

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská
Katedra ekologie lesa



Rozptýlená dřevinná vegetace v krajině a její potenciální význam pro zvěř (Plzeňsko)

Bakalářská práce

Provoz a řízení myslivosti

Autor: Petra Nekolová

Vedoucí práce: Ing. Iva Ulbrichová, Ph.D.

2022

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Petra Nekolová

Lesnictví
Provoz a řízení myslivosti

Název práce

Rozptýlená dřevinná vegetace v krajině a její potenciální význam pro zvěř (Plzeňsko)

Název anglicky

Patches of woody vegetation in agricultural landscape and its potential importance for game (in the Plzeň area)

Cíle práce

Vyhodnotit význam různých typů roztroušené dřevinné vegetace v krajině z hlediska jejich potenciálu fungovat jako potravní zdroj nebo úkryt pro zvěř. Vyhodnotit vliv stanovištních faktorů na biodiverzitu dřevin.

Metodika

1. Vybrat 5-6 základních typů vegetačních struktur (remízek, okraj polní cesty, okraj vodoteče, vegetace okolo stožárů vysokého napětí, mezní pásy v polích, okraj lesního porostu, soliterní dřeviny...).
2. Vymezit zájmovou oblast.
3. Najít v mapových podkladech krajinné prvky v dostatečném počtu opakování (min 10 bodů ke každému typu vegetační struktury) a konzultovat jejich výběr se školitelem.
4. Hodnocení jednotlivých dřevin na daných bodech. Minimální plocha každého bodu by měla být 50 m². Pro každý bod budou zaznamenány souřadnice a nadmořská výška, změřena jeho plocha (v mapových podkladech), odhadnut sklon a orientace svahu, uveden odhad dostupnosti vody, odhad zásobenosti živinami podle bylinného patra, určen zápoj dřevin a popsáno množství mrtvého dřeva. Dřeviny budou kategorizovány jako stromy a keře, u keřů odhadnuta výška a šířka koruny, u stromů s výčetní tloušťkou od 5 cm změřena výška a tloušťka ve výčetní výšce, odhadnuta šířka koruny. Polykormony hodnoceny jako jeden jedinec, s uvedením průměrné tloušťky a počtu kmenů.
5. Vyhodnocení získaných dat: jako standard přepočítat údaje na plochu (m²). Vyhodnotit vztah daného vegetačního typu k druhové bohatosti, domácím a introdukovaným dřevinám.
6. Zaznamenané druhy dřevin uspořádat do funkčních skupin z hlediska významu pro zvěř. Vyhodnotit zastoupení těchto skupin v jednotlivých vegetačních prvcích a odhadnout podíl těchto prvků v krajině.
7. Popsat potenciál fungování roztroušené dřevinné vegetace v krajině z hlediska jejich významu pro zvěř.
8. Diskuze získaných výsledků s literárními zdroji.

Postup práce:

březen – květen 2021 – studium literárních pramenů (doporučeno minimálně 10 pramenů v anglickém jazyce)

duben – květen 2021 – výběr ploch v mapových podkladech a v terénu

květen – říjen 2021 – sběr dat v terénu

říjen – prosinec 2021 – přepis a vyhodnocení získaných dat a jejich konzultace se školitelem

říjen – leden 2022 – práce na teoretické části BP

únor 2022 – odevzdání první verze školiteli

konec března 2022 – odevzdání finální verze školiteli

Doporučený rozsah práce

30 – 40 str.

Klíčová slova

roztroušená zeleň, archeofyty, biokoridor, potravní zdroje pro zvěř

Doporučené zdroje informací

- Angold P.G., Sadler J.P., Hill M.O., Pullin A., Rushton S., Austin K., Small E., Wood B.W., Wadsworth R., Sanderson K., Thompson K., 2006. Biodiversity in urban habitat patches. *Science of the total environment* 360 (1-3): 196-204.
- Dauber J., Hirsch M., Simmering D., Waldhardt R., 2003. Landscape structure as an indicator of biodiversity: Matrix effects on species richness. *Agriculture Ecosystems & Environment* 98: 321-329.
- Chytrý M., 2012. Vegetation of the Czech Republic: diversity, ecology, history and dynamics. *Preslia* 84: 427-504.
- Lindenmayer D., 2019. Small patches make critical contributions to biodiversity conservation. *PNAS* 116 (3): 717-719.
- Nilsen E.B., Linnell J.D.C., Andersen R., 2004. Individual access to preferred habitat affects fitness components in female roe deer *Capreolus capreolus*. *Journal of Animal Ecology* 73: 44–50.
- Pettorelli N., Gaillard N.J.-M., Duncan P., Maillard D., Van Laere G., Delorme D., 2003. Age and density modify the effect of habitat quality on survival and movements of roe deer. *Ecology* 84 (12): 3307-3316.
- Walz U., 2011. Landscape Structure, Landscape Metrics and Biodiversity. *Living Reviews in Landscape Research* 5 (3): 1-35.
-

Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Iva Ulbrichová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie lesa

Konzultant

Doc. Ing. Vladimír Hanzal, CSc.

Elektronicky schváleno dne 3. 1. 2022

prof. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 22. 2. 2022

prof. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 05. 04. 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Rozptýlená dřevinná vegetace v krajině a její potenciální význam pro zvěř (Plzeňsko) vypracovala samostatně pod vedením Ing. Ivy Ulbrichové, Ph.D. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědoma, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Plzni dne 10.4. 2022

.....

Petra Nekolová

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Ing. Ivě Ulbrichové Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky, ochotu a shovívavost. Dále bych ráda poděkovala své rodině za projevenou podporu a trpělivost.

