

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra biotechnických úprav krajiny



**Preference ptačích společenstev k různým typům
zemědělské krajiny a pestrosti plodin v České republice**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Ing. Blanka Kottová, Ph.D.

Konzultant: prof. Mgr. Miroslav Šálek, Dr.

Dipolomant: Bc. Kateřina Machynková

2018

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Kateřina Machynková

Krajinné a pozemkové úpravy

Název práce

Preference ptačích společenstev k různým typům zemědělské krajiny a pestrosti plodin v České republice

Název anglicky

Effect of intensity of agricultural land use and type of crops on the populations development of bird population in the Czech Republic

Cíle práce

Cílem této práce je vyhodnotit reakci ptačích společenstev ve vybraných transektech/polygonech různých typů krajiny ČR (dle podílu orné půdy a krajinných prvků – od homogenní po heterogenní) na vybrané faktory, a to velikost bloků orné půdy, pestrost pěstovaných plodin a vliv dominantní plodiny. V návaznosti na výsledné zhodnocení pak stanovit možnost ovlivnění přímých dotací zemědělcům.

Metodika

Autorka zpracuje diplomovou práci formou studie. V rámci ČR vybere dle zadání zájmová území s různým podílem zemědělské půdy X orné půdy, krajinných prvků, rozptýlené zeleně tak, aby pokryla škálu od homogenní krajiny po krajinu heterogenní. V těchto územích vyhodnotí vliv velikosti bloků orné půdy a vliv pestrosti pěstovaných plodin na vývoj ptačích společenstev ve stanoveném období.

Teoretická část bude obsahovat literární rešerši zaměřenou na hodnocení efektu zemědělského hospodaření a jeho intenzity, vliv struktury pěstovaných plodin a zemědělských postupů na vývoj, početnost, a časovou variabilitu ptačích druhů, popis hodnoceného území a další aspekty související s předmětem práce.

V praktické části bude provedeno shromáždění relevantních dat, jejich zpracování a vyhodnocení. Autorka využije dostupných sumarizovaných dat České ornitologické společnosti, statistických dat, údajů z LPIS a osevních postupů zvolených plodin hospodařících subjektů.

Porovnání vývoje stanovených ukazatelů bude použito pro stanovení závěru o míře vzájemné závislosti. Data budou hodnocena pomocí korelačních koeficientů a zpracována ve formě tabulek, příp. grafických výstupů. V závěru práce se autorka zaměří na možnost následné implementace výsledků do Společné zemědělské politiky (státní politiky).

Doporučený rozsah práce

dle Nařízení děkana č.03/2017 – Metodické pokyny pro zpracování diplomové práce na FŽP

Klíčová slova

LPIS, pestrost plodin, matrice, transekt

Doporučené zdroje informací

- ATAURI J. A., LUCIO J. V., 2001: The role of landscape structure in species richness distribution of bird, amphibians, reptiles and lepidopterans in Mediterranean landscapes. *Landscape Ecology* 16: 147-159.
- BUREL F., BAUDRY J., 2005: Habitat quality and connectivity in agricultural landscapes: the role of land use systems at various scales in time. *Ecological Indicators* 5: 305-313.
- MOORCROFT D., WHITTINGHAM M.J., BRADBURY R.B. & WILSON J.D., 2002: The selection of stubble fields by wintering granivorous birds reflects vegetation cover and food abundance. *Journal of Applied Ecology* 39: 535-547.
- REIF J., STORCH D., VOŘÍŠEK P., ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V., 2008: Bird-habitat associations predict population trends in central European forest and farmland birds. *Biodiversity and Conservation* 17: 3307-3319.
- SKLENIČKA P., JANOVSKÁ V., ŠÁLEK M., VLASÁK J., MOLNÁROVÁ K., 2014: The Farmland Rental Paradox: Extreme land ownership fragmentation as a new form of land degradation. *Land Use Policy*, 38: 587-593.
- SZIF © 2016: Metodická příručka k novým podmínkám poskytování přímých plateb v roce 2016 v České republice.
- TSCHARNTKE T., KLEIN A. M., KRUESS A., STEFFAN-DEWENTER I., THIES C., 2005: Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity ecosystem service management. *Ecology Letters* 8: 857-874.
-

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Blanka Kottová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra biotechnických úprav krajiny

Konzultant

prof. Mgr. Miroslav Šálek, Dr.

Elektronicky schváleno dne 16. 3. 2018

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 16. 3. 2018

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 15. 04. 2018

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, pod vedením Ing. Blanky Kottové, Ph.D. Další informace mi poskytli prof. Mgr. Miroslav Šálek, Dr., prof. Ing. Petr Sklenička, CSc. a doc. Ing. Petra Šimová, Ph.D. Uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala. Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Praze dne 16.4. 2018

Poděkování

Rádá bych touto cestou poděkovala výše uvedeným kapacitám především za jejich ochotu, podané informace, podělení se o své znalosti, trpělivost a čas. Dále bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům za podporu a motivaci.

Preference ptačích společenstev k různým typům zemědělské krajiny a pestrosti plodin v České republice

Abstrakt

U většiny druhů ptáků zemědělské krajiny došlo na území České republiky, podobně tak i ve větší části Evropy, k poklesu početnosti. Tyto změny jsou velkou měrou přičítány intenzifikaci zemědělství. Cílem této práce bylo vyhodnotit reakci ptačích společenstev ve vybraných polygonech na různé typy krajiny (dle charakteru, struktury orné půdy - od homogenní po heterogenní) a na vybrané faktory, a to počtu produkčních bloků, pestrost pěstovaných plodin, vlivu dominantní plodiny a krajinné prvky – stromy, keře. Nebyl opomenut také prediktor nadmořské výšky v závislosti na druhové bohatosti. Na vybraných 144 lokalitách rozprostřených po celé České republice byla sledována vybraná specifika a jejich vliv na pestrost společenstev ptáků. Celkem bylo na sledovaných polygonech zaznamenáno 49 druhů. Analýzy byly rozděleny do dvou částí. Primárně byl zjišťován vliv jednotlivých atributů na všechny druhy zaznamenaných ptáků. Signifikantní vliv byl potvrzen u nadmořské výšky, počtu produkčních bloků, počtu pěstovaných plodin (vypovídá o struktuře území – homogenita, heterogenita). Rozlišitelné trendy byly zaznamenány u preferencí pro pěstované dominantní plodiny. Následně bylo zjišťováno působení jednotlivých prediktorů pouze na druhy (25) přímo vázané na polní krajinu. Zde byl prokazatelně významný vliv jen u nadmořské výšky a počtu pěstovaných plodin. Tedy z celkové preference dominantní plodiny vyplývá, že dané plodiny (obilí a jetelové směsi) zvyšují diverzitu ptáků v kulturní krajině. Nakonec byl prozkoumán trend environmentálních podmínek (nadmořská výška, stromy, keře a počet pěstovaných plodin) ovlivňující vybrané druhy, kdy s rostoucí atitudou klesala druhová bohatost. Výskyt stromů, keřů upřednostňovaly zrnožravé druhy. Nejvíce zástupců vyhledávalo nížiny bez interakčních prvků a velkých změn ve struktuře. V návaznosti na výsledné zhodnocení pak bylo stanoveno možné ovlivnění přímých dotací zemědělci.

Klíčová slova: LPIS, pestrost plodin, struktura krajiny, bohatost ptáků, kulturní krajina

Effect of intensity of agricultural land use and type of crops on the populations development of bird population in the Czech Republic

Abstract

Most species of farmland birds on the territory of the Czech Republic as well as in the majority of Europe have experienced a decline in abundance. These changes are largely attributed to the intensification of agriculture. The aim of this work was to evaluate the response of bird communities in selected polygons to different types of landscape (according to the character, structure of soil – from homogeneous to heterogeneous) and to selected factors, such as the number of production blocks, the variety of cultivated crops, the influence of the dominant crop, and the landscape elements – trees, shrub. The predictor of altitude, depending on the richness of the species, has not been omitted either. At 144 selected localities, spread across the Czech Republic, the selected specifics and their impact on the variety of species were observed. In total, 49 species were observed on the monitored polygons. The analyses was divided into two parts. First, the impact of individual attributes on all species of observed birds was investigated. Significant influence was confirmed at the altitude, the number of production blocks, the number of cultivated crops (it shows the structure of the territory – homogeneity, heterogeneity) and the differentiable trends of preferences of cultivated dominant crops. Subsequently, the effects of individual predictors were determined only on species (25) directly bound to the agriculture landscape. In this case, only the altitude and the number of crops grown had significant effect. Therefore, the general preference of the dominant crop shows that these crops increase the diversity of birds in the cultural landscape. Finally, the trend of environmental conditions (altitude, trees, bushes and number of cultivated crops) affecting the selected species was explored, where with rising attitudes the species richness was declining. The occurrence of trees and shrubs was preferred by seed-eating species. Most representatives searched for lowlands without interaction elements and major structural changes. Following the final assessment, the possible influence of the direct subsidies to farmers was determined.

Keywords: LPIS, variety of crops, landscape structure, bird richness, cultural landscape

Obsah

| | |
|--|-----------|
| 1 Úvod | 11 |
| 2 Cíl práce | 12 |
| 3 Literární rešerše | 13 |
| 3.1 Zemědělství..... | 13 |
| 3.1.1 Počátky zemědělství..... | 13 |
| 3.1.2 Zemědělství od 50. let 20 století..... | 14 |
| 3.2 Krajina a její heterogenita..... | 16 |
| 3.3 Fragmentace..... | 19 |
| 3.4 Ekoton..... | 22 |
| 3.5 Ptáci kulturní krajiny..... | 23 |
| 3.5.1 Modelové druhy..... | 25 |
| 3.6 LPIS..... | 29 |
| 3.7 Společná zemědělská politika..... | 30 |
| 3.8 Možnost financování péče o ptáky zemědělské krajiny..... | 38 |
| 3.9 Opatření podporující biodiverzitu..... | 39 |
| 3.9.1 Květnaté okraje polí/ travinobylinné lemy..... | 39 |
| 3.9.2 Hmyzí přehrádky (<i>Beetle banks</i>)..... | 39 |
| 3.9.3 Skřivaní okna (<i>Skylark plots</i>)..... | 40 |
| 3.9.4 Ponechání strniště..... | 40 |
| 4 Charakteristika studijního území | 42 |
| 4.1 Klima..... | 42 |
| 4.2 Geologie..... | 43 |
| 4.3 Pedologie..... | 44 |
| 4.4 Kulturní krajina..... | 44 |
| 4.5 Zemědělské výrobní oblasti..... | 45 |
| 5 Metodika | 47 |
| 6 Současný stav řešené problematiky | 51 |
| 6.1 Pěstované plodiny 2006-2016..... | 51 |
| 6.1.1 Obiloviny..... | 51 |
| 6.1.1.1 Pšenice..... | 52 |
| 6.1.1.2 Ječmen..... | 52 |
| 6.1.2 Cukrová řepa..... | 53 |
| 6.1.3 Brambory a bramborový škrob..... | 54 |
| 6.1.4 Olejniny..... | 54 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 6.1.5 | Zelenina | 55 |
| 7 | Výsledky | 56 |
| 7.1 | Sumarizace | 56 |
| 7.2 | Porovnání celkové druhové pestrosti se zjištěnými atributy | 59 |
| 7.3 | Porovnání pestrosti druhů přímo vázaných na polní krajinu se zjištěnými atributy 64 | |
| 8 | Diskuse | 69 |
| 9 | Závěr a přínos práce | 72 |
| 10 | Seznam použitých zdrojů | 74 |
| 10.1 | Literární zdroje | 74 |
| 10.2 | Internetový zdroj | 88 |
| 10.3 | Použitý software | 90 |
| 11 | Seznamy | 91 |
| 11.1 | Seznam obrázků | 91 |
| 11.2 | Seznam tabulek | 91 |
| 12 | Přílohy | 92 |

Seznam použitých zkratk

- DCA - Detrended Correspondence Analysis
- Domi – dominantní plodina
- DPB - díl půdního bloku
- DPZ - dálkového průzkumu země
- Droad - délky silnic v podobě obou stran krajnic (m)
- DZES - dobrý zemědělský a environmentální stav půdy
- EFA - plochy využívané v ekologickém zájmu
- EP - evidence půdy
- EU – Evropská unie
- GIS – Geografický informační systém
- JPSP - Jednotný program sčítání ptáků
- JZD - jednotný zemědělský družstva
- Lat. – Latituda (Zeměpisná šířka)
- Long – Longituda (Zeměpisná délka)
- LPIS - Land Parcel Identification Systém
- Marg - délka rozhraní bloků jednotlivých kultur (m)
- NCrop – počet pěstovaných plodin
- PPB - počet produkčních bloků
- PRV – Program rozvoje venkova
- SZP - Společná zemědělská politika
- SZIF - Státní zemědělský intervenční fond
- TTP – trvalý travní porost
- ZVO – Zemědělská výrobní oblast

1 Úvod

V posledních desetiletích dochází v Evropě k poklesu početnosti běžných druhů ptáků zemědělské krajiny (VOŘÍŠEK ET PAZDEROVÁ 2007). Úbytek mezi lety 1980 a 2006 byl tvořen z cca 50 % polními druhy (VOŘÍŠEK ET AL. 2008). Z tohoto důvodu jsou také polní ptáci využíváni jako příklad silného ubývání biodiverzity v evropské zemědělské krajině (TRYJANOWSKI ET AL. 2011). Příčinou tohoto klesajícího trendu může být fakt, že vzácné a ohrožené druhy jsou povětšinou úspěšně chráněné, kdežto široce rozšířeným a běžným druhům není věnována velká pozornost. Jako nejvlivnější příčina tohoto úbytku se však ukazuje intenzifikace zemědělství (DONALD ET AL. 2001, LINDSTÓM ET AL. 2006, VOŘÍŠEK ET AL. 2008). Důvod tak vysokého poklesu právě v Evropě je rozvinuté zemědělství států EU v porovnání s bývalými komunistickými zeměmi (DONALD ET AL. 2001).

Analýza struktury a diverzity ornitocenóz je považována za důležitou součást komplexního ekologického významu krajiny a jejich složek. Kvalitativní a kvantitativní ornitologická data mají značnou bioindikační hodnotu a dobře odrážejí kvalitu prostředí, stav jednotlivých ekosystémů a při porovnání časových řad i nejrůznější vývojové trendy v krajině. Jsou vhodným podkladem pro krajinné plánování, hodnocení vlivů na životní prostředí, ochranu přírody atd. (CHYTIL 1990, ŠŤASNÝ ET AL. 1990 aj.).

Problematiku vlivu krajinných atributů na ptačí společenstva řeší celá řada starších i současných studií (např. BROTTONS ET AL. 2003, HELZER ET JELINSKI 1999, BEJČEK ET TYRNER 1980), přičemž současné práce ve směr ve větší či menší míře využívají ke zpracování dat nástrojů GIS a DPZ.

Studie zaměřené na reakci ptačího společenstva na krajinný pokryv různého druhu byly zpracovávány např. pány FLOUSEK ET HUDEC (1991), ROTEMBERRY (1985). Tato diplomová práce si dala za cíl posunout danou problematiku ubývání ptactva v kulturní krajině ještě dál a jasným směrem. Studie byla zaměřena přímo na strukturu a charakteristiku čistě polní krajiny. Nahlíželo se také na vliv pěstované dominantní plodiny a na ně vázané preference druhů.

2 Cíl práce

- Vyhodnocení komplexní nabídky biotopů, habitatů, na vybraných bodech v polní krajině s využitím dat JPSP (Jednotný program sčítání ptáků)
- Výběr bodů splňující požadovaná kritéria
- Získání dat o skladbě plodin a dalších přítomných prvcích v okolí využitím v prostředí GIS a přímými dotazy zemědělců
- Analýza atributu strukturální pestrosti a skladební ovlivnění ptáků (jak krajina ovlivňuje ptáky na jemnější škále – skladba plodin, plus doplňující prvky zemědělské půdy)
- Analýza vztahů druhového bohatství a druhové skladby ptačích druhů s vlivem atributů prvků krajiny
- Navržení následné implementace výsledku do Společné zemědělské politiky (státní politiky)

Stanovené nulové hypotézy:

- „Žádná z proměnných neovlivňuje celkovou druhovou bohatost“.
- „Žádná z proměnných neovlivňuje pestrost (vybraných) druhů úzce vázaných na polní krajinu“.

3 Literární rešerše

3.1 Zemědělství

3.1.1 Počátky zemědělství

Počátky zemědělství jsou datovány 10 – 9 tisíc let před naším letopočtem (za neolitické revoluce) (HAMILTON 2009). Do té doby si člověk obstarával obživu sběrem plodů, semen divoce rostoucích rostlin a lovem velké zvěři (například mamuta, zuba, losa, pratura, soba nebo třeba jelena). Vedle lovu se zdokonaloval v rybolovu. Na území České republiky probíhal historický vývoj od 5 tisíciletí před naším letopočtem (KUBAČÁK 1994).

Postupné obdělávání půd a s tím spojené činnosti (například vypalování lesů) vedlo k pozvolné přeměně půdního fondu a přírodních podmínek. K rozvoji docházelo především v oblastech s příznivými klimatickými podmínkami na úrodných sprašových půdách. Ale s expandujícím počtem obyvatel, začaly být využívána k obhospodařování i oblasti, které pro to nebyly vhodné. Krajina, která byla dříve pokryta převážně lesy, musela s rostoucí intenzitou zemědělství ustoupit hospodářsky využívané půdě (MEZERA 1979). Od samého počátku se snaží zemědělci pracovat intenzivněji a efektivněji, což vedlo k postupnému rozvoji celého zemědělství (BERANOVÁ ET KUBAČÁK 2010).

Za doby neolitu docházelo k častým přirozeným požárům, které se člověk naučil využívat k osídlení. Poté následovalo úmyslné zakládání požárů, se záměrem zvětšení ploch na pěstování kulturních plodin. Po opuštění sloužili jako pastviny (BERANOVÁ ET KUBAČÁK 2010). Avšak v období 550 let před naším letopočtem bylo využíváno vypalování různých forem (například vysoký, nízký les) a intenzita vypalování se udržela v Evropě do nedávné doby. Příkladem lze uvést žďárové zemědělství ve Skandinávii (DRESLEROVÁ 2012).

Se středověkem přichází změny a tou nejvýznamnější zastupuje úhorový systém obdělávání zemědělské půdy, jinak označovaný jako trojpolní hospodaření. O zařazení správné datace počátků jsou vedeny rozporuplné diskuse. ŠMELHAUS (1980) uvádí první využívání již na začátku starověku. Oproti tomu KLÁPŠTĚ (2012) zmiňuje až 14 století pro počátky systémového hospodaření u nás. Principem se stává rozdělení půdy na tři části. Jednotlivé sektory jsou obdělávány v jiném období – první na jaře, druhá na podzim a třetí úsek je ponechán ladem, tedy není obděláván. Příští rok nastalo prostřídání jednotlivých částí (MEZERA 1979). Udržení vysoké biodiverzity bylo podporováno střídáním obdělávaných ploch s úhorem. Takové území je velmi atraktivní převážně pro ptáky, kteří jsou vázáni na zem. Využitím velmi vhodných hnízdních příležitostí a pestré, dostupné potravy. Toho využívali mnohé druhy včetně těch, kteří patří dnes k ubývajícím nebo místy dokonce kriticky ohroženým (skřivan polní - *Alauda arvensis*, chřástal polní - *Crex crex*, čejka chocholátá - *Vanellus vanellus* nebo dytík úhorní - *Burhinus oedicnemus* a další; WILSON ET AL. 2009).

V předbělohorském období vlivem zvýšené spotřeby zemědělských výrobků v důsledku velkého rozvoje měst, dochází k oživení zemědělství (BERANOVÁ ET KUBAČÁK 2010). Rozšiřování zemědělského půdního fondu bylo zajišťováno především

klučením lesů nebo vlivem těžby (například uhlí, kovů) (MEZERA 1979). Na konci 16. století započalo nové obhospodařování tzv. trojpolním osevním postupem. Tento systém využívá osetí plodinami též úhor pro zlepšení kvality půdy. Rolníci svými poličky rozdělenými na jednotlivé části utvářeli mozaikovitou krajinnou strukturu. Malé fragmenty krajiny, jež byly osety různými plodinami v odlišném časovém intervalu, hostily větší škálu druhů, nežli velké území oseté jednou plodinou. Obměnou pastvy s orbou došlo k podpoření mnoha druhů rostlin, které jsou klíčové pro diverzitu hmyzu (WILSON ET AL. 2009).

V letech 1620 – 1845 prošlo zemědělství krizí v důsledku třicetileté války, během které došlo k výrazným ztrátám na životech. Až Marii Terezii a Josefu II. se podařilo pomocí reforem úroveň zemědělství opět pozvednout (BERANOVÁ ET KUBAČÁK 2010). V horských oblastech, kde je půda méně úrodná bylo využíváno tzv. trávopolní soustavy. Principem bylo obdělávání polí po dobu dvou let, od třetího roku se zatravnilo a následně využívali jako pastva pro dobytek (MEZERA 1979).

V první polovině 19. století začalo hospodaření střídavé soustavy, kdy není již využíváno části ladem. Jedná se o střídání různých typů plodin na celé ploše pole. Zvýšila se nejen rostlinná ale také živočišná výroba. Což vedlo ke změně krajinného rázu (MEZERA 1979). Pozvolna se přechází z extenzivního zemědělství do intenzivního. Zvyšují se rozlohy obhospodařovatelné plochy, převážně pro pěstování píce, na úkor snížení výměry pastvin. Od 50 let je většina zemědělské techniky dovážena z Anglie, až po 60 letech se rozvíjí výroba také u nás. Významnými strojaři zemědělské techniky byli bratři Veverkové. Zdokonalili secí stroj nebo rouchadlo, které rozrušovalo a obracelo půdu, což do té doby stroje neuměly (BERANOVÁ ET KUBAČÁK 2010). Také dochází k prvním aplikacím hnojiv na území Českých zemí v podobě chilského ledku. Hnojiva na bázi superfosfátu přichází v 70. letech. Dále dochází k odvodnění vlhkých lokalit melioračním opatřením za účelem využívání takových míst pro pěstování plodin (JAKUBEC 2008).

Mezi roky 1917-1947 proběhla pozemková reforma v Českých zemích. Vlivem první světové války došlo k pozastavení růstu zemědělství a omezení osívaných ploch. Postupně byli slučovány selské pozemky. Došlo k intenzivnějšímu využití postupů, které byly implementovány v 19. století jako jsou hnojiva, meliorační opatření, zemědělská technika (JAKUBEC 2008).

3.1.2 Zemědělství od 50. let 20 století

Roku 1948 ovlivňuje české území nástup komunistický způsob hospodaření. Nastal rychlý zánik tradičního zemědělství založeného na různých formách vlastnictví půdy a osvědčených výrobních postupech, jak v jednotlivých výrobních oblastech, tak v zemědělských závodech (BERANOVÁ ET KUBAČÁK 2010). S tím byla spojená kolektivizace zemědělství, která měla velký dopad i na život ostatních obyvatel venkova, neboť narušila tradiční sociální vazby a kulturní zvyklosti (BLAŽEK ET KUBÁLEK 2008; HLOUPÝ 2011).

V únoru 1949 byl přijat zákon o jednotných zemědělských družstvech (JZD), kterým byla zahájena první vlna kolektivizace zemědělství. Jelikož tato vlna nebyla příliš úspěšná, přišla v letech 1952 – 1958 druhá, která probíhala společně s nátlakem a doprovodem

kampaní. Ke vstupu do JZD byli jednotliví zemědělci často nuceni, neznárodním nátlakem či přímo uvězněním nespolutracujících zemědělců (NĚMEC ET BAREK 2015). Zcelování pozemků mělo za následek rušení mezí, druhotných polních cest, živých plotů a mnoho dalších interakčních prvků, kdy nastalo vymazání paměti krajiny (BLAŽEK ET KUBÁLEK 2008). Zmizely přirozené, tradičně udržované hranice mezi pozemky jednotlivých vlastníků a dochází k snížení krajinné diverzity a prostupnosti krajiny. Upustilo se od časem prověřeného způsobu hospodaření a nastala absolutní intenzifikace těžkou mechanizací. Rovněž přináší závažné zásahy do vodního režimu v podobě meliorací. Výsledkem bylo zvýšení výnosů, technické pokroky ale také nevratné, negativní dopady na životní prostředí. Zesílelo využití agrochemikálií. Lidé ztratili vztah k půdě a samotné tradici. Dodnes jsou v krajině patrné nesmazatelné stopy minulosti (HAUPTMAN ET AL. 2009).

Po pádu komunismu v roce 1989 došlo k navracení půdy a zemědělského majetku zpět do rukou soukromých majitelů a k privatizaci státních podniků. Většina vlastníků půdy, mnohdy již jejich dědici, se však k hospodaření po tak dlouhé době už nevrátilo a půda tak zůstala v pronájmu nástupců JZD (JEŽEK 2007). Nastal prudký pokles stavů hospodářských zvířat, snížení výnosů většiny plodin, úbytek stavu pracovníků v zemědělství a zhoršení hospodářského výsledku zemědělských podniků (HAUPTMAN ET AL. 2009).

Zemědělská družstva se transformovala na zemědělské společnosti, které dnes využívají nejmodernější zemědělské techniky a metody k obdělávání půdy za účelem maximálních výnosů. Zemědělské hospodaření je postaveno, aby hospodář při minimálním vstupu nabýval maximálního zisku. Minimalizací vstupů je docíleno používáním velké, těžké, zemědělské techniky a pěstováním co nejméně druhů plodin na obhospodařovaných pozemcích. Pro tento způsob hospodaření jsou ideální široké lány bez překážek jiných plodin. Solitérní stromy, mokřady, rozptýlená zeleň nebo remízky snižují prostupnost pro velkou techniku. Ani dotace vyplácené za jednotku plochy zemědělsky obhospodařované plochy nepodporují interakční prvky v kulturní krajině. Zemědělci se vyplatí pole bez pro něj neproduktivní zeleně, cesty apod.

V roce 2004 po vstupu ČR do EU dochází k přizpůsobení zemědělské výroby podmínkám společné zemědělské politiky a mimo jiné také k podpoře ekologického zemědělství a šetrného obhospodařování půdy (EUROSTAT 2012a).

Od počátků byli pro zemědělství charakteristické menší půdní bloky s více druhů plodin, obhospodařované svým vlastníkem. Malé fragmenty krajiny, jež byly v odlišném časovém intervalu osety, hostily pestré zastoupení druhů. Postupným vývojem a historickými událostmi se vše změnilo. Zemědělství začalo být intenzifikováno, aplikací umělých hnojiv, používáním těžké zemědělské techniky a jiné. Vytratil se vztah k půdě, čímž došlo k vysokému procentru pronajímání právníckým osobám. Tím byl podpořen nárůst obrovských produkčních bloků s jednou pěstovanou plodinou za účelem dosažení maximálního zisku. Důsledkem je absence harmonického měřítka v krajině, narušení přírodního cyklu, snižování kvality půd a snížení biodiverzity. Tyto změny také silně ovlivnily životní podmínky ptáku a mají tak přímý vliv na jejich stále se snižující početnost v kulturní krajině.

3.2 Krajina a její heterogenita

Existuje mnoho definic popisujících krajinu. V zákoně je krajina brána za část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů s civilizačními prvky. Část území jak je vnímána obyvatelstvem, jejíž charakter je výsledkem činnosti a vzájemného působení přírodních a/nebo lidských činitelů uvádí Evropská úmluva o krajině. Podle DEMKA (1974) jde o svérázné části zemského povrchu naší planety, která tvoří celek kvalitativně se odlišující od ostatní části krajinné sféry. Má přirozené hranice, svérázný vzhled, individuální strukturu, určité fungování a specifický vývoj. FORMAN ET GODRON (1993) hovoří o heterogenní části zemského povrchu, skládající se ze souboru vzájemně se ovlivňujících ekosystémů, který se v dané části povrchu v podobných formách opakuje.

Heterogenita krajiny představuje strukturální charakter daného prostředí. Tvoří ji rozmanitost ekosystémů, které jsou tvořeny různými velikostmi a tvary. Jednotlivé prostorové uspořádání krajinných elementů a jejich vzájemné vazby. Strukturu krajiny lze dále dělit dle fyzického charakteru, jejího vývoje a způsobu využívání krajiny člověkem na prvotní, druhotnou a terciální strukturu (MIKLÓS ET IZAKOVIČOVÁ 1997):

- Prvotní, neboli původní krajina je tvořena fyzicko-geografickými prvky. V zastoupení abiotických složek (geologický podklad, půdy, reliéf, vodní toky, klima) a prvků přirozené vegetace, který se v České republice a dnešní době prakticky nevyskytuje (HRADECKÝ ET BUZEK 2001).
- Druhotná struktura zastupuje současnou krajinu tvořenou prvky „*land cover*“, jedná se o viditelné prvky ovlivněné člověkem. Díky pozorovatelným změnám lze charakter krajiny metodicky analyzovat, například pomocí dálkového průzkumu země (DPZ) (GUTH ET KUČERA 1997),
- Terciální strukturu zastupuje socio-ekonomickou sféru, jejíž důsledky mohou být pozorovány na změnách v krajině. Příkladem mohou být ochranné režimy vzácných lokalit nebo zvláštní režimy vojenských újezdů (MIKLÓS ET IZAKOVIČOVÁ 1997).

Dle FORMAN ET GODRON (1993), lze dále každou krajinnou strukturu rozdělit na tři skladební části: krajinnou matici (matrix), krajinné plošky (enklávy) a krajinné koridory. Krajinná matrice tvoří základ daného území (například orná půda, TTP). Maticí je tedy převládající, nejvíce zastoupený a zároveň nejspojitejší element v krajinné struktuře (SKLENIČKA 2003). Dnes je onou maticí převážně ekologicky labilnější například orná půda v zemědělských oblastech a les v horských oblastech, který je stabilním prvkem (VALA 2011). Enklávy (malé plošky) neliniového tvaru jsou svým charakterem odlišné od okolí (obklopující matrice). Touto ploškou může být remízek, rybník, tůň, lom, skalní výchoz nebo sídlo, bývají snadno rozlišitelné i při analýzách pomocí leteckých snímků (FORMAN ET GORDON 1993; GUTH ET KUČERA 1997). Z hlediska ochrany přírody jsou nejvýznamnějšími enklávami zbytkové a zdrojové. Zbytkové enklávy jsou potenciálním zdrojem zpětného šíření cílových druhů a zdrojové enklávy jsou opěrnými prvky stabilizačních krajinných systémů, které vykazují malé kolísání v čase a vysokou

odolnost proti disturbanci (ANGELSTAM ET AL. 1987; MIMRA 1993). Poslední část tvoří liniové prvky neboli koridory. Jejich specifickou funkcí je propojení enkláv a zajištění propustnosti krajiny pro živočichy a rostliny (ROSENBER ET AL. 1997). Stejně tak mohou být koridory bariérou nebo stanovištěm určitých druhů. Podobně jako enklávy v zemědělské krajině jsou jednoduše rozpoznatelné z leteckých snímků. Koridor může být tvořen vodními toky, cestami nebo mezí. (FORMAN ET GORDON 1993; GUTH ET KUČERA 1997). Pokud na sebe koridory navazují, pak se jedná již o sítě. Pokud dojde k funkčnímu propojení všech prvků, zvyšuje se tím druhová bohatost a snižují se disturbance v krajině (LIPSKÝ 1995).

V každé krajině lze také sledovat historickou paměť se specifickým vývojem v čase. Tím dostává každé území svérázný vzhled podmíněný strukturním uspořádáním jednotlivých složek a prvků v prostředí, který tvoří jako celek krajinný ráz. Jednotlivé plochy mají vzájemné interakční vazby, v nichž se realizuje přenos látek, energie a informace, navenek se projevují fungováním krajiny. Celkové utvoření krajiny se měnilo v čase jako odpověď na působení mnoha ekonomických, sociálních a ekologických faktorů (HOSKINS 1955; RACKHAM 1996). Ukázkou historických krajinných struktur s charakterizující kulturní zemědělskou krajinou, může být soubor sídelní struktury, cestní sítě, uspořádání plužin nebo způsob využívání jednotlivých pozemků v daném území (VAN EETVELDE ET ANTROP 2004; KOTTOVÁ ET AL. 2009). Často byly doplněny liniovými prvky označované jako agrární valy, mezní pásy nebo meze, a mohou být doprovázeny i vegetací (MOLNÁROVÁ 2008; MACHOVÁ ET AL. 2009). Tyto interakční prvky jsou podstatné nejen pro stabilizaci hranic vlastnických pozemků, ale především významně přispívají k ekologické stabilitě území (BUREL ET BAUDRY 1995). Doprovodná vegetace podél vlastnických pozemků byla výsledkem dlouhodobého zemědělského hospodaření v krajině. Zbytkový zůstatek je zcela závislý na pokračování přiměřeného tradičního využití území pro zemědělské účely a na odpovídajícím managementu krajiny (LÜTZ ET BASTIAN 2002).

Ovšem tato krajinná mozaika se pomalu ztrácí před očima v důsledku velkých změn v zemědělství, které vyvrcholily především změnou politického režimu po 2. světové válce v celé Evropě (KOLÁŘ ET AL. 2012). Krajinná diverzita se v Evropě skokem snížila během zvyšující se zemědělské intenzifikace (MEEUS 1993). Napříč západní Evropou vzrostla velikost půdních bloků spojením drobným zemědělským hospodářstvím a zemědělci se začali specializovat v osevním postupu na jednodušší střídání plodin než v minulosti. Tyto aktivity vedly k tvorbě velkých lánů polí a pěstování jednotných plodin, přičemž výsledkem je uniformní, jednotvárná homogenní krajina (IHSE 1995).

Prostorová heterogenita krajiny je znakem krajinného systému, jehož míru lze objektivně vyjádřit údajem o počtu, intenzitě a pestrosti vazeb mezi jeho složkami, které se navzájem liší zejména v typu příslušného ekosystému, v rozloze, tvaru, původu a dalších charakteristikách (MIMRA 1995; LIPSKÝ 1998). Mnoho odborníků se pokusilo vyjádřit pomocí vzorců a čísel charakter nebo přímo heterogenitu krajiny. Proto se můžeme setkat s různými indexy a jimi odvozenými vzorci hodnotící jedno a totéž odlišným způsobem. Výsledná čísla nevysvětlí bližší vztahy a uspořádání mozaiky, ale umožní hrubé porovnání.

Index krajinné heterogenity

Vztah určující heterogenitu mozaiky, který zohledňuje biotickou diverzitu. Heterogenitou v užším smyslu je ekosystémová pestrost elementů v rámci určitého ekosystému. Zmíněný vztah je matematicky dán vzorcem (MIMRA 1993):

$$V = \frac{N}{\sqrt{A}} \cdot \frac{H}{H'}$$

kde V zastupuje index krajinné heterogenity, N počet elementů mozaiky, A celkovou rozlohu mozaiky (elementů a matrix), H je skutečná ekosystémová (typová) pestrost elementů a H' je potenciální typová pestrost elementů.

$$H = - \sum_{i=1}^j p_i \cdot \log p_i$$

kde p_i představuje relativní počet krajinných prvků i-té kombinace daného land-use typu; j celkový počet kombinací.

Shannonův index diverzity (SHDI)

Shannonův index kvantifikuje rozmanitost krajiny pomocí dvou komponentů: počtu jednotlivých tříd (kompoziční komponent) a rovnoměrnost rozmístěných tříd (strukturální komponent). Shannonův index představuje součet součinů – výměr areálu jednotlivých tříd krajinného pokryvu a jejich přirozeného logaritmu podle vzorce:

$$SHDI = - \sum_{i=1}^m (P_i * \ln P_i),$$

Kde m představuje počet tříd, P_i část plochy pokrytou příslušnou třídou.

Shannonův index diverzity roste v případě, že se zvyšuje počet různých tříd a/nebo proporční zastoupení tříd je víc vyrovnané. Maximální hodnoty lze získat za předpokladu, že všechny třídy mají na sledovaném území stejnou výměru. Rozdílná velikost jednotlivých areálů se odráží v hodnotě Shannonu indexu: čím menší jsou rozdíly ve výměře areálů, tím vyšší je Shannonův index (KOPECKÁ 2011). Využit ho lze při porovnávání odlišných krajinných výřezů nebo při porovnávání stavu krajiny v dvou časových horizontech. V důsledku kombinaci dvou ukazovatelů (počtu tříd a rovnoměrnosti zastoupení) je interpretace toho to indikátoru náročná (OŤAHEL ET AL. 2002).

Index uspořádání krajiny

Index vyjadřuje strukturu- způsob uspořádání jednotlivých tříd, které jsou důležité především z hlediska ekologických funkcí (MCGARIGAL ET MARKS 1995; EIDENA ET AL. 2000).

Hustota areálu krajinného pokrývku (Patch density – PD)

Tento indikátor vyjadřuje počet areálů na jednotku plochy (zpravidla 100 ha) dle vzorce:

$$PD = \frac{n}{a},$$

Kde PD popisuje hustota areálu, n počet areálů, a je jednotka plochy.

Hodnota indikátoru roste se zvyšujícím počtem posuzovaných tříd krajinného pokryvu na zvoleném referenčním území. Dvě území se stejnou kompozicí se může odlišovat ve velikosti a počtu areálů konkrétní třídy. Hodnota toho to indikátoru je ovlivněná velikostí minimálního mapovaného areálu a počtem odlišných tříd krajinného pokrývku na příslušné hierarchické úrovni. Indikátor nezohledňuje diverzitu heterogenních tříd.

V studii bylo pracováno s informacemi o počtu produkčních bloků a počtu pěstovaných plodin vrámci každého sledovaného území. Výsledek prezentoval strukturu krajiny, její homogenitu až heterogenitu, který vytváří zásadní atribut pro tuto práci.

3.3 Fragmentace

Fragmentace obecně znamená rozdělení přírodních lokalit, či územních celků v krajině na menší a izolovanější části. BRANDT ET AL. (1999) označují fragmentaci jako základní faktory formující strukturu *land use* vliv kulturní, přírodní, socioekonomický, politický, a technologický. Nejen v České republice dochází ke krajinným změnám vlivem způsobu hospodaření. A právě samotní zemědělci svým rozhodnutím značně ovlivňují nejen produktivní části venkovských oblastí, ale i všechny okolní typy krajiny (STOATE ET AL. 2009; PRIMDAHL ET AL. 2013).

