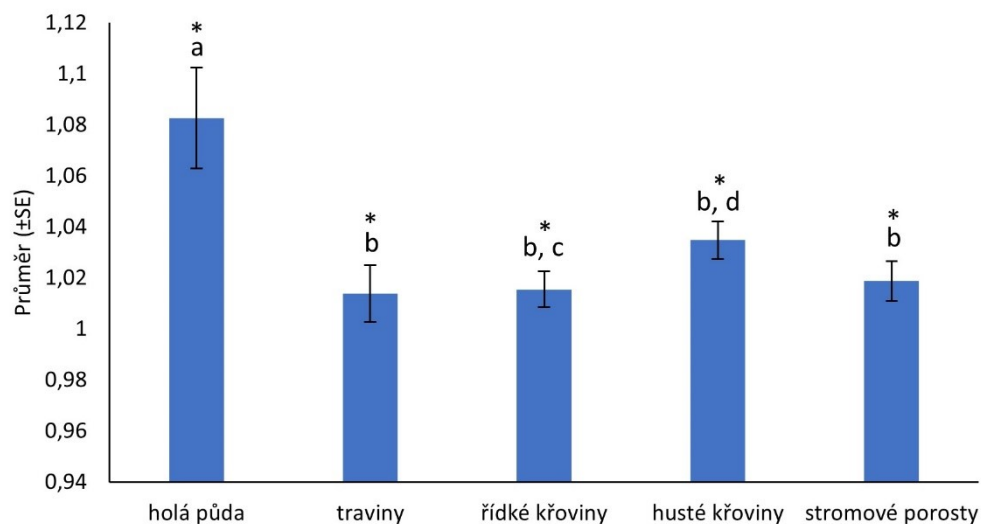


Obrázek 7: Průměrné hodnoty podle zařazení druhů do vyhlášky českého zákona 114/1992Sb pro jednotlivé biotopy.

Hvězdička značí statisticky průkazný rozdíl dané skupiny od nuly. Rozdíly v zastoupení druhů ptáků zařazených do této vyhlášky jsou mezi skupinami značeny odlišnými písmeny.

3.1.4 European Red List of Birds

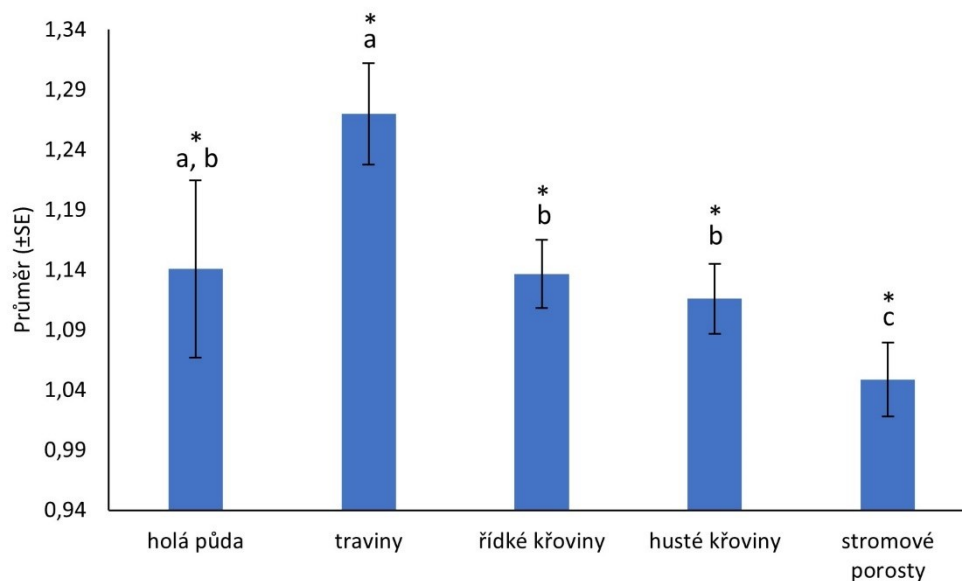
Druhy ptáků zařazené do European Red List of Birds byly nejvíce zastoupeny na holé půdě, a to více než ve všech ostatních biotopech (Obr. 8). Zbývající biotopy se od sebe co do zastoupení druhů ptáků zařazených do European Red List of Birds většinou nelišily, statisticky průkazný rozdíl byl však zjištěn u řídkých a hustých křovin (Obr. 8).



Obrázek 8: Průměrné hodnoty podle zařazení druhů do European Red List of Birds pro jednotlivé biotopy. Hvězdička značí statisticky průkazný rozdíl dané skupiny od nuly. Rozdíly v zastoupení druhů ptáků zařazených do European Red List of Birds jsou mezi skupinami značeny odlišnými písmeny.

3.1.5 Červený seznam ptáků ČR

Druhy ptáků zařazené do Červeného seznamu ČR byly nejvíce zastoupeny v travinách, a to více než ve všech ostatních biotopech kromě holé půdy (Obr. 9). Zatímco druhy ptáků zaznamenané v řídkých a hustých křovinách se od sebe navzájem nelišily, průkazně odlišné od všech byly druhy zaznamenané ve stromových porostech, kde se zároveň vyskytovalo nejméně druhů zařazených do červeného seznamu (Obr. 9).



Obrázek 9: Průměrné hodnoty podle zařazení druhů do Červeného seznam ptáků ČR pro jednotlivé biotopy. Hvězdička značí statisticky průkazný rozdíl dané skupiny od nuly. Rozdíly v zastoupení druhů ptáků zařazených do Červeného seznamu ptáků ČR jsou mezi skupinami značeny odlišnými písmeny.

4 Diskuze

VVP představují v současnosti významný prvek pro ochranu řady druhů rostlin (Čížek et al., 2013), obojživelníků, plazů (Warren & Büttner, 2008), hmyzu (Kim et al., 2015), a rovněž pro ochranu avifauny (Reif et al., 2011). Obzvláště atraktivní jsou pro ptáky opuštěné VVP, ve kterých se díky vlivu antropogenních disturbancí vyskytuje bohatá mozaika biotopů (Warren et al., 2007). Tato místa díky přítomnosti biotopů v různé fázi vegetační sukcese přitahují velké množství ptačích druhů, a to i ty ochránářsky významné, které zde vyhledávají jak hnízdní prostory, tak i bohatou potravní nabídku (Reif & Marhoul, 2010). Ochranářský potenciál opuštěných VVP však zůstává do jisté míry stále neprozkoumaný. V tomto směru přináší výsledky této diplomové práce odpověď na otázku, jaké typy biotopů ptáci, kteří jsou ochránářsky významní, v opuštěných VVP vyhledávají.