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je, zhodnotit jakou úroveň biodiverzity mají různé druhy rozptýlené dřevinné vegetace v krajině a následně i to, jaký mají význam pro zvěř z hlediska potravních a úkrytových možností. Hodnoceno bylo 5 vybraných typů vegetačních struktur v 10 opakováních v oblasti Plzeňska. Zjišťovány byly základní geografické charakteristiky, plocha, svažitosť, ovlivnění vodou, kamenitosť, odhad dostupnosti živin. V rámci hodnocení vegetace zde byla hodnocena průměrná šíře pásu podle koruny, zápoj, druhy dřevin, počet jedinců na plochu, střední výška, střední průměr stromu, šířka stromu, vitalita, množství mrtvého dřeva.

Celkový počet zjištěných druhů dřevin je 29. Jednotlivá stanoviště se lišila zejména v počtu a podílu autochtonních a introdukovaných dřevin. Nejvíce introdukovaných jedinců téhož druhu bylo zjištěno na stanovišti okraj lesa (*Robinia pseudoacacia* se zastoupením 0,26 %). V pásech kolem vodoteče bylo naopak zjištěno největší zastoupení domácích dřevin, a to zejména *Acer pseudoplatanus*, *Populus tremula*, *Alnus glutinosa* a *Corylus avellana*.

Z hlediska významnosti pro spárkatou a drobnou zvěř se jako nejvhodnějším stanovištěm z hlediska dostupnosti potravy a úkrytu jeví mezní pásy a okraje polních cest. Okraje polních cest dominují plodonosnými dřevinami vhodnými jako potrava pro zvěř (srnčí a dančí zvěř, divoká prasata) jako jsou *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Malus sylvestris*, *Prunus domestica*, *Fagus sylvatica* a *Pyrus pyraeaster*. Mezní pásy jsou naopak vhodným stanovištěm z hlediska úkrytu pro drobnou zvěř (bažanty, koroptve a zajíce) a to zejména díky keřům jako jsou *Sambucus nigra*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna* a *Prunus domestica*.

Klíčová slova: roztroušená zeleň, biodiverzita, biokoridor, potravní zdroje pro zvěř

Abstract

The aim of this bachelor thesis is to evaluate the level of biodiversity of different types of scattered woody vegetation in the landscape. Further to determine what is importance of this types for wildlife in terms of food and shelter options. Five selected types of vegetation structures were evaluated in ten repetitions in the Pilsen region. Basic geographical characteristics, area, slope, water impact, stonyness, estimation of nutrient availability, were determined. As part of the vegetation assessment, the following factors were evaluated: the average width of the belt according to the crown, canopy, tree species, number of individuals per area, medium height, average tree diameter, tree width, vitality and amount of dead wood.

The total number of identified tree species is 29. Individual habitats differed mainly in the number and share of indigenous and introduced tree species. The highest proportion of introduced individuals of the same species were found in the forest edge habitat (*Robinia pseudoacacia* with a representation of 0.26 %). On the other hand, the largest proportion of domestic woody plants was found in the belts around the watercourse, especially *Acer pseudoplatanus*, *Populus tremula*, *Alnus glutinosa* and *Corylus avellana*.

Regarding the significance for ungulates and small game, the most suitable habitats in terms of food availability and shelter appear to be the border strips and edges of field roads. The edges of field roads are dominated by fruit trees suitable as food source for game (roe and fallow deer, wild boar) such as *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Malus sylvestris*, *Prunus domestica*, *Fagus sylvatica* and *Pyrus pyraeaster*. The border belts, on the other hand, are a suitable shelter for small game (pheasants, partridges and hares), especially thanks to shrubs such as *Sambucus nigra*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna* and *Prunus domestica*.

Keywords: scattered woody vegetacion, biodiversity, biocorridor, food resources for wildlife

Obsah

1	Úvod	13
2	Cíl práce.....	14
3	Literární rešerše.....	15
3.1	Biodiverzita	15
3.1.1	Ochrana a ohrožení biodiverzity	16
3.2	Ochrana dřevin v krajině	19
3.2.1	Dřeviny rostoucí mimo les	20
3.2.2	ÚSES	20
3.2.3	Biokoridory	21
3.3	Typy rozptýlené vegetace v krajině.....	22
3.3.1	Remízky a polní meze	23
3.3.2	Okraje lesů.....	24
3.3.3	Pásky kolem vodotečí.....	25
3.3.4	Okraje polních cest.....	26
3.4	Funkce dřevin v rozptýlené vegetaci	28
3.4.1	Krajinotvorná funkce.....	28
3.4.2	Stabilizační funkce	29
3.4.3	Klimatická funkce	29
3.5	Druhy dřevin rozptýlené vegetace a jejich ekologické nároky.....	30
3.5.1	Autochtonní a alochtonní druhy dřevin.....	30
3.5.2	Odolnost dřevin vůči mrazu	31
3.5.3	Odolnost dřevin vůči suchu.....	31
3.5.4	Odolnost dřevin vůči klimatickým vlivům.....	31
3.6	Význam dřevin pro zvěř	32
3.6.1	Dřeviny a jejich potravní možnosti pro zvěř	33
3.6.2	Dřeviny a jejich možnosti úkrytu pro zvěř.....	34
3.6.3	Dřeviny a jejich možnosti pro hnízdění ptactva.....	34
3.6.4	Dřeviny a jejich včelařský význam	35