Fragmentaci krajiny můžeme sledovat dvěma směry. První tvoří vizuální podstatu, to co skutečně pozorujeme v krajině. Druhý reprezentuje vlastnický hledisko, to je patrné pouze z katastrálních map. V České republice se setkáváme s vysokou uživatelskou homogenitou, tedy nízkou fragmentací, která je tvořena nekonečně dlouhými lány polí bez jakéhokoli krajinného prvku. Opakem je vysoká fragmentace vlastnická (SKLENIČKA 2011).

V České republice je 3,2 milionů vlastníků (kteří tvoří 3/4 výměry zemědělské půdy), uživatelů však pouze okolo 70 tisíc. Vlastnickou fragmentací parcel se rozumí prostorová rozkouskovanost, která vede k pokračujícímu zmenšení výměry jednotlivých parcel a nárůstu počtu vlastníků v daném území (SKLENIČKA ET ŠÁLEK 2008). Výsledkem aktuální roztržitosti vlastnických parcel je dlouhodobé působení několika činitelů, které ovlivňují jejich velikost a tvar (GONZALEZ ET AL. 2004). Mezi klíčové činitele způsobující fragmentaci jsou historicko-kulturní příčiny, dědictví, růst populace a trh s půdou (DEMETRIOU ET AL. 2013). Mezi všemi právě historické příčiny poukazují

a vysvětlují důvod, který způsobil tak vysokou vlastnickou fragmentaci (VAN DIJK 2003; KUEMMERLE ET AL. 2006). Velmi často je vlastnická část půdního fondu velmi malá, protože pozemky byly postupně rozdělovány do menších půdních jednotek, především z důvodu dědění po několika generacích nebo částečného prodeje (VAN DIJK 2003; HARTVIGSEN 2014, SKLENIČKA ET AL. 2009).

Několik čísel pro seznámení se s realitou. Česko má 4,21 milionu hektarů zemědělské půdy. Ta je rozdělena na 10,7 milionu parcel o průměrné velikosti 0,39 hektaru. Celkem 3,8 milionu hektarů vlastní soukromníci nebo firmy, 212 tisíc hektarů patří státu (184 tisíc hektarů pronajímá, prostřednictvím státního pozemkového úřadu) (Mze 2016; ČUZK 2017). Přesto je průměrná velikost obhospodařovaného půdního bloku přibližně čtyřicetkrát větší, nežli je průměrná velikost vlastnických pozemků. Důsledkem velkého počtu vlastníků, mnohdy parcel s malou výměrou, vedlo k extrémnímu pronajímání zemědělské půdy více než z 80% (EUROSTAT 2012b).

Lze si snadno domyslet, pakliže si půdu její uživatel pouze pronajímá, nemá hlubší motivaci k šetrnému a udržitelnému obhospodařování. Chybí pak investice do protierozních, krajino tvorných či jiných opatření, které nevidí jako rentabilní (SKLENIČKA 2011). Dle studie SKLENIČKA ET AL. (2015) vyplývá, že zemědělci hospodařící na vlastní půdě častěji uplatňují opatření podporující půdu a krajinu nežli nájemníci.

V dnešní době jen velmi málo vlastníků obhospodařuje své pozemky. Zpřetrhání vazeb není jediným důvodem, další velmi častá příčina je tvořena takzvaným "uzamčením" parcely uvnitř velkých půdních celků. Stávající hustota cestní sítě ve vysoké míře vlastnické fragmentace zdaleka nepostačuje (SKLENIČKA 2006, DEMETRIOU ET AL. 2013) a vlastníci tedy nemohou hospodařit na svých pozemcích. V neposlední řadě svým tvarem a velikostí (mnohdy extrémně malé) nesplňují podmínky pro efektivní zemědělské hospodaření. Tento stav snižuje ekonomickou výnosnost zemědělských ploch skrze vyšší náklady na jedné straně a nižší produkci na straně druhé (DEL CORRAL ET AL. 2011; LATRUFFE ET PIET 2012). Z těchto důvodů vlastníci své pozemky raději pronajímají hospodařícím subjektům, jež většinou představují velké zemědělské podniky hospodařící často na enormně velkých půdních blocích (SKLENIČKA ET AL. 2014). Přesto vlastníci upřednostňují pronájem oproti prodeji půdy. Změny ve struktuře půdního fondu odrážejí jednotlivé fáze hospodářsko-sociálního a politického vývoje společnosti v jeho širších mezinárodních souvislostech (JELEČEK 1995; SKLENIČKA ET AL. 2009). Tento typ fragmentace vede k protichůdnému procesu ve změnách struktury krajiny, k její homogenizaci

Dalšími prediktory fragmentace krajiny jsou v závislosti na typu *land use*. SKLENIČKA ET ŠÁLEK (2008) uvádí jako ukazatele fragmentace trvalých travních porostů ovlivnění vlastnickou fragmentací. Zatímco fragmentace orné půdy je ovlivněna také především kvalitou půdy. Z pohledu zemědělského je fragmentace zemědělské půdy komplexní pojem, který zahrnuje celkem pět kritérií: počet obhospodařovaných ploch, jejich velikost a tvar, vzdálenost těchto ploch od farmářských budov, vzdálenosti mezi plochami. Z pohledu veřejné hospodářské perspektivy může fragmentace půdy vytvářet pozitivní i negativní externality. Na straně jedné zvyšuje biodiverzitu a hospodářskou hodnotu krajiny, na straně druhé dochází ke vzniku sociálních nákladů (větší množství

pojezdů těžké techniky, zhutnění půdy, zvýšení hustoty cestní sítě, emise výfukových plynů aj.) (LATRUFFE ET PIET 2014).

ANDĚL (2008) zmiňuje kromě hlavních důvodů fragmentace krajiny jako je zemědělství a urbanizace především konstrukce a využívání lineární infrastruktury. Například JAEGER ET AL. (2008) rozděluje fragmentační bariéry na přírodní (řeky, jezera a hory nad 2 100 výškových metrů) a antropogenní (dálnice, silnice všech tříd, železnice). Liniové cesty dělí území, kterým procházejí, na stále menší a menší části, čímž dochází k jeho fragmentaci, která negativně ovlivňuje život v krajině. Fragmentace je procesem, kdy je souvislá lokalita, souvislý krajinný celek (orná půda, les, křoviny, pastviny a podbně) rozparcelován na množství oddělených komponent. Dělení představuje dynamický proces, který má za následek proměny charakteru lokalit a krajinných vzorců.

Krajina se v dnešní době postupným mizením přírodních prvků stává stále homogennější. Homogenizaci podporuje změna dřívější jemné krajinné mozaiky v hrubou (GULINCK ET WAGENDORP 2002). Naopak MABELIS (1990) tvrdí, že fragmentací podmíněné snižování velikosti funkční plochy habitatu a rostoucí izolace lokální populace se spontánním vývojem zvyšuje heterogenitu krajiny a možnosti jejího využití. V krajině se postupem času vytváří nové bariéry. Narůstající hustota silniční sítě a stavba nových železničních koridorů zvyšuje fragmentaci krajiny, na kterou je citlivá řada rostlin a živočichů (JONGMAN 2002; MARCANTONIO ET AL. 2013). Obecně lze konstatovat, že se zvyšuje vzdálenost a izolace mezi stanovišti a šíření druhů se stává stále problematičtější (SAUNDERS ET AL. 1991).

Analýza starých map a leteckých snímků ukazuje nejen rozšíření stávajících aglomerací a roztržštění venkovského prostoru, ale také ztrátu konektivity fragmentovaných biotopů, či rozrušení sítě živých plotů typických pro západoevropskou krajinu 20. století (GULINCK ET WAGENDORP 2002).

Fragmentace přírodních stanovišť v důsledku lidské činnosti je jedním z hlavních faktorů přispívajících k poklesu biodiverzity na místní, regionální a globální úrovni (ZIPPERER ET AL. 2012). Přesto různorodé složení krajiny může pozitivně ovlivnit lokální druhovou bohatost, naopak zjednodušování krajinné struktury může mít opačný efekt (HENDRICKX ET AL. 2007). Tento potenciální pozitivní efekt druhové bohatosti společenstev predátorů, působící na regulaci škůdců, je jedním z hlavních důvodů stojících za tvorbou neobdělávaných biotopů při okrajích polí (THOMAS ET AL. 1991). Z hlediska geologického i fylogenetického vývoje jsou změny způsobené jako následek lidské činnosti změnami náhlými a nepředvídatelnými a působí v krajině jako disturbance (LIPSKÝ 1998). Krajinné úpravy a krajinná fragmentace jsou hlavními příčinami globálního vymírání druhů (FISCHER ET LINDENMAYER 2007), jelikož přispívají ke snižování přirozených habitatů druhů (SALA ET AL. 2000). Kvůli fragmentaci dochází ke zvyšování vzdáleností mezi jednotlivými stanovišti, čímž dochází ke ztrátě či zmenšení biotopů a jejich původní funkce. Takto nově vytvořené habitaty mívají charakter ostrovního ekosystému, jelikož se změní jejich mikroklima i biogeografické podmínky, přičemž míra těchto změn závisí na velikosti, tvaru a umístění izolované plošky (SAUNDERS ET AL. 1991). Tyto izolované habitaty bývají více či méně propojeny koridory. Ochrana, údržba a případná introdukce koridorů může pomoci zmírnit či zvrátit následky fragmentace (WILLIAMS ET SNYDER 2005).

3.4 Ekoton

Označení ekoton patrně použil, jako první americký ekolog F. C. CLEMENTS v roce 1905 s identifikací dotykové zóny mezi dvěma společenstvy, kde lze pozorovat výměnu nebo konkurenci druhů sousedících forem. Tento rys byl zahrnut i do novějších definic. FORMAN ET GODRON (1993) hovoří, jako o zóně přechodu mezi dvěma rozdílnými, dobře definovanými ekosystémy. Charakterizují je přechodné světelné, tepelné a srážkové podmínky, které se odlišují od podmínek v jeho okolí.

Lze charakterizovat odlišné rozhraní s řadou zvláštních rysů. Prudce mění se gradient v délce desítek centimetrů specifikuje ostré rozhraní, typické pro zemědělskou krajinu pole-les. Jedná se většinou o přechody tzv. „vyvolané“ lidskou činností, či přírodními živly. Příkladem mohou být požáry, eroze, těžba dřeva či pastva (BANNERMAN 1998, HANSEN ET CASTRI 2012). Pozvolná takzvaná „měkká“ rozhraní jsou tvořena širokými pásy. Typické pro takové rozhraní je mořské pobřeží či přílivová zóna (FORMAN ET GORDON 1993).

Stupněm kontrastu mezi sousedními plochami může být tvořen topografickými odlišnostmi. Například vodní tok, typ půd, hranice lesa. Geomorfologické rozdíly, jako hřebeny hor (BANNERMAN 1998). KOVÁŘ (1989) ve své studii upozorňuje na potenciál sukcesních stádií. Kde les a pole vytvářejí větší sukcesní kontrast než les – louka nebo křovinná – travinná formace a tedy hypoteticky vytváří prostor pro větší biodiverzitu (KOVÁŘ 1989; KOVÁŘ 1992).

Propustnost ekotonu poukazuje na odolnosti vůči tokům energie, materiálů a organismů přes strukturu biotopu, např. ekosystém tvořený bylinami v období vegetačního klidu „mizí“ na rozdíl od dřevin: zvyšující se hustota ekotonální vegetace posiluje efekt filtru či bariér (WIENST ET AL. 1985; KOVÁŘ 1990).

O'NEILL a kolektiv (1986) poukazují na vitalitu. Kdy ekoton vykazuje vysokou odolnost či pružnost vůči pohybu podél, ten může reprezentovat pohyb živočicha nebo určitý typ narušení (oheň, záplavy, spásání). Díky úspěšnému přetrvání, anebo rychlé obnově ekoton nabývá funkce biokoridoru (FORMAN 1983).

Fenomény biodiverzity nabízí více stavů například okrajový efekt, intermediární druhovost, nižší druhovou diverzitu. Tzv. okrajový efekt spočívající ve zvýšené druhové pestrosti na přechodech prostředí, což do značné míry souvisí se stabilitou krajiny (BRANIŠ 1999; LEOPOLD 1933). Pokud prostředí vykazuje výskyt pouze některých druhů z jedné, tak z druhé sousední formace jedná se o intermediární druhovou diverzitu (HANSEN ET CASTRI 1992). VAN DER MAAREL (1980) zmiňuje výjimečnější případ vázaný na dramaticky proměnlivé hraniční prostředí s výraznými výkyvy. Zde dochází k nižší druhové diverzitě i pokryvnosti ve srovnání s oběma sousedními ekosystémy (VAN DER MAAREL 1980).

Ekoton má též funkci zdroje účinků prostředí na přilehlé okolí (šířením zárodků organismů nebo minerálních živin od linie ekotonu do porostu (FORMAN 1981).

Ve studiích je nutno ekoton nějakým způsobem zohlednit nebo eliminovat, podle řečené problematiky, ale nelze ho ignorovat. V diplomové práci byl eliminován výběrem bodů dál od lesa a vodních ploch. Přesto se vyskytoval v podobě přechodů v délkách mezi produkčními bloky (kulturami).

3.5 Ptáci kulturní krajiny

Evropu pokrývá zhruba jedna polovina celkové rozlohy zemědělská krajina jako je tomu v České republice 53% (ČUZK 2017). Ale vytváří více rozmanitá stanoviště, která jsou pro nejrůznější ptačí druhy klíčová v úzké souvislosti na přežití. V minulosti tito ptáci z rozvoje zemědělství profitovali. Od druhé poloviny dvacátého století však došlo k neúnosnému nárůstu intenzifikace (těžké mechanizace, vysoké dávky hnojiv, aplikace herbicidů, insekticidů a další) (TRYJANOWSKI ET AL. 2011) a ztrátě heterogenity prostředí (LINDSTÖM ET AL. 2006; HASLEM ET BENNETT 2008). Tím začalo docházet k jejich existenčnímu ohrožení. DONALD a kolektiv (2001) ve své práci uvádí přímý vztah mezi úrovní intenzity hospodaření a úrovní poklesu populací ptáků zemědělské krajiny. Jen málo vybraných druhů umí z intenzifikace zemědělství pofitovat, jako například holub hřivnáč (*Columba palumbus*) a husy (*Anser*). Ale bohužel ze 173 prioritních druhů, bylo téměř 70 % v roce 2000 evidováno jako ohrožení (DONALD ET AL. 2001).

Dnešní podobu krajiny ovlivnila celá řada faktorů od morfologie terénu, rozdílné hydrogeologické a klimatické podmínky až po historický vývoj. I proto mnoho druhů z původně odlišných přírodních biotopů dnes využívá prostředí zemědělské krajiny. Uvést lze stepní ptáky (v zastoupení skřivana polního (*Alauda arvensis*), dropa velkého (*Otis tarda*) nebo koroptev polní (*Perdix perdix*)) nebo původně lesními druhy (například dudek chocholatý (*Upupa epops*) a pěnice (*Sylvia*)) a mokřadní mezi ně patří různé druhy bahňáků, volavek nebo čáp bílý (*Ciconia ciconia*) (VAN DER WEIJDEN ET AL. 2010). Druhy, které lze považovat za ptáky zemědělské krajiny, není jednoznačný. Rozlišení se může měnit v jednotlivých regionech ale také v čase (TUCKER ET EVANS 1997; REIF ET AL. 2010). Jen u některých ptačích druhů je pouto na zemědělskou krajinu zcela vymezeno, ovšem u většiny to není zdaleka jasné. Některé druhy využívají zemědělskou krajinu pouze během určité části roku. Jedná se o příležitosti v průběhu zimování, při tahu, sběru potravy, občasné využití ke hnízdění a jiné.

Nejvyšší pokles početnosti ptáků zemědělské krajiny byl zjištěn v zemích západní Evropy, ve kterých zemědělství dlouhodobě ovlivňuje tzv. Společná zemědělská politika (SZP) Evropské unie (DONALD ET AL. 2002). Také v České republice se důsledky intenzifikace hospodaření negativně projeví. ŠŤASTNÝ a kolektiv (2006) zmiňují konkrétní druhy naší krajiny, kteří vymizeli (ťuhýka menšího - *Lanius minor* a rudohlavého - *Lanius senator*, mandelíka hajního - *Coracias garrulus*), pohybují se na pokraji vyhynutí (drop velký - *Otis tarda*, dytík úhorní - *Burhinus oedicnemus* nebo koliha velká - *Numenius arquata*) a druhy dříve hojně lovené s rychle klesající početností (koroptev polní - *Perdix perdix*, skřivana polního - *Alauda arvensis*, čejku chocholovou - *Vanellus vanellus*) (ŠŤASTNÝ ET AL. 2006).

V případě ptáků zemědělské krajiny došlo v Evropě od roku 1980 do roku 2011 k poklesu jejich početnosti o celých 53 % (PECBMS 2013; ZÁMEČNÍK 2013). Významné relevantní informace o změnách početnosti běžných druhů ptáků v Evropě jsou datovány právě od roku 1980 (GREGORY ET AL. 2005). Česká republika vydala již v řadě třetí Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR, který zahrnuje nejen informace o hnízdním výskytu ale také populační vývoj ptačích druhů. Poslední vydání představuje výsledky z mapovacího období roku 2001-2003 ale zároveň obsahuje data předchozích vydání zahrnující období 1985-1989 a 1974-1977 (ŠŤASTNÝ ET AL. 2006). Program jednotného sčítání ptáku poskytuje data o vývoji a početnosti běžných druhů v České republice (REIF ET AL. 2006). Výsledky prokazují snížení početnosti ptačích druhů vázaných na polní ekosystém téměř o třetinu mezi lety 1982-2011 (VERMOUZEK 2011). Po roce 1990 došlo ke krátkodobému zlepšení stavu, přesto dlouhodobě se situace stále prohlubuje a ptáci naší krajiny postupně mizí (REIF ET AL. 2008; VOŘÍŠEK et al. 2009).

Právě ptáci patří k nejvíce ohroženým živočichům zemědělství, protože obývají kulturní krajinu. Jsou považováni za vhodné biologické indikátory změn v hospodářské praxi ovlivňujících životní prostředí. Podílejí se také na biokontrolě škůdců. BOUVIER (2011) ve své studii hodnotí dopad regulace škůdců na komunity ptáků. Bohatost a rozmanitost ptáků je nejvyšší v ekologicky obhospodařovaných lokalitách a nejnižší v konvenčních. Více jsou postiženi hmyzožravci z důvodu snižujícího se stav bezobratlých v půdě, než ptáci semenožraví. Ale i mnoho semenožravých je vázáno na hmyz, a to právě v období hnízdění. Živočišná potrava má pro mláďata obrovský vliv, bylo zjištěno, že pokud se u mláďat zamění živočišná potrava za rostlinou, hrozí u nich mnohem vyšší pravděpodobnost úhynu a je dosaženo menších přírůstků (NEW 2005). Ptáci velmi rychle reagují na změny ve využívání pesticidů (WOOD ET AL. 1999; GURR ET AL. 2000). Používané insekticidy a herbicidy hubí ptáky tím, že znehodnocují potravu. Hojnost hmyzí kořisti je jedním z nejvýznamnějších známých faktorů tvarujících hustotu hmyzožravých ptáků. Konkrétně, snížení hmyzí dostupnosti je zodpovědné za pokles hmyzožravého polního ptactva (například koroptev polní a strnad obecný - *Emberiza citrinella*). Při vysokých dávkách agrochemikálií může dojít až k otravám, důsledkem kumulace toxických látek v tělech ptáků dochází ke změně chování, snižuje se jejich plodnost, nebo se nevytváří dostatečně silná skořápka u vajec (BENTON ET AL. 2003). Následkem může být pokles hojnosti, nebo dokonce absenci některých druhů v agroekosystémech, kde jsou aplikovány. Dalším faktorem jsou změny v pěstovaných plodinách. Jedna z významnějších změn je nahrazení jarních obilovin za ozimé obiloviny na větších plochách (ŠARAPATKA ET NIGGLI 2008).

K diverzitě ptáků velkou měrou přispívají různorodé krajinné kompozice (NABU 2004; NEUMANN ET AL. 2007), jako jsou remízky, sady (BOUVIER ET AL. 2011), krycí byliny (trávy), živé ploty a strniště v zimních měsících. Jejich úbytek snižuje potravní nabídku semenožravým druhům (VÁCLAVÍK 2006). Ve srovnání s okolními vyhraněnými biotopy bývá v ekotonech vyšší biodiverzita. (HORA ET AL. 2009). HELLE ET HELLE (1982) uvádějí jako důvod zvýšeného hnízdění ptáků na ekotonech u lesních fragmentů velkou škálu rozmanitých biotopů, nahloučených v pásích u lesního okraje. Toto prostředí poskytuje lepší přístup k potravě a úkrytům než centrální části lesa. Na okrajích rozlišených biotopů bývá také větší biomasa rostlin, které mohou využívat lepších světelných podmínek k produkci plodů, čímž přitahují další organismy (FORMAN ET GORDON 1993). Zároveň však může docházet k vyšší predaci na ptačích hnízdech (MØLLER 1989). Typickými okrajovými druhy jsou špaček obecný (*Sturnus vulgaris*), pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*), vrabec polní (*Passer montanus*), zvonek zelený (*Chloris chloris*) či stehlík obecný (*Carduelis carduelis*). Často jsou to druhy hnízdící v koloniích (MCCOLLIN 1998).

3.5.1 Modelové druhy

Mezi ochranářsky cenné druhy vázané na zemědělskou krajinu a zároveň druhy, které jsou podrobovány důkladnějšímu výzkumu a slouží, jako modelové druhy pro monitoring biodiverzity v polní krajině jsou (REIF ET AL. 2010):

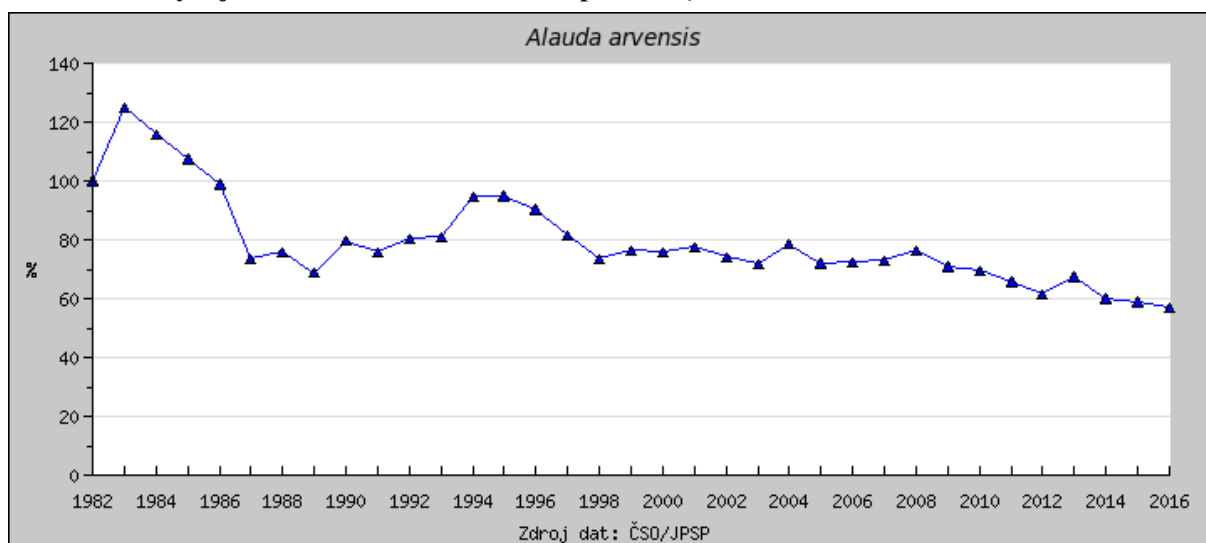
Skřivan polní (*Alauda arvensis*)

Původním přirozeným prostředím skřivana polního je suchá step s krátkým travnatým porostem. V České republice se vyskytuje v otevřené krajině převážně v nižších polohách, ale obsazuje také vlhké louky, pastviny, úhory a apod. Vyhledává pestrou mozaikovitou krajinu s různými plodinami, extenzivně využívanou. Skřivan svou potravu sbírá ze země či nízké vegetaci. Celoročně je tvořena semeny a listy (například rdesno ptačí - *Polygonum aviculare*, kamejka rolní - *Lithospermum arvense* nebo pýr plazivý - *Elymus repens*). Mláďata jsou krmena výhradně živočišnou potravou (hmyz a pavouci). Hnízda bývají umístěna v řídkém porostu o maximální výšce 50cm (ŠŤASTNÝ ET HUDEC 2011).

Vývoj početnosti u nás a v Evropě

Skřivan polní je běžným ptačím druhem otevřené krajiny, přesto za posledních 30 let se jeho početnost snížila až o 25% (Obrázek 1). Mapování hnízdního výskytu poskytuje data pro jednotlivá srovnání a vyhodnocení. V letech 1985–1989 odhad činil 800 000–1 600 000 hnízdicích párů, pro období 2001–2003 se velikost populace snížila na 700 000–1 400 000 párů (ŠŤASTNÝ ET AL. 2006). Podle Jednotného programu sčítání ptáků od roku 1982 až 2016 byl zjištěn pokles početnosti více než o 40% (ZÁMEČNÍK 2008). BirdLife International (2004) odhadoval hnízdní populace na 40 000 000–80 000 000 párů a potvrdil negativní vývoj početnosti ve všech zemích západní Evropy kromě Španělska a Portugalska, kde byly populace stabilní. Ve Velké Británii se početnost skřivana mezi lety 1970 a 2007 snížila o 51 % (RSPB 2009). Ve středomoří je skřivan stále loven. Ročně se přibližně uloví okolo 4 miliónů skřivanů, což představuje zhruba 5 % jedinců z celé Evropy (BO PETERSEN 2007).

Obrázek 1. Vývoj abundance v čase skřivana polního (*Alauda arvensis*)



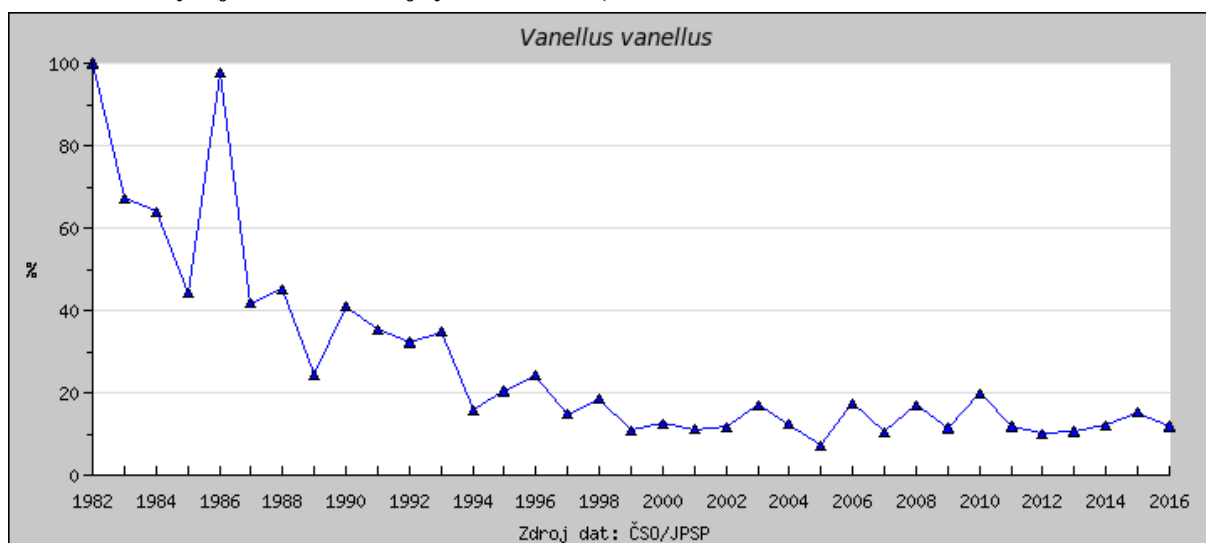
Čejka chocholátá etc. (*Vanellus vanellus*)

Čejka chocholátá je nejběžnějším zástupcem skupiny bahňáků, s preferencemi na otevřenou krajinu v nízkých polohách. Vhodné hnízdní stanoviště tvoří nízká a řídká vegetace, případně zcela bez porostu a zamokřené nebo alespoň v blízkosti s vlhkými porosty, kde má snadnější přístup k potravě (HUDEC ET ŠŤASTNÝ 2005). Výhradní potravu tvoří drobný bezobratlí živočichové (například dvoukřídlý a blanokřídlý hmyz, jejich larvy, brouci a především žížaly). Rostlinná složka (např. semena trav) je v potravě čejky zastoupena pouze v zanedbatelném množství. Dostatečná nabídka dostupné potravy a tekutin je důležitá i pro přežívání mláďat (HUDEC ET ŠŤASTNÝ 2005; PETERSEN 2009). Hnízdí v početnějších skupinách, čímž docílí lepší obrany před predátorem (ŠÁLEK ET ŠMILAUER 2002).

Vývoj početnosti u nás a v Evropě

Od 50. let minulého století se začaly stavy čejek postupně snižovat. Jen v období mezi lety 1982–2016 poklesla početnost čejek zhruba o 90 % (Obrázek 2). Ještě v roce 1989 činil odhad v České republice na 20 000–40 000 párů, mapování v letech 2001–2003 potvrdilo další pokles početnosti až na pouhých 7 000–10 000 párů (ŠŤASTNÝ ET AL. 2006). V Evropě byla početnost v letech 1970–1990 vyhodnocena jako stabilní, ale od 90. let 20. století došlo k celkovému poklesu o více než 30 %. Celková populace je odhadována na 1 700 000–2 800 000 hnízdicích párů (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004).

Obrázek 2. Vývoj abundance čejky chocholaté (*Vanellus vanellus*)



Chřástal polní (*Carex carex*)

SCHÄFFER (1999) uvádí jako vhodná stanoviště, která jsou řídká a alespoň 20 cm vysoká vegetace. Může se tak jednat o polní kultury, lesní paseky nebo ruderální stanoviště HUDEC ET ŠŤASTNÝ (2005). Chřástala potrava tvoří zejména živočišná v zastoupení bezobratlých živočichů, měkkýšů, žížal, brouků nebo pavouků (SCHÄFFER 1999; GREEN ET AL. 1997a). Během mimohnízdni období se živí semeny trav, plevelů a kulturních rostlin (GLUTZ VON BLOTZHEIM ET AL. 1973; SCHÄFFER 1999).

Vývoj početnosti u nás a v Evropě

Původně byl chřástal polní hojný především v nižších polohách, ale už od 50. let 20. století patrně vlivem mechanizace a odvodňování luk docházelo v určitých oblastech k enormnímu poklesu početnosti (HUDEC ET ŠŤASTNÝ 2005). Ve své publikaci Šťastná s Bejčkem odhadují populaci na pouhých 200 – 400 volajících jedinců pro období 80 let minulého století. Po roce 1990 dochází k navyšování počtů. A v letech 2001 – 2003 byla velikost české populace na počtu 1 500 – 1 700 volajících samců (ŠŤASTNÝ ET AL. 2006). Podle výsledků monitoringu druhů přílohy I. se početnost chřástala polního v následných letech udržovala na stejné úrovni (Hora et al. 2010). V Evropě došlo k výraznému ústupu chřástala polního převážně po roce 1950, zejména v západní Evropě a Skandinávii (CRAMP ET SIMMONS 1980). Mezi lety 1970 – 1990 byl pokles prohlubován v celé Evropě, v některých zemích více než o 50% (TUCKER ET HEATH 1994). V 90. letech byly spuštěny cílené ochranné programy, které tento trend zastavily. Celkový odhad se pohybuje na úrovni 1 300 000–2 000 000 volajících samců (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004).

Koroptev polní (*Perdix perdix*)

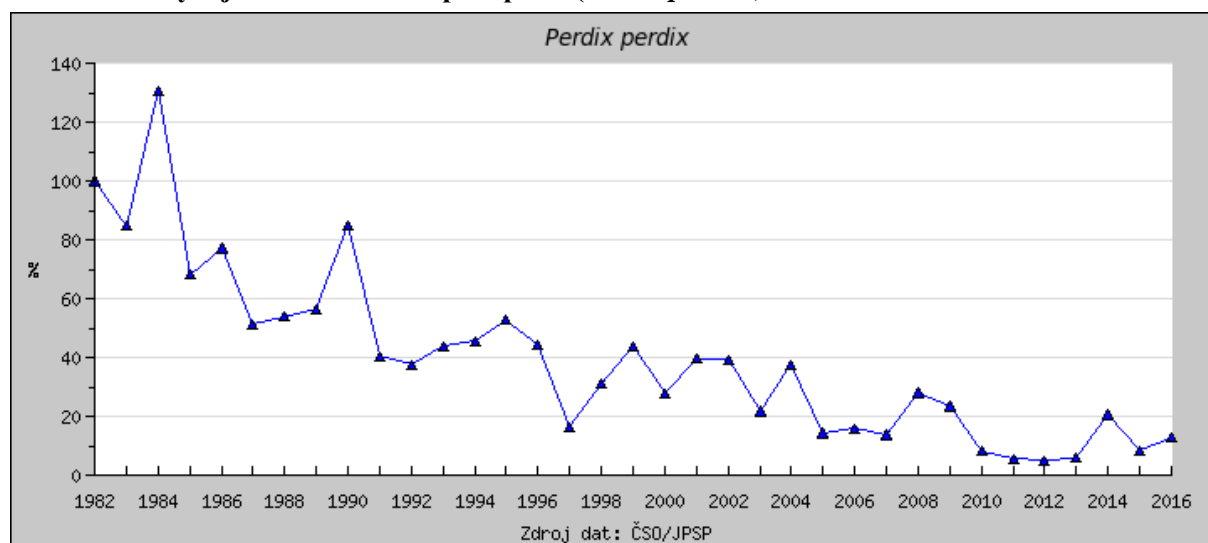
V první polovině 20. století koroptev byla považována za „symbol“ pestrosti zemědělské krajiny s typickými mezemi mezi poličky a nejběžnější druh lovné zvěře (SLANÝ 1947). V evropských podmínkách vyhledává otevřenou zemědělskou krajinu, která jsou doplněna o travnaté meze, s řídkými křovinami, okraji cest či malé remízky

(HUDEC ET ŠŤASTNÝ 2005). U koroptve polní celoročně převažuje rostlinná potrava, která je velmi pestrá dle aktuální nabídky. Dále se živí drobným hmyzem do 10 mm (chvostoskoky, mšicemi či plošticemi), který konzumují od dubna do podzimu. První tři týdny jsou mláďata krmena z 90% živočišnou potravou (JANDA 1966).

Vývoj početnosti u nás a v Evropě

Koroptev patřila mezi velmi oblíbenou a hojně lovenou zvěř, a proto existují poměrně spolehlivé statistiky odstřelených jedinců u nás a to od 19. století. Například mezi roky 1920-24 za doby Československa bylo střeleno 674 000 koroptví. V roce 1935 došlo téměř k 4x navýšení ulovených koroptví na cifru 2 570 000 kusů. Poté vlivem nepříznivého klimatu v zimě došlo k prudkému poklesu početnosti (Obrázek 3), následoval nárůst kolektivizace s nárůstem mechanizace po roce 1950. Přesto se v druhé polovině šedesátých let stavy pohybovaly o 800 000 kusech. Přestože v 70. letech byl zakázán lov koroptví, pokles početnosti pokračoval do 80. let (HUDEC ET ŠŤASTNÝ 2005). V letech 2001-2003 se odhad hnízdní populace pohyboval na 11 000-22 000 párů (ŠŤASTNÝ ET AL. 2006). Také v celé Evropě byl evidován pokles početnosti. O deset let později se celková početnost snížila už na 1 600 000– 3 100 000 párů (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004).

Obrázek 3. Vývoj abundance koroptve polní (*Perdix perdix*)



3.6 LPIS

LPIS (Land Parcel Identification System) je jedním ze základních prvků tzv. Integrovaného administrativního kontrolního systému (IACS), který je legislativně ukotven v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1306/2013. V rámci České republiky je veden na základě zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství (SZIF 2016), který vznikl na přelomu let 2003 a 2004.

Realizován je prostřednictvím geografického informačního systému (GIS). Základní jednotkou LPIS je díl půdního bloku („DPB“), který představuje souvislou plochu zemědělsky obhospodařované půdy užívanou právě jedním uživatelem s jednou zemědělskou kulturou. Každý DPB je identifikován pomocí kódu a čtverce, ve kterém se nachází (např. 2111/1 691-1191) (MZe 2017b).

Hlavním obsahem je evidence zemědělských pozemků na základě skutečného užívání půdy (záznam je veden na půdu a jejího uživatele/obhospodařující osobu, čímž se liší od katastru nemovitostí, který eviduje vlastnické vztahy k pozemkům, resp. nemovitostem). Používá se též označení evidence půdy (EP) podle uživatelských vztahů (MZe 2017b). Hlavním účelem registru půdy je ověřování údajů v žádostech o dotace poskytovaných ve vazbě na zemědělskou půdu, a to bez ohledu na to, zda jde o dotace financované ze zdrojů EU nebo o národní dotační programy (eAGRI 2014).

Dále se využívá jako podklad pro vedení zákonných evidencí o použití hnojiv, přípravků na ochranu rostlin, nebo je využíván jako podklad pro stanovení omezení hospodaření z titulu nitrátové směrnice, erozní ohroženosti, o ochranných pásmech vodních zdrojů a také k evidenci pěstování geneticky modifikovaných odrůd a podobně (SZIF 2016a; eAGRI 2014).

Mezi hlavní funkce využití spadá sledování změn u evidovaných půdních bloků včetně možností vytváření návrhů a provádění změn. Umožňuje zjišťování informací o uživatelsko-vlastnických vztazích. LPIS je jediným online nástrojem, který dovoluje promítnutí hranic katastrálních parcel, hranic užívaných půdních bloků a letecký snímek terénu. Aktivní vkládání informací o osevních plodinách v soukromém prostoru zemědělce, kdy si zemědělec může díl půdního bloku pojmenovat, přiřadit jim pěstované plodiny, osevní postupy a návazně vést záznamy např. o aplikaci hnojiv nebo pastvě (MZe 2017; eAGRI 2014). Kromě toho je LPIS zdrojem statistických informací pro státní správu.