V rámci této práce byl proveden monitoring ptačích populací podél sukcesního gradientu na vybraných 42 opuštěných VVP napříč celou ČR, na kterém se kromě mé osoby podílelo 10 dalších řešitelů projektu výzkumu biodiverzity v opuštěných vojenských prostorech v čele s Mgr. Lenkou Dvořákovou. Terénní práce probíhala v hnízdním období, přesně od poloviny dubna do konce června, a zaznamenávání byli všichni jedinci včetně jejich přesné GPS lokace do mobilní aplikace. Na základě toho bylo možné posléze překrýt jednotlivé GPS body s předem vytvořenými a aktualizovanými mapami biotopů, a tím pro následnou analýzu zjistit, v jakém typu biotopu se daný jedinec nacházel. Pro každý biotop byl vyjádřen celkový seznam zaznamenaných druhů ptáků společně s jejich početností. Z dat byly vyloučeny druhy ptáků, pro které neposkytovala metodika této práce použitelná data. Jednalo se stejně jako v práci (Reif & Marhoul, 2010) o sovy, dravce, lovce vzdušného planktonu, vodní a mokřadní ptáky. Statistická analýza probíhala v programu RStudio, kde byly srovnávány mezi biotopy podél sukcesního gradientu různé proměnné vyjadřující ochránářskou významnost ptačích druhů. Konkrétně se jednalo o následující proměnné:

- Trend početnosti podle JPSP
- Zařazení do Směrnice EU o ptácích
- Zařazení do vyhlášky českého zákona 114/1992Sb.
- Stupeň ohrožení podle European Red List of Birds
- Stupeň ohrožení podle Červeného seznamu ptáků ČR.

4.1 Konfrontace výsledků s hypotézami

Výsledky této diplomové práce poukazují na skutečnost, že nejvíce ohrožených, ubývajících a ochranářsky významných druhů ptáků vyhledávalo především otevřené biotopy, tedy biotopy raných fází vegetační sukcese (tj. holá půda, traviny). To potvrzují všechny zkoumané proměnné a na výsledných grafech (viz. obr. 5 – 9) je ochranářská výjimečnost těchto biotopů velmi dobře znázorněna. Konkrétně jsou z výsledků práce patrná následující zjištění:

- U trendů početnosti všech zjištěných ptačích druhů je patrné, že druhy zaznamenané na holé půdě a v travinách vykazují trendy početnosti signifikantně více negativní než druhy zaznamenané v pozdějších stádiích vegetační sukcese.
- Druhy ptáků zařazené do Směrnice EU o ptácích byly nejvíce zastoupeny v travinách, o něco méně pak na holé půdě, naopak v křovinách a stromových porostech bylo jejich zastoupení nižší.
- Obrázek pro druhy ptáků zařazené do vyhlášky českého zákona 114/1992Sb. byl téměř shodný s tím, jaký byl zjištěn pro druhy zařazené do Směrnice EU o ptácích. Nicméně v tomto případě traviny svým ochranářským významem ještě výrazněji vyčnívaly nad ostatní biotopy.
- Druhy ptáků zařazené do European Red List of Birds se jako jediné výrazněji odlišovaly od obrázků poskytnutých ostatními proměnnými. Zastoupení těchto druhů v travinách se totiž nelišilo od ostatních biotopů a zároveň tyto druhy významně dominovaly na holé půdě.
- Biotopové zastoupení podél sukcesního gradientu u druhů zařazených do Červeného seznamu ptáků ČR se lišilo od obrázku zastoupení druhů zařazených do European Red List of Birds, což poukazuje na rozdíly mezi ohrožením ptáků na evropské a národní úrovni. Zde byly tyto druhy nejvíce zastoupeny v travinách, takže obrázek pro český červený seznam byl obdobný tomu, jaký byl zjištěn pro zařazení druhů do vyhlášky zákona 114/1992Sb., resp. do Směrnice EU o ptácích.

V konfrontaci s hypotézami vypadají výsledky mé práce takto:

- Hypotéza, že největší ochranářskou významnost budou mít druhy ptáků zaznamenané na holé půdě byla do jisté míry potvrzena, ačkoliv pro většinu proměnných nebyla jejich průměrná hodnota v tomto biotopu odlišná od jiných biotopů. Nicméně prakticky ve

všech případech zde byla jasná tendence k vyšší ochranářské významnosti. Možným zdůvodněním neprůkazných odlišností může být nízké zastoupení těchto biotopů na území všech zkoumaných lokalit, a tedy omezený vzorek pro statistické testování.

- Hypotéza, že nejvíce pozitivní trendy a nejnižší stupeň ohrožení budou mít druhy ptáků zaznamenané v travinách byla vyvrácena. Ačkoliv se na základě dostupných literárních zdrojů traviny od roku 1990 intenzivně rozšiřují (Reif & Hanzelka, 2016), ptákům se zde na základě výsledků mé práce nedaří tak dobře, jak se předpokládalo. Jejich trendy početnosti se v mých výsledcích nelišily od nuly a ostatní proměnné, jako jsou ohrožení nebo přísnost ochrany, poukazovaly spíše na vyšší ochranářskou významnost druhů v travinách, tedy pravý opak mého předpokladu.
- Hypotéza, že neprůkazné trendy budou mít druhy ptáků zaznamenané v křovinách taktéž nebyla potvrzena, protože populace ptačích druhů zaznamenaných v křovinách měly průkazně pozitivní trendy. Ačkoliv se dle databáze CORINE Land Cover křoviny od roku 1990 příliš nerozrostly (Hanzelka et al., 2015), výsledky mé práce poukazují na pravý opak. Může to být způsobeno tím, že data pro CORINE Land Cover databázi jsou hodnocena pouze v dosti hrubém měřítku, kde se rozrůstání křovin neprojeví, protože tam dominují jiné typy krajinného pokryvu. Křoviny se tak mohou ve skutečnosti rozrůstat, ale pouze na jemné škále, což CORINE Land Cover data neodhalí. Ale právě toto nám napovídají moje výsledky, protože jde o z mého pohledu nejsmyslupnější vysvětlení pozitivních trendů početnosti ptačích druhů zaznamenaných v tomto typu biotopu.
- Hypotéza, že pozitivní trendy, nižší stupeň ohrožení, ale vyšší stupeň ochrany podle národní legislativy budou mít druhy ptáků zaznamenané ve stromových porostech byla částečně potvrzena. Konkrétně se jednalo o zjištění týkající se trendů početnosti a ohrožení; v případě ochrany se její vyšší stupeň pro druhy stromových porostů neprokázal. Pozitivní trendy, nižší stupeň ohrožení a méně přísnou ochranu požadují druhy ptáků zaznamenané v tomto typu biotopu pravděpodobně proto, že profitují z lesního hospodaření (Reif et al., 2022).
- Hypotéza, že zařazení druhů do Červeného seznamu evropských ptáků bude vykazovat menší rozdíly mezi biotopy, než zařazení do Červeného seznamu ptáků ČR byla do jisté míry potvrzena: u národního seznamu bylo rozdílů statistickou analýzou odhaleno více (konkrétně dva) než u evropského, kde byl pouze jeden rozdíl. Můžeme tak spekulovat o tom, že národní Červený seznam ptáků lépe odráží ohrožení druhů ptáků podle vývoje

jednotlivých biotopů, což by mohlo znamenat, že pro stupeň ohrožení jsou více formující místní faktory než faktory působící na kontinentální úrovni.