4	Metodika	36
4.1	Lokality.....	36
4.2	Sběr dat.....	37
4.3	Vyhodnocení dat.....	39
5	Výsledky.....	41
5.1	Charakteristika prostředí.....	41
5.2	Charakteristika biodiverzity dřevin	42
5.3	Charakteristika dřevin z hlediska přítomnosti ve sledovaných vegetačních strukturách	44
5.4	Hodnocení vegetačních struktur z hlediska významu pro zvěř	46
6	Diskuze.....	50
6.1	Charakteristika prostředí.....	50
6.2	Charakteristika biodiverzity dřevin	50
6.3	Charakteristika dřevin.....	51
6.4	Hodnocení vegetačních struktur z hlediska významu pro zvěř	52
7	Závěr	54
8	Seznam použité literatury	55

Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obrázek 1: Biokoridor rozdělující jednotvárné plochy polí, Zdroj: vlastní fotodokumentace	22
Obrázek 2: Remízek v otevřené krajině, Zdroj: vlastní fotodokumentace	24
Obrázek 3: Okraj lesa, Zdroj: vlastní fotodokumentace	25
Obrázek 4: Pás vegetace kolem vodního toku, Zdroj: vlastní fotodokumentace	26
Obrázek 5: Vegetace polních cest, Zdroj: vlastní fotodokumentace	27
Obrázek 6: Biodiverzita v monotónní a diverzifikované krajině, Zdroj: ekolist.cz	28
Obrázek 7: Mapa hodnocených vegetačních struktur, Zdroj: ArcGIS Pro	37
Obrázek 8: Mezní pás rozptýlené vegetace, Zdroj: vlastní fotodokumentace	40
Tabulka 1: Seznam hodnocených druhů dřevin	39
Tabulka 2: Charakteristika prostředí, ve kterém dřeviny rostou	41
Tabulka 3: Charakteristika biodiverzity dřevin v rámci jednotlivých vegetačních struktur	42
Tabulka 4: Procentuální zastoupení dřevinných druhů ve vegetačních strukturách	44
Tabulka 5: Charakteristika dřevin	45
Tabulka 6: Potravní a úkrytový význam pro zvěř ukazující průměrnou hodnotu významnosti dřevin v dané vegetační struktuře	47
Graf 1: Potravní význam pro spárkatou zvěř	48
Graf 2: Úkrytový význam pro drobnou zvěř	49

Seznam použitých zkratek

MP – mezní pás

OL – okraj lesa

OPC – okraje polních cest

PKV – pásy kolem vodotečí

R – remízek

1 Úvod

Dřeviny v naší krajině mají nezastupitelné funkce, mezi které patří zejména krajinoformná, klimatická, retenční a stabilizační. Tyto funkce pomáhají chránit pole před silným větrem, zastíňují půdu a tím snižují výpar, zpomalují odtok srážek, snižují kolísání mikroklimatu a zvyšují biodiverzitu ostatních druhů organismů (Lipský, 2000). Mezi významné druhy dřevin, které plní zmíněné nezastupitelné funkce patří především *Quercus robur*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Betula pendula* a *Alnus glutinosa*.

Neméně důležitý je i jejich podíl na zachování biodiverzity a udržení nebo zvýšení ekologické stability území. Biodiverzita dřevin je důležitým aspektem pro zachování struktury krajiny a její využití pro různé druhy organismů. Stromy a keře pomáhají vytvářet útočiště a slouží jako vhodný úkryt zpěvnému ptactvu, srnčí zvěři, dančí zvěři, bažantům a koroptvím. Podporují také výskyt hmyzu, například včel, čmeláků, pestřenek a motýlů (Laštůvka, 2015). Vytvářejí hnízdní možnosti pro ptáky, z nichž ti hmyzožraví pomáhají snižovat četnost hmyzích škůdců na polích a lukách. Mezi takové druhy patří sýkora koňadra, konipas bílý, vlaštovka obecná nebo také bažant obecný a koroptev polní (Kadlíková, 2005).

Slouží také ve většině případech jako součást potravy zvěře, zejména plody listnatých dřevin (Leitão a kolektiv, 2006). Mezi nejvýznamnější plodonosné dřeviny, patří *Quercus petraea*, *Quercus robur*, *Fagus sylvatica*, *Sorbus aucuparia*, *Sambucus nigra*, *Malus sylvestris*, *Pyrus pyraeaster*, *Prunus domestica*, *Prunus avium* a další. Například plody *Fagus sylvatica* jsou chutným zpestřením potravy pro prasata divoká, plody *Quercus robur* a *Quercus petraea* pro dančí nebo srnčí zvěř.

V současné době existuje řada programů, aplikovaných a podporovaných na AOPK ČR a Ministerstvu životního prostředí, které řeší revitalizaci a zvyšování stability krajiny. To je možné pomocí udržení současných struktur roztroušené zeleně v krajině a vytváření případně nových vhodných stanovišť pro faunu a flóru.

Proto má význam zabývat se různými krajinnými strukturami obsahujícími stromovou a keřovou vegetaci a zjišťovat, které typy vegetačních struktur mají jaký vliv na podporu četnosti a biodiverzity kterých druhů hmyzu, ptáků nebo savců.

2 Cíl práce

Cílem práce je vyhodnotit, jakou úroveň biodiverzity mají určité typy rozptýlené dřevinné vegetace v krajině Plzeňska a jaké druhy dřevin v nich převažují a také vyhodnotit vliv stanovištních faktorů na biodiverzitu dřevin. Hlavními typy této sledované rozptýlené vegetace jsou remízky, okraje lesů, pásy kolem vodotečí, mezní pásy v polích a okraje polních cest. Podstatným cílem je zhodnotit význam jednotlivých typů vegetace pro lesní zvěř z hlediska potravních a úkrytových možností.