Dle zákona o zemědělství je správcem LPISu v České republice Ministerstvo zemědělství. Agendu podle novely od roku 1.1 2015 vede organizační složka SZIF, oddělení příjmu žádostí a LPIS (bývalé Agentury pro zemědělství a venkov). Státní zemědělský intervenční fond aktualizuje data v evidenci využití půdy podle uživatelských vztahů, kdy je zemědělec povinen změny ohlásit, a to ve lhůtě 30 dní poté, co k ní došlo (SZIF 2017).

3.7 Společná zemědělská politika

Společná zemědělská politika (SZP) je nejstarší politikou Evropského společenství a je mezinárodně známá pod zkratkou CAP – Common Agricultural Policy. Hlavní cílem a důvodem pro vznik byla stabilizace a podpora trhů se zemědělskými komoditami (dostatečná produkce a kvalita) a zajištění potravinové soběstačnosti, která zvýší životní úroveň obyvatel venkova (KŘÍSTKOVÁ ET RATINGER 2014; FOJTÍKOVÁ ET LEBIEDZIK 2008).

Od vzniku roku 1990 prošla SZP vývojem, na základě kterého postupně vznikly dva základní pilíře. Vzájemně se od sebe liší, jak ekonomickým tak i funkčním působením v zemědělském sektoru. Úkolem prvního pilíře je zajištění stabilizace příjmu zemědělských výrobců a udržitelnosti zemědělství nejen v jednotlivých regionech, ale i na celém území EU (MZe 2017). Nástroje druhého pilíře se soustředí například na modernizaci výroby, zvyšování ekonomické hodnoty produkce, ale také podpora mimoprodukčních funkcí zemědělství, inovace a předávání znalostí (MZe 2015).

Přímé platby

Přímé platby jsou v souladu s Evropskou právní úpravou: Nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1306/2013 o financování, řízení a sledování společné zemědělské politiky a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 352/78, (ES) č. 165/94, (ES) č. 2799/98, (ES) č. 814/2000, (ES) č. 1290/2005 a (ES) č. 485/2008, Nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1307/2013, kterým se stanoví pravidla pro přímé platby zemědělcům v režimech podpory v rámci společné zemědělské politiky a kterým se zrušují nařízení Rady (ES) č. 637/2008 a nařízení Rady (ES) č. 73/2009 a k nim prováděcími předpisy. A Nařízením vlády č. 50/2015 Sb., o stanovení některých podmínek poskytování přímých plateb zemědělcům a o změně některých souvisejících nařízení vlády, kterou od roku 1. 1. 2017 nahradila novela nařízení vlády č. 423/2016 Sb., která stanovuje nebo upřesňuje některé podmínky poskytování přímých plateb. Jde zejména o doplnění dílčího souladu s legislativním rámcem Evropské unie (MZe 2017).

Zemědělcům jsou poskytovány přímé platby od roku 2004, kdy ČR vstoupila do EU. Během této doby došlo k mnoha významným změnám v oblasti Společné zemědělské politiky (SZP) – přitom jedna z posledních reforem z roku 2013 významně mění strukturu přímých plateb pro období 2015–2020 (Evropský parlament 2016). V České Republice dochází k přechodu na platbu vícesložkovou. Hlavní cíle reformované SZP v rámci přímých plateb je kladen důraz na šetrný přístup k ŽP pomocí režimu ozelenění (*greening*), generační obměna na venkově prostřednictvím podpor pro mladé zemědělce nebo podpora tzv. citlivých komodit – odvětví, které čelí určitým obtížím a jsou velmi významné z hospodářského, sociálního nebo environmentálního hlediska. Nově SZP také umožňuje členským státům významnější váhu rozhodování o zacílení finančních prostředků, včetně jejich přesunu mezi pilíři, tedy mezi Přímými platbami a Programem rozvoje venkova (PRV). Reformovaná SZP přináší několik nových prvků, které dosud nebyly v oblasti přímých plateb aplikovány (např. kritérium aktivního zemědělce, které má za cíl poskytnout platby pouze těm zemědělcům, kteří zemědělské činnosti opravdu vykonávají) (MZe 2017).

V České republice mají na přímé platby nárok jak právnické tak i fyzické osoby, které aktivně hospodaří v zemědělství na ploše minimálně jednoho hektaru zemědělské půdy, jsou evidovány v registru zemědělské půdy LPIS a vyhovují předepsaným agro-environmentálním kritériím. Distribuce přímých plateb v režimu SAPS (jednotná platba na plochu) znamená jednostrannou sazbu na hektar zemědělské plochy, tudíž nerozhoduje o výši sazby výrobní zaměření, ekonomická velikost podniku ani regionální umístění. (KŘÍSTKOVÁ ET RATINGER 2014; Mze 2017). Schvalování a kontrolu platby, které mají být vyplaceny osobě podávající žádost o dotaci, ověřuje soulad s předpisy ES Platební agentura (Státní zemědělský intervenční fond) (Organizační norma SZIF A010).

JEDNOTNÁ PLATBA NA PLOCHU (SAPS)

V Evropské unii jsme se do roku 2014 mohli setkat ještě s označením SPS (*Single Payment Scheme*) neboli platba na zemědělský podnik, avšak od roku 2014 je již v nových členských zemích zaváděno pojmenováním SAPS (*Single Area Payment*) neboli jednotná platba na plochu.

V případě nastavení přímých plateb v ČR zůstává největší podíl obálky (54,7 %) na SAPS, čímž ji řadí do nejvýznamnější složky přímých plateb. SAPS je vyplácen ze zdrojů Evropské unie na hektar způsobilé zemědělské půdy (Evropský parlament 2013). Přesné podmínky pro čerpání SAPS upravuje nařízení vlády č. 50/2015 Sb., o stanovení některých podmínek poskytování přímých plateb zemědělcům a o změně některých souvisejících nařízení vlády, v souladu na návazné předpisy Evropské unie. Žádost o poskytnutí SAPS je podávána v rámci tzv. Jednotné žádosti, a to do 15. května příslušného kalendářního roku (MZe 2016).

Žadatel musí splnit podmínku minimální výměry, na kterou chce žádat dotaci, která v součtu všech dílů půdních bloků v rámci Jednotné žádosti činí nejméně 1 hektar zemědělské půdy. Dotčené DPB musí být registrovány v Evidenci využití půdy podle uživatelských vztahů v systému LPIS a to v nejkratší lhůtě od data podání Jednotné žádosti do 31. srpna kalendářního roku, ve kterém jen žádáno o podporu. Žadatel dále musí být zemědělským podnikem a zároveň splnit podmínky aktivního zemědělce (SMACR 2016). Novinkami od roku 2017 uvedené v metodické příručce pro přímé platby zemědělcům ukládá povinnost provádět obvyklé agrotechnické činnosti na orné půdy. Nově na TTP a travnatých porostech je zavedena povinnost seče a odklizení biomasy, případně pastva s odklizením nedopasků do 31. července kalendářního roku (SZIF 2017).

Od roku 2015 je na platbu SAPS nově uplatňováno snížení tzv. degresivitou, což je krácení částek nad 150 tis. EUR o 5 % příjmu, tedy u velkých podniků. Takto získané prostředky se přesouvají do rozpočtu PRV (Mze 2017a; SZIF 2015).

Tabulka 1. Výše sazeb na SAPS

| Rok | Nařízení vlády | Obálka SAPS (mil. EUR) | Sazba (EUR/ha) | Sazba (CZK/ha) |
|------|----------------|------------------------|----------------|----------------|
| 2016 | 50/2015 | 461,694 | 130,07 | 3 514,54 |
| 2015 | 50/2015 | 462,139 | 130,35 | 3 543,91 |
| 2014 | 47/2007 | 773,751 | 218,08 | 5 997,23 |
| 2013 | 47/2007 | 832,828 | 235,86 | 6 068,88 |
| 2012 | 47/2007 | 755,659 | 214,28 | 5 387,30 |
| 2011 | 47/2007 | 667,365 | 189,32 | 4 686,50 |
| 2010 | 47/2007 | 581,177 | 165,07 | 4 060,80 |
| 2009 | 47/2007 | 517,895 | 147,43 | 3 710,00 |
| 2008 | 47/2007 | 437,762 | 124,16 | 3 072,50 |
| 2007 | 47/2007 | 355,384 | 101,4 | 2 791,50 |
| 2006 | 144/2006 | 310,457 | 88,89 | 2 517,80 |
| 2005 | 144/2005 | 249,296 | 71,42 | 2 110,70 |
| 2004 | 243/2004 | 198,94 | 56,41 | 1 830,40 |

Tabulka 2. SAPS základní informace

| Rok | 2016 | 2015 |
|------------------------------|----------------|----------------|
| Celkový počet žádostí | 29 671 | 29 030 |
| Celková výměra pro SAPS v ha | 3 547 980 | 3 545 289 |
| Celková částka SAPS v Kč | 12 587 037 260 | 12 587 037 260 |

Od 2015 došlo k výrazné změně ve výši vyplacených plateb SAPS z důvodu nových podmínek. Celková suma financí pro zemědělce by měla zůstat podobná, protože od roku 2015 dochází prvně k vyplácení i podpory *greening* a mladý zemědělec (Tabulka 1). Proto se objem peněz pro samotný SAPS snížil – v roce 2014 pro SAPS 21 mld. Kč, v roce 2015 „pouze“ 12,5 mld. Kč. Další významnou změnou je možnost čerpání 70 % ve formě záloh, přitom dříve bylo možné jen 50 %. To může pomoci zemědělcům k uhrazení svých závazků dříve nežli v předchozích letech, což podpoří hlavně zemědělcům hospodařícím v citlivých odvětvích rostlinné a živočišné výroby. Platby se doplácí od 1. prosince 2015 (ČMSZP 2015).

Výše podpory SAPS je díky přechodu na novou formu SZP v centru pozornosti. Při dostatečně velké podpoře SAPS by určité procento majitelů půdy pronajímající půdu jinému zemědělci skončilo s pronájmem a začali by hospodařit sami, z důvodu výhodnějších podmínek. V opačném případě, při příliš nízkých sazbách, by docházelo k ještě větší snaze pronajmout vlastnickou půdu jinému zemědělskému subjektu, nebo ji prodat (LATRUFFE ET AL. 2008).

Ozelenění (*greening*)

Platba na zemědělské postupy příznivé pro klima a životní prostředí („ozelenění“) je druhou nejvýznamnější složkou dotačního opatření SAPS. Na platbu *greening* je vyčleněno 30 % z celkové částky národního stropu pro přímé platby, které jsou vypláceny pro daný rok celkovým počtem způsobilých hektarů deklarovaných v rámci SAPS. Žadatel musí dodržet stanovené hektarové výměry orné půdy (nad 10 ha resp. nad 15 ha) je povinen dodržovat na všech svých způsobilých hektarech zemědělské postupy příznivé pro klima a životní prostředí (MZe 2017a).

Hlavním záměrem *greeningu* je ekologizace zemědělství a podpora trvale udržitelného rozvoje. Studie zveřejněna roku 2015, prováděna v severní Itálii, se zaměřila na efektivitu *greeningových* plateb. Výsledky ukazují, že titul byl efektivní pouze na některé typy zemědělských subjektů. Přesto má *greening* jistý pozitivní dopad na omezení používání chemických látek, zejména dusíkatých, a na rozmanitost plodin (CORTIGNANI 2015). Obecné podmínky vymezuje nařízení (EU) č. 1307/2013. Je podmíněna dodržováním tří okruhů opatření (MZe 2017a):

a) Diverzifikace plodin

Podmínky pro podnik o velikosti 10 až 30 ha orné má povinnost pěstovat na této orné půdě alespoň dvě plodiny, přičemž hlavní plodina nesmí porýt více než 75 % orné půdy. Podnik, který má více než 30 ha orné půdy, má povinnost pěstovat minimálně tři plodiny. Plnění podmínek diverzifikace je posuzováno v období od 1. června do 31. srpna daného roku. Hlavní plodina nesmí obsahovat více než 75 % a dvě hlavní plodiny více než 95 % této orné půdy.

Případy, které se nevztahují na diverzifikaci plodin:

- podniky s menší výměrou mají než 10 ha orné půdy,
- pokud produkce trav nebo jiné bylinné píce ve formě půdy ponechané ladem či v kombinaci těchto použití je tvořeno více než 75% a přitom orné půdy nepřesáhnou 30 hektarů
- pokud je 75% plochy TTP v kombinaci produkci trav nebo bylinných pícnin a přitom plocha orné půdy pro tato využití nepřesáhne 30 ha.
- subjekty plnící podmínky ekologického zemědělství v souladu s čl. 11 nařízení (ES) č. 834/2007 na všech svých pozemcích (na konvenčních plochách žadatel musí plnit podmínky diverzifikace),

V diverzifikaci je považuje za jednotlivou plodinu, dle různého rodu rostlin podle definice botanického systému. Poté plodiny kteréhokoliv druhu čeledi lilkovitých, tykvovitých, brukvovitých, ale také půda ponechaná ladem a trávy či jiné bylinné pícniny. I Jařina a ozim se jako plodina liší.

b) Trvalé travní porosty (TTP)

Celá tato sekce je o udržení určitého poměru TTP vůči zemědělské ploše. Tento podíl by měl tvořit 5 % na regionální i celorepublikové úrovni. TTP (trvalé travní porosty a stálé pastviny) se rozumí půda využívaná k pěstování trav nebo jiných bylinných pícnin na

přírodních (přirozený osev) nebo uměle vytvořených (umělý osev) plochách, která nebyla zahrnuta do střídání plodin v zemědělském podniku po dobu pěti a více let.

V zájmu zachování pozitivního vlivu TTP na životní prostředí, především v oblasti vázáním uhlíku, byla zavedena podmínka zajišťující nezvyšování již tak vysoké míry zorněné plochy. Tím se podpoří zachování biodiverzity. Dále je zákaz přeměny environmentálně nejcitlivějších oblastí nacházejících se v lokalitách soustavy „Natura 2000“, 1. zóny CHKO a NP, národní přírodní rezervace, národní přírodní památky, přírodní rezervace a přírodní památky, silně erozně ohrožené oblasti vymezené v rámci DZES v LPIS, pásy do 12 m od vodního útvaru, v LPIS ve vrstvě ENVIRO vymezené podmáčené a rašelinné louky, ve 3. aplikačním pásmu ZOD. Metodická příručka přímých plateb 2017 ukládá výjimku z povinnosti zpětného zatravnění pro plochy s ukončenou pozemkovou úpravou a pro plochy o výměře menší než 0,01 ha.

c) Plochy využívané v ekologickém zájmu (EFA)

Pokud má žadatel v celkové výměře více než 15 ha orné půdy (konkrétně kultury: standardní orná půda (R), úhor (U) a travní porost na orné půdě (G)), mimoprodukční plochy (M), lesní půdy využitelné pro EFA (L), a porosty rychle rostoucích dřevin ve výmladkových plantážích, musí být nejméně 5 % vyčleněno jako plocha v ekologickém zájmu (EFA). Aby byla plocha/prvek uznán v rámci EFA, musí být velikost deklarované plochy vyšší než 0,01 ha (100m). V žádosti musí být uvedeno identifikační číslo DPB, na kterém vyčleňuje EFA, druh EFA, výměru EFA, požadované údaje v závislosti na typu EFA a zákres do mapy.

V ČR jsou vyčleněny tyto prvky v rámci EFA: úhor s porostem využívaný v ekologickém zájmu, krajinné prvky v ekologickém zájmu, souvrať, plochy s rychle rostoucími dřevinami, zalesněné plochy, plochy s meziplodinami nebo plochy s plodinami, které vážou dusík.

-Úhor s porostem využívaný v ekologickém zájmu: od roku 2017 je zrušená omezená délka trvání úhuru, omezení stanovené na maximální výměru 5 ha, také musí žadatel viditelně označit v rámci DPB. Dále je stanoven seznam plodin, které mohou být na vytyčené ploše pěstovány, jedná se například o proso, ředkev, svatojánské žito, svazenka, štírovník, tolice a mnoho dalších. Vzhledem k tomu, že na těchto plochách je zakázána zemědělská produkce, nedochází ani k znehodnocování hnojiv a pesticidy

- Krajinné prvky využívané v ekologickém zájmu: za EFA se považují krajinné prvky stanovené pro plnění podmínek DZES (Dobry zemědělský a environmentální stav půdy), kterými jsou konkrétně meze, terasy, travnaté údolnice, solitérní stromy, skupina dřevin, stromořadí, příkop a mokřad (UHUL 2015).

Pro přepočítání reálné plochy EFA se použijí váhové koeficienty přiřazené k jednotlivým druhům EFA, které tuto výměru v některých případech významně ovlivní. Například nejnižší váhový koeficient mají plochy s rychle rostoucími dřevinami pěstovanými ve výmladkových plantážích a plochy s meziplodinami s hodnotou 0,3, a nejvyššího dosahuje krajinný prvek – stromořadí a příkop s hodnotou 2,0.

- Souvrať: vymezuje se pásem o šíři 1 až 20 metrů, který je situovaný od jeho hranice dovnitř DPB. Výměra souvratí nesmí přesáhnout 20 % výměry plochy tohoto DPB. Vybrané území nesmí být využito pro zemědělskou produkci, a do doby sklizně hlavní plodiny je zakázána aplikace hnojiv. Od roku 2017 je novou podmínkou zajištění souvislého porostu v období minimálně od 1. června do 15. července kalendářního roku. Plodiny, které lze pěstovat jsou například vikev, kopr, koriandr, len.

- Plocha s rychle rostoucími dřevinami pěstovanými ve výmladkových plantážích: vymezené území být rovnoměrně a souvisle osázené dřevinami, a to v minimálním počtu 1 000 životaschopných jedinců na 1 hektar DPB. Délka nesmí přesáhnout 12 m a šířka 8 m. Vhodné rychle rostoucí dřeviny jsou stanoveny seznamem využitelných RRD, jedná se o druhy původní, zlepšující biologickou rozmanitost a podporující stabilitu krajiny. Například se jedná o jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), vrba košíkářská (*Salix viminalis*), topol černý (*Populus nigra*) u každého druhu je stanoven doba obmytí.

- Zalesněná plocha: musí se jednat o lesní porosty založené výsadbou od roku 2008 v rámci dotačního titulu zalesňování zemědělské půdy podle Programu rozvoje venkova na období 2007-2014 a Programu rozvoje venkova na období 2014-2020, jejichž plocha byla způsobilá pro platbu SAPS od roku 2008. Do plochy lesnický využívaných patří také neosázené plochy do šířky 4 metrů včetně, sloužící zejména jako rozčleňovací průseky nebo nezpevněné lesní cesty

- Plocha s meziplodinami: primárním cílem je zajištění zeleného pokryvu anebo zeleného hnojení. Meziplodiny lze založit výsevem směsi plodin různých druhů (jedna může obsahovat maximálně 90 %) nebo podsevem trávy do hlavní plodiny. V metodické příručce je aktuální seznam plodin možných pro využití pěstování meziplodin, například jálek vytrvalý, koriandr setý, kostřava červená.

- Plocha s plodinami, které vážou dusík: tyto plodiny musí být zajištěn souvislý pokryv půdy minimálně od 1. června do 15. července daného kalendářního roku nebo detekovatelným výskyt posklizňových zbytků těchto plodin. Od 31. října musí být založen porost ozimé plodiny. Hlavním cílem je zlepšení půdních poměrů a podpoření biologické rozmanitosti. Mezi vhodné a v seznamu uvedené plodiny patří například: čočka, fazol, hrách.

Dobrovolná podpora vázaná na produkci (MZe 2016; MZe 2017a)

V České republice je dlouhodobě podporován citlivý sektor rostlinné a živočišné výroby pomocí přímých plateb. Tato dobrovolná podpora je poskytována pouze v nezbytně nutné míře pro vytvoření motivace případně podpory při výskytu určitých obtíží. Přičemž je významné je zachovat z hlediska hospodářského, sociálního nebo environmentálního. Tento mechanismus dotace je alokován na danou zemědělskou činnost ve stejném roce, v kterém je podána žádost o platbu. Do roku 2014 byly prostředky směřovány do sektoru brambor pro výrobu škrobu, chmele, krav bez tržní produkce mléka prostřednictvím podpory na chov telete masného typu, krav s tržní produkcí mléka a chovu ovcí a koz. Pro období 2015–2020 jsou finanční prostředky směřovány nejenom na sektory z předešlých let, ale také na ovoce, zeleninu, konzumní brambory, cukrovou řepu a bílkovinné plodiny

podmíněné chovem přežvýkavců. Finanční prostředky se pohybují ve výši 15 % roční obálky na přímé platby (průměrná roční částka cca 3,4 mld. Kč) což činní více jak dvojnásobný nárůst oproti roku 2014 (s 6,5 %). Dochází k rozšíření počtu podporovaných komodit, a také k významnému nárůstu objemu finančních prostředků.

Jednotlivé sektory:

- Bílkovinné plodiny
- Krávy chované v systému chovu s tržní produkcí mléka
- Tele masného typu
- Bahnice a kozy
- Brambory určené pro výrobu škrobu
- Konzumní brambory
- Cukrová řepa
- Ovočné druhy s velmi vysokou pracností
- Ovočné druhy s vysokou pracností
- Zeleninové druhy s velmi vysokou pracností
- Zeleninové druhy s vysokou pracností
- Chmel

Mladý zemědělec (MZe ČR 2017)

Platba pro mladé zemědělce je poskytována fyzickým osobám nebo obchodním korporacím (právnícké osoby), které dosahují na nárokovou platbu v rámci SAPS.

Pro splnění podmínek mladého zemědělce jsou kritéria následující:

1. fyzická osoba, která poprvé zřizuje zemědělský podnik nebo již zřídila v průběhu uplynulých pěti let před první žádostí o platbu SAPS. FO nesmí být v rok předložení první žádosti o platbu SAPS více jak 40 let;

2. obchodní korporace, ve které fyzická osoba splňující bod 1 vykonává nad obchodní korporací účinnou a dlouhodobou kontrolu, pokud jde o rozhodnutí týkající se řízení, zisků a finančních rizik v příslušném kalendářním roce podání žádosti o platbu pro mladé zemědělce. Tato osoba je chápána jako většinový společník případně se jedná o více fyzických osob splňující podmínky 1. bodu a zároveň jsou držiteli většinového podílu na základě kapitálu obchodní korporace.

Zřízení zemědělského podniku nabývá zápisem do Evidence zemědělského podnikatele. K vyplácení platby pro mladého zemědělce nejvýše po dobu 5 let, o maximální výměře 90 hektarů. Doba let vyplácení je závislá na době uplynutí od zřízení podniku do prvního podání žádosti o platbu pro mladé zemědělce.

VAN GILS ET. AL. (2014) uvádí, že je v Evropě celkem na 12 milionů malých či malých rodinných hospodářství s průměrnou velikostí 14,2 ha. Jednotlivé rozvrstvení v zastoupení se mezi státy významně liší. Například v roce 2010 bylo v Irsku nebo v Polsku tvořilo zastoupení téměř 90 % malých či rodinných hospodářství. Opakem je Česká a Slovenská republika nebo Francie, kde v roce 2010 tvořily většinu jiné než malé firmy. V evropském měřítku je podpora malých či malých rodinných farem považována klíčové z mnoha

hledisek. Malý zemědělci jsou považováni za ohleduplnější ke krajině, udržitelnému využívání přírodních zdrojů a také podporují zaměstnanost ve venkovských oblastech.

Aktivní zemědělec

Začátek změn odstartovalo vypracováním zprávy Účetního dvora o režimu SAPS mezi lety 2009/2010, kdy byl součástí také audit SPS. Kritizována byla možnost čerpání podpory příjemci, kteří se zemědělstvím zabírají povrchně či zemědělství nevedou vůbec. Následně byl vydán Radou Evropské unie seznam odvětví, která budou vyloučena z možnosti přijímání dotací. Jedná se například o letiště, sportovní kluby, realitní společnosti nebo lovecké sdružení (Evropský parlament, 2013). Na základě této podmínky se přímé platby od roku 2015 poskytují pouze aktivním zemědělcům ve smyslu čl. 9 nařízení (EU) č. 1307/2013.

Cílem je kontrola spravedlivější zacílení finančních prostředků u fondů Evropské unie mezi aktivní zemědělce a omezení dvojitého plateb, a také zajištění stability zemědělců při změnách na trhu (Evropský parlament 2016).

Samotný proces posouzení „aktivity“ je složitý. Posuzování jsou ti zemědělci, kteří v předešlém roce nabývali nároku na přímé platby převyšující 5 000 EUR (cca 140 tis. Kč, zhruba o výměře 20 ha), před uplatněním snížení nebo sankce. U těchto žadatelů je dále posuzována tzv. „negativní činnosti“. Jedná se o ekonomické aktivity, u kterých se podle legislativy předpokládá, že jejich provozovatelé by neměli být příjemci přímých plateb, pokud nesplní další podmínky (MZe 2017a; SZIF 2017).

Z důvodu, že některé aktivity spadající do negativního seznamu přesto jsou úzce spojené se zemědělskou činností. Proto Evropská komise uvedla návrhy činností, které by neměly být považovány za negativní. Na základě příkladů ČR stanovila tyto výjimky:

- ubytování na farmě
- pronájem a podnájem nemovitostí v areálu zemědělského podniku
- pronájem a podnájem zemědělské půdy
- provozování závlahových systémů
- provozování rekreačních či sportovních činností, ke kterým nejsou využívány stálé plochy (zejména pak zatravněné) s pevnými prvky

Žadatel, který provozuje negativní činnost, na kterou se nevztahuje výjimka, musí splnit jedno z následujících kritérií, aby mohl být považován za aktivního zemědělce:

- jejich přímé platby odpovídají minimálně 5 % nezemědělských příjmů,
- jejich příjmy ze zemědělské činnosti činí minimálně třetinu z celkových příjmů.

Příjemci s nižší částkou nároku (pod 5 000 EUR) jsou považováni za aktivního zemědělce automaticky. A žadatel, který předchozí rok neobdržel žádné přímé platby nebo žádá prvně, bude vypočtena „fiktivní“ částka přímých plateb, z přepočtu výměry uvedené v žádosti pro předchozí rok a vynásobený vnitrostátní průměrnou podporou. Čímž se zjistí nároková částka a tedy případná nutnost splnění podmínek (MZe 2017a).

3.8 Možnost financování péče o ptáky zemědělské krajiny

Financování za účelem podpory péče zemědělské krajiny a ptáků orné půdy lze v České republice využít dvou konceptů. První formu tvoří kompenzace, které jsou zakotveny v zákoně o ochraně přírody a krajiny (114/1992 Sb.). Finanční náhradu poskytuje stát vlastníkovvi zemědělské půdy případně nájemci (osobě hospodařící na daném pozemku), kterému vznikla újma určitým omezením. Může se jednat například o ponechání nesklizené polní plodiny (např. vojtěška), posunutí termínu seče či vynechání druhé, omezení nebo vynechání hospodářských prací v blízkosti hnízd. Náhrada je poskytnuta formou finanční platby žadateli. Na lokalitách zvláště chráněného území a ptačích oblastech lze uzavřít dohodu mezi orgánem ochrany přírody a vlastníkem (nájemcem) zemědělského pozemku. Vlastník (nájemce) se smlouvou zavazuje ke konání nad rámec zákona ve prospěch ochrany přírody. Úspěšné zavedení dohody vede k pozitivnímu posunu v zapojení vlastníků (nájemců) do ochrany přírody a krajiny (ZÁMEČNÍK 2013; AOPK ČR 2017)

Další formou podpory lze využít různé dotační programy, které se liší svým zaměřením, způsobem financování i celkovou výší dostupných prostředků. Dotační tituly bývají nastaveny pro určité časové období a postupně proměnlivými podmínkami. Programy, zaměřené na ochranu ptáků kulturní krajiny jsou například: Program péče o krajinu, Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny, Operační program Životní prostředí (které jsou zaštitěny Ministerstva životního prostředí). Nástroje podporující biodiverzitu zemědělské půdy podporuje Program rozvoje venkova – Agroenvironmentální opatření (program Ministerstva zemědělství). Cílem opatření je podpořit způsoby využití zemědělské půdy, které jsou v souladu s ochranou a zlepšením životního prostředí, krajiny a jejich vlastností. Jedná se například o opatření biopásů, sloužící k subvenci biodiverzity ptáků, drobných obratlovců a opylovačů v zemědělské krajině, podopatření ochrany čejky chocholaté s cílem chránit hnízdiště tohoto druhu a dalších druhů ptáků hnízdících v zemědělské krajině a další (Mze 2015).

Diverzita ptáků hnízdících na orné půdě není vysoká, ale mnoho ptačích druhů hnízdících mimo polní kultury ji využívá záletem za potravou. Nejcennější jsou zejména polní okraje, kde je nejvyšší nabídka bezobratlých živočichů i semen plevelů. Současně jsou zde výnosy plodin nižší než na zbytku pole. Díky tomu opatření zacílená na okraje polí mohou významně podpořit druhovou rozmanitost a zároveň nepřináší zemědělcům velké ztráty. Podporou populace hmyzích predátorů a ptačích druhů, které se živí škůdci, mohou zemědělci navíc zvýšit ochranu pěstovaných plodin a částečně si snížit náklady na chemickou ochranu (THOMAS ET AL. 1991).

Velkou pozornost je nutné věnovat také opatřením zacíleným na centrální části pole. Podle některých studií představuje největší hrozbu pro ptáky zemědělské krajiny zejména gradující intenzifikace hospodaření (BUTLER ET AL. 2010, DOXA ET AL. 2012). V případě České republiky je potenciální riziko o to větší, že s průměrnou velikostí pole na úrovni 14 ha jsme na předních místech v Evropě ve velikosti polí. Rozsáhlé intenzivně obhospodařované polní celky přinášejí omezené potravní i hnízdní příležitosti pro ptáky a navíc hůře odolávají působení vnějších vlivů (přívalové deště, invaze škůdců) než pestřejší mozaika menších polí (TRYJANOWSKI ET AL. 2011). Proto je hlavním cílem

opatření zvýšit jejich ekologickou stabilitu a tím v konečném důsledku i atraktivnost pro ptáky. Některá opatření současně přispívají ke snížení rizika eroze půdy a chrání tak i zemědělský půdní fond (MZe 2015).

3.9 Opatření podporující biodiverzitu

3.9.1 Květnaté okraje polí/ travinobylinné lemy

Vhodné je ponechat určité procento neobdělávané (přirozené) nebo alespoň částečně udržované (polopřirozené) jako oblast pro ekologickou kompenzaci. Vytvoření biotopů s podporou přírodní sukcese a podpora přírodních procesů je doporučováno především v místech dříve zničených ekosystémů (remízky, doprovodná zeleň atd.). Také opatření zvyšuje abundanci bezobratlých asi 10x oproti konvenčnímu stavu (PICKETT ET BUGG 1998). Travinobylinné pásy jsou hojně ptáky využívány, pro dostatek celosezónní potravy ale také jim nabízí hnízdní podmínky. Jednotlivé druhy preferují jinou skladbu složení, rozlohu, okolní prostředí nebo způsob obdělávání. Travinné lemy především dvouděložných rostlin jsou zdrojem semen konzumující například pěvušky modré (*Prunella modularit*), koroptev polní a dalších druhů. Přesto květnaté okraje polí jsou pro ptáky z potravního hlediska atraktivnější (CLARKE ET AL. 2007, WILSON ET AL. 1999). Výskyt bezobratlých živočichů zvyšuje potravní pestrost, čímž vytváří podmínky pro širší spektrum druhů (VICKERY ET AL. 2009). Travnaté trsy vytřené například kvetoucí chrpou luční (*Centaurea jacea*), kopretinou bílou (*Leucanthemum vulgare*), vikev ptačí (*Vicia cracca*), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*), hořčice bílá (*Sinapis alba*) – jsou nejcennější pásy pro ptáky a zároveň opylovače, členovce, brouky a fytofágní druhy. Vhodnou péčí je seč s následným odvozem biomasy, ta by neměla být prováděna od dubna do července (z důvodu nenarušení hnízdišť). V prvním roce od založení je potřeba seč až 10 do roka, poté dostačuje 1x za dva roky. Případně podmínka, kdy vznikne více holých ploch, které využijí ptáci pro snadnější přístup k potravě. V Anglii ošetřují 60 % plochy diskováním o hloubce 2,5 cm a tím vytvoří snadnější přístup k potravě. Dodržováním postupu docílili navýšení početnosti a hnízdění o 30-180 % u ptačích druhů v zemědělských kulturách a bezprostředním okolí vegetace (CLARKE ET AL. 2007). Optimální šíře by měla dosahovat 6 m. Travinobylinné/ květnaté pásy je vhodné umístit na málo výnosný, produktivní část pole ideálně s omezenou aplikací agrochemikálií. Samotné opatření nese mnoho výhod v podobě snížení eroze půdy. Dále tvoří bariéru proti šíření plevelů z remízek, brání šíření vlivu agrochemikálií.

3.9.2 Hmyzí přehrádky (*Beetle banks*)

Pásy podporují krom hmyzu a pavouků, také vytváří vhodné hnízdní podmínky (pro koroptev polní, strnada lučního (*Emberiza calandra*)), potravní stanoviště nebo úkryt (například mláďata čejky chocholaté, zajíce polního (*Lepus europaeus*)) (THOMAS ET AL. 2001). Trsnaté trávy dále umožňují rozmnožování drobným hlodavcům, například myšce drobné (*Micromys minutus*) (WINSPEAR ET DAVIES 2005). Ve státě Oregon jsou hmyzí přehrádky hojně používány. Využívají užitečnosti hmyzu jako například střevlíků, které chtějí mít poblíž svých polí. Ti se totiž živí hmyzem, který poškozuje pěstované plodiny. Tito brouci jsou také známi tím, že

požirají semena plevelů (VONDRAS 2010). Pásky se umísťují o minimální šířce 400 m na polích o rozloze alespoň 16 ha. Založením dojde k rozdělení plošné struktury, představují zároveň vhodné řešení na pozemcích ohroženými erozí. Mezi koncem pole a koncem přehrážky je vhodné nechat 25 m volný prostor, pro nižší predaci hnízd savci, současně pro lepší manipulaci zemědělské techniky. Vhodné dodržení 6 m odstupu aplikace širokospektrálních insekticidů je přímo závislé na životaschopnosti a kolonizace hmyzu. Tímto opatření lze efektivně zvýšit potravní nabídku nejen pro ptáky (ZÁMEČNÍK 2013).

3.9.3 Skřivání okna (*Skylark plots*)

Výsledek opatření je vytvoření otevřeného stanoviště v porostu ozimé obiloviny. Při konvenčním pěstování je v červnu ozimá obilovina natolik vysoká a hustá, že je skřivan nucen hledat potravu s mláďaty mimo pole. Cílem zásahu je zjednodušení získání potravy. (WINSPEAR ET DAVIES 2005). CLARKE a kolektiv (2007) zmiňují problém rozlehlých homogenních polí, kde jsou možnosti nalézt potravu ještě menší. Přesto už 2 plošky na hektar zajistí dostatek potravy na celou hnízdní sezónu. (CLARKE ET AL. 2007). Snadnější přístup k potravě tvoří řídká vegetace. Na výzkumné farmě ve Velké Británii přispěly tyto plošky k 3x násobnému nárůstu po četnosti skřivana během 7 let na upravených ploškách oproti hnízdění na konvenčních plodinách (MORRIS ET AL. 2004). Celková produktivita skřivanů byla zvýšena o 50 %, při celkové výměře skřivaních oken 0,5 %. Také mláďata lépe prospívala s vyšší hmotností a kondicí, čímž je větší předpoklad k přežití jedince (WINSPEAR ET DAVIES 2005). V Nizozemí nebyl podstatný přínos prokázán, zřejmě kvůli jinému typu krajiny (TEUNISSEN ET AL. 2008b). Skřivání plošky jsou atraktivní i další ptačí druhy, jako je strnad luční, konipas luční (*Motacilla flava*) a bílý (*Motacilla alba*). Vhodné je plošky umístit na pole přesahující rozlohu 5 ha ve volné krajině s ozimou obilovinou. Dobrým vodítkem je přítomnost zpívajícího skřivana v předchozích letech. Území lemovaná lesem, sloupy vysokého napětí, příjezdové cesty nebo okraje do 25 m jsou nevhodná, z důvodu ohrožení predátorem. Jedná se o plochu o velikost 12 – 24 m², která je neosázená (jedná se o holou půdu). Od 1 dubna do slizně se nesmí na vymezeném prostoru mechanicky odstraňovat plevel. Jiná omezení nebo péče není potřeba (ZÁMEČNÍK 2013).