4.2 Ochranařská významnost ptáků podél sukcesního gradientu

Důvodem intenzivní vazby ochranařsky významných druhů ptáků na raně sukcesní stádia je fakt, že tyto biotopy jsou postiženy na jedné straně intenzifikací zemědělství a na druhé straně rozvojem zástavby a případně opouštěním a zarůstáním dřevinami (Wretenberg et al., 2006). To činí problémy druhům, které jsou na tyto biotopy vázané – omezuje to jejich populační růst, zvyšuje ohrožení, ale v reakci na to i zpřísňuje jejich ochranu (Reif et al., 2013).

Holá půda je biotop, který se přirozeně v naší krajině vyskytuje jen velmi vzácně (Miko & Hošek, 2009, Šálek, 2012) – jde o váté písky nebo okraje vodních řečišť, kde vlivem větru (v prvním případě) nebo vody (ve druhém případě) dochází k opakovaným disturbancím, které tyto plochy obnažují a sukcesi brzdí (Tropek et al., 2013). Tyto plochy však vlivem depozice dusíku, který původně na živiny chudé písčné přesypy přeměňuje v travníky, a regulace vodních toků, která brání posunu koryt, z krajiny prakticky vymizely (Tropek et al., 2013). Holá půda proto u nás vzniká téměř výlučně vlivem antropogenních činností (Merta et al., 2016). Zemědělské práce sice připravují půdy k setí, a produkují tak mnoho holé půdy, to však neposkytuje ptákům tento biotop po dostatečně dlouhou dobu na to, aby jej mohli osídlit a rozmnožovat se tam (Wretenberg et al., 2006). Dalším generátorem holé půdy jsou stavební práce, které poskytují biotop některým druhům, ovšem jde pouze o přechodnou záležitost (obvykle roky či maximálně desítky let, Fernandez-Juricic & Jokimäki, 2001). Zároveň stavebně vzniklý holý biotop, který se ještě v poslední čtvrtině 20. století zdál jako vhodné útočiště ptáků na něj vázaných (Šťastný et al., 2006), je vlivem vážnoucí zástavby spíše na ústupu, což druhy holé půdy opět limituje v populačním růstu. Jediné rozsáhlejší holé plochy tedy nyní představují výsypky a těžební plochy uhelných dolů v severočeských pánvích (Hendrychová et al., 2009). Ty představují nejsilnější populační základnu ptáků vázaných na tyto biotopy (Šálek, 2012), která sice s útlumem těžby uhlí v budoucnu velmi pravděpodobně zanikne, ale ve střednědobém horizontu hostí relativně stabilní populace těchto druhů (Hendrychová et al., 2009). To může vysvětlovat i můj výsledek, kdy průměrný trend početnosti ptáků zjištěných na holých plochách ve VVP nebyl odlišný od nuly.

Dalším biotopem, který vykazoval zvýšenou ochranařskou významnost zjištěných ptáků, podle některých proměnných dokonce nejvyšší ze všech biotopů, jsou traviny. U nich

se, jak jsem již uvedl výše, nepotvrdila moje hypotéza predikující opačné zjištění. Vysvětlení může spočívat v tom, že traviny i přes svůj rozvoj v 90. letech 20. století stále představují z ochránářského hlediska problematický biotop. Je tomu tak proto, že mnohé zatravněné plochy jsou pro ptáky otevřené krajiny nevhodné; na některých je druhová skladba bylin vzdálená bohatým porostům udržovaným tradičním hospodařením, kdy se zatravňuje směsí nepůvodních rostlinných druhů; dále jsou mnohé louky intenzivně hnojené, aby produkce píce byla co nejvyšší, takže se z nich stávají jakási „pole na trávu“ sečená několikrát do roka; v případě pastvin je v mnohých případech také problém v příliš vysoké intenzitě obhospodařování, kdy jsou na nich udržovány vysoké stavy dobytka na jednotku plochy (Chamberlain & Fuller, 2001). Všechny tyto faktory se projeví jednak omezením potravní základny pro ptáky, a to kvůli nepůvodním rostlinám, které hostí ochuzená hmyzí společenstva, i kvůli přílišnému hnojení a časté seči nebo vypasení dobyt看kem, ale i kvůli přímé destrukci hnízd zemědělskou technikou nebo chovanými zvířaty (Newton, 2004). Proto mohou být ptačí druhy v travinách více ohrožené, ale i přísněji chráněné. Na druhou stranu trendy početnosti poukazují spíše na stabilitu populací než na pokles, což naznačuje, že právě popsané faktory se ještě ve skutečnosti neprojevují až tak markantně. Je možné, že problémy druhů vázaných na traviny jsou spíše novějšího data, protože ještě na samém začátku 21. byly trendy početnosti ptáků travin v ČR pozitivní (Reif & Hanzelka 2016). Zde je dobré si uvědomit, že trendy početnosti použité v této práci zahrnují období od začátku 80. let 20. století po současnost, a tedy zjevná stabilita populací a celé toto období může ve skutečnosti skrývat prvotní nárůst a následující populační pokles.