3 Literární rešerše

3.1 Biodiverzita

Pojem *biodiverzita* vznikl ze spojení dvou různých slov, z řeckého slova „bios“, které lze do českého jazyka přeložit jako „život“ a římského slova „divers“, které lze přeložit jako „různý“ nebo „rozmanitý“. Termín biologická diverzita tedy popisuje biologickou rozmanitost veškerých forem života na naší planetě, popisuje jak druhovou rozmanitost, tak i genetickou variabilitu v současné době žijících organismů, jejich populací, společenstev a ekosystémů. Biodiverzita zahrnuje rostlinné, živočišné druhy a mikroorganismy a jejich druhové informace, a má výrazný vliv na fungování jednotlivých ekosystémů, které spoluvytvářejí životní prostředí (Hamilton, 2005).

V současné době lze rozlišovat několik různých druhů nebo spíše pohledů na biologickou diverzitu, na základě, kterých dělíme biodiverzitu (Primack a kolektiv, 2011):

- **genetickou**, která popisuje genetickou variabilitu uvnitř konkrétního druhu organismu, a v rámci jedné populace, i v rámci populací jednoho druhu, které jsou geograficky vzdáleny;
- **druhovou**, která má popisovat počet veškerých druhů, od jednobuněčných organismů až po jednotlivé druhy rostlin, hub a živočichů;
- **ekosystémovou**, která popisuje a odráží rozmanitá biologická společenstva i jednotlivé ekosystémové procesy, a to včetně chemického a fyzikálního prostředí.

Vzhledem k tématu bakalářské práce se budeme zajímat především o diverzitu druhovou, která poukazuje na rozmanitost na úrovni druhů. Měřítkem této diverzity je celkový počet rostlinných a živočišných druhů na planetě, a jeho vývoj (nárůst či pokles), (Franklin, 1993).

Biodiverzitu lze sledovat i na úrovni konkrétní vybrané vegetační struktury (v rámci hodnocení v mezních pásech, remízích, pásech kolem vodoteče, okrajích lesa a okrajích polních cest) v okolní krajině. Diverzita pak charakterizuje konkrétní společenstvo prostřednictvím počtu druhů v něm obsažených. Výsledný údaj lze chápat jednak jako bohatost konkrétního společenstva, ale také jako komplexnější charakteristiku struktury daného společenstva, která zahrnuje i početnost jedinců jednotlivých druhů a vyrovnanost jejich rozložení. V závislosti na měřítku lze diverzitu rozlišovat na tři úrovně (Gulsoy a Ozkan, 2019):

- Alfa diverzita – Vyjadřuje nejnižší prostorovou úroveň diverzity. Jedná se o druhovou diverzitu v rámci jednoho konkrétního společenstva nebo stanoviště, která může být vyjádřena vyčíslením počtu druhů ve vybraném společenstvu nebo prostřednictvím indexů (Odumův index biodiverzity, Simpsonův index diverzity, Shannon – Weaverův index).
- Beta diverzita – Znárodnuje strukturní komplexitu prostředí. Představuje míru rozdílnosti, popřípadě podobnosti, druhového složení mezi dvěma konkrétními společenstvy nebo mezi společenstvem a jeho okolím. Hodnota je tím vyšší, čím méně společných druhů společenstva obsahují. Podobnost lze nejjednodušeji vyjádřit jako poměr druhové diverzity všech společenstev vůči průměru jednotlivých diverzit nebo využitím indexů (např. Jaccardův index, Sorensenův index).
- Gama diverzita – Představuje celkovou diverzitu konkrétní vybrané oblasti. Konkrétně je definována součinem beta – diverzity a průměrné alfa – diverzity.

Tradiční chápání biodiverzity je často omezeno pouze na pojem taxonomické biodiverzity, tedy výskytu druhů a jejich abundance (počtu jedinců). Tento přístup je nicméně velmi zjednodušující, a může být proveden pouze u jasně ohraničených ekosystémů, kde je znám přesný počet druhů (Jarkovský a kolektiv, 2012).

Biologicky rozmanitý přírodní systém je pro člověka velice zásadním aspektem. Prostřednictvím zdravého a fungujícího globálního koloběhu látek, vzájemných propojených vztahů, činnosti ekosystémů i klimatickým změnám, je biologickou rozmanitostí poskytována prostředí celá řada významných služeb. Konkrétně se jedná o (Badida, 2010):

- ochranu proti nepříznivým vnějším vlivům
- udržování stálých fyzikálně-chemických podmínek pro život
- zajištění stálého cyklu vody
- pohlcování škodlivých látek
- zajištění úrodných půd
- zdroj energie a potravy

3.1.1 Ochrana a ohrožení biodiverzity

Během geologického vývoje se druhová diverzita a biologická rozmanitost naší planety neustále navyšovala. Růst však nebyl exponenciální, byl přerušován stagnacemi nebo i prudkými a náhlými poklesy. Příčiny rozsáhlých a povětšinou i rychlých masových vymírání

byly různé, v rámci historie se jednalo o dramatické změny podnebných podmínek, rozsáhlou vulkanickou činností nebo i pád kosmických těles na povrch Země.

I v současné době dochází k přirozenému kolísání v množství druhů organismů, nicméně se již jedná o intenzivní pokles biodiverzity, která je připisována zejména intenzivní lidské činnosti. Současná rychlost poklesu biodiverzity nemá v rámci geologického vývoje naší planety obdoby, jelikož právě lidská činnost urychluje přirozené procesy až 1000krát (Hobbs, 2008; Atuari a Lucio, 2001).