3.9.4 Ponechání strniště

Strniště získávají svou atraktivitu v podobě zimovišť pro hmyz a vysokou potravní nabídkou pro ptactvo. Při vyloučení pesticidů, dojde k umožnění plevelům vysemenit. Jejich semena dále představují hlavní zdroj potravy pro semenožravé druhy ptáků například strnada obecného, konopku obecnou (*Linaria cannabina*), pěnkavu obecnou (*Fringilla coelebs*) (ORŁOWSKI 2006; GOŁAWSKI ET KASPRZYKOWSKI 2011). Jestliže strniště bude ponecháno do jara, ptáci se živí vylíhnutými larvami. (WINSPEAR ET DAVIES 2005). GILLINGS (2005) prokázal svým výzkumem odvrácení negativního vývoje početnosti vybraných druhů v závislosti na strništi, které by mělo být vhodně zvoleno. Plocha alespoň 10-20 ha na 1 km² v otevřené krajině bez hustých křovin (DONALD ET VICKERY 2001, GILLINGS ET FULLER 2001). Jarní ječmen je hlediska biodiverzity nejvhodnější, dále širokolisté plodiny jako je řepka olejka (MOORCROFT ET AL. 2002). Výška porostu též ovlivňuje vhodnost pro jednotlivé druhy. Porost vyšší než 12 cm využívají druhy spoléhající se na své kryptické zbarvení (například skřivan, koroptev polní). Nižší strniště zaletují druhy, které před predátorem

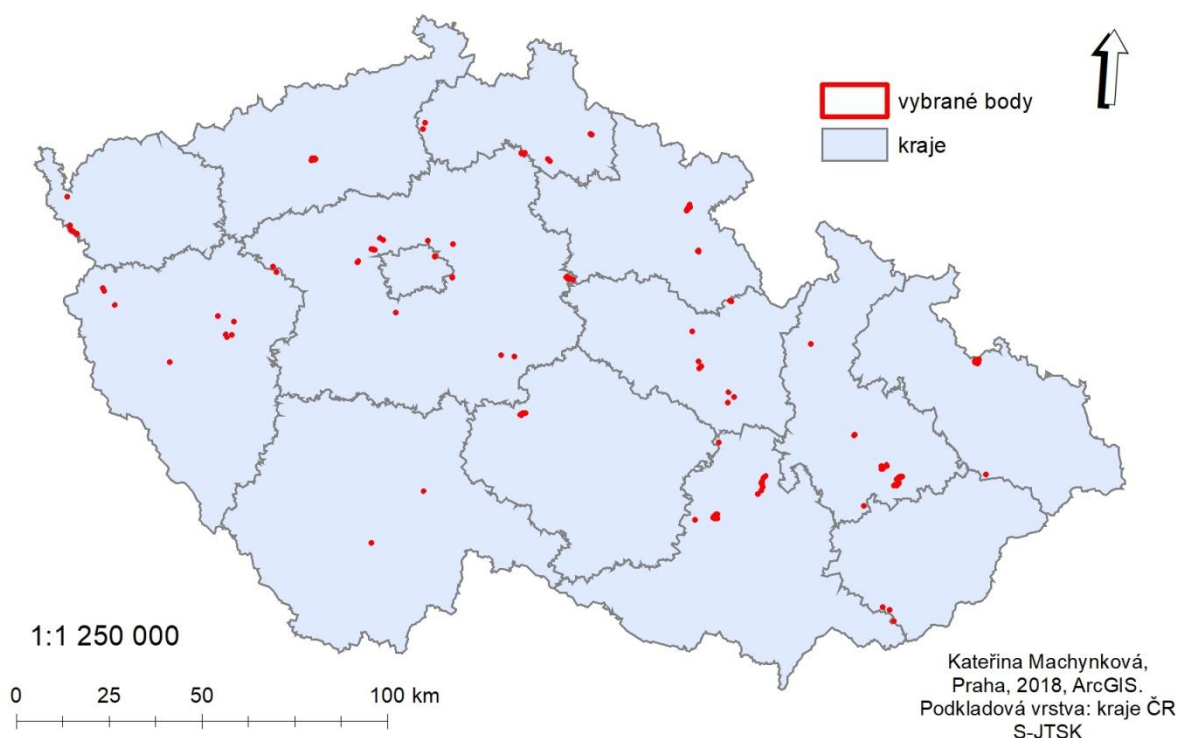
uletí (například vrabci polní, pěnkavovití nebo strnadi). Širší druhové spektrum ptáků lze podpořit vytvoření obou variant v rámci jednoho fragmentu (BUTLER ET AL. 2005).

4 Charakteristika studijního území

Studie proběhla na území České republiky, která je vnitrozemským státem nacházejícím se ve střední Evropě na severní a východní polokouli. V rámci celé České republiky bylo zvoleno 144 bodů, které splňovaly dvě zásadní podmínky. Tedy na dané lokalitě proběhl Jednotný program sčítání ptáků (JPSP). A v okruhu 100 m od zvolených bodů byl v zastoupení z více jak 75 % zemědělský půdní fond. Rozmístění jednotlivých bodů v rámci ČR zobrazuje Obrázek 4.

Obrázek 4. Rozmístění zvolených bodů

Rozložení studovaných bodů po České republice

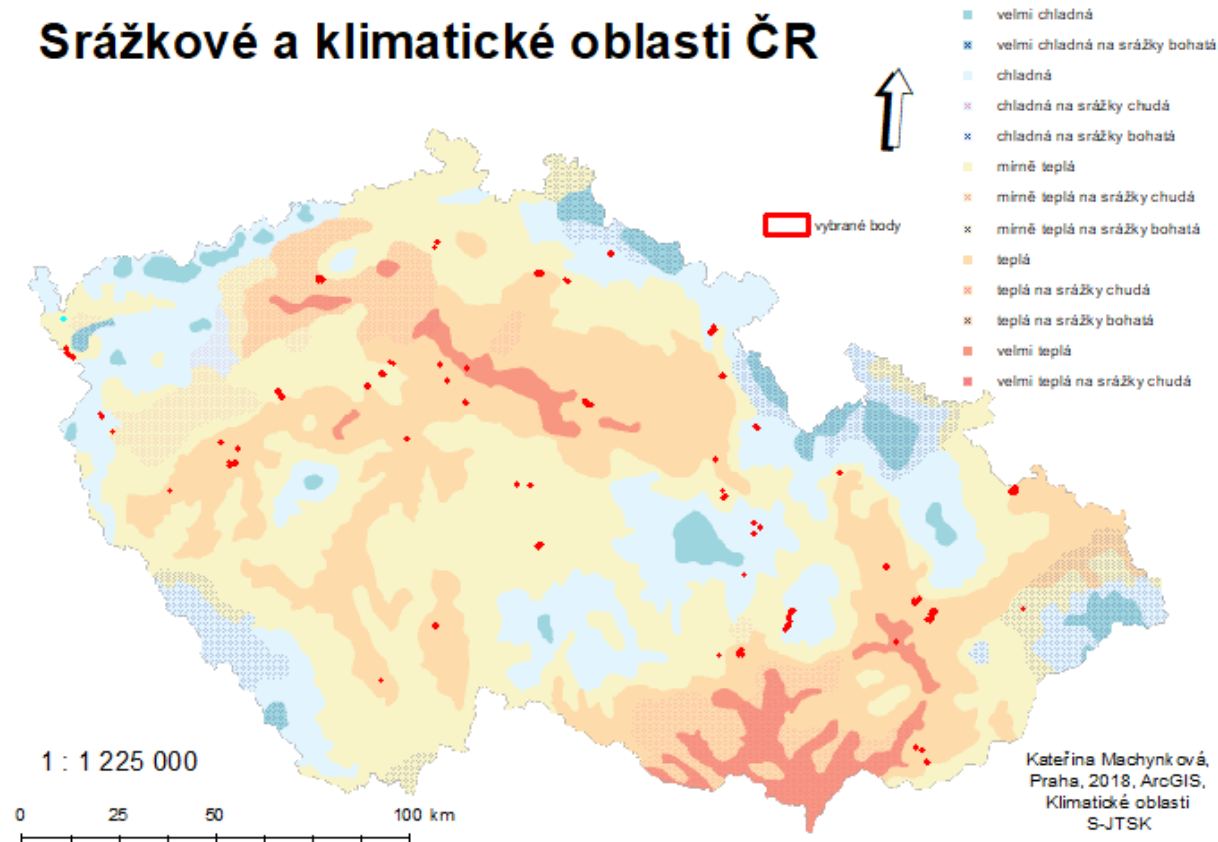


4.1 Klima

Vybrané matrice reprezentují klimatické oblasti chladné, mírně teplé a teplé bez srážkových extrémů (oblasti chudé či bohaté na srážky) (Obrázek 5). Dle QUITTA (1971), se jedná konkrétně z chladné oblasti o CH7, z mírně chladné o MT11, MT10, MT4, MT3 a teplé T2. Průměrný úhrn srážek za rok 2013 se pohyboval mezi 600-900 mm. Průměrná roční teplota byla v rozpětí 5-9 °C (ČHMÚ 2017).

Zvolené lokality se nachází v nadmořských výškách o rozpětí 192,9 m n. m. – 673 m n. m. O sklonu pohybujícím se v rozmezí 0,2 – 10,7 stupňů (data z LPIS). Kdy Vyhláška č. 327/2012 Sb., o ochraně včel, zvěře, vodních organismů a dalších necílových organismů při použití přípravků na ochranu rostlin § 2 stanovuje určení svažitého pozemku od sklonu většího nežli 3 stupně. Takové pozemky jsou náchylnější k vodní erozi.

Obrázek 5. Klimatické oblasti



4.2 Geologie

Výskyt hornin v ČR lze rozdělit do tří kategorií: vyvřelé, usazené a přeměněné.

Z vyvřelých hornin v Česku převládají žuly, které tvoří základ Českého masivu (Českomoravská vrchovina, Šumava, Český les, Smrčiny, Krušné hory, Krkonoše, Železné hory) a čedič jako výlevná vyvřelina je základem sopečných pohoří (České středohoří, Doupovské hory) či jednotlivých kup (Trosky).

Z usazených zpevněných hornin převažuje zastoupení pískovce. Ten se vyskytuje především na severu a severovýchodě Čech a tvoří krasové oblasti (Český kras, Moravský kras). Dále břidlice s rozšířením zejména v západních a jihozápadních Čechách.

A přeměnné horniny prezentující rulou v oblasti Českomoravské vrchoviny, Šumavy a Orlických hor. Fylit je rozšířený hlavně v západních Čechách, v okolí Železného Brodu a na severní Moravě (INSPIRE 2017).

4.3 Pedologie

Nejrozšířenějším půdním typem u nás jsou kambizemě, které tvoří 45 % půd a nacházejí se v různých nadmořských výškách. Využívají se k zemědělským i lesnickým účelům, pěstují se na nich méně náročné plodiny (řepa, píce, řepka), ve vyšších polohách jsou zastoupeny lesy či pastviny.

Hnědozemě jsou rovněž velmi kvalitní, v zastoupení 13 %. Jedná se o půdy nížin a rovinatějších poloh pahorkatin. Většinou jsou využívány zemědělsky pro pěstování obilovin a řepy.

Černozemě patří k nejúrodnějším půdám (obsahují kvalitní humus), mají hnědavě tmavošedý až šedočerný humusový horizont. Jsou využívány pro zemědělskou produkci a tvoří 11 % našich zemědělských půd. Pěstuje se na nich pšenice, kukuřice, cukrová řepa, vinná réva, ovoce a zelenina, chmel. Nachází se v nížinách, v oblastech s teplejším podnebím a s menším množstvím srážek

Pseudogleje jsou dlouhodobě pravidelně zamokřené půdy, kdy se střídá zamokření a vysušování půdy, přičemž sušší stavy převládají. Zabírají 7 % půd, nacházejí se spíše v rovinatějších územích. Jsou méně úrodné, využíváme je jako louky.

Fluvizemě jsou typickými půdami podél vodních toků. Jejich plocha činí 6 % půdy. Mají různorodé vlastnosti díky kolísající hladině podzemní vody, proto se tento půdní typ liší i v úrodnosti. Obecně je kvalita těchto půd dobrá.

Luvizemě tvoří 5 % zemědělské půdy. Přestože obsahují méně živin, jsou využívány k pěstování méně náročných plodin, ale také lesnicky. Mají světlé zbarvení a vyskytují se v rovinatých terénech na plochých částech úpatí svahů do nadmořské výšky zhruba 600 m n. m. (ŠARAPATKA 2014).

4.4 Kulturní krajina

Krajina funguje jako rozlehlá základna pro umělá, člověkem vytvořená místa. Z přírodní krajiny se tak stává kulturní, kde člověk nachází své významuplné místo. Její jedinečný charakter a prostorové vlastnosti závisí v první řadě na povaze terénu, tj. na topografických podmínkách, na reliéfu zemského povrchu, přičemž je důležité rozlišovat mezi strukturou a měřítkem reliéfu. Zda se jedná o osamocené kopce a hory nebo zřetelně ohraničené krajinné pánve, planiny, rokle, prvky, jež prostor směřují, jako údolí a řeky, jejichž působivost se může s velikostí podstatně měnit. Charakter reliéfu může být navíc zdůrazněn nebo popřen texturou, barvou a vegetací. Podobný reliéf se může jednou jevit jako neúrodná pustina, jindy jako úrodná pláň, podle přítomnosti nebo nepřítomnosti vegetace (pole, les, háj). Charakter krajiny je dále zdůrazněn živým a mobilním elementem vody. Ze vzájemné souhry povrchu, reliéfu, vegetace a vody tak vznikají charakteristické celky či místa, která tvoří základní elementy krajiny (NORBERG-SCHULZ 1994; ZELENKA 2008).

Kulturní krajina obsahuje velké množství dochovaných struktur, od dochované cestní sítě (VELIČKA 2010; BORSKÝ 2007) (historické stezky a trasy doprovázené úvozy, mostky, lávkami, dřevinným doprovodem) přes historické hospodářské úpravy (rybníky, rybníční soustavy, (JANĚČEK 2002) náhony, hráze, nádrže), dochované struktury zeleně (WEBER 2006) (historické parky a zahrady, aleje, bažantnice, obory (SEDLÁČKOVÁ 2002)), dochovanou strukturu plužiny různých typů (snosy, terasy, zídky z kamenů, doprovodná vegetace) (PITTNEROVÁ ET AL. 2009), humna (PRUDKÝ 2008), (stodoly, stáje, špejchary, kůlny, seníky, ploty, ohrady, sady, záhumenky, pastviny, vinice...) až po stopy tradičních a regionálně podmíněných způsobů hospodaření (struktura orné půdy, louky, ovocné sady (HOŠEK 2001; MAREČEK 2006), chmelnice, meze). Pozemková struktura spolu s polními cestami vytváří systém krajinných linií utvářejících dynamiku a vzájemné estetické souvislosti v krajinné kompozici, počet a prostorové rozmístění pěstovaných plodin podmiňuje barevnost, tvarovost, měřítko a časovou proměnlivost krajinné skladby (MAREČEK 2001).

Kulturní krajinu lze rozdělit do čtyř typů: krajina lesohospodářská, zemědělská, těžební a sídelní. Do zemědělské spadá pole, louky, pastviny, sady a vinice (BLACKBOURN 2009; SÁDLO 2005).

Zemědělci k roku 2013 hospodařili na 4 219 tisíc hektarů zemědělské půdy, což představovalo 53,51 % celkové rozlohy státu. V rámci zemědělského půdního fondu orná půda dosahovala zastoupení 70,75 % (2 985 tis hektarů) o počtu 310 597 parcel. Průměrná velikost jednoho produkčního bloku (v podobě pole) vycházela na 9,61 ha pro celou Českou republiku (ČÚZK 2014). Tato průměrná hodnota na studovaných územích vychází dvojnásobně, tedy na 18,44 ha. To reflektuje velké množství velkoplošných polí a zároveň drobných do 1 ha tedy prakticky nevyužitelné pro onoho vlastníka (data LPIS 2013).

Typické pro ČR je vysoké procento zemědělských podniků vlastněných právníky osobami a rovněž je pro nás charakteristický vysoký podíl pronajaté půdy (zhruba přes 80 %). Také velikostní struktura zemědělských podniků v ČR se výrazně liší od struktury podniků v ostatních zemích Evropské unie. Velké podniky, tedy ty s více než 50 hektary obdělávané zemědělské půdy, v ČR obhospodařují 92,2 % z celkové výměry zemědělské půdy. Ve zbytku EU jsou obvyklejší menší podniky. Důvodem je mj. česká tradice družstevnictví (BIČÍK ET JANČÁK 2005; JANČÁK ET GÖTZ 1997).

Od roku 1995 ubývá zemědělské půdy, k roku 2017 asi 15 tisíc hektarů. Podobně klesá výměra orné půdy na úkor trvalých travních porostů, tedy lučin a pastvin. Těch v uvedeném období přibývalo 71 tisíc hektarů.

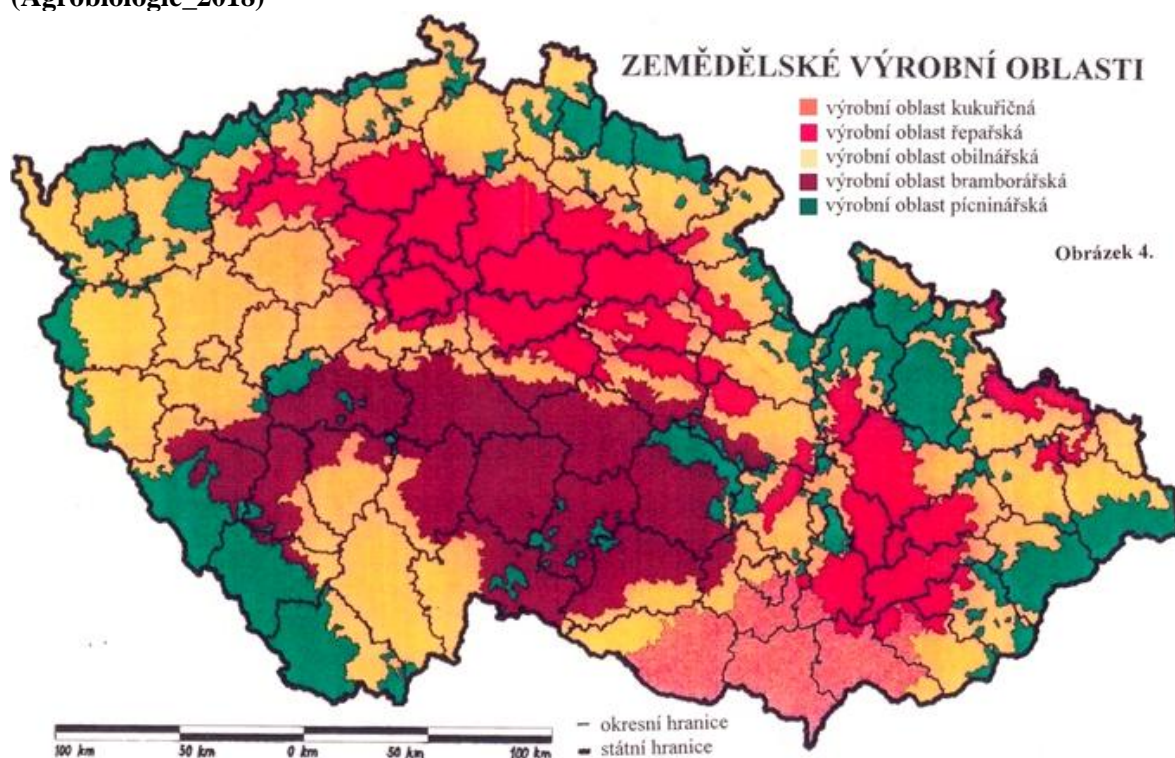
4.5 Zemědělské výrobní oblasti

Pro zemědělskou výrobu není vhodná každá půda, pěstovat plodiny se daří pouze na kvalitních půdách. Kvalitu půdy, a tím i výnosy, určuje především půdní úrodnost, která je nezbytným předpokladem pro zemědělskou výrobu, ta je dále ovlivňována podnebím, počasím, dostupností vody nebo geologickým podložím. Každá plodina má také na půdu jiné nároky. Proto byla ČR rozdělena do pěti základních výrobních oblastí podle produkční

schopnosti půd (tedy nakolik je úrodná a co je na ní vhodné pěstovat) (ÚZEI 2015; LÖW ET NOVÁK 2008):

1. Obilnářská – 40,5 % zemědělské půdy ČR
2. Řepařská – 24,3 % zemědělské půdy ČR
3. Bramborářská – 18,5 % zemědělské půdy ČR
4. Pícninářská – 10,0 % zemědělské půdy ČR
5. Kukuřičná – 6,7 % zemědělské půdy ČR

Obrázek 6. Mapa zemědělských výrobní oblastí v ČR pro rajonizaci pěstování plodin (Agrobiologie_2018)



Každá výrobní oblast (Obrázek 6) se označuje velkým písmenem a je udána typem. Jedná se o ZVO kukuřičnou (K), typ kukuřično-řepařsko-obilnářský dělíci se na pět podoblastí a zabírající asi 6,7 % zemědělské půdy ČR. Dále je to ZVO řepařská (Ř), typ řepařsko-obilnářský dělíci se na pět podoblastí a zabírající asi 24,3 % zemědělské půdy ČR; ZVO obilnářská (O), typ obilnářsko-krmivářský dělíci se na čtyři podoblasti zaujímající 40,5 % zemědělské půdy ČR; ZVO bramborářská (B), typ bramborářsko-obilnářský dělíci se také na čtyři podoblasti o celkové výměře 18,5 % z celkové výměry zemědělské půdy v ČR a nakonec ZVO pícninářská (P), typ pícninářský s rozhodujícím zaměřením na chov skotu dělíci se na tři podoblasti a zaujímající asi 10 % výměry zemědělské půdy České republiky (KOHOUT ET AL. 2002; ČERBA 2004; LÖW ET NOVÁK 2008).

5 Metodika

V studii bylo pracováno s třemi sady dat - JPSP, evidencí LPIS a informacemi o pěstovaných plodinách.

V první etapě byly ze získaných podkladových dat JPSP (metodika – Příloha 2) vybrány lokality dle následujících kritérií: území zahrnuté v programu JPSP, a zároveň okruh stanoveného budu muset tvořit více než 75 % plochy v zastoupení ZPF. Tento souhrn podmínek nejvhodněji splňoval rok 2013. Následně byla data zkontrolována a upravena dle plošného překryvu. Po této úpravě byl počet zredukován na 144 vhodných polygonů. Primárně byla zjištěna celková druhová pestrost ptáků a pestrost druhů přímo vázaných na kulturní krajinu pro každý území Příloha 1 (vyřazeny byly druhy, které létají nad krajinou, tudíž se vyskytují na území náhodně, dále ti zástupci, kteří nejsou vázáni na polní krajinu, ale přirozeně se nacházejí v přilehlém biotopu mimo pole, kdy jejich zahrnutí je artefaktem).

Data byla doplněna o databázi LPIS 2013, kde byl v prostředí ArcGIS zjištěn počet produkčních bloků pro každé území (PPB). V návaznosti na PPB byla změřena délka rozhraní bloků jednotlivých kultur (Marg) v metrech. Dále byly z LPISu přiřazeny proměnné, které by potencionálně mohly významně ovlivnit výskyt a pestrost diverzity. Jedná se o atributy: nadmořské výšky, Lat. a Long. Kdy s rostoucí nadmořskou výškou roste i nehostinnost klimatických podmínek a klesá diverzita. Z důvodu vzájemné blízkosti některých polygonů a obtížnosti stanovení náhodného faktoru, byl tento efekt prostorové autokorelace řešen pomocí zařazením Lat a Long do modelů, na nichž byl kontrolován vliv všech ostatních faktorů. Nadmořská výška je obecně považována za jeden, ze dvou hlavních gradientů druhového bohatství u suchozemských společenstev: druhým je zeměpisná šířka (BEGON ET AL. 1997)

Z ortofoto mapy byly změřeny délky silnic v podobě obou stran krajnic v metrech (Droad). Tyto vzdálenosti s délkou rozhraní bloků jednotlivých kultur tvoří délku ekotonu (přechodná zóna mezi dvěma a více různými biotopy), a měly by zvyšovat diverzitu habitatu, na kterou je vázaná diverzita živočišná. Následně byl detekován výskyt či absence stromů a keřů metodou přítomen/ nepřítomen (1/0).

Poslední sada dat (informace o plodinách) byla získána kombinací LPIS a telefonickým rozhovorem s farmáři. Z informací byla určena pestrost plodin (NCrop), kolik druhů plodin se na daném území pěstovalo. Nejvíce zastoupená plodina byla stanovena jako dominantní (Domi). Tato hodnota byla zařazena do 5 kategorií – 1 kukuřice, 2 řepka, 3 obilí, 4 víceleté (jetel, vojtěška, jetelotravní směska), 5 ostatní (cukrovka, brambory, a další).

Ukázka vzorových polygonu Obrázek 7, Obrázek 8, Obrázek 9:

Obrázek 7. Studovaný polygon 442_16 v Pardubickém kraji

Rozbor polygonu 442_16 (n = 144) ↑



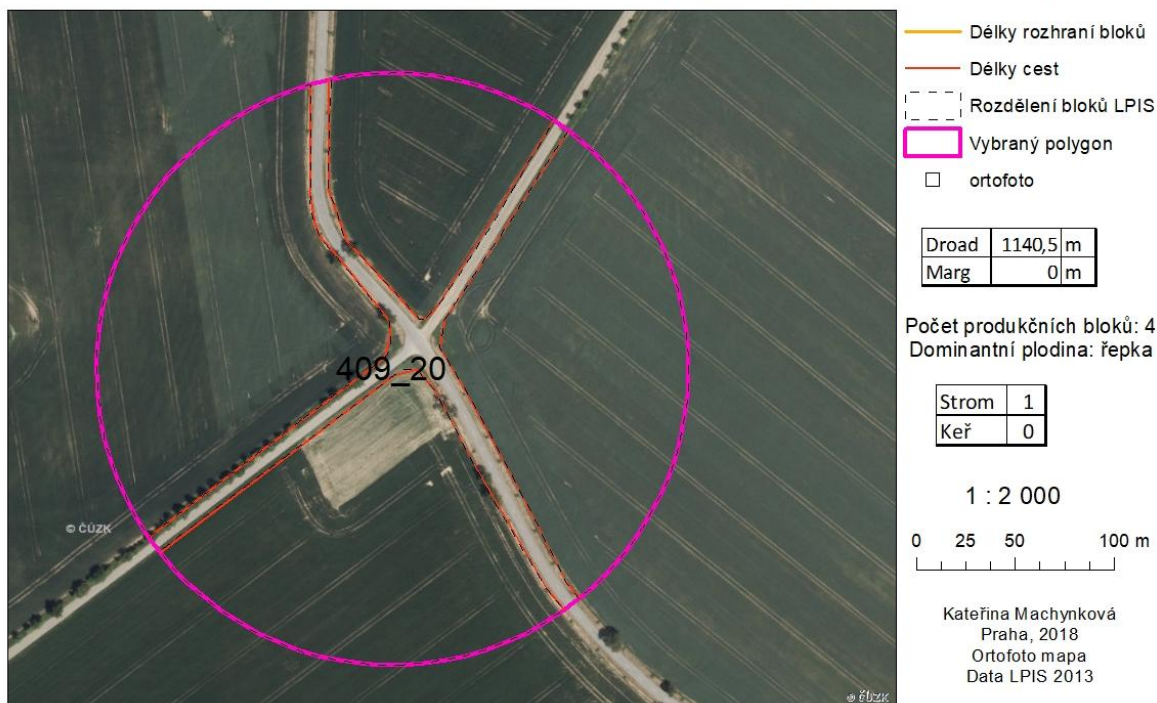
Obrázek 8. Studovaný polygon 443_2 v Pardubickém kraji

Rozbor polygonu 443_2 (n = 144) ↑



Obrázek 9. Studovaný polygon 409_20 v Jihomoravském kraji

Rozbor polygonu 409_20 (n = 144) ↑



Všechny zjištěné informace jednotlivých atributů byly převedeny do excelové tabulky pro následné statistické vyhodnocení.

Zpracování dat

Statistické analýzy byly provedeny v programu R 3.1.2 (R CORE TEAM 2014) a Canoco 5 (BRAAK ET ŠMILAUER 2012). Všechna vstupní data mají kontinuální charakter kromě dominantní plodiny, která spadá do kategorie (faktor). Prezentované hodnoty jsou uváděny, jako průměr ± směrodatná odchylka pokud není uvedeno jinak.

Program R:

Normalita dat byla testována pomocí funkce qqline vizuálně a statisticky Shapiro-Wilcoxonovým testem. U normálních dat byly použity parametrické a u nenormálních dat neparametrické postupy.

V prvním kroku byla zkontrolována vzájemná korelace kontinuálních proměnných, tedy zda nejsou příliš korelované ($r \geq 0,6$) a mohou společně vstupovat do modelu. S rostoucím číslem roste vzájemná korelace.

Početnost druhů na bodech byla fitována pomocí GLM modelu s Poissonovým rozdělením. V testu bylo uvažováno, že proměnná byla testována po kontrole všech ostatních (type 3 test). Za statisticky průkazné byly brány hodnoty, které v modelu nepřesáhly stanovenou hladinu P (alfa) 0,05. U všech analýz byla jako závislá proměnná stanovena: 1) celková druhová bohatost, 2) duhové bohatství vybraných druhů

(vázaných na kulturní krajinu). Za nezávislou proměnnou byly vymezeny vysvětlující faktory (lat, lon, nadmořská výška, počet produkčních bloků, % zastoupení polní krajiny, strom, keř, délka cest, délka rozhraní bloků (na pomezí přechodu odlišných kultur), počet pěstovaných plodin, dominantní plodina). Při zobrazování statistických výsledků jsou uvedeny počty stupňů volnosti (df), estimate určuje trend (-negativní, + pozitivní) a velikost čísla sílu efektu. Chí-kvadrát (χ^2) s vyšším číslem roste příspěvek. Při analýze byla sledována hodnota overdispersion, tedy poměr mezi reziduální deviancí a počtem stupňů volnosti. Hodnota byla < 1 .

Nulová hypotéza byla stanovena následovně:

H0: Žádná z proměnných neovlivňuje druhovou pestrost ptáků.

H0: Žádná z proměnných neovlivňuje pestrost (vybraných) druhů úzce vázaných na polní krajinu.

Cílem práce bylo, zda a jak proměnné ovlivňují celkovou druhovou pestrost a pestrost druhů přímo vázaných na polní krajinu. Testováním hypotézy byla podpořena nebo zamítnuta nulová hypotéza.

V programu Canoco 5

Data byla zpracována nepřímou gradientovou analýzou pomocí DCA (*Detrended Correspondence Analysis*), která byla stanovena na základě dostatečně dlouhého gradientu (více než 3 v analýze CA). V DCA analýze preferencí vystupovaly jako prediktory záznamy jednotlivých typů upřednostnění na vybraných environmentálních podmínkách (nadmořská výška, stromy a keře). Výstupem byl vytvořen graf vysvětlující trend preferencí vybraných druhů vázaných na polní krajinu.

6 Současný stav řešené problematiky

V současné době je intenzifikace zemědělství na vrcholu. Využívá se těžké zemědělské techniky pro obdělávání jednic z největších půdních bloků v Evropě. Nadměrná aplikace hnojiv (směsi používané pro zlepšení růstu rostlin), kdy nadbytečný preparát kontaminuje povrchovou i podzemní vodu. Používání herbicidů (pesticid používaný k likvidaci nežádoucích rostlin, v zemědělství ale i pro urychlení zrání či usnadnění sklizně), insekticidy (přípravek určený k hubení hmyzu v jeho různých vývojových stupních) a další synteticky vyrobené látky snižují diverzitu v kulturní krajině a narušují přirozený koloběh v půdě.

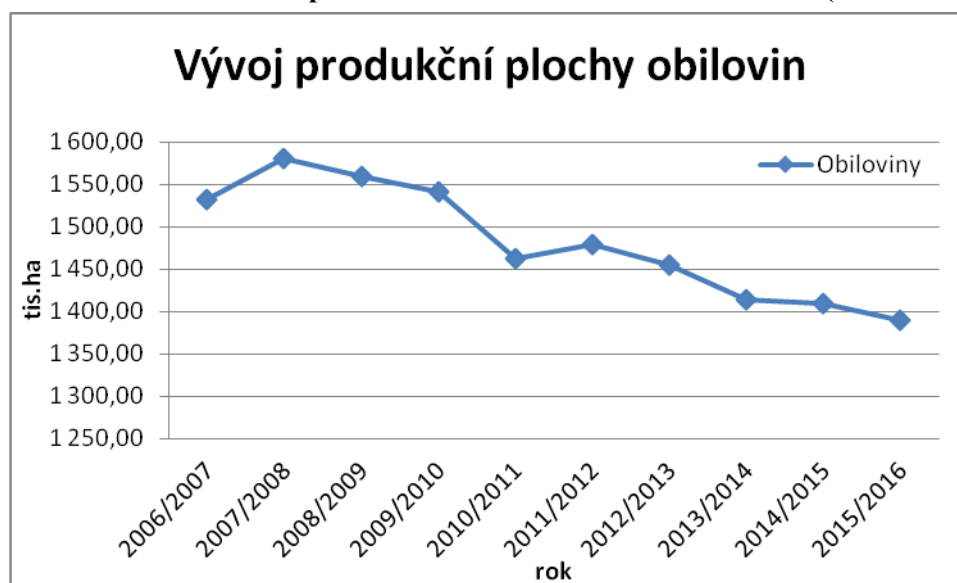
6.1 Pěstované plodiny 2006-2016

K roku 2016 je v České republice zastoupena zemědělská krajina z 53,4 % v podobě orné půdy, chmelnic, vinic, zahrad, ovocných sadů a trvalého travního porostu. Největší podíl nese orná půda s 37,7 % s plochou 2,7 mil. ha, v rámci zemědělské kultury tvoří 70,6 %. Následuje trvalý travní porost s 23,7 % (ČÚZK 2017).

6.1.1 Obiloviny

Z celkové sklizňové plochy v ČR zaujímají nejvyšší podíl obiloviny s 1 389,8 tis. ha. Přestože se jedná o nejmenší rozlohu od vstupu do EU (Obrázek 10). Nejvíce pěstována je pšenice (s téměř 60 % celkové plochy obilovin tj. 829,8 tis. ha), pšenice (s 26 %, 365,9 tis. ha) a kukuřice (téměř s 6 % a výměrou 80 tis. ha). Minoritní zastoupením se podílí konkrétně triticales (hybrid žita a pšenice) s produkční plochou 43 tis. ha, oves 42 tis. ha, žito 22 tis. ha a zbylé obiloviny v souhrnné výměře 7 tis. ha. Produkce obilovin za rok 2016 dosáhla 8 183,5 tis. t, což představuje pokles o 6,8% oproti roku 2015 ale nárůst o 24,1 % ve srovnání s rokem 2013. Objem dovozu obilovin do ČR je odhadován na 307,5 tis. t, předpokládány exportovaný objem je však téměř desetinásobný (3 000tis.t).

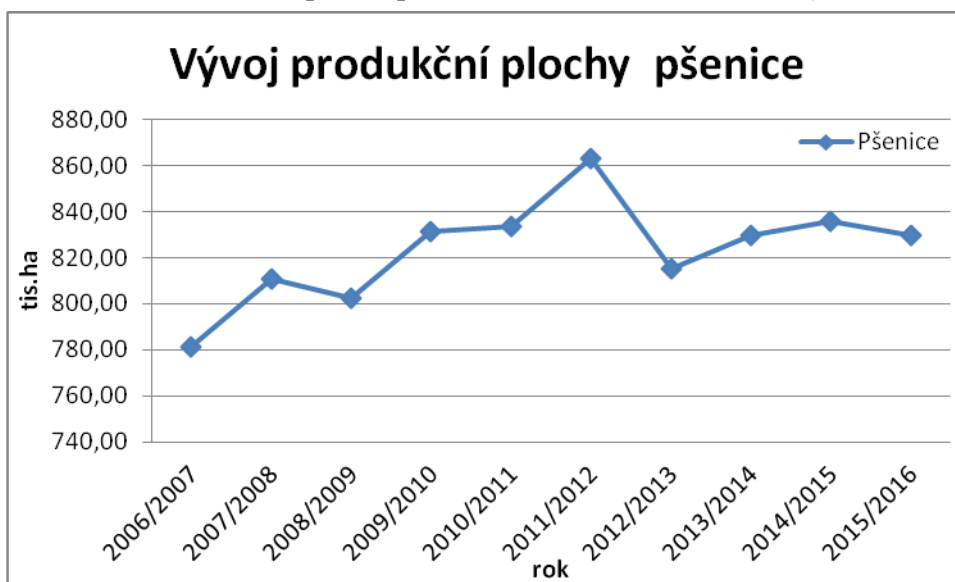
Obrázek 10. Produkční plocha obilovin v letech 2006-2016 v ČR (ÚZEI 2010; ÚZEI 2015)



6.1.1.1 Pšenice

Od vstupu do EU dokází k pozvolnému nárůstu produkční plochy na které je pěstovaná pšenice (Obrázek 11). V roce 2016 dosahuje druhý průměrně nejvyšší hektarový výnos pšenice za posledních deset let s 6,36 t/ha o produkci 5 274,3 tis. t. Maximálního výnosu bylo docíleno minulý rok (2015) s 6,51 t/ha.

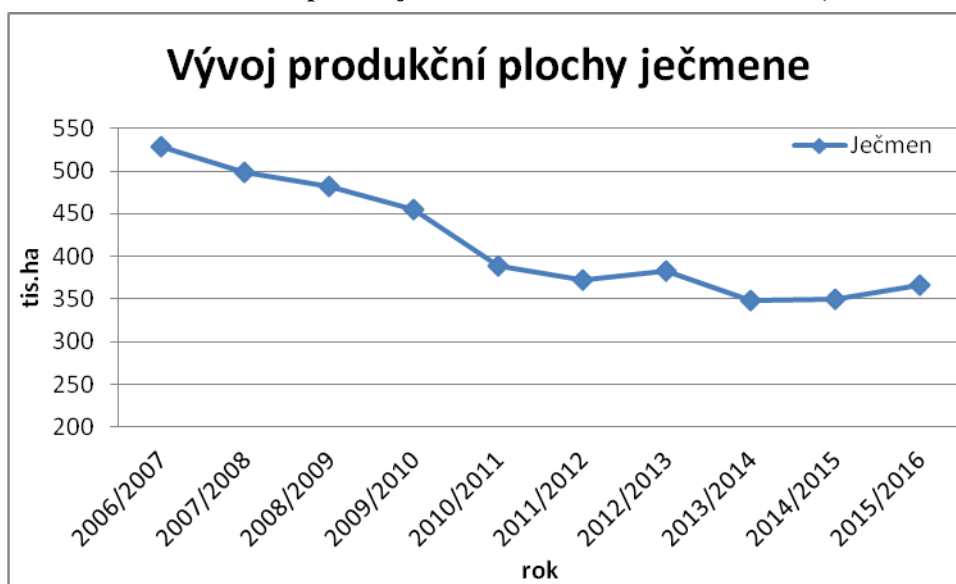
Obrázek 11. Produkční plocha pšenice v letech 2006-2016 v ČR (ÚZEI 2010; ÚZEI 2015)



6.1.1.2 Ječmen

Produkční plocha má mírně klesající trend výměry obhospodařované plochy (Obrázek 12). Ječmen lze rozdělit na jarní a ozimé odrůdy. Jarní zaujímají rozlohu o 261,4 tis. ha, ozimé 104,5 tis. ha. Stejně jako u pšenice byl průměrný hektarový výnos roku 2015 nejvyšší (5,6 t/ha), tak rok 2016 byl velmi ziskový (s 5,4 t/ha). Díky větší sklizňové ploše bylo dosaženo nejvyšší produkce zrna s porovnáním předchozího roku, a dosažením pětiletého maxima produkce s 1 991,4 tis. t.