Nižší ochránářský význam ptáků v sukcesně starších typech biotopů, tedy v křovinách a ve stromových porostech, poukazuje na rozrůstání těchto biotopů, případně na jejich pro ptáky příznivý management. Jak již bylo diskutováno, rozrůstání křovin je z hlediska dat o krajinném pokryvu stále poněkud sporné (Kupková et al., 2021), ale zřejmě je v krajině přítomné tak, že z něj na křoviny vázané druhy profitují. To se projevuje v jejich pozitivních populačních trendech, nižším ohrožení i méně přísné ochraně. Je otázkou, jak dlouho bude tento vývoj ještě trvat, protože křoviny jsou spíše přechodné sukcesní stádium, které je u nás dříve či později nahrazeno lesem (Prach & Walker, 2011, Šálek, 2012). V řádu následujících desetiletí je však velmi pravděpodobné, že se křoviny budou dále rozrůstat na úkor otevřených biotopů, takže o druhy, které je obývají, nebudeme muset mít starosti. Podobný profit, pro změnu ze současného lesního hospodaření, mohou zažívat druhy vázané na stromové porosty (Reif et al., 2022). Toto hospodaření zaměřené na produkci stavebního dřeva je založeno na pěstování vysokých

stinných porostů, které vyhovují většině druhům lesním ptáků (Reif et al., 2022) a v kontextu naší práce i druhům vázaným na stromy. Je otázkou, do jaké míry ke zjištěnému výsledku přispívá rozšiřování lesů, o němž se také v některých zdrojích hovoří. Nedávná analýza trendů početnosti lesních ptáků a faktorů za ně zodpovědných (Reif et al., 2022) tento proces sice nepotvrdila, ale to může být, stejně jako v případě křovin a databáze CORINE Land Cover, způsobené charakterem dat. Za les se totiž v lesnických statistikách bere pouze lesní půdní fond, jehož rozloha se opravdu nemusí měřitelně měnit, ale stromové porosty mimo tento fond, které mohou z hlediska ptáků jako lesy velmi dobře fungovat, z takových statistik unikají a jejich rozloha může výrazně růst (Simanov, 2016). To by mělo pozitivní vliv i na trendy početnosti druhů, které se v takových porostech vyskytovali na opuštěných VVP.

Když srovnáme patrnosti mezi jednotlivými proměnnými popisujícími ochrannou významnost ptáků, dojdeme k zajímavým podobnostem i odlišnostem. Velmi podobný průběh vykazoval Červený seznam ČR a zařazení druhů do vyhlášky zákona 114/1992 Sb. To zní na jednu stranu velmi logicky, protože legislativní ochrana má vycházet z míry ohroženosti jednotlivých druhů. V kontextu ČR tomu však nebylo, protože zařazení druhů do vyhlášky vzniklo dříve (do roku 1992, MŽP, 2018) než hodnocení ohroženosti druhů (v roce 2017, Šťastný et al., 2017). Shoda je proto poměrně překvapující a může mít různá vysvětlení. Jednak mohli úředníci zodpovědní za tvorbu seznamů druhů pro vyhlášku do jisté míry anticipovat faktory, které budou ptáky v ČR později ohrožovat. To vlastně nemusel být až tak těžký úkol vzhledem k tomu, že hlavní procesy, k nimž v naší krajině dochází a které populace ptáků hýbou, jsou ze své povahy dlouhodobé (tedy intenzifikace zemědělství a produkce dřeva ve vzrostlých stinných lesích) a projevovaly se jak v době tvorby vyhlášky, tak i později (Reif, 2013). Dále to může být důkazem selhání naší legislativní ochrany ptáků: druhy, které byly od začátku 90. let 20. století chráněné, se po uplynutí více než čtvrt století staly ohroženými (Voříšek et al., 2009). Pokud by byla jejich ochrana opravdu účinná, tak se tak nestane. Na druhou stranu je dobré připomenout, že vyšší ohrožení a přísnější ochrana nemají zejména v travinách oporu v negativních trendech početnosti. Ochrana je tak vlastně docela účinná, akorát tuto účinnost nereflektuje stupeň ohrožení. To může být způsobeno tím, že hodnocení stupně ohrožení v ČR probíhá do jisté míry expertně a trendy početnosti zohledňuje jen částečně.

Pozoruhodná je i shoda mezi Červeným seznamem ČR, vyhláškou a zařazením do Směrnice EU o ptácích. Tento soulad by v mnoha západoevropských státech nijak překvapivý nebyl, neboť zejména tzv. staré členské země EU mají často svoji národní ochrannou

legislativu postavenou na evropských směrniciích (J. Koleček, ústní sdělení). U nás však byla situace jiná a směrnice chrání mnoho druhů, které podle naší národní legislativy chráněné nejsou nebo jsou jen v méně přísných kategoriích (srov. Koschová et al. 2018 a Voříšek et al., 2008). Kromě toho specifikace druhů zařazených do směrnice proběhla dokonce v 70. letech 20. století, tedy podstatně dříve než soupis druhů pro ochranu podle naší národní vyhlášky (European Commission, 2020). Shodu je snad možné vysvětlit určitou robustností expertního hodnocení, na kterém jsou všechny tři proměnné do značné míry založené. Ač vzniklo každé jindy a téměř jistě pochází od jiných autorů, odborníci, kteří byli zodpovědní za jejich tvorbu, pravděpodobně sdílí náhled na to, jaké skupiny druhů si zaslouhují ochranářskou pozornost, což se projevilo v podobnosti rozdělení ochranářské významnosti mezi biotopy zachyceném těmito proměnnými. Jak jsem již upozorňoval, jisté odlišnosti od patnosti zjištěné pro trendy početnosti nás upozorňují na to, že tento sdílený náhled nemusí odrážet realitu rizik pro ptačí populace úplně dokonale.

Výsledek pro zařazení druhů do European Red List of Birds se do jisté vymykal patností, které byly zjištěny pro ostatní proměnné. Ukazoval totiž průkazně vyšší ohrožení na holé půdě oproti všem ostatním biotopům. Nápadná byla i absence rozdílu mezi travinami a jinými biotopy. To může být dáno tím, že zatímco ohrožení druhů v travinách je specificky česká záležitost (jakkoliv data o trendech početnosti míru tohoto ohrožení poněkud zpochybňují, Šťastný et al., 2017, Voříšek et al., 2009) a ptáků v jiných zemích se nemusí týkat, ohrožení druhů na holé půdě se zjevně týká celé Evropy (BirdLife International, 2021). To by mohlo souviset s tím, že faktory způsobující ztrátu ploch s holou půdou, jako je třeba zvýšená depozice dusíku (Roth et al., 2021), mají velkoškálové příčiny, zatímco traviny zřejmě více ovlivňuje lokální management, který může být v jiných částech Evropy pro ptáky prospěšný. Je např. známo, že v řadě zemí, zejména na Západě, dobře fungují agro-environmentální opatření na travinách, z nichž ptáci profitují (Moreira et al., 2005, Wrbka et al., 2008).