S dlouhotrvajícím a markantním nárůstem lidské populace neustále narůstá i potřeba zvětšování ploch polí a pastvin, ploch pro výstavbu sídel a průmyslových objektů. V rámci geologického vývoje naší planety nedosáhla v žádném období rychlost vymírání hranici 10 % druhů za období jednoho milionu let, což odpovídá zhruba 1-5 vymřelým druhům za jediný rok (Badida, 2010). V porovnání s aktuální rychlostí vymírání druhů se však jedná o velmi optimistické číslo, pouze za rok 2021 totiž vymřelo více než 30 druhů. Úbytkem druhů rostlin a živočichů je toto číslo zanedbatelné (Négre, 2021).

Jaká je hlavní příčina současného ohrožení biodiverzity, kdy je v globálním měřítku v současné době ohrožena zhruba ¼ žijících druhů, a riziku vymření tedy čelí přibližně jeden milion druhů rostlin a živočichů (Hromková, 2019).

Hlavní příčinou, která mnohonásobně urychluje přirozené procesy vymírání druhů, je intenzivně narůstající velikost lidské populace, u které za posledních sto let došlo k několikanásobnému navýšení stávajícího počtu. Kolem roku 1850 dosahovala celosvětová lidská populace hodnoty jedné miliardy, v roce 2008 již hodnota dosahovala 6,5 miliardy obyvatel (World Resources Institute, 2010), a v roce 2021 dosahovala lidská populace hodnoty 7,5 miliardy obyvatel (World Resources Institute, 2022).

Takto masivní nárůst populace lidského druhu je zcela logicky spjat i se zvětšujícími se potřebami. Ve velké míře jsou spotřebovávány přírodní zdroje, původní přírodní stanoviště jsou přeměňována na fragmentovanou krajinu, ve které začínají převládat stavební, těžební a zemědělské plochy. Jak konkrétně člověk ohrožuje biodiverzitu? (Primack a kolektiv, 2011):

- Způsobuje destrukci a fragmentaci stanovišť
- Způsobuje degradaci a znečištění životního prostředí
- Způsobuje úbytek a zánik přirozených stanovišť
- Urychluje globální klimatické změny
- Nadměrně využívá některé rostlinné a živočišné druhy
- Šíří invazní a nepůvodní druhy

- Využívá geneticky modifikované organismy
- Navyšuje pravděpodobnost šíření nemocí

Lidé na celém světě jsou si stále více vědomi toho, že biologická rozmanitost musí být chráněna, aby se proces vymírání druhů alespoň zpomalil. Nařízení, úmluvy a limity jsou stanovovány na úrovni celosvětové, národní i lokální. Výjimkou ve snaze chránit biodiverzitu není ani Evropská unie, kterou je Česká republika součástí.

Základní pilíř ochrany biologické rozmanitosti v rámci členských států Evropské unie představuje strategie Evropské unie v oblasti biologické rozmanitosti s cíli navrženými do roku 2030 (European Council, 2021).

Mezi konkrétní směrnice, které musí být dodržovány všemi členskými státy EU patří Směrnice o ptačích oblastech, Směrnice o ochraně přírodních stanovišť, Rámcová směrnice o vodě nebo Rámcová směrnice o strategii pro mořské prostředí. K uchování stávající biologické diverzity mají přispět právní předpisy, které se týkají znečišťování životního prostředí, invazních a nepůvodních druhů nebo změn klimatu (European Council, 2015).

EU není aktivní pouze na evropské úrovni, ale snaží se působit i na úrovni mezinárodní a světové. Na těchto rovinách se pokouší zajišťovat dodržování globálních závazků, které se týkají ochrany přírody a biologické rozmanitosti, a které byly podepsány prostřednictvím mezinárodních úmluv (např. Úmluva o biologické rozmanitosti, Úmluva o mezinárodním obchodu ohroženými druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin), (European Council, 2021).

O ochranu biodiverzity na území jednotlivých států se zajímají i státy samotné. Ty se snaží prostřednictvím různých programů o ochranu přírody a biologické rozmanitosti na svém území. V českých poměrech se jedná především o Agenturu ochrany přírody a krajiny České republiky (AOPKČR) a činnosti Ministerstva životního prostředí České republiky.

AOPKČR vykonává státní správu v obvodu své územní působnosti (konkrétně se jedná o správu chráněných krajinných oblastí (CHKO), národních přírodních rezervací, národních přírodních památek, aj. Agentura konkrétně vytváří, získává, zpracovává, spravuje, interpretuje, zpřístupňuje a poskytuje data a dokumentace na úseku ochrany přírody a krajiny na národní i mezinárodní úrovni. Dále provádí potřebná sledování, šetření a dokumentace v ochraně přírody a krajiny, poskytuje informace, vypracovává odborná stanoviska, metodické materiály a znalecké posudky. Spolupracuje při koordinaci a zajišťování výzkumu v oblasti ochrany přírody a krajiny ve spolupráci s ostatními resortními organizacemi a výzkumnými a vědeckými pracovišti (AOPKČR, 2001).

Další zásadní státní organizací, která má za úkol chránit biodiverzitu v rámci České republiky, je Ministerstvo životního prostředí České republiky. Právě tento státní rezort vytváří Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky pro různá období, navrhuje konkrétní programy a postupy, které mají zajišťovat ochranu biologické rozmanitosti (MŽPČR, 2005).

3.2 Ochrana dřevin v krajině

Ochrana druhové biodiverzity je v České republice realizována systémem chráněných území a aktivní péčí. Na celém českém území se lze setkat s rozsáhlou plochou chráněných krajinných oblastí, národních přírodních rezervací, národních přírodních památek, aj. Na území České republiky se lze však setkat i s ochrannou malých ploch, konkrétních krajinných struktur (Kuras a kolektiv, 2017).