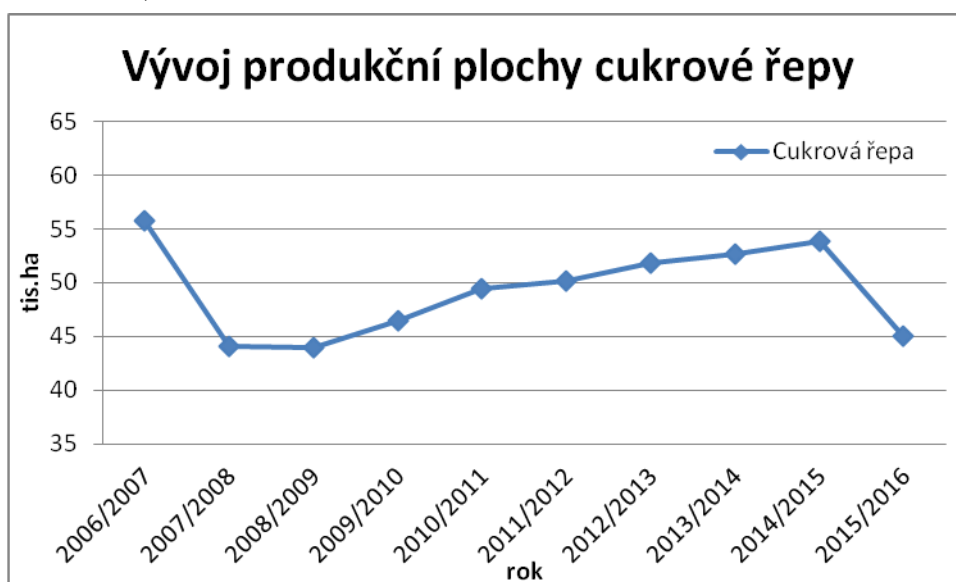
Obrázek 12. Produkční plocha ječmene v letech 2006-2016 v ČR (ÚZEI 2010; ÚZEI 2015)



6.1.2 Cukrová řepa

Pro výrobu cukru se v České republice pěstuje cukrová řepa o ploše 45 tis. ha (za rok 2016). Jedná se o nejnižší rozlohu (Obrázek 13), za více než pětileté období s čímž koresponduje nižší zpracování na 2 741 tis. t. Vlivem příznivých klimatických podmínek se zvýšila cukernatost na 18,2 %. Z celkově vypěstované cukrové řepy bylo vyrobeno 455,9 tis. t cukru. Desetiletého maximal bylo docíleno roku 2015 s hektarovým výnosem 78,11 t/ha a zpracováním 4 200 tis. t.

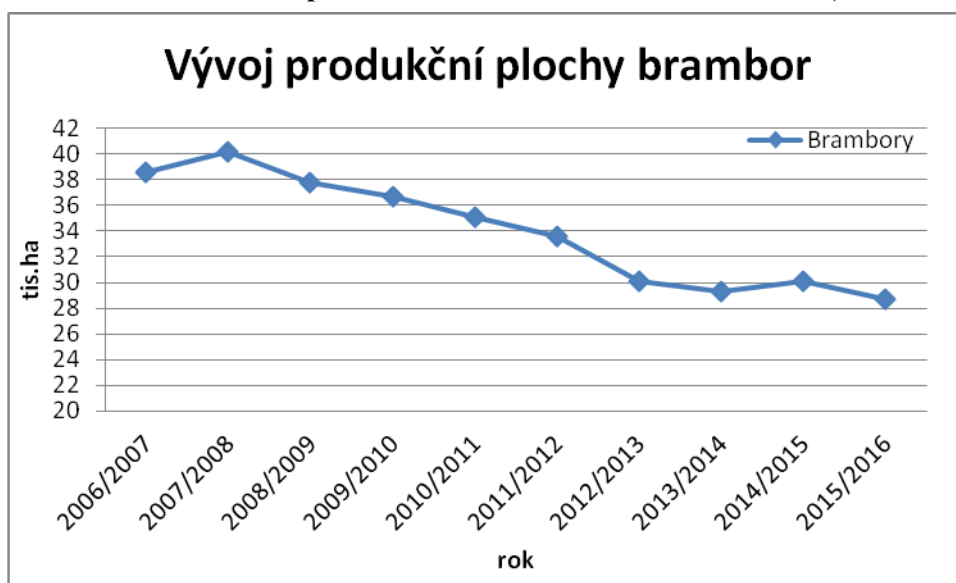
Obrázek 13. Produkční plocha cukrové řepy v letech 2006-2016 v ČR (ÚZEI 2010; ÚZEI 2015)



6.1.3 Brambory a bramborový škrob

V roce 2015 došlo k mírnému nárůstu produkční plochy brambor na 30,1 tis. ha, v roce 2016 byla tato plocha ponížena o 1,4 tis. ha (téměř 5 %) v rámci dlouhodobého trendu (Obrázek 14). Významně nízký hektarový výnos 21,1 t/ha byl silně ovlivněn deficitem srážek v kombinaci s vysokými teplotami (roku 2016). Tím došlo k meziročnímu propadu o 23,9 %. Úměrně se snížením hektarového výnosu poklesla celková produkce brambor na 604,3 tis. t. Brambory se rozlišují do kategorií: raný, sadbový, pro výrobu škrobu a ostatní. U všech došlo ke snížení všech hodnot až na brambory pro výrobu škrobu.

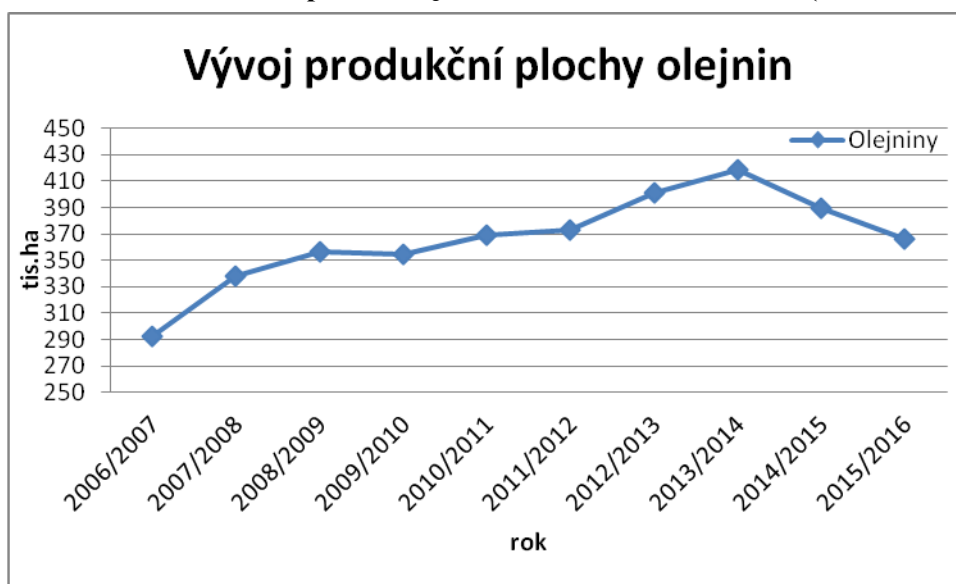
Obrázek 14. Produkční plocha brambor v letech 2006-2016 v ČR (ÚZEI 2010; ÚZEI 2015)



6.1.4 Olejnice

Řepka olejná se v roce 2016 sklídila z produkční plochy o rozloze 366,2 tis. ha (Obrázek 15), což představuje meziroční pokles o 5,9 %. Objem produkce řepky je nižší než v předchozím roce avšak ve srovnání s dlouhodobější výbojovou tendencí se jedná o úspěšnější období s produkcí 1 256,2 tis. t při průměrném výnosu 3,43 t/ha. Produkce plně pokrývá domácí spotřebu, odhadovanou na 965,5 tis. t. Předpoklad exportu řepkového semene se pohybuje okolo 400,0 tis. t.

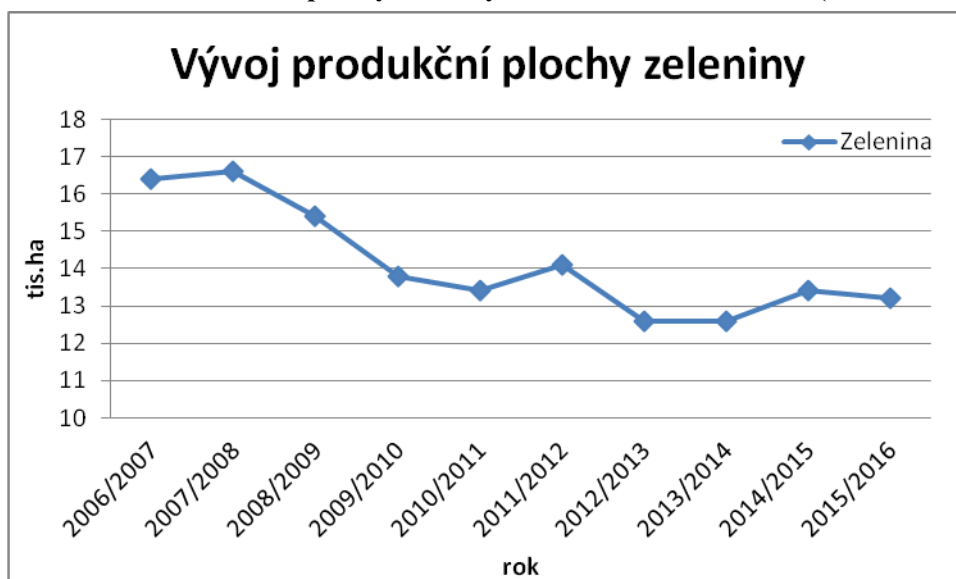
Obrázek 15. Produkční plocha olejnin v letech 2006-2016 v ČR (ÚZEI 2010; ÚZEI 2015)



6.1.5 Zelenina

V České republice výměra zeleniny dosahuje 13 000 ha (pro rok 2016) (Obrázek 16). Nejvíce zastoupenými jsou cibule (15 %), zelí a hrách (9 %). K největším poklesům došlo u póru o 28 % na 18 ha, ředkviček o 18 % na 224 ha, hlávkového salátu o 15 % na 199 ha. Zvýšení ploch bylo zaznamenáno u květáku o 7 % na 352 ha, kedluben o 3 % na 392 ha a mrkve o 2 % na 1 070 ha. Hektarový výnos se pohybuje na dlouhodobém průměru s 18,7 t/ha a produkcí 247 tis. t. V roce 2015 byl zaznamenán nejvyšší výnos zeleniny za posledních 10 let s 21,9 t/ha.

Obrázek 16. Produkční plochy zeleniny v letech 2006-2016 v ČR (ÚZEI 2010; ÚZEI 2015)



7 Výsledky

7.1 Sumarizace

V roce 2013 bylo celkové druhové zastoupení ptáků v rozpětí 1-20 druhů na jeden polygon. V průměru se na každém území nacházelo $8,1 \pm 3,16$ druhů. Po vybrání pouze druhů vázaných na polní krajinu, došlo k snížení rozmezí na 0-9 zástupců ($3,9 \pm 1,69$). Počet produkčních bloků se pohyboval v intervalu 1-10 ($3,5 \pm 1,55$) (Tabulka 3), kdy nejvíce bylo zastoupení ve 2 produkčních blocích (PPB) na 42 vymezených lokalitách, následně 3 PPB na 40 a 4 PPB na 35 území. Data deklarující popis jednotlivých polygonů jsou součástí přílohy 3.

Tabulka 3. Základní údaje vybraných atributů

| | Min | Max | Mean | Median | Smodch |
|-------------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Celková druhová početnost | 1 | 20 | 8,1 | 8 | 3,16 |
| Početnost vybraných druhů | 0 | 9 | 3,9 | 4 | 1,69 |
| Nadmořská výška | 169,2 | 651,5 | 348,1 | 305,2 | 110,85 |
| Počet produkčních bloků | 1 | 10 | 3,5 | 3 | 1,55 |
| Zastoupení orné půdy | 75,9 | 95 | 88,3 | 89,7 | 6,00 |
| Délka cest | 0 | 1308 | 601,8 | 600 | 309,16 |
| Délka rozhraní bloků (kultur) | 0 | 1529 | 332,2 | 232 | 338,25 |
| Počet pěstovaných plodin | 1 | 7 | 2,6 | 2 | 1,24 |

Atribut stromu se vyskytoval na 116 území ze 144 pozorovaných (tedy na 28 nebyl přítomen). Téměř identický byl výskyt keřů s přítomností na 106 a absencí na 38 místech (Tabulka 4). Na 10 sledovaných lokalitách se nacházelo pouze stromořadí, převážně podél cest.

Tabulka 4. Výskyt stromů a keřů ve vybraných polygonech (n=144)

| | 0 | 1 |
|-------|----|-----|
| Strom | 28 | 116 |
| Keř | 38 | 106 |

Početnost pěstovaných plodin se vyskytoval v rozhraní 1-7, s nevyšší frekvencí 2 plodin na sledované území. Krajní hodnoty 6 a 7 plodin bylo zastoupeno minimálně (Tabulka 5). Nelze se spolehnout na jejich vypovídající hodnotu.

Tabulka 5. Četnost výskytu pěstovaných plodin (n=144)

| Četnost (n=144) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------------------|----|----|----|----|---|---|---|
| Počet pěstovaných plodin | 21 | 61 | 33 | 18 | 7 | 4 | 1 |

Dominantní plodiny byly rozděleny do pěti kategorií (Tabulka 6). Číslice jedna zastupuje kukuřici, 2 řepku, 3 obilí, 4 víceleté (jetel, vojtěška, jetelotravní směska), 5 ostatní (cukrovka, brambory a další). Nejvíc převažuje zastoupení v podobě dominantní plodiny řepka, hned za ní kukuřice. Minimálně je zastoupená 5. kategorie, která obsahuje směs různých plodin, proto je spekulativní zda ji řešit.

Tabulka 6. Čestnost výskytu konkrétní poěstované dominantní plodiny (n=144)

| Četnost (n=144) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------|----|----|----|----|---|
| Dominantní plodina | 43 | 48 | 34 | 16 | 4 |

Korelace

Pomocí korelačního koeficientu Spearmanova testu bylo zjištěno $r_s = 0,422$ ($P < 0,0001$, $n = 144$)

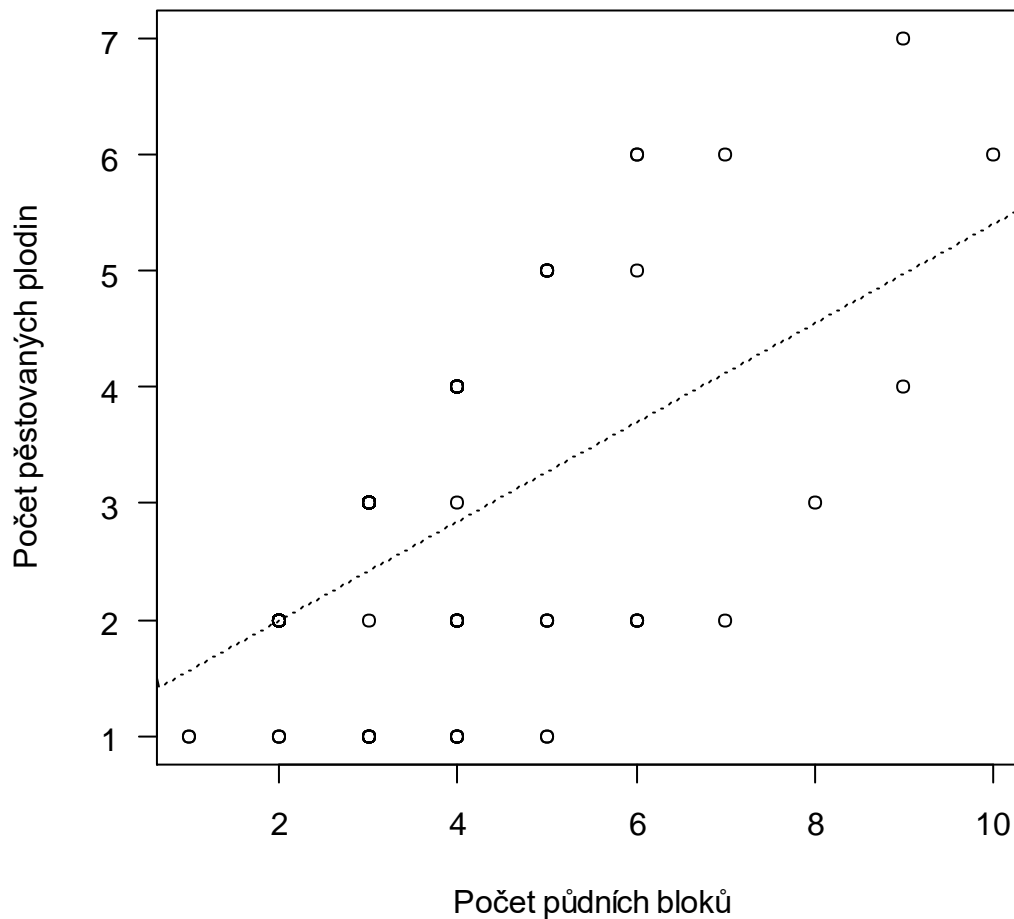
Prostřednictvím korelační matice, byly zjištěny jednotlivé vztahy prediktorů (Tabulka 7). Nejvyšší hodnota byla zjištěna mezi počtem produkčních bloků a počtem pěstovaných plodin s $R=0,53$ (s P menším než $0,0001$). Tato hodnota nepřesahuje $0,6$, tedy žádné z atributů nejsou vzájemně korelované a tak mohou všechny atributy společně vstupovat do modelu. Přesto je hodnota $0,53$ mezi počtem produkčních bloků a počtem pěstovaných plodin dostatečně vysoká pro předpoklad vzájemné závislosti.

Tabulka 7. Korelační matice

| | PPB | Arable | Altit | Droad | Marg | NCrop |
|----------------------------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Počet produkčních bloků (PPB) | 1 | -0,14 | -0,08 | 0,28 | 0,37 | 0,53 |
| Zastoupení orné půdy (Arable) | -0,14 | 1 | 0 | -0,07 | -0,35 | -0,1 |
| Nadmořská výška (Altit) | -0,08 | 0 | 1 | 0,03 | 0 | -0,02 |
| Délka silnic (Droad) | 0,28 | -0,07 | 0,03 | 1 | -0,45 | 0,15 |
| Délka rozhraní bloků (Marg) | 0,37 | -0,35 | 0 | -0,45 | 1 | 0,23 |
| Počet pěstovaných plodin (NCrop) | 0,53 | -0,1 | -0,02 | 0,15 | 0,23 | 1 |

Korelace byla vizualizována grafem plot s proloženou linií. Obrázek 17 vysvětluje trend, kdy s rostoucím počtem produkčních bloků (PPB) roste počet pěstovaných plodin (NCrop). Tento trend je statisticky signifikantní ($P < 0,0001$; Obrázek 17).

Obrázek 17. Korelační vztah mezi počtem produkčních bloků a počtem pěstovaných plodin (pro $n = 144$)



7.2 Porovnání celkové druhové pestrosti se zjištěnými atributy

Hlavním cílem práce bylo porovnat celkovou druhovou bohatost v závislosti na jednotlivých zjištěných atributech (Lat, Long, nadmořská výška, počet půdních bloků, procentuální zastoupení orné půdy, strom, keř, délka silnic, délka rozhraní bloků, počet pěstovaných plodin, dominantní plodina). Nulová hypotéza je stanovena: „Žádná z proměnných neovlivňuje celkovou druhovou bohatost“. H_0 se zamítá, pokud alfa nepřesáhne stanovenou hodnotu 0,05.

Porovnáním celkové druhové pestrosti ve sledovaných polygonech v závislosti na zjištěných atributech

Při porovnání druhové rozmanitosti (počtu zjištěných druhů) v závislosti na jednotlivých atributech byl zjištěn signifikantní výsledek u čtyř proměnných. (Tabulka 8) Konkrétně byl významný výsledek potvrzen v závislosti na nadmořské výšce, počtu produkčních bloků, počtu pěstovaných plodin a dominantní plodině. Ačkoli délka silnic a délka rozhraní bloků zvyšuje přítomnost ekotonu, nebyl potvrzen jejich vliv na celkovou druhovou bohatost vyskytujících se druhů. Tyto liniové prvky bývají mnohdy doplněny doprovodnými prvky v podobě stromů a keřů, ani zde nebyla detekována závislost na pestrosti druhů.

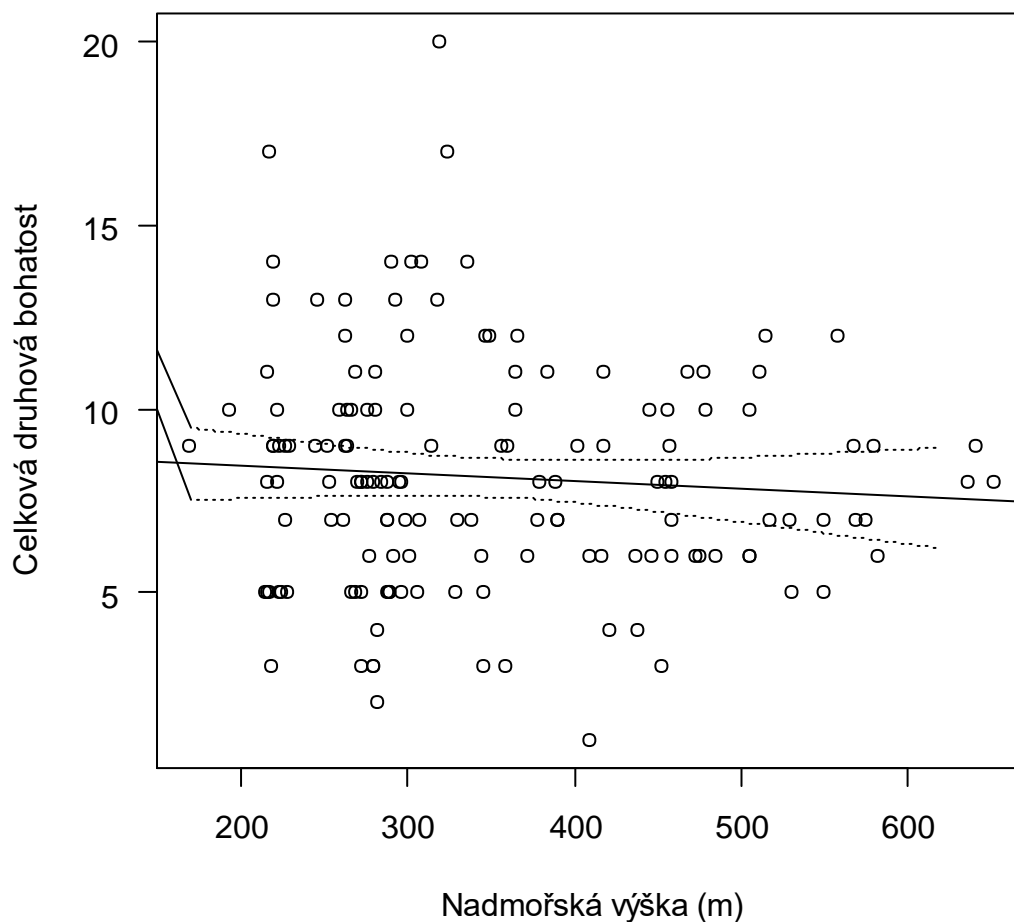
Tabulka 8. Model vysvětlující celkovou druhovou pestrost v závislosti na proměnných (n=144)

| | Df | Estimate | Std. Error | χ^2 | P |
|-------------------------------|----|----------|------------|----------|---------------|
| Zeměpisná šířka | 1 | -0,0886 | 0,0795 | 1,2404 | 0,2654 |
| Zeměpisná délka | 1 | -0,0556 | 0,0228 | 5,9167 | 0,0149 |
| Nadmořská výška | 1 | -0,0006 | 0,0003 | 4,2362 | 0,0396 |
| Počet produkčních bloků | 1 | -0,0878 | 0,0305 | 8,5711 | 0,0034 |
| Zastoupení orné půdy | 1 | -0,0090 | 0,0058 | 2,3923 | 0,1219 |
| Přítomnost stromů | 1 | 0,0973 | 0,0967 | 1,0238 | 0,3116 |
| Přítomnost keřů | 1 | 0,0332 | 0,0835 | 0,1592 | 0,6898 |
| Délka silnic | 1 | 0,0002 | 0,0001 | 2,5255 | 0,1121 |
| Délka rozhraní bloků (kultur) | 1 | 0,0003 | 0,0001 | 3,1288 | 0,0769 |
| Počet pěstovaných plodin | 1 | 0,0886 | 0,0304 | 8,5699 | 0,0034 |
| Dominantní plodina 2 | 4 | 0,1222 | 0,0781 | 13,4316 | 0,0093 |
| Dominantní plodina 3 | | 0,2380 | 0,0829 | | |
| Dominantní plodina 4 | | 0,3061 | 0,1039 | | |
| Dominantní plodina 5 | | -0,1573 | 0,2378 | | |

Celková duhová pestrost v závislosti na nadmořské výšce (Altit)

Grafická vizualizace (Obrázek 18) poukazuje na klesající trend celkové početnosti druhů s rostoucím nadmořskou výškou (Altit; estimate = -0,0006, P = 0,0417) Nadmořská výška tedy negativně ovlivňovala celkovou druhovou bohatost.

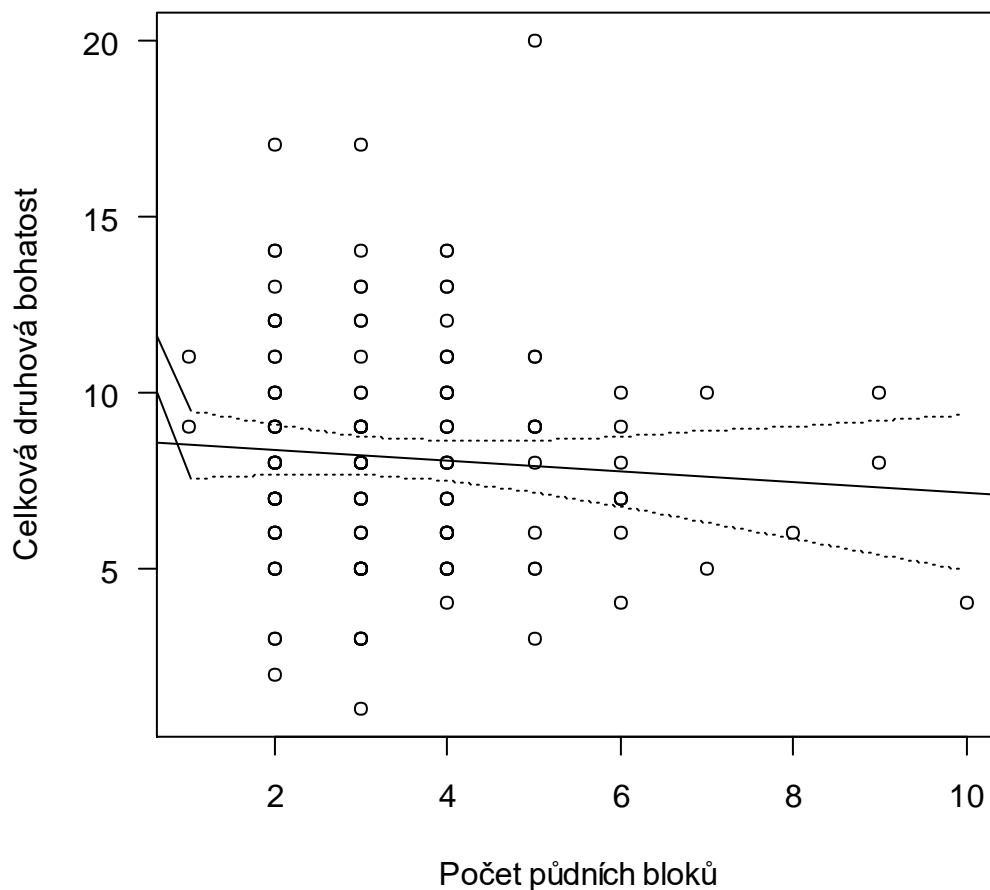
Obrázek 18. Celkové bohatosti druhů v závislosti na nadmořské výšce (n=144)



Celková duhová pestrost v závislosti na počtu produkčních bloků (PPB)

Celková početnost druhů klesala s rostoucím počtem půdních bloků (estimate = - 0,09; P = 0,004; Tabulka 8, Obrázek 19)

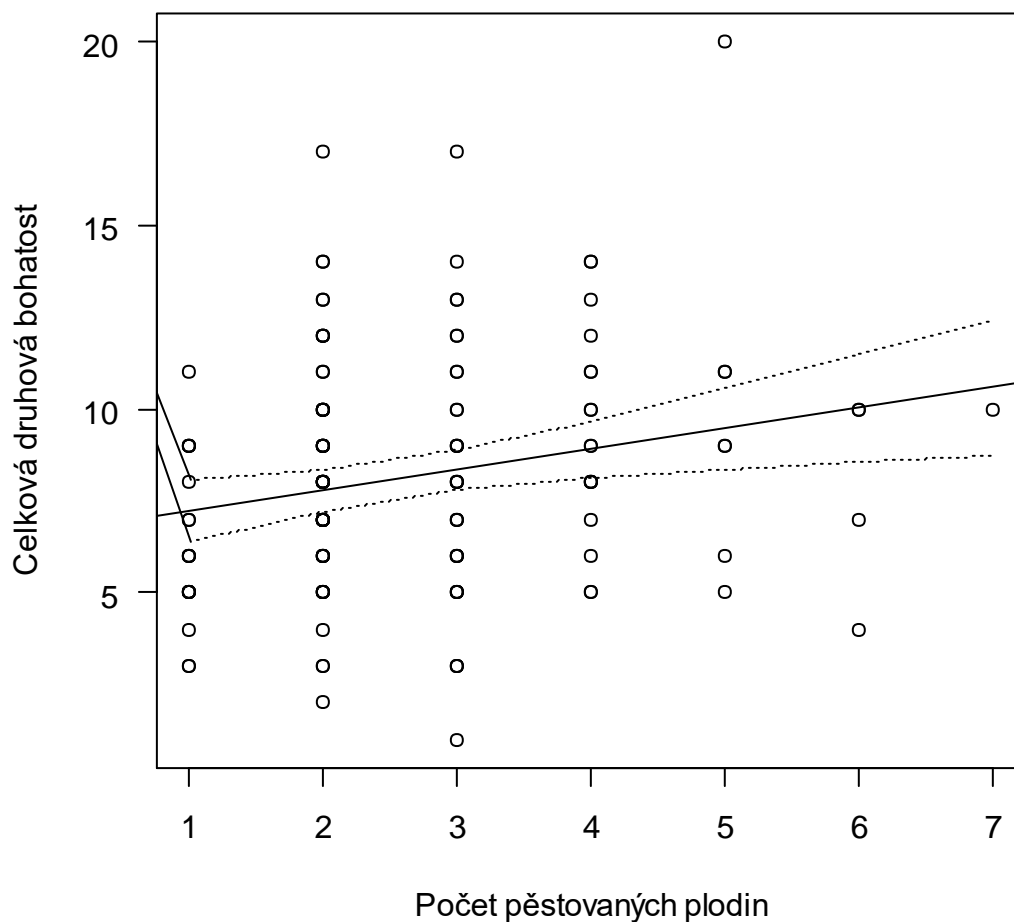
Obrázek 19. Celkové bohatosti druhů v závislosti na počtu produkčních bloků (n=144)



Celková duhová pestrost v závislosti na počtu pěstovaných plodin (NCrop)

Celková početnost druhů roste s rostoucím počtem pěstovaných plodin (estimate = 0,0886; P = 0,0034; Tabulka 8, Obrázek 19). H0 se zamítá, počet pěstovaných plodin ovlivňuje celkovou druhovou bohatost.

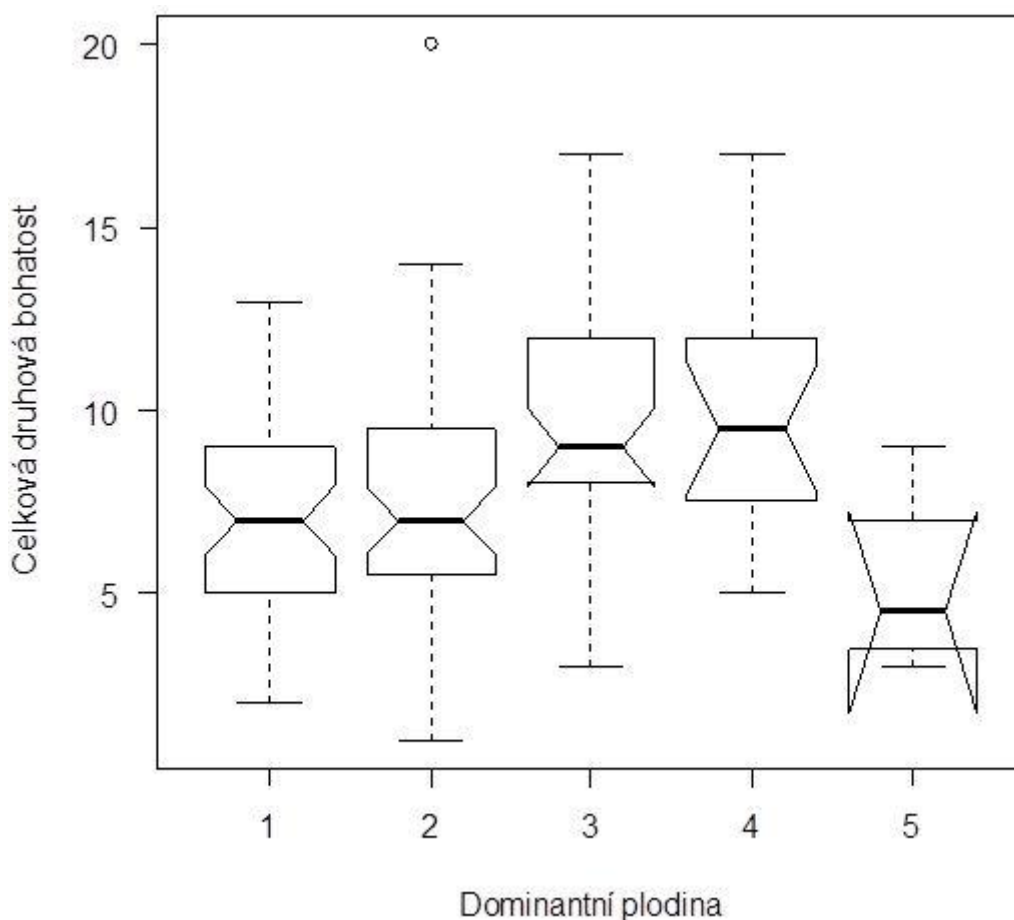
Obrázek 20. Celkové bohatosti druhů v závislosti na počtu pěstovaných plodin (n=144)



Porovnání druhové rozmanitosti (počtu zjištěných druhů) na sledovaných lokalitách v závislosti na druhu pěstované dominantní plodiny

V Obrázek 21 nejsou zohledněny jiné faktory, jako je tomu v modelu (který bere v potaz další prediktory). Po odfiltrování všech ostatních vlivů lze porovnat faktor dominantní plodiny mezi sebou. Prokazatelně nejvyšší druhová pestrost byla zaznamenána v (3) obilí a (4) víceleté – jetel, vojtěška, jetelovité směsi, které jsou mezi sebou srovnatelné. Zářezy v krabicovém grafu znázorňují medián, který je u (3) obilí a (4) víceletých jetelovin 9. Ostatní plodiny (brambory, cukrovka a další) (5) mají chudší zastoupení než (1) kukuřice a (2) řepka s mediánem 7, ale nejedná se o průkazný trend (značící překryv zářezů). To může být způsobeno nerovnoměrným zastoupením pěstovaných plodin na vybraných polygonech a slabou silou testu pro málo zastoupené plodiny. Sekundární zastoupení druhové bohatosti je v kukuřici a řepce s mediánem 7.

Obrázek 21. Celková duhová pestrost v závislosti na konkrétně pěstované dominantní plodině (n=144)



7.3 Porovnání pestrosti druhů přímo vázaných na polní krajinu se zjištěnými atributy

Následně bylo sledováno, jak ovlivňují sledované prediktory pestrost vybraných druhů, vázaných na polní kraji. Jedná se o 25 druhů z původních 49, celý seznam i s rozřazením je součástí Příloha 1. Nulová hypotéza: „Žádná z proměnných neovlivňuje duhovou pestrost (vybraných) druhů úzce spjatých s polní krajinou“. H_0 se zamítá, když P je menší než 0,05.

Porovnání pestrosti vybraných druhů ve sledovaných polygonech v závislosti na vybraných proměnných

Při porovnání druhové rozmanitosti (počtu zjištěných druhů) vázaných na polní krajinu v závislosti na jednotlivých attributech, byl zjištěn signifikantní výsledek pouze u 2 případů, oproti preferenci celé třídy (*Aves*). Konkrétně byl významný výsledek potvrzen v závislosti na nadmořské výšce a počtu pěstovaných plodin (Tabulka 9).