Monitoring ptačích populací probíhal v letech 2020 a 2021 a jako velmi zajímavé se jeví srovnání zjištěných výsledků s výsledky z roku 2009, kdy byl na stejných lokalitách prováděn obdobný monitoring (Reif et al., 2011). Práce (Reif et al., 2013) potvrzuje, že sukcesně starší typy biotopů hostí méně ohrožené druhy než mladší sukcesní stadia. Vidíme ale i některé rozdíly – na rozdíl od mapování z roku 2009, kdy bylo ohrožení stejné na holých plochách i travinách, se dnes ohrožení druhů na travinách zvýšilo. To může souviset s výše popsanou degradací travin v rámci celé ČR. Data z nového mapování ukazují i vyšší ohrožení druhů zjištěných v řídkých i hustých křovinách oproti druhům ve stromových porostech, zatímco

v roce 2009 se od stromových porostů odlišovaly jen řídké křoviny. V tomto směru se zdá jakoby se ohrožení ptáků v křovinách a ptáků na stromech od sebe vzdalovalo, to může souviset se vzpomínaným prospěchem z lesního hospodaření, který by měl být daleko vyšší u stromových druhů než u křovinových.

Ačkoliv jsou data v mojí práci založena na poměrně precizním mapování polohy každého jedince, může být i toto mapování zdrojem nepřesností, jež bychom měli brát v úvahu při výše popsanych interpretacích výsledků. Především je třeba mít na paměti, že záznam ptáka v nějakém biotopovém polygonu ještě nemusí znamenat, že k němu má nějakou zvlášť silnou ekologickou vazbu. Zejména otevřené biotopy mohou být navštěvovány lesními druhy za účelem sběru potravy (Reif et al., 2022). Tyto záznamy pak budou pravděpodobně posunovat průměrný trend společenstev na holé půdě a v travinách směrem k pozitivnějším hodnotám, jelikož lesní ptáci v ČR obecně přibývají, ačkoliv druhům specificky vázaným na otevřená stanoviště se může ve skutečnosti dařit podstatně hůře. To by mohlo vysvětlovat, že se průměrný trend druhů na holé půdě a v travinách neliší průkazně od nuly. Nicméně vzhledem k teritorialitě ptáků v hnízdním období a z ní pramenící vysoké věrnosti hnízdním okrskům se nedomnívám, že by tento faktor byl tak silný, aby způsobil zjištěný výsledek.

Výše diskutované patnosti potvrzují význam opuštěných VVP s jejich pestrá mozaikou biotopů včetně raných sukcesních stadií pro ochranu ptáků. Ačkoliv jsou tyto plochy pro ochranu biodiverzity tak důležité, jejich plocha zaujímá pouhé 0,1 % rozlohy ČR (Marhoul & Čížek, 2015). Z toho důvodu je zapotřebí zvolit správný typ managementu, který bude tato výjimečná území udržovat i do budoucna (Primack et al., 2011).

4.3 Management na území opuštěných VVP

Péče o opuštěné VVP by mohla být v ČR prováděna podobným způsobem, jako například v sousedním Německu, kde je plocha VVP mnohem větší (Dušková, 2016). Pro zachování vzácných raných fází vegetační sukcese je tak zapotřebí místy napodobovat dřívější vojenskou aktivitu, která vlivem pojezdů těžké techniky a vlivem pravidelných výbuchů munic udržovala nízkou míru zapojenosti vegetace na otevřených plochách (Reif & Marhoul, 2010; Warren et al., 2007). Hlavním cílem je tak zajistit pravidelné disturbance například pomocí extenzivní pastvy dobytka, pravidelným kosením či cíleným vypalováním určitých míst (Marhoul & Čížek, 2015). Tyto konkrétní typy managementu byly navrženy také na konferenci Naše příroda na téma Péče o bývalé vojenské prostory, která proběhla 1. prosince 2015

v Olomouci (Moravec, 2015). Opuštěné VVP jsou v současnosti ohroženy řadou faktorů, jako je spontánní sukcese či zastavění ploch (Reif & Marhoul, 2010, Šálek, 2012). Jako vhodné řešení těchto problémů se tak jeví mimo jiné také napodobování vojenské aktivity například pojezdy těžké techniky či čtyřkolek, které pomohou udržovat na území opuštěných VVP nejen bohatou biotopovou mozaiku, ale také umožní přežít řadě ohroženým druhům ptáků (Merta et al., 2016). Konkrétně pojezdům těžké techniky by však měl předcházet podrobný biologický průzkum, na základě kterého by měla být zvážena intenzita pojezdů (Moravec, 2015).

Z vlastních zkušeností vím, že se na některých lokalitách (např. VVP Stříbro) pravidelně odehrává jednak cílený, tak i nelegální motokros. Důsledky nelegálního motokrosu však mohou mít dle mého názoru na avifaunu fatální vliv, obzvlášť pak za předpokladu, že se tyto aktivity dějí v období hnízdění ptactva. V roce 2020 došlo dokonce na území tohoto opuštěného VVP k nelegálnímu vykácení křovin za účelem rozšíření motokrosové trati. Skutečnost, že ve vykácených křovinách hnízdila četná populace pěníc vlašských byla však opomíjena a ignorována. Za zmínku stojí také zprovoznění fotovoltaické elektrárny na stejném místě v roce 2009, k jejíž výstavbě bylo zapotřebí opět vykácení poměrně rozsáhlé plochy křovin. Další plocha křovin byla vykácena při plotu elektrárny roku 2021, údajně z důvodu stínění a tím pádem nedostatečného přísunu slunečního svitu na fotovoltaické panely. Všechny tyto kroky tak vedly na území VVP Stříbro k podstatnému snížení plochy vzácných typů biotopů či ohroženými druhy vyhledávaných typů biotopů, a tím i k výraznému ochuzení tamější biodiverzity. Jak bylo zjištěno v jiných studiích, plochy fotovoltaických elektráren představují pro ptactvo nehostinné prostředí a v podstatě žádné druhy v nich nehnízdí (Kubelka et al., 2015). Z tohoto důvodu jsou pravidelné monitoringy opuštěných VVP velice přínosné, neboť poukazují na každoroční změny v početnosti jednotlivých druhů i na změny v zastoupení jednotlivých biotopů, a mohou tak zajistit výslednou ochranu těchto výjimečných lokalit.