Většina maloplošných zvláště chráněných území, krajinných struktur, byla historicky vyhlášena právě pro rostliny a s patřičnou péčí se rostliny daří i na relativně malých plochách vcelku úspěšně chránit (Kuras a kolektiv, 2017). Stromy a keře volně se vyskytující v krajině představují nepostradatelné krajinné prvky. Dřeviny mají v krajině mnoho funkcí, obohacují biodiverzitu a ráz krajiny, poskytují přírodní stanoviště mnoha různým druhům, představují přirozené stínění a tzv. větrolamy (Barr a Cary, 1992; Endter a kolektiv, 1998; Kaplan a Herbert, 2007).

Na výskyt dřevin mohou být vázány například některé druhy hmyzu. Páchník hnědý (*Osmoderma eremita s.l.*) představuje druh saproxylického v Evropě žijícího hmyzu, jehož existence je přímo vázána na soliterně stojící dřeviny. Tento druh listorohého brouka žije ve stromových dutinách, a lze ho nalézt téměř v celé Evropě od jihu až po Skandinávii a evropskou část Ruska. S tím, jak v historii ubýval počet soliterně stojících stromů, které musely ustupovat zemědělským plochám nebo lidským sídlům, začal klesat i počet vhodných ploch pro tento saproxylický hmyz, jehož počet se začal zmenšovat a izolovat (Hejda a kolektiv, 2017). Podobně jsou na dřeviny v krajině vázány i jiné druhy hmyzu, například známí tesaříci, kteří se vyvíjejí právě pod kůrou dřevin (Horák, 2017).

Své speciální místo a ochranu mají v České republice tzv. památné stromy, stromořadí nebo aleje, které představují dřeviny výjimečné svým vzrůstem nebo věkem, významné krajinné dominanty, zvláště cenné introdukované dřeviny a také dřeviny historicky cenné, které představují památníky historie, připomínají historické události nebo jsou s nimi spojeny různé pověsti a báje (Zákon č. 114/1992 Sb.).

V současné době je v České republice je evidováno 5 500 tzv. památných stromů, z čehož se v 3 479 případech jedná o solitérní stromy, v 645 případech se jedná o skupinu stromů čítající 2 do 5 jedinců (o celkovém množství 1717 stromů). Skupin, které čítají nad 5 památných stromů na jednom místě je celkem 298 s celkovým počtem více než 17 690 stromů. Druhově patří památné stromy do 123 taxonů, včetně kultivarů (AOPKČR, 2021).

3.2.1 Dřeviny rostoucí mimo les

Dřeviny rostoucí mimo les jsou především doprovodná zeleň u vodních toků, údolních niv a silničních komunikací. Významem se nijak výrazně neliší od rozptýlené dřevinné vegetace v krajině. Jejich význam je zejména stabilizační, retenční, krajnotvorný a mohou také fungovat jako větrolamy.

Péče a ochrana zalesněných ploch v současné době podléhá v České republice Lesnímu zákonu, zákon č. 289/1995 Sb. V právním systému České republiky se přímo vyskytuje i pojem „dřeviny rostoucí mimo les“, pod kterým rozumíme „*stromy a keře, jejich skupiny či liniové prvky, které rostou na nelesních pozemcích* (Zákon č. 114/1992 Sb.).

Všechny dřeviny, které se vyskytují a rostou mimo pozemky plnící funkci lesního porostu, jsou na základě platného zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, chráněny před poškozováním a ničením, a to bez ohledu na jejich druh či původ. Jako poškozování dřevin je chápán zásah, který způsobí podstatné a trvalé snížení ekologických a estetických funkcí dřevin nebo bezprostředně či následně vede k jejich odumření. Péče o dřeviny je povinností vlastníků, přičemž vlastníkem dřeviny je vlastník pozemku, na kterém dřevina roste (Zákon č. 114/1992 Sb.).

3.2.2 ÚSES

Dalším zákonným prvkem, který dbá na ochranu krajinné biodiverzity, a na ochranu dřevin jako takových je tzv. ÚSES, což je zkratka pro Územní systém ekologické stability krajiny. Tento systém je definován jako „*vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu*“. Plánování rázu krajiny podle tohoto systému je veřejným zájmem, kterého se účastní vlastníci pozemků, obce i stát (MŽPČR, 2008). Smyslem tohoto systému je zajistit základní prostorové podmínky krajiny, s cílem dlouhodobého udržení a posílení základní přirozené funkce krajiny, kterou je ekologická stabilita. Pod tímto pojmem si můžeme představit „*schopnost ekosystému*

vyrovnávat změny způsobené vnějšími činiteli a zachovávat své přirozené vlastnosti a funkce“ (§ 4 zákona č. 17/1992 Sb.).

Tento proces je vytvářen propojením sítě ploch, které disponují relativně vysokou ekologickou stabilitou, a na kterých je umožněn rozvoj přirozených společenstev, jejichž druhová skladba odpovídá daným stanovištním podmínkám. Tato ekologicky stabilní území jsou předpokladem zachování nebo také obnovení biodiverzity (MŽPČR, 2008).

Mimo dodržování globálních, mezinárodních a státních závazků je pro ochranu biologické rozmanitosti tím nejvíce zásadním prvkem především to, jakým způsobem je krajina využívána, strukturována a přetvářena (Walz, 2011). Pro maximální ochranu biodiverzity v krajině vědci apelují na aplikaci krajinného modelu s přízviskem „agregát s odlehlými oblastmi“ (Forman, 1995).