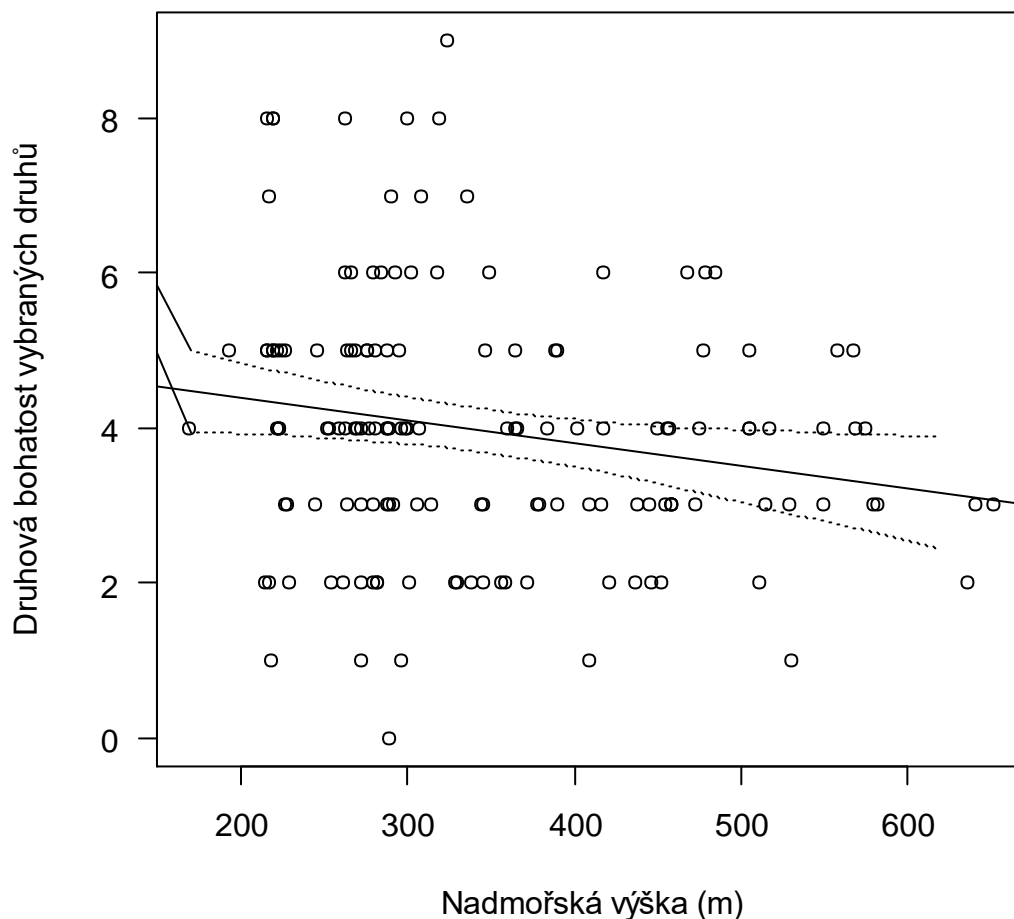
Tabulka 9. Model vysvětlující pestrost vybraných druhů v závislosti na proměnných (n=144)

| | Df | Estimate | Std. Error | χ^2 | P |
|-------------------------------|----|----------|------------|----------|---------------|
| Zeměpisná šířka | 1 | -0,2086 | 0,1149 | 3,2944 | 0,0695 |
| Zeměpisná délka | 1 | -0,0717 | 0,0328 | 4,7473 | 0,0293 |
| Nadmořská výška | 1 | -0,0012 | 0,0004 | 7,398 | 0,0065 |
| Počet produkčních bloků | 1 | -0,0735 | 0,0426 | 3,0617 | 0,0802 |
| Zastoupení orné půdy | 1 | 0,0019 | 0,0084 | 0,0541 | 0,8161 |
| Přítomnost stromů | 1 | 0,0406 | 0,1354 | 0,0905 | 0,7636 |
| Přítomnost keřů | 1 | 0,0592 | 0,1194 | 0,2428 | 0,6195 |
| Délka silnic | 1 | 0,0002 | 0,0002 | 1,2428 | 0,2649 |
| Délka rozhraní bloků (kultur) | 1 | 0,0003 | 0,0002 | 2,0394 | 0,1533 |
| Počet pěstovaných plodin | 1 | 0,0966 | 0,0433 | 5,0171 | 0,0251 |
| Dominantní plodina 2 | 4 | -0,0107 | 0,1111 | 5,6326 | 0,2283 |
| Dominantní plodina 3 | | 0,1315 | 0,1182 | | |
| Dominantní plodina 4 | | 0,2898 | 0,1449 | | |
| Dominantní plodina 5 | | -0,1188 | 0,3185 | | |

Pestrost vybraných druhů vázaných na polní krajinu v závislosti na nadmořské výšce (Altit)

Druhy vázaný na polní krajinu reagují na nadmořskou výšku totožně, jako celé společenstvo. A tedy, s rostoucí nadmořskou výškou klesá druhové zastoupení (estimate = - 0,0012, P = 0,0065, Obrázek 22, Tabulka 9). H0 se zamítá.

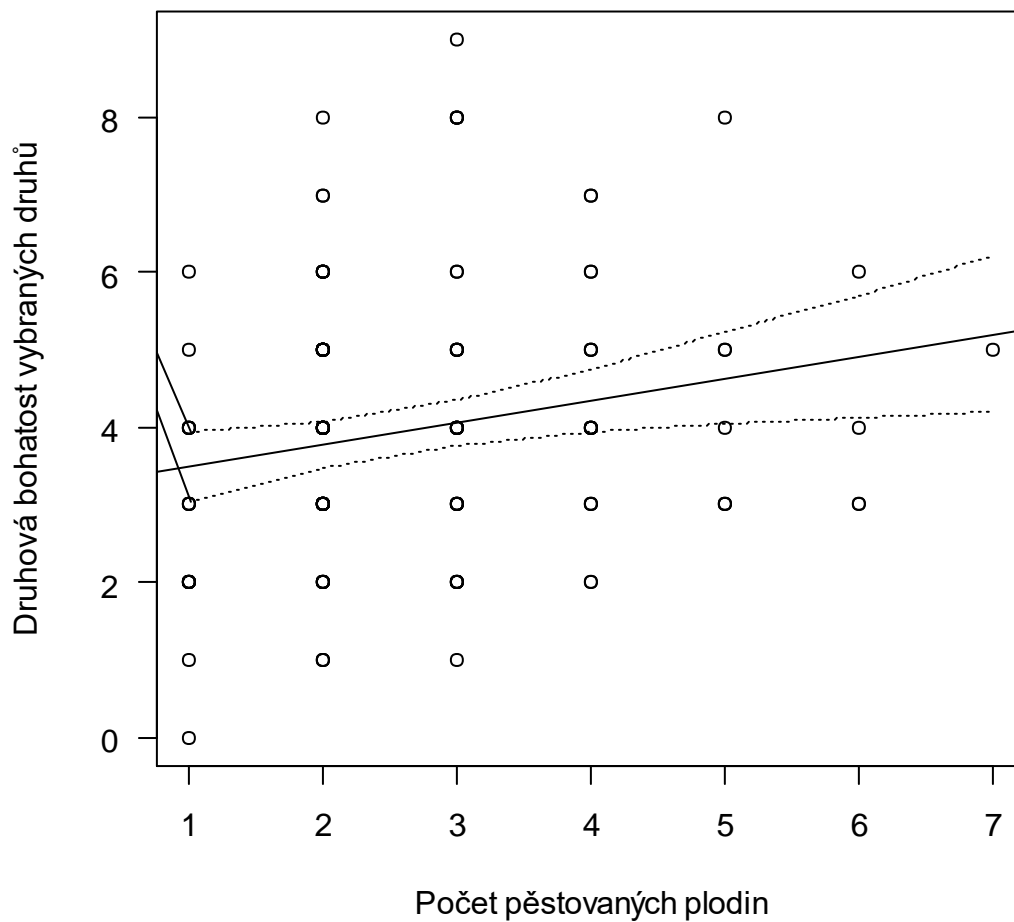
Obrázek 22. Pestrost vybraných druhů v závislosti na nadmořské výšce (n=144)



Pestrost vybraných druhů vázaných na polní krajinu v závislosti na počtu pěstovaných plodin (NCrop)

Obrázek 23 reflektuje rostoucí trend pestrost vybraných druhů vázaných na polní krajinu s rostoucím počtem pěstovaných plodin (estimate = 0,0966, P = 0,0251).

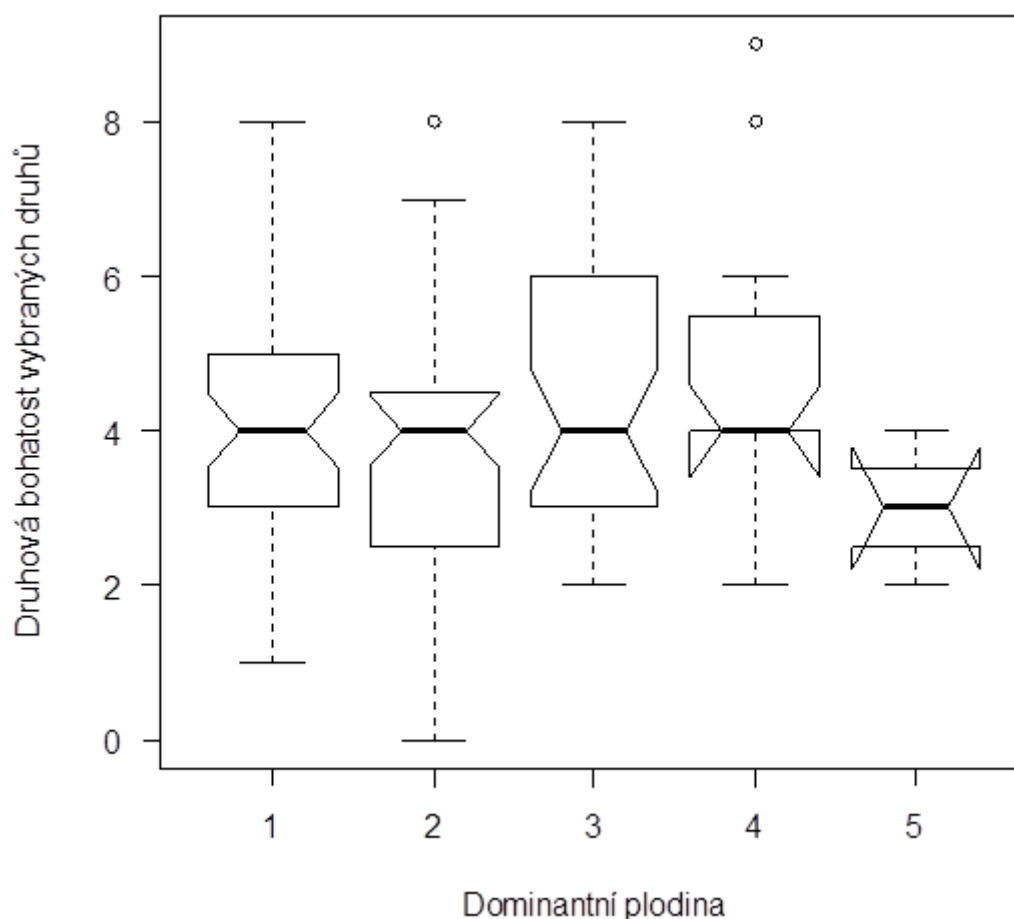
Obrázek 23 Pestrost vybraných druhů v závislosti na počtu pěstovaných plodin (n=144)



Porovnání vybrané druhové rozmanitosti (počtu zjištěných druhů vázaných na polní krajinu) na sledovaných lokalitách v závislosti na druhu pěstované dominantní plodiny

Pokud se zaměříme pouze na druhy obývající polní krajinu, tak dojde k redukci druhového bohatství na srovnatelné množství čtyř druhů (u kukuřice (1), řepy (2), obilí (3), víceleté jeteloviny (4) a pouze u ostatních plodin (5) tři druhy). V předchozím modelu, kde bylo zaznamenáno nejvíce druhů u dominantní plodiny: obilí (3) a jetelové směsi (4), tak se jednalo převážně o druhy, které nebyly bezprostředně vázané na polní krajinu. To znamená, že jsou vázané na biotopy, které jsou doprovodný v krajině. Je spekulativní, zda řešit (5) ostatní, protože tato skupina je tvořena směsicí zbývajících plodin a s minimálním dominantním výskytem ve vybraných polygonech (pouze 4x ze 144 území). Zařazení do modelu je proto pouze informativní bez smysluplné věcné interpretace.

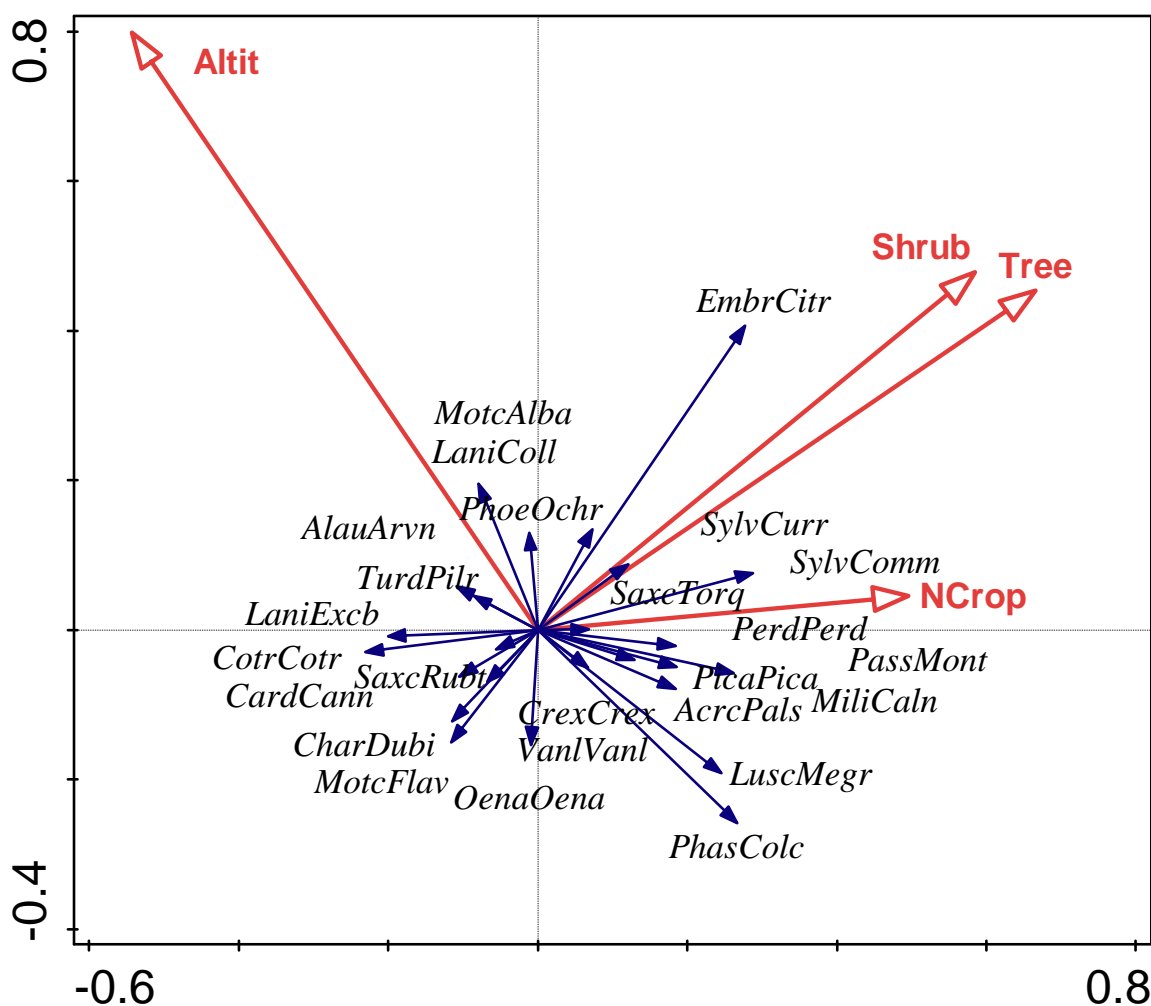
Obrázek 24. Pestrost vybraných druhů v závislosti na konkrétně pěstované dominantní plodině (n=144)



Pestrost vybraných druhů vázaných na polní krajinu v závislosti na nadmořské výšce, stromech a keřích

Pomocí přímé gradientové analýzy DCA, v níž vstupovala data o pestrosti vybraných druhů vázaných na polní krajinu, byla zjišťována závislost na vybraných environmentálních prediktorech (nadmořská výška, prevalence stromů a keřů). Z Obrázek 25 je patrné, že s rostoucí nadmořskou výškou klesá druhové bohatství. Druhy: rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*), pěnice pokřovní (*Sylvia curruca*) a strnad obecný (*Emberiza citrinella*) pozitivně reagují na výskyt stromů a keřů (Tree, Shrub). Bramborníček černohlavý (*Saxicola torquata*), pěnice hnědokřídlá (*Sylvia communis*), koroptev polní (*Perdix perdix*), straka obecná (*Pica pica*) strnad luční (*Miliaria calandra*), rákosník zpěvný (*Acrocephalus palustris*) a vrabec polní (*Passer montanus*) (jedná se o zrnoklady) reagují výskytem na rostoucí počet plodin (NCrop). Zbylé druhy upřednostňují otevřenou kulturní krajinu v nížinách bez doprovodných prvků v podobě stromů a keřů a velké variability pěstovaných plodin. Atribut stromů, keřů a vyššího počtu pěstovaných plodin zvyšují celkovou druhovou pestrost. (Vysvětlivky zkratk druhů v Příloze 4).

Obrázek 25. Pestrost vybraných druhů v závislosti na nadmořské výšce, stromech a keřích



8 Diskuse

Celkem byl na vybraných lokalitách zjištěn výskyt 49 druhů ptáků. Statistická analýza probíhala ve dvou krocích: (1) byl vyhodnocen vliv vybraných prediktorů na variabilitu celkového druhového bohatství (počtu druhů), (2) následně bylo pracováno pouze s vybranými druhy vázanými na polní krajinu. Druhý krok byl doplněn ordinační analýzou vztahů druhů polní krajiny k vybraným environmentálním atributům. Rostoucí celková bohatost byla zjištěna v závislosti na rostoucím počtu plodin a naopak klesající ve vyšší nadmořské výšce a počtu půdních bloků. Také druh pěstované plodiny (obilí, jetelová směs) ovlivnil výši výskytu druhů. Druhy vázané na polní krajinu prokazatelně reagovali pouze na rostoucí nadmořskou výšku a počet pěstovaných plodin.

Předpokládal se snižující trend druhové bohatosti s rostoucí nadmořskou výškou. Z poznatků je adaptace na méně příznivé podmínky všeobecně náročná a tak je jen omezený počet druhů obývajících vyšší nadmořské výšky s nízkými teplotami a nižší dostupností vody. Ve vyšších altitudách se stává prostředí více homogenní (TERBORGH 1977). Teplota a dostupnost vody navíc neovlivňují jen ptáky, ale i ostatní organismy, jejichž počet může být na tyto faktory vázán ještě těsněji – zejména vezmou-li se v úvahu rostliny, hmyz a drobní obratlovci (HAWKINS ET AL. 2003). Tyto skupiny organismů tvoří hlavní potravní složku ptáků a jejich celkově nižší abundance a diverzita v méně příznivých podmínkách, či větší sezonalita v jejich dostupnosti, mohou být důležitým limitem pro výskyt ptáků (TERBORGH 1977). To potvrzuje také MCCAIN (2009) na úrovni globální analýzy, která shrnuje altitudinální trendy ptačí diverzity a HANZÁK (1954), HAVLÍK ET LELEK (1957), PRIGOGINE (1980), ŠÁLEK ET ŠMILUER (1993), KLOUBEC ET BUFKA (1997), kteří potvrdili lineární úbytek druhů s rostoucí nadmořskou výškou. Výsledek pozorování pestrosti analyzovaných druhů v závislosti na nadmořské výšce je v souladu s dosavadními poznatky. Všechny zjištěné druhy a také druhy vázané na kulturní krajinu snižovali svoji druhovou bohatost s rostoucí nadmořskou výškou.

Při sledování charakteru krajiny ji lze vnímat různými směry. ROTH (1976) prokázal, že na diverzitu ptačích společenstev má vliv nejen vertikální, ale i horizontální diverzita vegetace. Index prostorové heterogenity, který slučuje obě hlediska, významně ovlivnil diverzitu sledovaných ptačích společenstev. Za vertikální diverzitu v diplomové práci lze brát přítomnost/nepřítomnost stromů a keřů. Doprovodná vegetace zvyšuje lov zástupců, kteří hnízdí nad zemí (NEWTON 1994, YANES ET SUAREZ 1995). Predace hnízd umístěných na zemi je jeden z hlavních faktorů omezujících úspěšnost jejich reprodukce. Aby tyto druhy mohly lépe ochránit svá hnízda, umísťují je v otevřené, rovné krajině, s řídkou vegetací daleko od ploch zarůstajících náletovými dřevinami, které mohou ptačí predátoři využít jako pozorovatelný, odkud hnízda najdou a vyplení (BAINES 1990). Analýzou nebyl potvrzen signifikantní výsledek, a však byl zjištěn trend vyšší přítomnosti zrnažravých druhů v přítomnosti vertikální diverzity. V souladu s BAINES (1990) většina druhů vázaných na polní krajinu preferovala volný charakter terénu bez interakčních prvků či pestrosti plodin.

Existuje mnoho prací, které řeší problematiku fragmentace krajiny z různých úhlů pohledu. Ale srovnání výsledků je vzhledem různým metodickým přístupům a měřítkům hodnocení velmi problematické. Například ATAURIHO ET LUCIO (2001) v oblasti Madridu ve

Španělsku zkoumali vliv krajinné struktury na druhové bohatství několika živočišných skupin. Vztahy byly hodnoceny pro plochy 10x 10 km, ze strukturálních proměnných byla použita heterogenita krajinného pokryvu jeho densita plošek. Druhové bohatství ptáků bylo nejsilněji korelováno s heterogenitou krajiny. Tato heterogenita byla vyjádřena jako počet různých typů prostředí na hektar. HELZER ET JELINSKI (1999) se zabývali důležitostí rozlohy plošky biotopu a její členitosti, vyjádřené poměrem obvod/plocha, pro ptáky vyhledávající travinné porosty. Prokázali, že oba faktory, plocha i tvar, jsou významné jak pro přítomnost/nepřítomnost určitého druhu, tak pro celkové druhové bohatství (pozitivní korelace mezi druhovým bohatstvím a poměrem obvodu/plocha, popř. pouze plocha, přičemž první ze vztahů byl průkaznější). V této práci byla heterogenita zastoupena atributy počtem produkčních bloků a pěstovaných plodin. Tyto atributy jsou vzájemně korelovány. Výsledkem byla prokazatelně vyšší diverzita ptáků na území s pestřejším výskytem pěstovaných plodin (jak u všech zjištěných druhů, tak u vázaných naplní krajinu). Ale opačný trend tvořil zvyšující se počet produkčních půdních bloků (u celkové druhové bohatosti). To mohlo být způsobeno tím, že vyšší fragmentace bloků není rovno automaticky vyšší pестrosti pěstovaných plodin. Také s rozkouskovaností pozemků roste přítomnost liniových prvků v podobě například cest a silnic nebo doprovodné zeleně, které nemusí být vhodné pro většinu druhů.

Následně byl sledován vliv okrajů silnic a délka rozhraní bloků jednotlivých kultur, které byly uvažovány jako ekoton, který sice zvyšuje potravní nabídku ale také riziko predace (ŠTASTNY ET AL. 2011). BRENNAN ET SCHNELL (2005) uvádějí na základě výzkumu v pěti státech USA průkazné korelace abundance některých ptačích druhů s hustotou okrajů a strukturou, vliv podle nich nemá průměrná velikost plošky. HOWELL ET AL. (2000) analyzovali vztah 24 ptačích druhů ke krajinným proměnným (průměrná velikost plošky lesa, procento vnitřního prostředí, hustota okrajů) v Missouri, přičemž 16 druhů (67 %) bylo průkazně citlivých na některou z nich. V práci se předpokládalo, že s vyšším výskytem okrajového efektu poroste bohatost druhů, avšak tuto hypotézu se nepodařilo podpořit ani u všech druhů ani u skupiny druhů polní krajiny prokázat.

Denzita a struktura ptačích společenstev je determinována především vegetačním krytem (FLOUSEK ET HUDEC 1991). A to jak jeho strukturou (MAC ARTHUR ET MAC ARTHUR 1961, WILLSON 1974, TOMOFF 1974, ROTH 1976), tak i druhovým složením vegetace (ROTEMBERRY 1985). SEOANE ET AL. (2003) považuje strukturu vegetace za nejpodstatnější charakteristiku pro tvorbu predikčních modelů výskytu druhů. Předpokladem bylo, že s vyšším počtem plodin bude vyšší druhová pestrost. Výsledný předpoklad byl potvrzen, u celkové druhé bohatosti i pro druhy vázané na polní krajinu. U preferencí dominantní plodiny bylo ptáky (z celkové druhové bohatosti) nejvíce vyhledáváno obilí a jetelové směsi. Druhy vázanými na polní krajinu neupřednostňovali žádnou z dominantních plodin. Což vypovídá o vyšší hodnotě obilí a jetelové směsi pro druhy využívající polní krajinu příležitostně. Nižší diverzita v plodinách kukuřice a řepky může být způsobena vysokým užíváním hnojiv při pěstování, to potvrzuje Havlát (2015), který uvádí problém vysoké investice agrochemikálií při pěstování zejména řepky. V polní krajině má velmi negativní vliv rozsáhlé používání pesticidů a herbicidů na ochranu polních plodin především na druhy vázané na kulturní krajinu. Dle POTTSE (1986) po použití herbicidů a pesticidů mohou stavy bezobratlých klesnout až o 75 %. Tím se sníží dostupnost potravy pro mláďata a dochází k jejich zvýšené mortalitě. Proto je důležité

specifikovat v zemědělských postupech aplikaci herbicidů, vzhledem ke všem druhům ptáků obývajících tento typ krajiny, kterým je tímto snížena rozmanitost potravní nabídky (VINCENT 2005). DONALD ET AL. (2001) dále zmiňují hypotézu o důvodech poklesu polních druhů ptactva, nedostatkem zdrojů potravy v souvislosti se změnou osevních postupů. Se zmíněnými příčinami souvisí úbytek hnízdních možností i ztráta či snížení vhodných zdrojů potravy (GURR ET WRATTEN 2000).

Intenzifikace má za následek také homogenizaci obhospodařované krajiny spojenou se sníženou heterogenitou stanovišť a ubývající dostupností hnízdních příležitostí a zdrojů potravy pro polní ptactvo (BENTON ET AL. 2003, TSCHARNTKE ET AL. 2005). Výsledky ŠÁLEK a kolektivu (2018) jasně demonstrují, že místa s menší rozlohou polí a vyšším zastoupením přirozených biotopů (jako jsou travnaté pásy, křovinaté koridory, louky) mají výrazně vyšší biodiverzitu. Mezi další vhodné biotopy velkou měrou přispívají různá vytrvalá stanoviště jako sady, krycí byliny (trávy), živé ploty a strniště v zimních měsících, která nabízí potravní nabídku semenožravým druhům, potvrzují VÁCLAVÍK (2006) a BOUVIER ET AL. (2011). Evropské orgány si problém homogenní krajiny tvořené velkými zemědělskými podniky uvědomují a chystají změnu společné zemědělské politiky: podle návrhu evropského komisaře pro zemědělství Phila Hoganag by dotace pro jednu farmu měly být zastropovány částkou 60, respektive 100 tisíc eur. Nově by tak dotace, které tvoří přibližně třetinu evropského rozpočtu (asi 59 miliard eur), měly podporovat zejména menší farmy. Naopak velké agrokolony by o citelnou část peněz přišly. Podpořením malých farem a zemědělců by mohlo dojít k zvýšení heterogenity krajiny a nižší intenzifikace.

9 Závěr a přínos práce

Z výsledků diplomové práce vyplývá, že druhovou bohatost ptáků v kulturní krajině významně ovlivňují a zvyšují v ní diverzitu druhů, které však na ni nejsou přímo vázané (pole využívají sezónně, jen k lovu potravy, jako zimoviště apod.). Tyto druhy preferují vyšší heterogenitu (*land use*) v podobě více pěstovaných druhů plodin. Druhy vázané na polní krajinu také reagovali na pestrost pěstovaných plodin. Avšak díky své životní strategii, vyhledávají místa bez přítomnosti stromů či keřů. V polní krajině nevyřešíme celkovou druhovou pestrost délkou cest, rozdělením produkčním bloků na drobné fragmenty ani počtem stromů či skladbou plodin ale především doplněním prvků (přírodními, polopřírodními biotopy - mokřady, podmáčenými loukami, odhalenou půdou apod.), které toto společenstvo obohacují.

Bohužel při čerpání jednotné platby na plochu (Společná zemědělská politika) jsou zemědělci motivováni a „tlačeni“ k využití maximální zorněné plochy, bez doprovodné liniové zeleně, remízků, mezí či podmáčených nezorněných ploch. Tím se pole stávají čistá a sterilní (aplikací herbicidů, insekticidů, pesticidů apod. – ale toxická převážně pro mláďata). Vhodným řešením by mohla být patřičná kooperace a provázanost využití mezi Společnou zemědělskou politikou a Agroenvironmentálním opatřením, které řeší například dotace na podmáčené louky, ptačí lokality na trvaletravních porostech, biopásy a další. V literární rešerši pod kapitolou 3.9 Opatření podporující biodiverzitu jsou zmíněné typy využívané ve světě, které by bylo možné aplikovat také u nás (v ČR). Elementární je informovanost zemědělců, jaké mají možnosti k přístupu zemědělské krajiny a následné čerpání finanční kompenzace (dotací).

V kapitole 3.1 Zemědělství, je chronologicky sepsán vývoj osevniho postupu, kdy bylo několik staletí využíváno střídání plodin. Poslední staletí se ale od tohoto ověřeného postupu upustilo. I když je snaha podpoření pěstování více plodin (Diverzifikací plodin) za účelem rozbití monokultury a podpoření kvality půdy. Při pěstování jedné a té samé plodiny na stejném půdním bloku dochází k degradaci půdy a erozi. Proto by bylo vhodné se lehce vrátit ke starým verifikovaným postupům a stanovit podmínku při čerpání dotací na úpis, kdy každý pátý rok bude vyseta jiná plodina, nežli předchozí roky. Tyto plodiny by se evidovali v systému LPIS pro snadnou dohledatelnost a přehlednost. Čímž by mohlo dojít k postupnému zkvalitnění půdy. Ale také sledovat, jak půda dlouhodobě reaguje na konkrétní pěstované plodiny.

A nakonec při čerpání dotací zakázat obrysové obdělávání, kdy zvířata ztrácejí možnost úkrytu či útěku a jsou usmrceni. Vhodnější by bylo ponechávání takzvaných ostrůvků, kam se mohou zvířata uchýlit před nástrahami těžké, megalomanské, zemědělské techniky. V dnešní době jsou při kontrolách využívány drony, které nalétávají dané území. Ze snímků je jasné patrné kdy, ale hlavně jakým způsobem byli provedeny sklizňové pojezdy. Tímto způsobem může být snadno zajištěná kontrola.

Tato studie zjistila rozdílné preference celkové druhové bohatosti oproti druhům vázaným na polní krajinu. Bylo by vhodné tuto problematiku dále zpracovávat například v rozdělení dle druhových gild s vyšším počtem řešených ploch. V práci bylo pracováno s daty z JPSP, které mohli trochu ovlivnit výsledky zapříčiněné způsobem sběru dat. Pro opakovatelnost, bylo bodové sčítání ptáků prováděno převážně podél cest, proto navrhuji pro další zkoumání využít jiný zdroj dat o početnosti/výskytu ptáků.

Práce je přínosem z hlediska zjištěných a prokázaných faktů, kdy významnou měrou ohledně diverzity v zemědělské krajině přispívají druhy, které nejsou přímovázáni na polní krajinu nýbrž na doplňkové stále méně zastoupené krajiné kultury a prvky (podmáčené louky, zatravněné pásy, remízky apod.). V daném tématu je stále co zkoumat ale je hlavně potřeba implementovat správná opatření pro zvrácení neustále se snižující diverzitu. Protože zintenzivnění zemědělství podstatně snížilo různorodou heterogenitu biotopů, včetně zvýšené velikosti polí a ztráty polopřírodních struktur, což vedlo k rozsáhlému zhoršování biologické rozmanitosti zemědělské půdy. Nástupem do EU s nastavenou Společnou zemědělskou politikou, došlo k tlaku hospodařit na každém metru čtverečním. Na to negativně reaguje také populace ptáků. Existují záchrané programy kriticky ohrožených druhů například dropa velkého (*Otis tarda*), čejky chocholaté (*Vanellus vanellus*) nebo chřástala polního (*Crex crex*). Ty však neřeší celkovou problematiku, kdy od roku 1980 do 2014 je zaznamenán výrazný úbytek (-57 %) druhů zemědělské krajiny, který se stále nedaří zvrátit. Proto je potřeba najít komplexnější řešení, které podpoří jak výsky druhů vázaných na polní krajinu, tak ty kteří se v ní vyskytují příležitostně či sezóně a zvyšují druhovou bohatost.

10 Seznam použitých zdrojů

10.1 Literární zdroje

Anděl P., Gorčicivá I., Petržílka L., 2008: Atlas vlivu silniční dopravy na biodiverzitu. Liberec: Evernia, 62 p.

Angelstam P., Hansson L., Pehrsson S., 1987: Distribution border of field mice *apodemus* - the importance of seed abundance and landscape composition. *Oikos* 50: 123 – 130 p.

Atauri J. A. et Lucio J. V. 2001: The role of landscape structure in species richness distribution of bird, amphibians, reptiles and lepidopterans in Mediterranean landscapes. *Landscape Ecology* 16: 147 – 159p.

Baines D., 1990: The roles of predation, food and agricultural practice in determining the breeding success of the Lapwing (*Vanellus vanellus*) on upland grasslands. *J. Anim. Ecol.* 59: 915 -929p.

Bannerman S., 1998: Biodiversity and interior habitats: The need to minimize edge effects. Extension note/British Columbia. Min. of forests. Research program.

Beranová M., Kubačák A., 2010: Dějiny zemědělství v Čechách a na Moravě, Libri, Praha, 430 p.

Bejček V. et Turner P., 1980: Primary succession and species diversity of avian communities on soil banks after surface mining of lignite in the Most basin (North-Western Bohemia). *Folia Zoologica* 29: 67 – 77p.

Benton T., Vickery J. A., Wilson J. D., 2003: Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *Trends Ecol. Evol.* 18: 182–188p.

BirdLife International 2004: Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: Birdlife International. (BirdLife Conservation Series No. 12).

Blažek P. et Kubálek M., 2008: Kolektivizace venkova v Československu 1948-1960 a středoevropské souvislosti. Dokořan: Česká zemědělská univerzita v Praze.

Bo Petersen S., 2007: Management plan for Skylark (*Alauda arvensis*) 2007–2009. European Commission. Technical Report.

Bouvier J. C., Ricci B., Agerberg J., Lavigne C., 2011: Apple orchard pest control strategies affect bird communities in southeastern France. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 30(1): 212-219 p.

Braniš M, ed., 1999: Výkladový slovník vybraných termínů z oblasti ochrany životního prostředí a ekologie; ed. Karolinum

- Brandt J., Primdahl J., Reenberg A., 1999: Rural land-use and dynamic forces - analysis of “driving forces” in space and time. In: Krönert R., Baudry J., Bowler I.R., Reenberg A. (Eds.) Land-use changes and their environmental impact in rural areas in Europe. UNESCO, Paris, France: 81–102 p.
- Brennan P. et Schnell G. D. 2005: Relationship between bird abundances and landscape characteristic: the influence of scale. *Environmental Monitoring and Assessment* 105: 209 – 228p.
- Benton T. G., Vickery J. A., Wilson J.D., 2003: Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key?. *TRENDS in Ecology and Evolution*, 18: 16-20p.
- Bičík I. et Jančák V., 2005: Transformační procesy v českém zemědělství po roce 1990. Praha : Univerzita Karlova, 103p.
- Blackbourn D., 2009: Podmaňování přírody: voda, krajina a vytváření moderního Německa. Praha. BB/art: 446 p.
- Borský J., 2007: Alej v Jičíně a výběr historické míry na její obnovu. In: Historie a současnost alejí v krajině a urbanizovaném prostředí. Olomouc: Národní památkový ústav, ÚOP Olomouc, 40-48p.
- Brotons L., Mönkkönen M., Martin J. L., 2003: Are fragments islands? Landscape context and density-area relationships in boreal forest bird. *The American Naturalist*. Chicago: Vol. 162, Iss 3: 343p.
- Burel F. et Baudry J., 1995: Social, aesthetic and ecological aspects of hedgerows in rural landscapes as a framework for greenways. *Landscape and Urban Planning* 33 (1–3): 327–340 p.
- Butler S. J., Boccaccio L., Gregory, R. D., Vorisek P., Norris K., 2010: Quantifying the impact of land-use change to European farmland bird populations. *Agriculture Ecosystems & Environment* 137: 348–357 p.
- Butler S. J., Bradbury R. B., Whittingham M. J., 2005: Stubble height affects the use of stubble fields by farmland birds. *Journal of Applied Ecology* 42: 469–476 p.
- Clarke J. H., Cook S. K., Harris D., Wiltshire J. J. J., Henderson I. G., Jones N. E., Boatman N. D., Potts S. G., Westbury D. B., Woodcock B. A., Ramsay A. J., Pywell R. F., Goldsworthy P. E., Holland J. M., Smith B. M., Tipples J., Morris A. J., Chapman P., Edwards P., 2007: The SAFFIE Project Report. ADAS, Boxworth, UK.
- Clements F.E., 1905: *Research methods in ecology*. Lincoln
- Cortignani R., 2015: Simulation of the impact of greening measures in an agricultural area of the southern Italy. *Universita of Tuscia, Italy*, s. 525–533 p.

Cramp S. et Simmons K. E. L., 1980: The Birds of the Western Palearctic Volume II. Oxford University Press, Oxford, New York, 695 p.

Čerba O., 2004: Databázové systémy GIS [online]. Západočeská univerzita.

Český úřad zeměměřický a katastrální, 2014: Souhrnné přehledy o půdním fondu z údajů katastru nemovitostí České republiky. Praha, 17 p.

Český úřad zeměměřický a katastrální, 2017: Souhrnné přehledy o půdním fondu z údajů katastru nemovitostí České republiky. Praha, 17 p.

Demek J., 1974: Systémová teorie a studium krajiny. Brno: ČSAV. 198 p.

Demetriou D., Stillwell J., See L., 2013: A new methodology for measuring land fragmentation. *Computers, Environment and Urban Systems* 39: 71–80 p.

del Corral J., Perez J.A., Roibas D., 2011: The impact of land fragmentation on milk production. *Journal of Dairy Science* 94: 517–525 p.

Donald P. F., Green R. E., Heath M. F., 2001: Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 268: 25–29 p.