5 Závěr

- Jedním z hlavních cílů této diplomové práce bylo zachytit společenstva ptáků v jednotlivých typech biotopů podél sukcesního gradientu, k čemuž posloužil monitoring 42 opuštěných VVP napříč celou ČR. Celkem bylo zaznamenáno 19 444 jedinců 133 druhů ptáků, z nichž nejpočetnějšími druhy byly budníček menší a pěnice černohlavá.
- Na monitorovaných lokalitách bylo zjištěno několik ochránářsky významných druhů ptáků: pěnice vlašská (největší početnost zjištěna v prostředí řídkých a hustých křovin), chřástal polní (nejvíce zastoupený v travinách), krutihlav obecný (polovina zaznamenaných jedinců byla zjištěna v prostředí hustých křovin, druhá polovina ve stromových porostech), koroptev polní (většina zaznamenaná v prostředí roztroušených řídkých křovin, zbytek v travinách) a dudek chocholatý (nejvíce zastoupený v prostředí roztroušených řídkých křovin).
- Zjištěná data posloužila k výpočtu průměrných trendů početnosti, míry ohrožení v ČR a v Evropě, zařazení do vyhlášky českého zákona 114/1992 Sb. a zařazení do Směrnice EU o ptácích v jednotlivých biotopech podél sukcesního gradientu.
- Srovnání těchto proměnných mezi jednotlivými biotopy ukázalo následující zjištění:
 - Negativní trend početnosti měly druhy ptáků zaznamenané na holé půdě, ovšem statisticky neprůkazný. Na holé půdě byl zjištěn i nejvyšší stupeň ohrožení podle European Red List of Birds. To poukazuje na to, že populace druhů vázaných na holou půdu jsou v současné době limitovány nedostatečnou nabídkou nebo degradací tohoto prostředí a že se tento problém zřejmě projevuje i v dalších evropských zemích.
 - Trend početnosti neprůkazně odlišný od nuly měly druhy ptáků zaznamenané v travinách; zároveň zde byl zjištěn vyšší stupeň ochrany podle národní legislativy i podle zařazení do Směrnice EU o ptácích. To je rozdíl oproti očekávání pozitivních trendů početnosti v tomto biotopu, které bylo založeno na tom, že se traviny od roku 1990 intenzivně rozšiřují. Výsledek však poukazuje na fakt, že se ptákům v tomto typu biotopu nedaří tak dobře. Na druhou stranu fakt, že vyšší ohrožení a přísnější ochrana druhů zaznamenaných v tomto biotopu není úplně v souladu s jejich trendy početnosti, poukazuje na to, že národní hodnocení stupně ohrožení a výběr druhů pro legislativní ochranu nemusí být proveden na objektivních vědeckých základech.

- Signifikantně pozitivní trend početnosti měly druhy ptáků zaznamenané v křovinách; tyto druhy byly zároveň méně ohrožené než druhy v otevřených biotopech a méně přísně se chránily. Výsledek nám poukazuje na fakt, že se ptákům v tomto typu biotopu daří velmi dobře a jejich počty rostou. Ačkoliv ze systému CORINE Land Cover vyplývá, že se křoviny plošně nerozrůstají, zjištěné výsledky však poukazují na změny v krajinném pokryvu, které zřejmě CORINE Land Cover data nedokáží zachytit. Mohlo by to být proto, že krajina křovinami sice zarůstá, ale pouze na jemném měřítku.
- Nejvíce pozitivní trend početnosti, nejnižší riziko ohrožení a nejméně přísnou ochranu měly druhy ptáků zaznamenané ve stromových porostech. Očekávalo se, že budou ptáci v tomto typu biotopu profitovat z lesního hospodaření, což se ukázalo být v souladu s nasbíranými daty.
- Ze zpracovaných výsledků vyplývá, že raná stadia vegetační sukcese představují pro ptáky v opuštěných VVP velice významnou roli a jejich udržování pomocí řízeného managementu ze strany ochránářů je žádoucí, místy dokonce nezbytné.
- V této diplomové práci jsou zpracovány výsledky za monitorovací období 2020 a 2021. Ačkoliv je sběr dat dle vlastních zkušeností časově poměrně náročná činnost, z hlediska budoucích prognóz má však své nezastupitelné místo. Proto doporučuji provádět obdobný průzkum na stejných lokalitách i v následujících letech. Hlavním důvodem by bylo potvrzení či vyvrácení definovaných hypotéz v jiném zkoumaném časovém období a vytvořit tak další podklady pro ochranu místní avifauny.

6 Seznam použité literatury

- Althoff, D. P., Rivers, J. W., Pontius, J. S., Gipson, P. S., & Woodford, P. B. (2004). A comprehensive approach to identifying monitoring priorities of small landbirds on military installations. *Environmental Management*, 34(6), 887–902. <https://doi.org/10.1007/s00267-004-0023-z>
- BirdLife International. (2021). European Red List of Birds. In 2021. <https://doi.org/10.2779/967570>
- Blažková, J. (1995). Vznik vojenského újezdu Ralsko. Ústav pro soudobé dějiny AV ČR.
- Božek, F., Komár, A., Dvořák, J., Božek, A., & Ješonková, L. (2012). Risk management of NATURA 2000 sites in Czech military training areas. *WIT Transactions on Information and Communication Technologies*, 44, 381–391. <https://doi.org/10.2495/RISK120321>
- Brlík, V., Šilarová, E., Škorpilová, J., Alonso, H., Anton, M., Aunins, A., ... & Klvaňová, A. (2021). Long-term and large-scale multispecies dataset tracking population changes of common European breeding birds. *Scientific data*, 8(1), 1–9.
- Cenia [online], 2017. Vývoj krajinného pokryvu dle CORINE Land Cover na území ČR v letech 1990–2012. Dostupné z: https://www.cenia.cz/wp-content/uploads/2019/04/Vyvoj_krajinného_pokryvu_CORINE_Land_Cover_CR_1990-2012.pdf
- Clavero, M., Brotons, L., & Herrando, S. (2011). Bird community specialization, bird conservation and disturbance: the role of wildfires. *Journal of Animal Ecology*, 80(1), 128–136.
- Čížek, O., Vrba, P., Beneš, J., Hrázský, Z., Koptík, J., Kučera, T., Marhoul, P., Zámečník, J., & Konvička, M. (2013). Conservation Potential of Abandoned Military Areas Matches That of Established Reserves: Plants and Butterflies in the Czech Republic. *PLoS ONE*, 8(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0053124>
- Donald, P. F., Sanderson, F. J., Burfield, I. J., Bierman, S. M., Gregory, R. D., & Waliczky, Z. (2007). International conservation policy delivers benefits for birds in Europe. *Science*, 317(5839), 810–813. <https://doi.org/10.1126/science.1146002>
- Dušková, M. [online], 2016. Proběhla konference na téma péče o bývalé vojenské prostory. Fórum ochrany přírody. 5.
- Ellwanger, G., & Reiter, K. (2019). Nature conservation on decommissioned military training areas – German approaches and experiences. *Journal for Nature Conservation*, 49(February), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2019.02.003>
- European Commission [online], 2020. Wild Birds: Threatened bird species in Annex I. Dostupné z: https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/threatened/index_en.htm
- Fernandez-Juricic, E., & Jokimäki, J. (2001). A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from southern and northern Europe. *Biodiversity & Conservation*, 10(12), 2023–2043.
- Figala, J. (1997). Changes of agro-ecosystem as a cause of stability loss in agricultural landscape. Conference proceedings Floods and landscape 97, Brno, Czech Republic.
- Frouz, J., & Moldán, B. (2015). Příležitosti a výzvy environmentálního výzkumu. Charles University in Prague, Karolinum Press.