Tento model navrhuje konkrétní krajinné řešení, které spočívá v tom, že oblasti využívané lidmi (tzv. urbanizovaná krajina) by měly být k sobě co nejtěsněji agregovány, zatímco malé přírodní plochy a koridory přes zastavěné oblasti by měly být zachovány. Na hranicích zbývajících velkých přírodních oblastí v okolí by měly být člověkem využívané plochy uspořádány jako stále menší a vzdálenější ostrůvky.

V již vysoce rozvinutých oblastech světa, kde je téměř každé místo zasažené lidskou činností, je aplikace takového modelu nemožné uskutečnit. Haber (2008) proto navrhuje jiný model – vytvořit území sice málo rozlehlá, ale co možná nejrozmanitější. Podle jeho názoru je to jediný slibný přístup pro zachování biodiverzity, protože změna využití půdy – spolu se změnou klimatu – bude mít v budoucnu největší dopad na světovou biodiverzitu.

3.2.3 Biokoridory

Biokoridory představují krajinnou složku, která propojuje jednotlivá biocentra, jednotlivé ekosystémy, a svojí přítomností v krajině umožňují migrace jednotlivým organismům. Jedná se tedy o označení souvislé plochy odlišné vegetace (linie nebo pásu), které prostupují jednotvárnou krajinou. V lese je biokoridorem širší cesta nebo průsek, v polích a na loukách mají obdobnou funkci křovinné meze, větrolamy, či potoční a říční luhy (Rosenberg a kolektiv, 2004).

Biokoridory sehrávají významnou funkci v současné fragmentované a roztržštěné krajině, a tudíž i v uchování biologické diverzity. Díky tomu, že je krajina zásahem člověka rozčleněna na stále menší ekosystémy, dochází k tomu, že jsou od sebe populace jednoho druhu oddělovány. To vede ke snižování genetické diverzity, a k urychlení vymírání druhů. Mezi

možné strategie, které by měly tomuto trendu zabránit, patří intenzivnější začleňování biokoridorů do krajiny, díky čemuž vzroste konektivita jinak izolovaných geografických oblastí (Meffe a Carroll, 1994).

Biokoridory mohou zahrnovat liniové oblasti, jako jsou pobřežní oblasti, ochranné pásy, lesní zbytky po těžbě stromů a v zemědělských oblastech tzv. ploty, mezní pásy nebo stromořadí. Ačkoli všechny lineární koridory sdílejí určité společné strukturální atributy (jako například, že jejich délka je mnohem větší než jejich šířka), mohou fungovat různými způsoby (Rosenberg a kolektiv, 2004).



Obrázek 1: Biokoridor rozdělující jednotvárné plochy polí, Zdroj: vlastní fotodokumentace

3.3 Typy rozptýlené vegetace v krajině

Volně rostoucí dřeviny mohou stát v krajině samostatně nebo ve skupinkách. Rozptýlená vegetace různého původu, složení i vzhledu je přítomná v rámci všech typů krajin, přičemž v každém typu krajiny je její výskyt a druhové složení ovlivněno klimatem, geomorfologií i využitím konkrétní krajiny (Araújo a kolektiv, 2001).

V několika studiích bylo konstatováno (Dauber a kolektiv, 2003; Araújo a kolektiv, 2001; Baudry a kolektiv, 2000), že nejmenší podíl rozptýlené vegetace, který je zapotřebí, aby mohl v rámci krajiny plnit své poslání, by měl být vyšší než 1,5 % celkového půdního fondu v

rámci rovinatého terénu. V terénu členitém nebo horském by toto procento mělo být podstatně vyšší (alespoň 10 %, optimálně až 15 %).

Rozptýlenou vegetaci v krajině lze nalézt hned v několika různých typech. Nejčastěji je tvořena dřevinnými porosty na okrajích polí, lesů, křovinami, skupinami stromů i soliterně stojícími dřevinami nebo také doprovodnou vegetací cest a vodních toků. Jednotlivé typy rozptýlené vegetace v krajině se od sebe navzájem liší svým vznikem, původem i strukturou.

3.3.1 Remízky a polní meze

Remízky představují ostrůvky dřevité vegetace v rámci jinak unifikovaného otevřeného prostředí polí nebo luk (Fagan a kolektiv, 1999). Remízky jsou přirozenou, v některých případech i uměle vytvořenou krajinnou strukturou. Remízky bývají nejčastěji lokalizovány na hranicích mezi jednotlivými poli o malých rozlohách (do několika desítek metrů). Nejčastěji je tento krajinný prvek porostlý rozmanitými druhy malých stromků, keřů i další vegetací.

Remízky vznikají i v lokalitách, kde kdysi stávaly hospodářské usedlosti nebo jiná forma obytných stavení, časem byly opuštěny a staly se z nich ruiny. Remízky přirozeně zarostly náletovou vegetací (nejčastěji *Prunus spinosa* nebo *Rosa canina*) i stromy (například *Betula pendula* nebo *Picea abies*), a staly se z nich právě remízky (Fagan a kolektiv, 1999). Jejich úkolem je poskytovat především přirozené prostředí drobným druhům živočichů i zvěři větších rozměrů v rámci otevřeného prostředí.

V České republice remízků výrazně ubylo za komunistické éry, jelikož byly spojovány v rozsáhlejší lány. Následkem toho zvěř ztratila přirozená stanoviště v rámci otevřené krajiny. Je důležité si uvědomit, že remízky a meze mají v přírodě svůj zásadní ekologický význam, zásadně navyšují biologickou rozmanitost v rámci jednotvárné otevřené krajiny, chrání půdu před erozí a disponují funkcí větrolamu. Právě z těchto důvodů jsou tyto ekosystémy považovány českou legislativou za významný krajinný prvek a jejich opětovné zakládání je významně a intenzivně podporováno dotační politikou (Trnka, 2001). Tímto způsobem jsou remízky podporovány od roku 2010.