Donald P. F., Pisano G., Rayment M. D., Pain D. J., 2002: The Common Agricultural Policy, EU enlargement and the conservation of Europe's farmland birds. *Agriculture Ecosystems & Environment* 89: 167–182 p.

Donald P. F. et Vickery J. A., 2001: The Ecology and Conservation of Skylarks *Alauda arvensis*. Royal Society for the Protection of Birds, The RSPB, Sandy.

Doxa A., Paracchini M. L., Pointereau P., Devictor V., Jiguet F., 2012: Preventing biotic homogenization of farmland bird communities: the role of High Nature Value farmland. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 148: 83–88 p.

Dreslerová, D., 2012: Les v pravěké krajině II. *Archeologické rozhledy* LXIV, 199-236 p.

Eiden G., Kayadjanian M., Vidal C., 2000: From Land Cover to Landscape Diversity – Capturing Landscape Structure: Tools. Brusel: European Commission, DG Agriculture. (<http://ec.europa.eu/agriculture/publi/landscape/intro.htm>)

Eurostat, 2012a: Farm Structure Survey. Structure of Agricultural Holdings 2007. European Communities, Luxembourg.
<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/agriculture/data/database>.

Eurostat, 2012b. Statistics Explained Archive, Vol. 4 — Agriculture, environment, energy and transport statistics

Evropy, Rada, 2000: Evropská úmluva o krajině. Florencie, 20(10).

Fischer D. et Sedláček O., 2007: Vybrané skupiny živočichů Vojenského újezdu Brdy: možnosti a perspektivy jejich ochrany. In PETŘÍČEK, V.; KUCHAROVÁ, P. (eds.) Ochrana přírody a krajiny ve vojenských újezdech: sborník z konference Libavá 3. - 4. května. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2007, 173–186 p.

Fojtíková L. et Lebieczik M., 2008: Společné politiky Evropské unie. Nakladatelství C.H. Beck, Praha, 14 p.

Forman R. T. T., 1981: Interaction among landscape elements: A core of landscape ecology. In Perspectives in landscape ecology, eds. S. P. Tjallingii, A. A. de Veer. Proc. Inst. Congr. Neth. Soc. Landscape Ecology, Veldhoven, Pudoc Wageningen.

Forman R. T. T., 1983: An ecology of the landscapes. *BioScience* 33:535 p.

Forman R. T. T., 1995: Land mosaics. The ecology of landscapes and regions, Cambridge: Cambridge Univ. Press.

Forman R. T. T. et Godron M., 1986: Landscape Ecology. Wiley, 619 p.

Forman R. T. T. et Godron M., 1993: Krajinná ekologie. Academia, Praha.

Flousek J. et Hudec K. 1991: Vliv průmyslových imisí a velkoplošného rozpadu lesních porostů na hnízdní společenstva ptáků ve střední Evropě. *Sylvia* 28: 51–63p.

Ghazoul J., 2008: Implementing Landscape Fragmentation as an Indicator in the Swiss Monitoring System of Sustainable Development (Monet). *Journal of Environmental Management*. 2008, vol. 88, no. 4, 737–751 p.

Gillings S. et Fuller R. J., 2001: Habitat selection by Skylarks *Alauda arvensis* wintering in Britain in 1997/98. *Bird Study* 48, 293–307 p.

Glutz von Blotzheim U. N., Bauer K. M., Bezzel E., 1973: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 5. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt/Main.

Gonzalez X. P., Alvarez C. J., Crecente R., 2004: Evaluation of land distributions with joint regard to plot size and shape. *Agricultural Systems* 82: 31–43 p.

Goławski A. et Kasprzykowski Z., 2011: The significance of cereal stubble and manure heaps for birds wintering in the farmland of eastern Poland. *Ardeola* 58: 277–286 p.

Green R. E., Tyler G. A., Stowe T. J., Newton A. V., 1997: A simulation model of the effect of mowing of agricultural grassland on the breeding success of the Corncrake (*Crex crex*). *Journal of Zoology London* 243: 81–115 p.

Gulinck H. et Wagendorp T., 2002: References for fragmentation analysis of the rural matrix in cultural landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 2002, vol. 58: 137–146 p.

- Gurr G. et Wratten S., 2000: *Biological Control: Measures of Success*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Guth, J. et Kučera T., 1997: Monitorování změn krajinného pokryvu s využitím DPZ a GIS. *Příroda*, 10, 107-124p.
- Hansen A. J., di Castri F eds., 1992: *Landscape boundaries. Consequences for biotic diversity and ecological flows*. New York: Springer.
- Hansen A. J. et DiCastri, F. (eds.), 2012: *Landscape boundaries: consequences for biotic diversity and ecological flows (Vol. 92)*. Springer Science & Business Media.
- Hanzák J., 1954: Vertikální rozšíření některých ptačích druhů v Nízkých Tatrách. *Ochrana přírody IX*.
- Hartvigsen M., 2014: Land reform and land fragmentation in Central and Eastern Europe. *Land Use Policy* 36: 330–341 p.
- Haslem A. et Bennett A. F., 2008: Birds in agricultural mosaics: The influence of landscape pattern and countryside heterogeneity. *Ecological application, a publication of the ecological society of America* 18(1): 185-196 p.
- Hauptman I., Kukul Z., Pošmourný K., 2009: *Půda v České republice*. 1. vydání. Pro Ministerstvo životního prostředí a Ministerstvo zemědělství. Praha: Consult.
- Havlín J. et Lelek A., 1957: Příspěvek k poznání příčin kvalitativního a kvantitativního rozšíření ptactva v Jeseníkách. *Slezský studijní ústav Opava*
- Hawkins B. A., Field R., Cornell H. V., Currie D. J., Guegan J.-F., Kaufman D. M., Kerr J. T., Mittelbach G. G., Oberdorff T., O'Brienn E. M., Porter E. E. A Turner J. R. G., 2003: Energy, water, and broad-scale geographic patterns of species richness. *Ecology*, 84 (12): 3105-3117p.
- Helle E. et Helle P., 1982: Edge effect on forest bird densities on offshore islands in the northern Gulf of Bothnia. *Ann. Zool. Fennici* 19: 165-169 p.
- Hendrickx F., Maelfait J.P., Van Wingerden W., Schweiger O., Speelmans M., Aviron S., Augenstein I., Billeter R., Bailey D., Bukacek R., Burel F., Diekötter T., Dirksen J. Herzog f., Liira J., Roubalova M., Vandomme V., Bugter R., 2007: How landscape structure, land-use intensity and habitat diversity affect components of total arthropod diversity in agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology* 44: 340–351 p.
- Hlezen Ch. J. et Jelenski D. E., 1999: The relative importance of patch area and perimeter-area ratio to grassland breeding bird. *Ecological Application* 9 (4): 1448 – 1458p.
- Hora J., Brinke T., Vojtěchovská E., Hanzal V., Kučera Z. (eds.) 2010: *Monitoring druhů přílohy I směrnice o ptácích a ptačích oblastí v letech 2005–2007*. AOPK ČR.

Hora P., Tuf I. H., Machač O., Brichta M., Tufová J., 2009: Ekoton – prosté rozhraní, nebo specifický biotop? ŽIVA 1: 25-27 p.

Hoskins W. G., 1955: The Making of the English Landscape. London: Penguin.

Hošek M., 2001: Ovocné dřeviny v krajině – nezvaný host či nedílná součást krajinného rázu? In: Tvář naší země – krajina domova. Krajina jako přírodní prostor. 1. vyd., Lomnice n. Popelkou: Studio JB, 45-52p.

Howell C. A., Latta S. C., Donovan T. M., Porneluzi P. A., Parks G. R., Faaborg J., 2000: Landscape effects mediate breeding bird abundance in midwestern forests, Landscape ecology 15: 547 – 562p.

Hradecký J. et Buzek L., 2001: Nauka o krajině. Skripta, Ostravská univerzita v Ostravě, Ostrava, 215 p.

Chytil J., 1990: Characterization of a state nature reserve through quantitative investigations of birds. In: Šťastný K., Bejček V. (eds): Birds Census and Atlas Studies. Proceedings of the XI-th International Conference on Bird Census and Atlas Work. Czech ornithological Society, Prague, 1990: 233 – 239p.

Ihse M., 1995: Swedish agricultural landscapes – patterns and changes during the last 50 years, studied by aerial photos. Landscape and Urban Planning 31: 21–37p.

Jaeger J. A., Bertiller R., Schwick C., Müller K., Steinmeier C., Ewald K. C., Ghazoul J., 2008: Implementing landscape fragmentation as an indicator in the Swiss Monitoring System of Sustainable Development (MONET). Journal of environmental management, 88(4): 737-751 p.

Jakubec I., 2008: Hospodářský vývoj Českých zemí v období 1848 až 1992. Praha: Oeconomia.

Jančák V. et Götz A., 1997: Územní diferenciacie českého zemědělství a její vývoj. Praha : Univerzita Karlova v Praze, 81p.

Janda J., 1966: Přirozená potrava koroptve polní *Perdix perdix* /Linné/ v přírodě. Sb. Symposium o koroptvi: 93–99 p.

Janeček M., 2002: Historické příčiny změn krajiny na příkladu východočeského rybníkářství. In: Tvář naší země – krajina domova. Venkov jako sociální prostor. 1. vyd. Lomnice n. Popelkou: Studio JB, 114-123p.

Jeleček L., 1995: Využití půdního fondu České republiky 1845–1995: hlavní trendy a širší souvislosti. Sborník ČGS, (100)4: 276–291 p.

Ježek T., 2007: Zrození ze zkumavky- Svědectví o české privatizaci 1990-1997. Český Těšín: Prostor.

Jongman R. H. G., 2002: Homogenisation and fragmentation of the European landscape: ecological consequence and solutions. *Landscape and Urban Planning*, 2002, vol. 58: 211–221 p.

Klápště J., 2012: Proměna českých zemí ve středověku. Praha: Lidové noviny.

Kloubec B. et Bufka L., 1997: Hnízdní společenstva ptáků hercynských pralesů Šumavy. *Sylvia* 33/2: 161 – 188p.

Kohout V., et al., 2002: Zemědělské soustavy. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze. Kapitola Zemědělské soustavy, 5–39p.

Kottová B., Sklenička P., Molnářová K., Pixová K., Šálek M., 2009: Pozůstatky středověkých plužin faktory ovlivňující jejich mizení, úloha mezí a principy ochrany. In Vorel I., Kupka J., 2009: Aktuální otázky ochrany krajinného rázu. Sborník příspěvků z konference, Praha, Centrum pro krajinu.

Kolář F., Matějů J., Lučanová M., Chlumská Z., Černá K., Prach J., Baláž V., Falteisek L., 2012: Ochrana přírody z pohledu biologa. Proč a jak chránit českou přírodu. Dokořán. Praha.

Kopecká, M., 2011: Indicators of Landscape Diversity Evaluation. *Životné prostredie*, 45: 198 – 202 p.

Kovář, P., 1898: Vegetace jako dynamická strukturní složka velkoměstské a příměstské krajiny. Sborn. Konf. „*Metody krajinně- ekologických analýz a syntéz*“, 25-26. 1. 1898, České Budějovice, 2: 134-153 p.

Kovář P., 1990: Ecotoxicological contamination processes: Interaction with vegetation. *Folia Geobot. Phytotax.* 25: 407-430 p.

Kovář P., 1992: Ecotones in agricultural landscape. *Ekológia (CSFR)* 11: 251-258 p.

Křístková Z. et Rättinger T. 2014: Potenciální distribuční efekty reformy Společné zemědělské politiky a vyvolaná strukturální změna. *Ekonomický časopis.* 62 (5): 473-495 p.

Ľubačák A., 1994: Dějiny zemědělství v českých zemích, I.díl, Ministerstvo zemědělství ČR, Praha, 191 p.

Kuemmerle T., Radeloff V. C., Perzanowski K., Hostert P., 2006: Cross-border comparison of land cover and landscape pattern in Eastern Europe using a hybrid classification technique. *Remote Sensing of Environment* 103: 449 – 464 p.

Latruffe L., Davidova S., Blaas G., 2008: What is the future of corporate farms under the conditions of common agricultural policy? *Slovak Academic press*, 127 – 140 p.

Latruffe L., Piet L., 2012: Does land fragmentation affect farm performance? A French Breton case study. In: Proceedings of Conference EcoProd, Montpellier (France), Septembre: 18–19 p.

Latruffe L. et Piet L., 2014: Does land fragmentation affect farm performance? A case study from Brittany, France. *Agricultural Systems*, 129: 68–80 p.

Leopold A., 1933: *Game management*. New York: Scirber

Lindstöm Å., Cvensson S., Thierfelder T. & Part 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 p.

Lipský Z., 1995: The changing face of the Czech rural landscape. *Landscape and Urban Planning*, 31: 39-45 p.

Lipský Z., 1998: *Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů*. Katedra fyzické geografie a geoekologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy. Praha.

Löw, J. et Novák, J. 2008: Typologické členění krajín České republiky. *Urbanismus a územní rozvoj*, 11(6), 19-23p.

Lütz M. et Bastian O., 2002: Implementation of landscape planning and nature conservation in the agricultural landscape – a case study from Saxony. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 92 (2-3): 159–170 p.

Maarel E. van der, 1980: Towards an ecological theory of nature management. *Verh. Gesellschaft für Ökologie* 9: 13-24 p.

Mabelis A., 1990: Natuurwaarden in cultuurlandschappen. *Landschap*, 1990, vol. 7, s. 253–267 p.

MacArthur R. H., MacArthur J. W. 1961: On bird species diversity. *Ecology* 42: 597-598p.

Machová I. et Kubát K., Česká J., Synek V., 2009: Vyhodnocení výskytu cévnatých rostlin z agrárních valů a teras z úpatí vrchu Oblíku v Českém středohoří. *Příroda* 28: 185–202 p.

Marcantonio M., Rocchini D., Geri F., Bacaro G., 2013: Biodiversity, roads, and landscape fragmentation: Two Mediterranean cases. *Applied Geography*, 2013, vol. 42: 63–72 p.

Mareček J., 2001: Lidové krajinářství v obrazu naší země. In: *Tvář naší země – krajina domova*. Krajina jako kulturní prostor. 1. vyd. Lomnice n. Popelkou: Studio JB, 21-28p.

Mareček J., 2006: Ovocný strom jako významná součást krajinného rázu. In: Vorel I., Sklenička P., [eds.]. *Ochrana krajinného rázu*. Třináct let zkušeností, úspěchů i omylů...Praha: Naděžda Skleničková, 87-90p.

- McCain, CH. M., 2009: Global analysis of bird elevational diversity. *Global Ecology and Biogeography*, 18: 346-360p.
- McCollin D., 1998: Forest edges and habitat selection in birds: A functional approach. *ECOGRAPHY*, Northampton.
- McGarigal K. et Marks B., 1995: FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure. Portland: United States Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 122 p.
- Meeus J. H. A., 1993: The transformation of agricultural landscapes in Western Europe. *The Science of the Total Environment* 129: 171–190 p.
- Mezera, A. 1979: Tvorba a ochrana krajiny. Praha: Státní zemědělské nakladatelství.
- Miklós L., Izakovičová Z., 1997: Krajina ako geosystém. 1. vyd. Bratislava veda: 153 p.
- Mimra M., 1993: Spacial Heterogeneity Assessment of Cultural Landscape. PhD. Thesis. Czech Univ. of Agric, Prague. 202 p.
- Mimra M., 1995: Hodnocení prostorové heterogenity krajiny z hlediska její biotické rozmanitosti. *Geografický časopis*, 47(2), 131-144p.
- Molnárová K., 2008: Long-term dynamics of the structural attributes of hedgerow networks in the Czech Republic – three case studies in areas with preserved medieval field patterns. *Journal of Landscape Studies* 1 (2): 113–127 p.
- Møller A. P., 1989: Nest Site Selection across Field-Woodland Ecotones: The Effect of Nest Predation. *Oikos* 56(2): 240-246 p.
- Moorcroft D., Whittingham M.J., Bradbury R.B. & Wilson J.D., 2002: The selection of stubble fields by wintering granivorous birds reflects vegetation cover and food abundance. *Journal of Applied Ecology* 39: 535–547 p.
- MZe 2015: Program rozvoje venkova České republiky na období 2014-2020, Ministerstvo zemědělství ČR, Praha.
- MZe 2017a: Výroční zpráva pro přímé platby za rok 2016, Ministerstvo zemědělství ČR, Praha.
- MZe © 2017b: Uživatelská příručka: LPIS – modul ILPIS. Ministerstvo zemědělství České republiky. [online] [cit. 2017-10-12], dostupné z <http://eagri.cz/public/web/file/2127/LPIS_modul_iLPIS_prirucka_20140831.pdf>.
- NABU, 2004: Vögel der Agrarlandschaft – Bestand, Gefährdung, Schutz.. Berlin: Naturschutzbund Deutschland.
- Neumann H. et Loges P., 2007: Fördert der ökologische Landbau die Vielfalt und Häufigkeit von Brutvögeln auf Ackerflächen?. Berlin: Berichte über Landwirtschaft.

- New T. R., 2005: Invertebrate Conservation and Agricultural Ecosystems. New York: Cambridge University Press: Cambridge.
- Newton I., 1994: Experiments on the limitation of bird breeding densities: a review. *Ibis* 136: 397-411p.
- Norberg-Schulz Ch., 1994: Genius loci. K fenomenologii architektury. 1. vyd. Praha: Odeon.
- O'Neill R. V., 1986: A hierarchical concepts of ecosystems. PRINCETON. Princeton Univ. Press.
- O'ahel', J., Feranec, J., Machková, N., 2002: Diverzita krajiny Slovenska. *Geografický časopis*, 54: 131 – 150 p.
- Orłowski G., 2006: Cropland use by birds wintering in arable landscape in south– western Poland. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 116: 273–279 p.
- Pickett C. H., Bugg R. L. (eds.), 1998: Enhancing biological control: habitat management to promote natural enemies of agricultural pests. University of California Press, Berkeley.
- Pretty J. N., 1998: The living land: agriculture, food and community regeneration in rural Europe. Earthscan, London.
- Pittnerová B., Sklenička P., Molnárová K., Brabec E., Kumble P., Pixová K., Šálek M., 2009: Pozůstatky středověkých plužin – faktory ovlivňující jejich mizení, úloha mezi a principy ochrany. In: Vorel I., Kupka J. [eds.]. Aktuální otázky ochrany krajinného rázu 2009. Praha: Centrum pro krajinu, 42-46p.
- Petersen B. S., 2009: European Union management plan 2009-2011: Lapwing *Vanellus vanellus*. Natura 2000, Technical Report 2009–033.
- Potts G., 1986: The partridge: pesticides, predation and conservation. Harper Collins.
- Primdahl J., 1999: Agricultural landscapes as places of production and for living in owner's versus producer's decision making and the implications for planning. *Landscape and Urban Planning*, 46 (1-3): 143-150 p.
- Prudký J. 2008: Humna – přechod sídla do krajiny. In: Tvář naší země – krajina domova. 1. vyd. Lomnice n. Popelkou: Studio JB, 77-81p.
- Rackham O., 1996 (1st ed. 1976): Trees and Woodland in the British Landscape. London: Phoenix.
- Reif J., Storch D., Voříšek P., Šťastný K., Bejček V., 2008: Bird-habitat associations predict population trends in central European forest and farmland birds. *Biodiversity and Conservation* 17: 3307–3319 p.

- Reif J., Vermouzek Z., Voříšek P., Šťastný K., Bejček V., Flousek J. 2010: Population changes in Czech passerines are predicted by their life-history and ecological traits. *Ibis* 152: 610–621 p.
- Reif J., Voříšek P., Šťastný K., Bejček V., 2006: Trendy početnosti ptáků v České republice v letech 1982–2005. *Sylvia* 42: 22–37 p.
- Rosenberg D., Noon B., Meslow Ch., 1997: Biological corridors: form, function, and efficacy. *Bioscience*, 47: 677-687 p.
- Rotenberry J. T., 1985: The Role of Habitat in Avian Community Composition: physiognomy or floristics? *Oecologia* 67: 213 – 217p.
- Roth R. R. 1976: Spatial heterogeneity and bird species diversity. *Ecology* 57: 773 – 782.
- Sádlo J. et al., 2005: Krajina a revoluce: významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny Českých zemí. Praha: Malá Skála, 247p.
- Saunders D. A.; Hobbs R. J.; Margules C. R. 1991: Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology*. 1991, vol. 5: 18–32 p.
- Sedláčková L., 2002: Zámecké obory – součást kulturní krajiny. In: Tvář naší země – krajina domova. Krajina jako kulturní prostor. 1. vyd. Lomnice n. Popelkou: Studio JB, 124-127p.
- Seoane J., Bustamante J., Díaz-Delgado R., 2003: Competing roles for landscape, vegetation, topography and climate in predictive model of diod distribution. *Ecological Modelling* 171 (3): 209 – 222p.
- Schäffer N., 1999: Habitatwahl und Partnerschaftssystem von Tüpfelralle *Porzana porzana* und Wachtelkönig *Crex crex*. *Ökologie der Vögel* 21: 115–167 P.
- Schekkerman H., Teunissen W., Oosterveld E., 2009: Mortality of Black-tailed Godwit *Limosa limosa* and Northern Lapwing *Vanellus vanellus* chicks in wet grasslands: influence of predation and agriculture. *Journal of Ornithology* 150: 133–145 p.
- Sklenička P., 2003: Základy krajinného plánování. Nakladatelství Naděžda Skleničková, Praha, 321 p.
- Sklenička P., 2006: Applying evaluation criteria for the land consolidation effect to three contrasting study areas in the Czech Republic. *Land Use Policy* 23 (4): 502- 510 p.
- Sklenička P., Hladík J., Střeleček F., Kottová B., Lososová J., Číhal L., Šálek M. 2009: Historical, environmental and socio-economic driving forces on land ownership fragmentation, the land consolidation effect and the project costs. *Agricultural Economic – Czech* 55: 571 – 582 p.

Sklenička P., Janovská V., Šálek M., Vlasák J., Molnarová K., 2014: The Farmland Rental Paradox: Extreme land ownership fragmentation as a new form of land degradation. *Land Use Policy*, 38: 587-593 p.

Sklenička P., Molnarová K. J., Šálek M., Šímová P., Vlasák J., Sekáč P., Janovská V., 2015: Owner or tenant: Who adopts better soil conservation practices? *Land Use Policy*, 47, 253–261 p.

Sklenička P. et Šálek M., 2008: Ownership and soil quality as sources of agricultural land fragmentation in highly fragmented ownership patterns. *Landscape Ecology* 23: 299–311 p.

Slaný J., 1947. Koroptev a orebice jako lovní ptáci. *Zář*.

Stoate C., Baldi A., Beja P., Boatman N. D., Herzon I., van Doorn A., Ramwell C. 2009: Ecological impacts of early 21st century agricultural change in Europe – a review. *Journal of Environmental Management*, 91: 22-46p.

Šálek M., Hula V., Kipson M., Daňková R., Niedobová J., Gamero A. (2018) Bringing diversity back to agriculture: Smaller fields and non-crop elements enhance biodiversity in intensively managed arable farmlands. *Ecological Indicators* 90: 65–73p.

Šálek M. et Šmilauer P., 1993: Analýza ornitocenóz centrální části Velké Fatry. *Sylvia* 29: 21-29p.

Šálek M. et Šmilauer P. 2002: Predation on Northern Lapwing *Vanellus vanellus* nests: the effect of population density and spatial distribution of nests. *Ardea* 90(1): 51-60.

Šarapatka B. et Niggli U., 2008: Zemědělství a krajina: cesty k vzájemnému souladu. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Šarapatka B., 2014: Pedologie a ochrana půdy. Univerzita Palackého v Olomouci.

Šmelhaus V., 1980: Vývoj zemědělské výroby v českých zemích v době předhusitské. Praha: ÚVTIZ.

Šťastný K., Bejček V., Dalík P., Fuchs R., Macha P., Moudrý Z., Musil P., Pánek Š., Pomykal J., Stárek M., Šálek M., Vana R., Vašák P., Voříšek P., Weidinger K., 1999: Utilizing avifauna to characterize large landscape units. In: Šťastný K., Bejček V. (eds): *Birds Census and Atlas Studies. Proceedings of the XI-th International Conference on Bird Census and Atlas Work*. Czech ornithological Society, Prague, 1990: 217 – 222p.

Šťastný K., Bejček V., Hudec K. 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001-2003. Aventinum.

Šťastný K. et Hudec K. 2011: FAUNA ČR – Ptáci 3/I, II. Academia.

Terborgh J., 1977: Bird species diversity on an Andean elevational gradient. *Ecology*, 58 (5): 1007-1019p.

Teunissen W., Koks B. J., Kragten S., Van 't Hoff J., Arisz J., Ottens, H. J., Roodbergen M. 2008: Conservation measures for breeding Skylarks (*Alauda arvensis*) on arable land in the Netherlands. BOU proceedings: Lowland farmland birds 3: Delivering solutions in an uncertain world.

Thomas M. B., Wratten S. D., Sotherton N. W., 1991: Creation of island habitats in farmland to manipulate populations of beneficial arthropods-predator densities and emigration. *Journal of Applied Ecology* 28: 906 – 917 p.

Tomoff C. S., 1974: Avian species diversity in desert scrub. *Ecology* 55: 396 – 403p.

Tryjanowski P., Hartel T., Báldi A., Szymański P., Tobolka M., Herzon I., Golawski A., Konvička M., Hromada M., Jerzak L., Kujawa K., Lenda M., Orłowski G., Panek M., Skórka P., Sparks T. H., Tworek S., Wuczyński A. & Žmihorski M. 2011: Conservation of Farmland Birds Faces Different Challenges in Western and Central-Eastern Europe. *Acta Ornithologica* 46(1): 1-12 p.

Tscharntke T., Klieng M., Kreuss A., Steffan-Dewenter I. & Thies C., 2005: Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity—ecosystem service management. *Ecol. Lett.* 8, 857–874p.

Tucker G.M. et Evans M. 1997: Habitats for birds in Europe: A conservation strategy for the wider environment. Cambridge, UK: BirdLife International.

Tucker G.M. et Heath M.F. 1994: Birds in Europe: their conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International.

ÚZEI (Ústav zemědělské ekonomiky a informací), 2010: Zpráva o stavu zemědělství ČR za rok 2010 „ZELENÁ ZPRÁVA“. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha.

ÚZEI (Ústav zemědělské ekonomiky a informací), 2015: Zpráva o stavu zemědělství ČR za rok 2015 „ZELENÁ ZPRÁVA“. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha.

Václavík T., 2006: Ekologické zemědělství a biodiverzita. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha.

Van der Weijden W., Terwan P., Guldmond A., 2010: Farmland birds across the world. Lynx Edicions, Barcelona.

van Dijk T., 2003: Scenerions of Central European land fragmentation. *Land Use Policy* 20: 149 – 158 p.

van Eetvelde V. et Antrop M., 2004: Analyzing structural and functional changes of traditional landscapes – two examples from Southern France. *Landscape and Urban Planning* 67: 79–95 p.

- Van Gils H., Siegl, G., Bennett R. M., 2014: The living commons of West Tyrol, Austria: lessons for land policy and land administration. *Land Use Policy*, 38, 16-25 p.
- Velička P., 2010: Jak jsme k alejím přišli a jak o ně dnes přicházíme. In: ESTERKA J.(ed). *Zachování alejí jako typického prvku české krajiny*. Praha: Arnika, 16-33p.
- Vermouzek Z. 2011: Indikátor ptáků zemědělské krajiny za rok 2011. Studie pro Ministerstvo zemědělství ČR. manuscrypt, 15 p.
- Vickery J. A., Feber R. E., Fuller R. J. 2009: Arable field margins managed for biodiversity conservation: a review of food resource provision for farmland birds. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 133: 1–13 p.
- Vincent, K. E., 2005: Investigating the causes of the decline of the urban house sparrow *Passer domesticus* population in Britain. De Montfort University: PhD thesis.
- Vondras L., 2010: Western Region Functional Agricultural Biodiversity . *American Vegetable Grower*, vol. 58: 38 p.
- Voříšek P., Klvaňová A., Brinke T., Cepák J., Flousek J., Hora J., Reif J., Šťastný K., Vermouzek Z. 2009: Stav ptactva České republiky 2009. State of the birds of the Czech Republic 2009. *Sylvia* 45: 1–38 p.
- Weber M., 2006: Vegetační krajinné prvky – významná součást rázu kulturní krajiny. In: Vorel I., Sklenička P. [eds.]. *Ochrana krajinného rázu. Třináct let zkušeností, úspěchů i omylů...* Praha: Naděžda Skleničková, 81-86p.
- Wiens J. A., Crawford C. S., Gosz J. R. 1985. Boundary dynamics: a conceptual framework for studying landscape ecosystems. *Oikos* 45: 421-427 p.
- Williams J. C. et Snyder S. A., 2005: Restoring habitat corridors in fragmented landscapes using optimization and percolation models. *Environmental Modeling & Assessment* 10 (3): 239 – 250 p.
- Willsson M. F., 1974: Avian community organization and vegetation structure. *Ecology* 55: 1017 – 1029p.
- Wilson J. D., Evans A. D., Grice P. V., 2009: Bird conservation and agriculture. Cambridge: Cambridge university press.
- Wilson J. D., Morris A. J., Arroyo B. E., Clark S., Bradbury R. B., 1999: A review of the abundance and diversity of invertebrate plant foods of granivorous birds in northern Europe in relation to agricultural change. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 75: 13–30 p.

Winspear R. et Davies G. 2005: A management guide to birds of lowland farmland. The RSPB, Sandy. Thomas, S. R., Goulson, D. & Holland, J. M. (2001): Resource provision for farmland gamebirds: the value of beetle banks. *Annals of Applied Biology* 139: 111–118 p.

Wood D. et Lenné J. M., 1999. *Agrobiodiversity: Characterization, Utilization and Management*. Wallingford: CAB International.

Yanes M. et Suarez F., 1995: Nest predation patterns in ground-nesting passerines on the Iberian peninsula. *Ecography* 18: 423–428p

Zámečník, V., 2013: *Metodická příručka pro praktickou ochranu ptáků v zemědělské krajině*. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha.

Zelenka J., [ed.] et al., 2008: *Percepce krajiny a genius loci*. 1. vyd. Hradec Králové: Gaudeamus.

Zipperer T., Foresman W., Walker S. P., Daniel C. T. 2012: Ecological consequences of fragmentation and deforestation in an urban landscape: a case study. *Urban Ecosystems*. vol. 15: 533–544 p.

10.2 Internetový zdroj

Agrobiologie © 2018: Zemědělské výrobní oblasti nekorespondují přesně s půdně-klimatickými podmínkami stanoviště. [online] [cit. 2018-01-12], dostupné z <http://agrobiologie.cz/SMEP3/Fytotechnika/fyto/php/skripta/objekt4826.html?titul_key=4&obj=252&no=5.6.2%20-%201>.

AOPK ČR © 2017: Metodická podpora. Praha. [online] [cit. 2017-10-12], dostupné z <<http://www.ochranaprirody.cz/metodicka-podpora/>>.

Český hydrometeorologický ústav (ČHÚ) 2018: Mapy charakteristik klimatu 2013 [online] [cit. 2018-02-12], dostupné z <<http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu>>.

ČMSZP © 2017: Zveřejnění výše sazeb SAPS. Praha, [online] [cit. 2017-10-12], dostupné z <<http://cmszp.cz/cmszp/2015/ministr-stanovil-vysi-nekterych-sazeb-primych-plateb-pro-rok-2015/>>.

eAGRI © 2014: O aplikaci registr půdy. Ministerstvo zemědělství České republiky. [online] [cit. 2017-10-12], dostupné z <<http://eagri.cz/public/web/mze/farmar/LPIS/>>.

Evropský parlament © 2013: Zemědělská politika EU 2014 - 2020: EP posvětil zelenější a spravedlivější SZP. Praha, [online] [cit. 2017-10-12], dostupné z <<http://www.europarl.europa.eu/news/cs/headlines/priorities/20130901TST18401/20131118IPR25538/zemedelska-politika-eu-2014-2020-ep-posvetil-zelenejsi-a-spravedlivejsi-szp>>.

Evropský parlament © 2016: První pilíř společné zemědělské politiky (SZP): společná organizace trhů se zemědělskými produkty. Praha, [online] [cit. 2017-10-12], dostupné z <http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/cs/displayFtu.html?ftuId=FTU_5.2.4.html>.

Hamilton R., 2009: Agriculture's sustainable future: Breeding better crops. Scientific American, [online] [cit. 16. 12. 2017], dostupné z <<http://www.scientificamerican.com/article.cfm>>.

Havlát F. 2015: Voda po polích stéká jak po asfaltu. Za sucho může i špatný stav půdy. [online] [cit. 2018-2-20], dostupné z <https://ekonomika.idnes.cz/rozhovor-o-kvalite-pudy-s-expertem-frantiskem-havlatem-pjr/ekonomika.aspx?c=A150805_135917_ekonomika_ozr>.

Hloupý D., 2011: Projekt: 50. léta 20. století v Československu. [online] [cit. 2015-12-20], dostupné z <www.patrimonia.cz>.

INSPIRE: ČGS - Geologická mapa České republiky 1:500 000 [online] [cit. 16. 2. 2018], dostupné z <<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map?openNode=Geology&keywordList=inspire>>

Kinst J. et Melíšková M., 2013: Účetní dvůr prověřuje SZP (Evropský účetní dvůr), Euroskop věcně o Evropě, [online] [cit. 2017-10-12], dostupné z <<https://www.euroskop.cz/9047/22007/clanek/ucetni-dvur-proveruje-szp/>>.

MZe © 2013: Vznik, vývoj a reformy Společné zemědělské politiky, Praha, [online] [cit. 2017-10-12], dostupné z <<http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/zahranicni-vztahy/cr-a-evropska-unie/spolecna-zemedelska-politika/vznik-vyvoj-a-reformy-spolecne/>>.

MZe © 2017b: Uživatelská příručka: LPIS – modul ILPIS. Ministerstvo zemědělství České republiky. [online] [cit. 2017-10-12], dostupné z <http://eagri.cz/public/web/file/2127/LPIS_modul_iLPIS_prirucka_20140831.pdf>.

Němec V. et Barek D., 2015: Převrat roku 1948 a 50. léta. [online] [cit. 2017-12-15], dostupné z <www.dejepis.com>.

Sklenička P., 2011: Konference pozemkových úprav, Fragmentace vlastnických vztahů k půdě, [online] [cit. 2017-10-12], dostupné z <<http://www.pu.fzp.czu.cz/?r=5201>>.

SMACR © 2016: Informace pro žadatele. Praha, [online] [cit. 2017-10-12], dostupné z <<http://www.smacr.cz/zpravy/informace-pro-zadatele-szp-2015/>>.

SZIF © 2016a: Aktualizace LPIS [online] [cit. 2017-10-15], dostupné z <<https://www.szif.cz/cs/lpis>>.

SZIF © 2016b: Jednotná žádost. Praha, [online] [cit. 2017-10-13], dostupné z <<https://www.szif.cz/cs/jednotna-zadost>>.

SZIF © 2016c: Metodická příručka k novým podmínkám poskytování přímých plateb v roce 2016 v České republice. [online]. Praha. Státní zemědělský intervenční <fond. 2016. [cit. 2017-10-12]. Dostupné z <<http://www.szif.cz/cs/prime-platby>>.

SZIF © 2017: Příručka pro žadatele 2017. [online]. Praha. Státní zemědělský intervenční fond. 2017. [cit. 2017-10-12]. Dostupné z <<http://www.szif.cz/cs/prime-platby>>.

UHUL © 2015: Dobry zemědělsky a environmentalní stav půdy [online] [cit. 2017-10-12], dostupné z <http://www.uhul.cz/images/poradenstvi/DZAESP.pdf>.

Vala Z., 2011: Krajina – pojem, struktura, vývoj. Vliv člověka a mysliveckého hospodaření na krajinu, trvale udržitelný rozvoj myslivosti. [online] [cit. 2017-10-12], dostupné z <<http://myslivecke.webnode.cz/>>.

Voříšek P., Pazderová A., 2007: Z Evropy i nadále mizí ptáci zemědělské krajiny. Česká společnost ornitologická, [online] [cit. 2018-02-26], dostupné z <<http://www.cso.cz/index.php?ID=1609>>.

Voříšek P., Škorpilová J., Klvaňová A., 2008: Intenzifikace zemědělství nadále ohrožuje polní ptáky v Evropě. Česká společnost ornitologická, [online] [cit. 2018-02-28], dostupné z <<http://www.cso.cz/index.php?ID=1756>>.

Zámečník V., 2008: Možnosti podpory skřivana polního v zemědělských kulturách. [online] [cit. 2017-10-12], dostupné z <<http://cso.cz/index.php?ID=1769>>.

10.3 Použitý software

Mapy

Program ArcGIS

ARCDATA Praha [online]. C 1992 – 2006. [Online] Available at:

<http://www.arcdata.cz/>

[Přístup získán 9. 10. 2017].

CENIA – Česká informační agentura životního prostředí [online] c2005-2007.

[Online] Available at: : <http://www.cenia.cz/>

[Přístup získán 9. 10. 2017].

Statistika

R 3.3.1

R Core Team (2014). R: A language and environment for statistical computing. R

Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

URL <http://www.R-project.org/>.