- Gamero, A., Brotons, L., Brunner, A., Foppen, R., Fornasari, L., Gregory, R. D., Herrando, S., Hořák, D., Jiguet, F., Kmecl, P., Lehikoinen, A., Lindström, Å., Paquet, J. Y., Reif, J., Sirkkiä, P. M., Škorpilová, J., van Strien, A., Szép, T., Telenský, T., ... Voříšek, P. (2017). Tracking Progress Toward EU Biodiversity Strategy Targets: EU Policy Effects in Preserving its Common Farmland Birds. *Conservation Letters*, 10(4), 394–401. <https://doi.org/10.1111/conl.12292>
- Gazenbeek, A. (2005). LIFE, Natura 2000 and the military. *Life Focus.*, 1-81.
- Gregory, R. D., Van Strien, A., Vorisek, P., Meyling, A. W. G., Noble, D. G., Foppen, R. P. B., & Gibbons, D. W. (2005). Developing indicators for European birds. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1454), 269–288. <https://doi.org/10.1098/rstb.2004.1602>
- Hanzelka, J., Telenský, T., & Reif, J. (2015). Patterns in long-term changes of farmland bird populations in areas differing by agricultural management within an Eastern European country. *Bird Study*, 62(3), 315-330.
- Hendrychová, M., Šálek, M., & Řehoř, M. (2009). Bird communities of forest stands on spoil heaps after brown coal mining. *Sylvia*, 45, 177-189.
- Hermoso, V., Clavero, M., Villero, D., & Brotons, L. (2017). EU's Conservation Efforts Need More Strategic Investment to Meet Continental Commitments. *Conservation Letters*, 10(2), 231–237. <https://doi.org/10.1111/conl.12248>
- Hudec K. & Šťastný K. [eds] (2005): Fauna ČR – Ptáci 2/I, 2/II. 2. přepracované a doplněné vydání. – Academia, Praha, 1203 pp.
- Chamberlain, D. E., & Fuller, R. J. (2001). Contrasting patterns of change in the distribution and abundance of farmland birds in relation to farming system in lowland Britain. *Global Ecology and Biogeography*, 10(4), 399-409.
- I. Míchal, V. Petříček a kol.: Péče o chráněná území. Díl II. Lesní společenstva, AOPK ČR, Praha, 713 stran.
- IUCN. Tanks and Thyme – Biodiversity in Former Soviet Military Areas in Central Europe. Gland: IUCN, 1996. ISBN 2-8317-0337-9.
- Kabrda, J., & Bičík, I. (2010). Dlouhodobé změny rozlohy lesa v Česku a ve světě.
- Kim, S. S., Kwon, T. S., & Lee, C. M. (2015). Effect of military activity on butterfly (Lepidoptera) communities in Korea: Conservation and maintenance of red listed species. *European Journal of Entomology*, 112(4), 770–777. <https://doi.org/10.14411/eje.2015.099>
- Koleček, J., & Reif, J. (2011). Differences between the predictors of abundance, trend and distribution as three measures of Avian population change. *Acta Ornithologica*, 46(2), 143–153. <https://doi.org/10.3161/000164511X625919>
- Koleček, J., Schleuning, M., Burfield, I. J., Báldi, A., Böhning-Gaese, K., Devictor, V., Fernández-García, J. M., Hořák, D., Van Turnhout, C. A. M., Hnatyna, O., & Reif, J. (2014). Birds protected by national legislation show improved population trends in Eastern Europe. *Biological Conservation*, 172, 109–116. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.02.029>
- Kopsová-Storchová, L., Storch, D., Brotons, L., & Hořák, D. (2017). Geographical variation in reproductive investment across avian assemblages in Europe: effects of environmental drivers differ

between altricial and precocial species. *Journal of Avian Biology*, 48(7), 976–987.
<https://doi.org/10.1111/jav.01131>

Koschová, M., Rivas-Salvador, J., & Reif, J. (2018). Continent-wide test of the efficiency of the European union's conservation legislation in delivering population benefits for bird species. *Ecological Indicators*, 85, 563-569.

Kubelka, V., Vondrka, A., & Reif, J. (2015). Ptáci fotovoltaických elektráren: pilotní výsledky z jižních Čech.

Kubisa V. 2010: Neznámý svět vojenských újezdů [online]. [cit. 2013-02-03].
Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/neznamy-svet-vojenskych-ujezdu974223.aspx>

Kupková, L., Bičík, I., & Jeleček, L. (2021). At the Crossroads of European Landscape Changes: Major Processes of Landscape Change in Czechia since the Middle of the 19th Century and Their Driving Forces. *Land*, 10(1), 34.

Lokoč, Radim a Michaela Lokočová. 2010. VÝVOJ KRAJINY V ČESKÉ REPUBLICE. Lipka – školské zařízení pro environmentální vzdělávání.

Mace, G. M., Collar, N. J., Gaston, K. J., Hilton-Taylor, C., Akçakaya, H. R., Leader-Williams, N., Milner-Gulland, E. J., & Stuart, S. N. (2008). Quantification of extinction risk: IUCN's system for classifying threatened species. *Conservation Biology*, 22(6), 1424–1442. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01044.x>

Marhoul, P. & Čížek, O. [online], 2015. Opuštěné vojenské prostory – (zanikající) refugia biodiverzity v současné krajině. Dostupné z: https://konferencepriroda.cz/uploads/napr_01_15-ab.pdf

Merta, L., Sychra, J., & Zavadil, V. (2016). Koryši pod pásy tanků. *Fórum ochrany přírody*, 23-25.

Miko, L. & Hošek, M. (2009): Příroda a krajina České republiky. Zpráva o stavu 2009. Agentura ochrany přírody a krajiny, Praha, 102 s.

Ministerstvo obrany [online], 2013. Optimalizace VÚ – cíl, důvody, vyřešení problémů.
Dostupné z: <https://mocr.army.cz/informacni-servis/optimalizace/cil/optimalizace-vu---cil--duvody--vyreseni-problemu-92152/>

Ministerstvo obrany [online], 2018. Informace o vojenských újezdech [cit. 2018-12-27].
Dostupné z: <https://acr.army.cz/scripts/detail.php?id=215>

Ministerstvo životního prostředí (MŽP) [online], 2018. Zvláště chráněné druhy [cit. 2018-08-01].
Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/zvlaste_chranene_druhy

Moravec, J. [online], 2015. Pár postřehů z 1. konference Naší přírody. Dostupné z:
https://konferencepriroda.cz/uploads/napr_01_15-pr.pdf

Moreira, F., Beja, P., Morgado, R., Reino, L., Gordinho, L., Delgado, A., & Borralho, R. (2005). Effects of field management and landscape context on grassland wintering birds in Southern Portugal. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 109(1-2), 59-74.

Newton, I. (2004). The recent declines of farmland bird populations in Britain: an appraisal of causal factors and conservation actions. *Ibis*, 146(4), 579-600.

Prach, K., & Walker, L. R. (2011). Four opportunities for studies of ecological succession. *Trends in Ecology & Evolution*, 26(3), 119-123.

- Primack, R. B., Kindlmann, P., & Jersáková, J. (2011). Úvod do biologie ochrany přírody. PORTÁL sro.
- Reif, J. (2013). Long-term trends in bird populations: a review of patterns and potential drivers in North America and Europe. *Acta ornithologica*, 48(1), 1-16.
- Reif, J., & Hanzelka, J. (2016). Grassland winners and arable land losers: The effects of post-totalitarian land use changes on long-term population trends of farmland birds. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 232, 208–217. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.08.007>
- Reif, J., & Marhoul, P. (2010). Ptáci v opuštěných vojenských výcvikových prostorech v České republice: Druhová skladba a ochránářská hodnota. *Sylvia*, 46, 87–105.
- Reif, J., Marhoul, P., & Koptík, J. (2013). Bird communities in habitats along a successional gradient: Divergent patterns of species richness, specialization and threat. *Basic and Applied Ecology*, 14(5), 423–431. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2013.05.007>
- Reif, J., Marhoul, P., Čížek, O., & Konvička, M. (2011). Abandoned military training sites are an overlooked refuge for at-risk open habitat bird species. *Biodiversity and Conservation*, 20(14), 3645–3662. <https://doi.org/10.1007/s10531-011-0155-4>
- Reif, J., Skálová, A. J., Vermouzek, Z., & Voříšek, P. (2022). Long-term trends in forest bird populations reflect management changes in Central European forests. *Ecological Indicators*, 141, 109137.
- Reif, J., Storch, D., & Šímová, I. (2008). The Effect of Scale-Dependent Habitat Gradients on the Structure of Bird Assemblages in the Czech Republic. *Acta Ornithologica*, 43(2), 197–206. <https://doi.org/10.3161/000164508x395315>
- Rivers, J. W., Gipson, P. S., Althoff, D. P., & Pontius, J. S. (2010). Long-term community dynamics of small landbirds with and without exposure to extensive disturbance from military training activities. *Environmental Management*, 45(2), 203–216. <https://doi.org/10.1007/s00267-009-9421-6>
- Roth, T., Kohli, L., Rihm, B., Meier, R., & Amrhein, V. (2021). Negative effects of nitrogen deposition on Swiss butterflies. *Conservation Biology*, 35(6), 1766-1776.
- Sedláček, O., & Marhoul, P. (2016). Hoří, má panenka. Minulost a budoucnost ohně (nejen) v Brdech, *Fórum ochrany přírody*, roč. 3, 34-36.
- Simanov, V. (2016). České lesy v datech a číslech. Národní zemědělské muzeum, spo.
- Skokanová, H., Havlíček, M., Klusáček, P., & Martinát, S. (2017). Five military training areas – five different trajectories of land cover development? Case studies from the Czech Republic. *Geographia Cassoviensis*, 11(2), 201–213.
- Šálek, M. (2012). Spontaneous succession on opencast mining sites: implications for bird biodiversity. *Journal of Applied Ecology*, 49(6), 1417-1425.
- Šálek, M., Beran, V., Hanzlíková, M., Kipson, M., Molitor, P., & Praus, L. (2016). Strnad zahradní (*Emberiza hortulana*) v České republice : změny početnosti a současné rozšíření v jádrových oblastech Ortolan Bunting (*Emberiza hortulana*) in the Czech Republic : population changes and current.
- Šťastný, K., Bejček, V., & Němec, M. (2017). Červený seznam ptáků České republiky (The Red List of birds of the Czech Republic). *Příroda (Praha)*, 34, 107-154.

Šťastný, K., Bejček, V., Hudec, K. Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001-2003. 1. vyd. Praha: Aventinum, 2006. ISBN 80-86858-19-7.

Tropek, R., Černá, I., Straka, J., Čížek, O., & Konvička, M. (2013). Is coal combustion the last chance for vanishing insects of inland drift sand dunes in Europe?. *Biological Conservation*, 162, 60-64.

TYPOVSKÝ, K., TOMEŠ, L., UDVORKA, P., MERTOVIČ, V., FUR, M., 2008. Územní plán vojenského újezdu Březina – veřejná část. Praha: VLS ČR, s. p. s. 150.

Vojta, J. (2010). Opuštěná krajina Doupovských hor. 2–4.

Voříšek, P., Klvaňová, A., Brinke, T., Cepák, J., Flousek, J., Hora, J., Reif, J., Šťastný, K., & Vermouzek, Z. (2009). Stav ptactva České republiky 2009. *Sylvia*, 45, 1–38.

Voříšek, P., Reif, J., Šťastný, K., & Bejček, V. (2008). How effective can be the national law in protecting birds? A case study from the Czech Republic. *Folia Zoologica*, 57(3), 221–230.

Vrba, P., Čížek, O., Marhoul, P., Zámečník, J., Beneš, J., & Konvička, M. (2012). Opuštěné vojenské prostory jako významná refugia motýlí fauny. *Živa*, 5, 251–254.

Wanner, M., & Xylander, W. E. (2003). Transient fires useful for habitat-management do not affect soil microfauna (testate amoebae) — a study on an active military training area in eastern Germany. *Ecological Engineering*, 20(2), 113-119.

Warren, S. D., & Büttner, R. (2008). Active military training areas as refugia for disturbance-dependent endangered insects. *Journal of Insect Conservation*, 12(6), 671–676.
<https://doi.org/10.1007/s10841-007-9109-2>

Warren, S. D., Holbrook, S. W., Dale, D. A., Whelan, N. L., Elyn, M., Grimm, W., & Jentsch, A. (2007). Biodiversity and the heterogeneous disturbance regime on military training lands. *Restoration Ecology*, 15(4), 606–612. <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2007.00272.x>

Wrbka, T., Schindler, S., Pollheimer, M., Schmitzberger, I., & Peterseil, J. (2008). Impact of the Austrian Agri-Environmental Scheme on diversity of landscapes, plants and birds. *Community ecology*, 9(2), 217-227.

Wretenberg, J., Lindström, Å., Svensson, S., Thierfelder, T., & Pärt, T. (2006). Population trends of farmland birds in Sweden and England: similar trends but different patterns of agricultural intensification. *Journal of Applied Ecology*, 43(6), 1110-1120.