Canoco 5

Ter Braak CJF et Šmilauer P (2012) Canoco reference manual and user's guide: software for ordination, version 5.0. Microcomputer Power, Ithaca, USA, 1-496

URL www.canoco5.com

11 Seznamy

11.1 Seznam obrázků

| | |
|--|----|
| OBRÁZEK 1. VÝVOJ ABUNDANCE V ČASE SKŘIVANA POLNÍHO (<i>ALAUDA ARVENSIS</i>)..... | 26 |
| OBRÁZEK 2. VÝVOJ ABUNDANCE ČEJKY CHOCHOLATÉ (<i>VANELLUS VANELLUS</i>) | 27 |
| OBRÁZEK 3. VÝVOJ ABUNDANCE KOROPTVE POLNÍ (<i>PERDIX PERDOX</i>) | 28 |
| OBRÁZEK 4. ROZMÍSTĚNÍ ZVOLENÝCH BODŮ..... | 42 |
| OBRÁZEK 5. KLIMATICKÉ OBLASTI..... | 43 |
| OBRÁZEK 6. MAPA ZEMĚDĚLSKÝCH VÝROBNÍ OBLASTÍ V ČR PRO RAJONIZACI PĚSTOVÁNÍ PLODIN (AGROBIOLOGIE_2018 | 46 |
| OBRÁZEK 7. STUDOVANÝ POLYGON 442_16 V PARDUBICKÉM KRAJI | 48 |
| OBRÁZEK 8. STUDOVANÝ POLYGON 443_2 V PARDUBICKÉM KRAJI | 48 |
| OBRÁZEK 9. STUDOVANÝ POLYGON 409_20 V JIHOMORAVSKÉM KRAJI | 49 |
| OBRÁZEK 10. PRODUKČNÍ PLOCHA OBILOVIN V LETECH 2006-2016 V ČR (ÚZEI 2010; ÚZEI 2015)..... | 51 |
| OBRÁZEK 11. PRODUKČNÍ PLOCHA PŠENICE V LETECH 2006-2016 V ČR (ÚZEI 2010; ÚZEI 2015)..... | 52 |
| OBRÁZEK 12. PRODUKČNÍ PLOCHA JEČMENE V LETECH 2006-2016 V ČR (ÚZEI 2010; ÚZEI 2015) | 53 |
| OBRÁZEK 13. PRODUKČNÍ PLOCHA CUKROVÉ ŘEPY V LETECH 2006-2016 V ČR (ÚZEI 2010; ÚZEI 2015) | 53 |
| OBRÁZEK 14. PRODUKČNÍ PLOCHA BRAMBOR V LETECH 2006-2016 V ČR (ÚZEI 2010; ÚZEI 2015)..... | 54 |
| OBRÁZEK 15. PRODUKČNÍ PLOCHA OLEJNIN V LETECH 2006-2016 V ČR (ÚZEI 2010; ÚZEI 2015)..... | 55 |
| OBRÁZEK 16. PRODUKČNÍ PLOCHY ZELENINY V LETECH 2006-2016 V ČR (ÚZEI 2010; ÚZEI 2015) | 55 |
| OBRÁZEK 17. KORELAČNÍ VZTAH MEZI POČTEM PRODUKČNÍCH BLOKŮ A POČTEM PĚSTOVANÝCH PLODIN (PRO N = 144)..... | 58 |
| OBRÁZEK 18. CELKOVÉ BOHATOSTI DRUHŮ V ZÁVISLOSTI NA NADMOŘSKÉ VÝŠCE (N=144)..... | 60 |
| OBRÁZEK 19. CELKOVÉ BOHATOSTI DRUHŮ V ZÁVISLOSTI NA POČTU PRODUKČNÍCH BLOKŮ (N=144)..... | 61 |
| OBRÁZEK 20. CELKOVÉ BOHATOSTI DRUHŮ V ZÁVISLOSTI NA POČTU PĚSTOVANÝCH PLODIN (N=144)..... | 62 |
| OBRÁZEK 21. CELKOVÁ DUHOVÁ PESTROST V ZÁVISLOSTI NA KONKRÉTNĚ PĚSTOVANÉ DOMINANTNÍ PLODINĚ (N=144) | 63 |
| OBRÁZEK 22. PESTROST VYBRANÝCH DRUHŮ V ZÁVISLOSTI NA NADMOŘSKÉ VÝŠCE (N=144) | 65 |
| OBRÁZEK 23. PESTROST VYBRANÝCH DRUHŮ V ZÁVISLOSTI NA POČTU PĚSTOVANÝCH PLODIN (N=144)..... | 66 |
| OBRÁZEK 24. PESTROST VYBRANÝCH DRUHŮ V ZÁVISLOSTI NA KONKRÉTNĚ PĚSTOVANÉ DOMINANTNÍ PLODINĚ (N=144)..... | 67 |
| OBRÁZEK 25. PESTROST VYBRANÝCH DRUHŮ V ZÁVISLOSTI NA NADMOŘSKÉ VÝŠCE, STROMECH A KEŘÍCH | 68 |

11.2 Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| TABULKA 1. VÝŠE SAZEB NA SAPS | 32 |
| TABULKA 2. SAPS ZÁKLADNÍ INFORMACE | 32 |
| TABULKA 3. ZÁKLADNÍ ÚDAJE VYBRANÝCH ATRIBUTŮ | 56 |
| TABULKA 4. VÝSKYT STROMŮ A KEŘŮ VE VYBRANÝCH POLYGONECH (N=144) | 56 |
| TABULKA 5. ČETNOST VÝSKYTU PĚSTOVANÝCH PLODIN (N=144) | 56 |
| TABULKA 6. ČETNOST VÝSKYTU KONKRÉTNÍ PĚSTOVANÉ DOMINANTNÍ PLODINY (N=144) | 57 |
| TABULKA 7. KORELAČNÍ MATICE | 57 |
| TABULKA 8. MODEL VYSVĚTLUJÍCÍ CELKOVOU DRUHOVOU PESTROST V ZÁVISLOSTI NA PROMĚNNÝCH (N=144) | 59 |
| TABULKA 9. MODEL VYSVĚTLUJÍCÍ PESTROST VYBRANÝCH DRUHŮ V ZÁVISLOSTI NA PROMĚNNÝCH (N=144)..... | 64 |

12 Přílohy

Příloha 1 Seznam zaznamenaných druhů a jejich rozřazení

| Druhy | Vybrané | Ostatní |
|-------|---|---|
| 1 | <i>Acrocephalus palustris</i> Rákosník zpěvný (38) | <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> Rákosník proužkovaný |
| 2 | <i>Alauda arvensis</i> Skřivan polní (136) | <i>Anthus pratensis</i> Linduška luční |
| 3 | <i>Carduelis cannabina</i> Konopka obecná (9) | <i>Buteo buteo</i> Káně lesní |
| 4 | <i>Coturnix coturnix</i> Křepelka polní (9) | <i>Carduelis carduelis</i> Stehlík obecný |
| 5 | <i>Crex crex</i> Chřástal polní (1) | <i>Carduelis chloris</i> Zvonek zelený |
| 6 | <i>Emberiza citrinella</i> Strnad obecný (103) | <i>Circus aeruginosus</i> Moták pochop |
| 7 | <i>Charadrius dubius</i> Kulík říční (2) | <i>Falco tinnunculus</i> Poštolka obecná |
| 8 | <i>Lanius collurio</i> Ťuhýk obecný (15) | <i>Hippolais icterina</i> Sedmihlásek hajní |
| 9 | <i>Lanius excubitor</i> Ťuhýk šedý (1) | <i>Locustella fluviatilis</i> Cvrčilka říční |
| 10 | <i>Luscinia megarhynchos</i> Slavík obecný (23) | <i>Locustella naevia</i> Cvrčilka zelená |
| 11 | <i>Miliaria calandra</i> Strnad luční (6) | <i>Parus caeruleus</i> Sýkora modřinka |
| 12 | <i>Motacilla alba</i> Konipas bílý (12) | <i>Parus major</i> Sýkora koňadra |
| 13 | <i>Motacilla flava</i> Konipas luční (9) | <i>Passer domesticus</i> Vrabc domácí |
| 14 | <i>Oenanthe oenanthe</i> Bělořit šedý (1) | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> Rehek zahradní |
| 15 | <i>Passer montanus</i> Vrabc polní (31) | <i>Phylloscopus collybita</i> Budníček menší |
| 16 | <i>Perdix perdix</i> Koroptev polní (3) | <i>Serinus serinus</i> Zvonohlík zahradní |
| 17 | <i>Phasianus colchicus</i> Bažant obecný (62) | <i>Streptopelia decaocto</i> Hrdlička zahradní |
| 18 | <i>Phoenicurus ochruros</i> Rehek domácí (6) | <i>Streptopelia turtur</i> Hrdlička divoká |
| 19 | <i>Pica pica</i> Straka obecná (12) | <i>Sturnus vulgaris</i> Špaček obecný |
| 20 | <i>Saxicola rubetra</i> Bramborníček hnědý (6) | <i>Sylvia atricapilla</i> Pěnice černošlavá |

| | | |
|----|--|--|
| 21 | <i>Saxicola torquata</i> Bramborníček africký (1) | <i>Sylvia borin</i> Pěnice slavíková |
| 22 | <i>Sylvia communis</i> Pěnice hnědokřídla (45) | <i>Turdus merula</i> Kos černý |
| 23 | <i>Sylvia curruca</i> Pěnice pokřovní (10) | <i>Turdus philomelos</i> Drozd zpěvný |
| 24 | <i>Turdus pilaris</i> Drozd kvíčala (19) | <i>Turdus pilaris</i> Drozd kvíčala |
| 25 | <i>Vanellus vanellus</i> Čejka chocholátá (13) | |

V závorce je uveden: počet lokalit, na kterých se daný druh vyskytoval (n=144)

Příloha 2 Bodová metoda sčítání ptáků

Metody kvantitativního výzkumu v ornitologii (JANDA ET ŘEPA, SZN Praha, 1986)

Vytyčení transektu

Výběr lokalit se odvíjí od jejich dostupnosti z důvodu umožnění každoročního opakování sčítání. Jednotlivé body se volí s odstupem alespoň 300m, v otevřené krajině raději více. Vhodně vybrané místa zhruba odpovídají skladbě prostředí v širším okolí (např. v úrodných nížinách s převahou polí by měl transekt vést převážně polní krajinou).

Popis prostředí

Na každém bodě bylo určeno zastoupení dvanácti typů prostředí o ploše do okruhu 100 m okolo bodu. Zastoupení jednotlivých typů prostředí je zaznamenáno v %, součet na každém bodě je roven 100%. Na samostatné obchůzce ještě před sčítáním proběhlo zapsání a zpracování popisků prostředí.

Terénní metodika

Na transektu se sčítá vždy dvakrát za sezónu. První sčítání v datech mezi 20. 4. - 15. 5. A druhé od 20. 5. do 15. 6. Protože termín sčítání v prvním roce je určující pro sčítání v dalších letech (ta se nesmí od prvního roku lišit o více než 7 dní. Sčítá se ráno, půl hodiny od východu slunce do 9 hodin. Čas začátku sčítání v prvním roce je rozhodující pro začátky sčítání v letech následujících (ty se nesmí lišit od prvního roku o více než 30 minut). Nesčítá se za špatného počasí, které ovlivňuje aktivitu ptáků (silný déšť, silný vítr, mlha). Mrholení nebo slabší přehánky nejsou na překážku. Na každém bodě se věnuje stejné úsilí a čas (5 min) sčítání. Na bodech se zaznamenávají všichni vidění i slyšení ptáci včetně těch, kteří se ozývají z velké dálky nebo přiletí z bodů, kde již byli počítáni. Při sčítání je rozlišováno, zda je konkrétní jedinec blíže nebo dále než 100 m od bodu. Tuto vzdálenost odhadujeme. Nezaznamenáváme žádné ptáky zjištěné během přesunu mezi body.

Příloha 3 Vyhodnocení prostředí sledovaných lokalit

| ID | Richness | RichRed | PPB | Lat | Long | Arable % | Tree | Shrub | Altit | Droad (m) | Marg (m) | NCrop | Domi |
|--------|----------|---------|-----|-------|-------|----------|------|-------|--------|-----------|----------|-------|------|
| 103_12 | 11 | 2 | 1 | 50,15 | 12,32 | 87,22 | 1 | 1 | 510,63 | 0,0 | 458 | 1 | 2 |
| 117_19 | 9 | 4 | 3 | 49,58 | 13,09 | 86,78 | 1 | 1 | 359,4 | 595,1 | 105 | 3 | 3 |
| 146_5 | 10 | 5 | 9 | 49,36 | 17,32 | 88,09 | 1 | 1 | 193,36 | 602,3 | 0 | 7 | 1 |
| 183_4 | 4 | 2 | 4 | 49,22 | 14,70 | 79,97 | 1 | 1 | 421,22 | 765,5 | 168 | 1 | 1 |
| 214_10 | 8 | 2 | 3 | 50,06 | 14,70 | 93,23 | 1 | 1 | 272,54 | 602,1 | 176 | 3 | 3 |
| 214_11 | 8 | 4 | 2 | 50,06 | 14,70 | 89,84 | 1 | 1 | 272,54 | 597,1 | 0 | 2 | 4 |
| 215_14 | 10 | 5 | 3 | 50,58 | 15,02 | 85,26 | 1 | 1 | 275,92 | 0,0 | 182 | 3 | 4 |
| 215_16 | 11 | 4 | 4 | 50,58 | 15,02 | 82,79 | 1 | 1 | 280,66 | 979,0 | 171 | 4 | 2 |
| 215_5 | 13 | 5 | 4 | 50,58 | 15,04 | 85,42 | 1 | 1 | 246,06 | 627,4 | 899 | 2 | 2 |
| 215_6 | 10 | 5 | 4 | 50,58 | 15,04 | 83,71 | 1 | 1 | 280,66 | 709,7 | 594 | 2 | 2 |
| 215_7 | 9 | 3 | 5 | 50,57 | 15,03 | 81,31 | 1 | 1 | 244,76 | 888,7 | 1014 | 5 | 3 |
| 220_3 | 9 | 4 | 2 | 50,19 | 14,68 | 80,05 | 1 | 1 | 169,16 | 599,4 | 147 | 2 | 1 |
| 222_3 | 8 | 1 | 3 | 49,90 | 14,39 | 96,73 | 0 | 0 | 295,73 | 517,4 | 139 | 2 | 2 |
| 253_15 | 6 | 2 | 2 | 49,57 | 15,24 | 78,38 | 1 | 1 | 437,09 | 600,5 | 409 | 2 | 3 |
| 253_17 | 8 | 4 | 2 | 49,57 | 15,23 | 95,37 | 0 | 1 | 449,57 | 599,2 | 0 | 2 | 4 |
| 253_3 | 11 | 5 | 4 | 49,56 | 15,21 | 85,49 | 0 | 0 | 476,72 | 596,9 | 0 | 3 | 2 |
| 253_4 | 9 | 4 | 2 | 49,56 | 15,22 | 92,10 | 1 | 1 | 456,78 | 610,7 | 0 | 2 | 2 |
| 283_18 | 1 | 1 | 3 | 49,83 | 16,25 | 85,29 | 1 | 0 | 409,13 | 898,6 | 40 | 3 | 2 |
| 283_4 | 7 | 3 | 2 | 49,84 | 16,26 | 91,85 | 1 | 0 | 390,18 | 598,6 | 0 | 2 | 2 |
| 283_9 | 6 | 2 | 3 | 49,85 | 16,24 | 88,97 | 1 | 1 | 372,04 | 608,9 | 261 | 3 | 2 |
| 284_7 | 8 | 5 | 2 | 50,19 | 14,52 | 91,68 | 0 | 1 | 215,54 | 599,1 | 0 | 2 | 2 |
| 290_5 | 8 | 5 | 3 | 50,64 | 14,41 | 89,67 | 1 | 1 | 295,38 | 718,1 | 858 | 3 | 1 |
| 291_10 | 6 | 2 | 4 | 49,79 | 15,05 | 87,49 | 1 | 1 | 446,3 | 884,8 | 0 | 4 | 3 |
| 303_5 | 7 | 2 | 4 | 49,77 | 13,43 | 88,61 | 1 | 1 | 337,87 | 868,2 | 0 | 2 | 2 |
| 306_13 | 7 | 2 | 3 | 48,93 | 17,56 | 81,61 | 1 | 1 | 329,47 | 0,0 | 1044 | 1 | 2 |
| 307_19 | 10 | 4 | 2 | 48,97 | 17,53 | 96,22 | 1 | 1 | 258,59 | 535,2 | 0 | 2 | 2 |
| 307_2 | 8 | 5 | 2 | 48,98 | 17,49 | 75,90 | 1 | 1 | 221,03 | 0,0 | 742 | 2 | 1 |
| 315_3 | 5 | 4 | 2 | 49,55 | 16,41 | 93,08 | 1 | 1 | 549 | 605,0 | 0 | 1 | 1 |
| 318_15 | 7 | 5 | 2 | 50,07 | 14,12 | 88,08 | 1 | 1 | 389,28 | 817,5 | 0 | 2 | 2 |
| 318_17 | 8 | 5 | 4 | 50,07 | 14,12 | 80,14 | 1 | 1 | 388,63 | 608,1 | 794 | 4 | 1 |
| 320_10 | 8 | 4 | 4 | 49,97 | 17,91 | 85,62 | 1 | 1 | 269,97 | 936 | 0 | 2 | 2 |
| 320_12 | 8 | 3 | 3 | 49,97 | 17,92 | 92,55 | 1 | 1 | 287,55 | 604,0 | 413 | 3 | 3 |
| 320_13 | 5 | 4 | 3 | 49,97 | 17,92 | 91,53 | 1 | 0 | 288,61 | 597,2 | 0 | 3 | 1 |
| 320_14 | 5 | 4 | 2 | 49,97 | 17,92 | 92,00 | 0 | 1 | 287,55 | 596,4 | 0 | 2 | 2 |
| 320_15 | 7 | 4 | 2 | 49,97 | 17,92 | 91,41 | 0 | 1 | 287,55 | 599,3 | 0 | 2 | 2 |
| 320_17 | 7 | 5 | 4 | 49,96 | 17,92 | 90,93 | 0 | 1 | 287,61 | 849,3 | 161 | 2 | 1 |
| 320_18 | 2 | 2 | 2 | 49,96 | 17,92 | 92,26 | 0 | 0 | 282,17 | 599,7 | 0 | 2 | 1 |
| 320_19 | 4 | 2 | 6 | 49,96 | 17,92 | 91,05 | 0 | 1 | 282,17 | 978,2 | 74 | 2 | 2 |
| 320_4 | 13 | 6 | 4 | 49,96 | 17,90 | 83,04 | 1 | 0 | 262,2 | 875,5 | 393 | 4 | 3 |
| 320_5 | 12 | 8 | 3 | 49,96 | 17,90 | 90,62 | 1 | 0 | 263 | 605,9 | 0 | 3 | 4 |
| 320_6 | 10 | 5 | 2 | 49,96 | 17,90 | 90,75 | 0 | 0 | 263,12 | 602,6 | 0 | 2 | 3 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----|---|---|-------|-------|-------|---|---|--------|--------|------|---|---|
| 320_7 | 9 | 4 | 3 | 49,96 | 17,90 | 92,16 | 1 | 1 | 262,47 | 597,6 | 377 | 3 | 5 |
| 320_8 | 8 | 5 | 4 | 49,97 | 17,90 | 90,25 | 1 | 1 | 275,38 | 741,8 | 265 | 4 | 4 |
| 329_17 | 11 | 4 | 4 | 48,99 | 14,43 | 82,29 | 1 | 1 | 383,25 | 600,4 | 416 | 4 | 2 |
| 333_16 | 9 | 3 | 3 | 50,13 | 14,58 | 82,50 | 1 | 1 | 263,8 | 873,5 | 0 | 1 | 1 |
| 333_18 | 7 | 2 | 2 | 50,13 | 14,58 | 81,01 | 1 | 1 | 261,67 | 598,0 | 275 | 2 | 1 |
| 340_4 | 8 | 3 | 9 | 50,68 | 15,42 | 87,76 | 1 | 1 | 651,51 | 1529,0 | 909 | 4 | 3 |
| 340_5 | 9 | 3 | 5 | 50,68 | 15,43 | 86,20 | 1 | 1 | 641,01 | 1108,8 | 209 | 5 | 4 |
| 340_6 | 8 | 2 | 3 | 50,68 | 15,43 | 85,12 | 1 | 1 | 635,7 | 0,0 | 1285 | 3 | 1 |
| 346_11 | 5 | 5 | 4 | 49,63 | 17,22 | 87,85 | 1 | 1 | 216,21 | 0,0 | 777 | 4 | 4 |
| 346_12 | 11 | 8 | 3 | 49,63 | 17,22 | 99,93 | 1 | 1 | 215,56 | 0,0 | 579 | 3 | 3 |
| 361_12 | 9 | 2 | 4 | 50,43 | 16,07 | 88,11 | 1 | 1 | 356,62 | 597,5 | 0 | 4 | 3 |
| 361_13 | 10 | 4 | 7 | 50,43 | 16,06 | 87,69 | 1 | 1 | 364,89 | 603,9 | 986 | 6 | 4 |
| 361_15 | 12 | 4 | 4 | 50,44 | 16,06 | 91,18 | 1 | 0 | 365,96 | 600,2 | 232 | 4 | 4 |
| 361_16 | 8 | 3 | 3 | 50,44 | 16,06 | 81,41 | 1 | 0 | 378,48 | 602,0 | 258 | 1 | 1 |
| 361_18 | 7 | 3 | 6 | 50,44 | 16,07 | 78,59 | 1 | 1 | 377,68 | 927,5 | 460 | 6 | 1 |
| 361_4 | 11 | 4 | 5 | 50,46 | 16,08 | 86,97 | 1 | 0 | 416,73 | 1372,8 | 0 | 5 | 3 |
| 361_7 | 6 | 3 | 6 | 50,45 | 16,08 | 89,67 | 1 | 0 | 408,52 | 1173,2 | 92 | 5 | 3 |
| 376_10 | 12 | 5 | 2 | 50,44 | 13,75 | 84,19 | 1 | 1 | 347,05 | 599,9 | 249 | 2 | 3 |
| 376_13 | 14 | 7 | 4 | 50,44 | 13,76 | 78,72 | 1 | 1 | 335,87 | 1045,0 | 415 | 4 | 2 |
| 376_14 | 12 | 6 | 3 | 50,45 | 13,75 | 85,88 | 1 | 1 | 349,05 | 0,0 | 1173 | 3 | 3 |
| 376_19 | 14 | 7 | 4 | 50,45 | 13,77 | 80,57 | 1 | 1 | 308,3 | 860,0 | 403 | 4 | 3 |
| 376_2 | 14 | 6 | 2 | 50,44 | 13,77 | 78,11 | 1 | 1 | 301,55 | 600,3 | 559 | 2 | 4 |
| 376_20 | 12 | 8 | 2 | 50,44 | 13,77 | 79,32 | 1 | 1 | 300,13 | 740,0 | 153 | 2 | 4 |
| 377_10 | 10 | 4 | 4 | 49,26 | 16,43 | 87,39 | 1 | 1 | 299,75 | 599,5 | 411 | 4 | 1 |
| 377_11 | 7 | 4 | 6 | 49,26 | 16,43 | 93,26 | 1 | 1 | 306,9 | 595,7 | 756 | 2 | 1 |
| 377_12 | 8 | 6 | 6 | 49,26 | 16,43 | 86,59 | 1 | 1 | 283,98 | 902,1 | 577 | 2 | 1 |
| 377_13 | 5 | 4 | 4 | 49,26 | 16,44 | 95,97 | 1 | 1 | 296,,7 | 624,5 | 454 | 1 | 3 |
| 377_14 | 3 | 2 | 3 | 49,26 | 16,44 | 88,51 | 0 | 1 | 279,51 | 907,6 | 171 | 1 | 1 |
| 377_16 | 3 | 1 | 5 | 49,27 | 16,44 | 97,82 | 0 | 0 | 272 | 599,7 | 0 | 1 | 2 |
| 377_17 | 9 | 4 | 3 | 49,27 | 16,45 | 92,48 | 1 | 1 | 251,65 | 966,7 | 195 | 3 | 2 |
| 377_4 | 13 | 6 | 3 | 49,25 | 16,45 | 79,65 | 1 | 1 | 292,97 | 977,0 | 293 | 3 | 3 |
| 377_5 | 14 | 7 | 2 | 49,25 | 16,45 | 78,03 | 1 | 1 | 290,35 | 595,7 | 459 | 2 | 3 |
| 377_8 | 7 | 4 | 6 | 49,25 | 16,44 | 97,85 | 0 | 0 | 298,92 | 299,2 | 537 | 2 | 2 |
| 377_9 | 5 | 3 | 3 | 49,25 | 16,43 | 90,46 | 1 | 1 | 305,18 | 761,3 | 0 | 3 | 2 |
| 378_2 | 6 | 3 | 3 | 50,17 | 14,25 | 97,17 | 0 | 0 | 291,72 | 713,7 | 0 | 3 | 1 |
| 378_20 | 3 | 3 | 2 | 50,17 | 14,23 | 95,64 | 0 | 0 | 278,94 | 300,3 | 0 | 2 | 1 |
| 379_1 | 5 | 3 | 5 | 50,13 | 14,19 | 94,98 | 0 | 0 | 345,15 | 599,5 | 509 | 2 | 5 |
| 379_11 | 9 | 3 | 5 | 50,13 | 14,21 | 78,83 | 1 | 1 | 313,99 | 428,8 | 957 | 2 | 1 |
| 379_13 | 5 | 2 | 4 | 50,12 | 14,20 | 92,32 | 1 | 1 | 328,44 | 0,0 | 889 | 2 | 1 |
| 379_2 | 3 | 2 | 3 | 50,13 | 14,19 | 95,71 | 1 | 0 | 344,84 | 598,3 | 224 | 3 | 2 |
| 379_3 | 6 | 3 | 4 | 50,13 | 14,20 | 95,61 | 1 | 0 | 344,65 | 599,5 | 264 | 2 | 1 |
| 380_1 | 6 | 4 | 5 | 49,24 | 16,32 | 92,42 | 1 | 1 | 474,7 | 888,0 | 309 | 1 | 2 |
| 381_2 | 6 | 3 | 4 | 49,99 | 13,64 | 84,27 | 1 | 1 | 415,54 | 867,9 | 287 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----|---|---|-------|-------|--------|---|---|--------|--------|------|---|---|
| 387_6 | 9 | 6 | 4 | 50,01 | 13,62 | 77,74 | 1 | 1 | 417,52 | 1040,0 | 216 | 1 | 1 |
| 396_18 | 7 | 2 | 4 | 50,56 | 15,20 | 86,56 | 1 | 1 | 253,82 | 599,3 | 594 | 1 | 2 |
| 396_6 | 8 | 4 | 5 | 50,57 | 15,18 | 77,47 | 1 | 1 | 252,57 | 220,3 | 1117 | 2 | 3 |
| 400_1 | 9 | 2 | 3 | 49,45 | 17,48 | 76,42 | 1 | 1 | 228,34 | 888,1 | 145 | 1 | 1 |
| 400_10 | 5 | 5 | 3 | 49,47 | 17,51 | 91,76 | 1 | 1 | 223,6 | 599,7 | 293 | 3 | 1 |
| 400_14 | 9 | 5 | 3 | 49,49 | 17,52 | 96,45 | 0 | 0 | 218,74 | 599,3 | 0 | 3 | 2 |
| 400_15 | 9 | 5 | 5 | 49,49 | 17,53 | 88,01 | 1 | 1 | 219,42 | 1160,5 | 115 | 2 | 1 |
| 400_17 | 3 | 1 | 2 | 49,49 | 17,51 | 95,36 | 1 | 1 | 217,53 | 596,7 | 0 | 2 | 1 |
| 400_18 | 5 | 2 | 3 | 49,49 | 17,51 | 95,58 | 1 | 1 | 217,2 | 598,9 | 241 | 1 | 2 |
| 400_19 | 5 | 2 | 7 | 49,48 | 17,50 | 91,47 | 1 | 0 | 214,83 | 876,6 | 1 | 2 | 4 |
| 400_2 | 7 | 3 | 3 | 49,45 | 17,49 | 79,71 | 1 | 1 | 226,13 | 0,0 | 599 | 3 | 1 |
| 400_3 | 9 | 4 | 6 | 49,46 | 17,49 | 80,49 | 1 | 1 | 222,6 | 599,1 | 771 | 2 | 2 |
| 400_4 | 9 | 5 | 2 | 49,45 | 17,50 | 96,04 | 0 | 0 | 227 | 597,6 | 0 | 2 | 3 |
| 400_8 | 5 | 3 | 4 | 49,46 | 17,51 | 97,45 | 0 | 0 | 228,21 | 0,0 | 581 | 2 | 2 |
| 407_6 | 11 | 5 | 5 | 49,97 | 16,18 | 80,52 | 1 | 1 | 268,87 | 0,0 | 1219 | 5 | 1 |
| 409_10 | 12 | 5 | 2 | 49,39 | 16,70 | 95,70 | 1 | 1 | 558,24 | 0,0 | 909 | 2 | 2 |
| 409_12 | 7 | 4 | 2 | 49,40 | 16,70 | 95,24 | 0 | 1 | 516,37 | 605,1 | 0 | 2 | 4 |
| 409_14 | 5 | 1 | 2 | 49,41 | 16,69 | 96,74 | 0 | 0 | 530,6 | 789,3 | 0 | 2 | 1 |
| 409_15 | 7 | 3 | 3 | 49,42 | 16,69 | 79,58 | 0 | 0 | 549,06 | 0,0 | 593 | 3 | 3 |
| 409_17 | 7 | 4 | 4 | 49,43 | 16,70 | 93,73 | 1 | 1 | 574,85 | 599,5 | 323 | 4 | 3 |
| 409_18 | 7 | 4 | 3 | 49,43 | 16,70 | 92,88 | 1 | 0 | 567,96 | 606,4 | 174 | 3 | 2 |
| 409_2 | 10 | 4 | 2 | 49,36 | 16,68 | 91,41 | 1 | 1 | 455,75 | 906,6 | 70 | 2 | 4 |
| 409_20 | 6 | 3 | 4 | 49,44 | 16,71 | 86,63 | 1 | 0 | 581,86 | 1140,5 | 0 | 2 | 2 |
| 409_9 | 12 | 3 | 2 | 49,38 | 16,70 | 78,64 | 1 | 1 | 514,34 | 603,3 | 0 | 2 | 2 |
| 41_16 | 9 | 4 | 4 | 49,78 | 13,33 | 92,22 | 1 | 1 | 402,04 | 600,4 | 329 | 4 | 2 |
| 412_13 | 6 | 3 | 4 | 49,79 | 15,13 | 76,65 | 1 | 1 | 472,37 | 594,8 | 564 | 1 | 1 |
| 421_4 | 10 | 3 | 4 | 49,97 | 16,90 | 92,36 | 1 | 0 | 444,62 | 598,9 | 304 | 4 | 3 |
| 422_10 | 17 | 7 | 2 | 50,12 | 15,41 | 90,46 | 1 | 1 | 217,41 | 600,3 | 191 | 2 | 3 |
| 422_14 | 13 | 8 | 3 | 50,11 | 15,42 | 89,82 | 1 | 1 | 218,94 | 599,1 | 378 | 3 | 1 |
| 422_3 | 14 | 8 | 3 | 50,12 | 15,39 | 91,71 | 1 | 1 | 218,87 | 598,3 | 189 | 3 | 3 |
| 422_4 | 5 | 4 | 3 | 50,12 | 15,38 | 89,24 | 1 | 0 | 222,4 | 599,2 | 0 | 1 | 1 |
| 422_8 | 10 | 4 | 3 | 50,11 | 15,39 | 92,00 | 1 | 0 | 221,19 | 599,1 | 117 | 3 | 3 |
| 423_11 | 9 | 3 | 2 | 49,82 | 12,62 | 89,82 | 1 | 1 | 579,29 | 607,8 | 0 | 2 | 3 |
| 423_13 | 9 | 5 | 1 | 49,81 | 12,63 | 82,09 | 1 | 1 | 567,71 | 425,1 | 467 | 1 | 1 |
| 427_13 | 3 | 2 | 3 | 50,62 | 14,40 | 96,07 | 0 | 1 | 357,95 | 600,3 | 140 | 3 | 3 |
| 433_12 | 11 | 6 | 2 | 50,02 | 12,37 | 92,72 | 1 | 1 | 467,53 | 599,3 | 229 | 2 | 2 |
| 433_14 | 6 | 6 | 2 | 50,02 | 12,38 | 93,59 | 1 | 1 | 484,49 | 601,6 | 0 | 2 | 2 |
| 433_15 | 10 | 6 | 4 | 50,02 | 12,39 | 80,29 | 1 | 1 | 478,56 | 599,4 | 350 | 2 | 3 |
| 433_20 | 7 | 3 | 2 | 50,01 | 12,41 | 84,18 | 1 | 1 | 528,78 | 0,0 | 757 | 2 | 2 |
| 433_6 | 6 | 4 | 3 | 50,04 | 12,36 | 91,08 | 1 | 0 | 505,29 | 594,8 | 210 | 3 | 1 |
| 433_7 | 6 | 4 | 2 | 50,04 | 12,36 | 90,21 | 1 | 1 | 505,29 | 598,9 | 0 | 2 | 1 |
| 434_5 | 11 | 5 | 2 | 49,53 | 18,03 | 100,05 | 1 | 1 | 364,88 | 856,9 | 0 | 2 | 1 |
| 435_16 | 20 | 8 | 5 | 49,72 | 13,39 | 78,08 | 1 | 1 | 319,25 | 524,2 | 941 | 5 | 2 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----|---|----|-------|-------|-------|---|---|--------|--------|------|---|---|
| 435_19 | 13 | 6 | 2 | 49,71 | 13,40 | 91,43 | 1 | 1 | 318,25 | 599,9 | 133 | 2 | 3 |
| 435_7 | 17 | 9 | 3 | 49,72 | 13,43 | 91,16 | 1 | 1 | 324,01 | 969,7 | 397 | 3 | 4 |
| 438_1 | 6 | 4 | 8 | 49,53 | 17,43 | 80,60 | 1 | 1 | 276,5 | 730,5 | 751 | 3 | 2 |
| 438_14 | 5 | 4 | 3 | 49,51 | 17,41 | 92,88 | 1 | 1 | 268 | 0,0 | 777 | 1 | 2 |
| 438_15 | 5 | 3 | 3 | 49,51 | 17,40 | 96,88 | 1 | 0 | 271,94 | 0,0 | 701 | 3 | 1 |
| 438_16 | 10 | 6 | 6 | 49,52 | 17,40 | 83,76 | 1 | 1 | 266,17 | 1138,7 | 280 | 6 | 3 |
| 438_18 | 8 | 6 | 4 | 49,52 | 17,40 | 90,93 | 1 | 1 | 279,19 | 0,0 | 980 | 4 | 3 |
| 438_2 | 5 | 5 | 5 | 49,53 | 17,43 | 84,28 | 1 | 1 | 266,46 | 604,5 | 666 | 5 | 2 |
| 442_12 | 3 | 2 | 3 | 49,71 | 16,44 | 81,50 | 0 | 0 | 452,28 | 0,0 | 811 | 3 | 5 |
| 442_16 | 4 | 3 | 10 | 49,73 | 16,48 | 88,47 | 0 | 0 | 438,26 | 599,5 | 1308 | 6 | 5 |
| 442_5 | 8 | 3 | 2 | 49,75 | 16,44 | 91,39 | 1 | 1 | 454,12 | 608,1 | 173 | 2 | 2 |
| 443_1 | 7 | 3 | 2 | 50,10 | 16,40 | 96,56 | 0 | 1 | 458,47 | 600,0 | 0 | 2 | 4 |
| 443_2 | 8 | 3 | 2 | 50,10 | 16,39 | 95,59 | 0 | 0 | 458,47 | 599,4 | 0 | 2 | 1 |
| 443_3 | 6 | 3 | 4 | 50,10 | 16,38 | 91,73 | 0 | 0 | 458,7 | 0,0 | 38 | 2 | 2 |
| 48_10 | 6 | 2 | 2 | 50,28 | 16,16 | 86,91 | 1 | 1 | 301,31 | 600,3 | 300 | 1 | 3 |
| 48_5 | 5 | 3 | 4 | 50,28 | 16,16 | 90,39 | 1 | 0 | 288,73 | 922,3 | 231 | 4 | 2 |
| 48_8 | 5 | 0 | 2 | 50,28 | 16,16 | 80,35 | 1 | 1 | 288,42 | 794,1 | 302 | 1 | 2 |
| 91_19 | 10 | 5 | 2 | 49,76 | 12,71 | 91,24 | 0 | 0 | 505,19 | 0,0 | 593 | 2 | 1 |

Příloha 4. Vysvětlivky zkratků druhů polní krajiny

| | | |
|-------------------|-------------------------------|------------------------|
| <i>AlauArvn</i> | <i>Alauda arvensis</i> | skřivan polní |
| <i>AcrcePals</i> | <i>Acrocephalus palustris</i> | rákosník zpěvný |
| <i>CardCann</i> | <i>Carduelis cannabina</i> | konopka obecná |
| <i>CardCotr</i> | <i>Coturnix coturnix</i> | křepelka polní |
| <i>CarexCarex</i> | <i>Crex crex</i> | chřástal polní |
| <i>EmibrCitr</i> | <i>Emberiza citrinella</i> | strnad obecný |
| <i>CharDubi</i> | <i>Charadrius dubius</i> | kulík říční |
| <i>LaniColl</i> | <i>Lanius collurio</i> | ťuhýk obecný |
| <i>LaniExcb</i> | <i>Lanius excubitor</i> | ťuhýk šedý |
| <i>LuscMerg</i> | <i>Luscinia megarhynchos</i> | slavík obecný |
| <i>MiliCaln</i> | <i>Miliaria calandra</i> | strnad luční |
| <i>MotcAlba</i> | <i>Motacilla alba</i> | konipas bílý |
| <i>MotcFlav</i> | <i>Motacilla flava</i> | konipas luční |
| <i>OenaOena</i> | <i>Oenanthe oenanthe</i> | bělořit šedý |
| <i>PassMont</i> | <i>Passer montanus</i> | vrabec polní |
| <i>PerdPerd</i> | <i>Perdix perdix</i> | koroptev polní |
| <i>PhasColc</i> | <i>Phasianus colchicus</i> | bažant obecný |
| <i>PhoeOchr</i> | <i>Phoenicurus ochruros</i> | rehek domácí |
| <i>PicaPica</i> | <i>Pica pica</i> | straka obecná |
| <i>SaxcRubt</i> | <i>Saxicola rubetra</i> | bramborníček hnědý |
| <i>SaxTorq</i> | <i>Saxicola torquata</i> | bramborníček čenohlavý |
| <i>SylvComm</i> | <i>Sylvia communis</i> | pěnice hnědokřídla |
| <i>SylvCurr</i> | <i>Sylvia curruca</i> | pěnice pokřovní |
| <i>TurdPilir</i> | <i>Turdus pilaris</i> | drozd kvíčala |
| <i>VanlVanl</i> | <i>Vanellus vanellus</i> | čejka chocholátá |