Velkou významnou část představují remízky a mezní pásy zejména pro ptactvo hnízdní i potravní biotop, možnost úkrytu a zimování, v různých podobách také umožňuje migraci přes homogenní otevřené plochy (Hinsley a Bellamy, 2000; Mehlman a kolektiv, 2005). Nejčastějšími druhy navštěvující právě tato stanoviště jsou bažanti, koroptve a hojně zastoupení pěvci.



Obrázek 2: Remízek v otevřené krajině, Zdroj: vlastní fotodokumentace

3.3.2 Okraje lesů

Okraje lesa, ať již rozsáhlého lesního porostu nebo rozlohou malých lesních komplexů, představují velice zásadní ekoton. Okraje lesů jsou významné především pro zvyšování biodiverzity a pro rostliny i živočichy představují v jednolité zemědělské krajině velmi zásadní prostředí v jejich životech (Simon, 2007).

Okraje lesů, které bývají bohaté na různé porosty, disponují z odlišných důvodů často i velmi odlišným druhovým složením jednotlivých zde rostoucích bylin i keřů než samotný les rostoucí v jejich těsné návaznosti. Tomuto jevu se vědecky přezdívá „okrajový efekt“, díky kterému odchází k významnému navyšování přítomné potravní nabídky (Simon, 2007).

Okraje lesů bývají tvořeny zejména dřevinami, které jsou typické jednostranným a hustým větrovím. Oproti lesnímu složení na okraji lesů dominují spíše světlomilné druhy dřevin (například *Quercus robur*, *Acer campestre*, *Betula pendula*, *Robinia pseudoacacia*) nebo některé z planých ovocných stromů a slivoní (například *Malus sylvestris*). Kromě stromů mohou být okraje lesů tvořeny také keři (například *Berberidion vulgaris* nebo *Crataegus laevigata*), (Kodet a kolektiv, 2007).



Obrázek 3: Okraj lesa, Zdroj: vlastní fotodokumentace

3.3.3 Pásky kolem vodotečí

Kolem většiny vodních toků se můžeme setkat s výskytem vegetačních pásů. Dřeviny se zde udržely díky obtížím v obhospodařování břehů, ale velmi často zde byly i cíleně vysázeny. Za nejdůležitější funkci břehové vegetace můžeme označit funkci vodohospodářskou, kde přítomnost vegetace stabilizuje a ochraňuje břehy koryta vodního toku před případnou erozí, ochraňuje kvalitu vody před případným znečištěním splachovou vodou z polí (Vait a Frank, 2013).

Vegetace kolem vodních toků představuje vhodný ekosystém pro některé specifické druhy živočichů i rostlin a poskytuje přirozené zastínění vodní hladiny. Z dalších funkcí pobřežní vegetace můžeme zmínit funkci estetickou, rekreační a produkční. Konkrétní význam výše zmíněných funkcí závisí především na charakteru konkrétního vodního toku, na intenzitě ve využívání okolní krajiny i na horizontální a vertikální struktuře břehového porostu samotného (Vait a Frank, 2013).

V českých podmínkách se v pásech kolem vodních ploch vyskytují nejčastěji tzv. mokřadní dřeviny, mezi které lze zařadit *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, *Prunus padus*, *Populus alba* nebo *Salix alba*. Mimo dřevin zde kolem vodních

ploch nalézt i velký počet keřů, travin a bylin (Kodet a kolektiv, 2007). Mimo jiné se zde vyskytují také různé druhy z fauny. Pásky kolem vodotečí jsou významné tím, že hostí více životních stádií různých druhů živočichů, především hmyzu nebo obojživelníků. Mezi konkrétní druhy obývající tato stanoviště patří komáři, muchničky, vážky, skokani, ropuchy, čolci, hraboši a volavky (Kadlíková, 2005).



Obrázek 4: Pás vegetace kolem vodního toku, Zdroj: vlastní fotodokumentace

3.3.4 Okraje polních cest

Ačkoliv mnoho lidí vegetaci podél polních cest nepřikládá velký význam, polní cesty představují významné migrační koridory či trvalé životní prostředí pro celou řadu různých druhů živočichů i rostlin. Okraje polních cest poskytují útočiště nejrozličnějším druhům hmyzu a plevelů, které jsou v současné době považovány za vzácné, málopočetné a ohrožené.

Ačkoliv byla v dřívějších dobách polní vegetace bohatá na různé druhy bylin a rostlin, v rámci dnešní zemědělské krajiny se setkáváme spíše s jednoduchou uniformní produkční vegetací. Význam těchto ostrůvků života uvnitř jednotných rozsáhlých polí, je odborníky

neustále vyzdvihován i v poskytování přirozených migračních koridorů pro putující zvěř (Dedek, 2019). Velmi významnou strukturu, kterou tato stromořadí tvoří jsou také větrolamy.

Větrolamy v rámci otevřené krajiny představují uměle vysazenou ochranu před větrnou erozí. Mimoto mohou větrolamy představovat i cenné biokoridory, které fauně umožňují volný a bezpečný pohyb po jinak monotónním krajinném prostředí (Forman, 1995).

Větrolamy byly v České republice hojně vysazovány především v 50. letech 20. století, ale nebyla jim posléze poskytována další potřebná péče. Současné větrolamy představují nejčastěji velmi staré, nemocné a mnohdy i pro kolemjdoucí i nebezpečné stromy, které pokud jsou pokáceny nebo přirozeně odumřou, nejsou již následně doplňovány stromy novými. Dnes je však během pozemkových úprav pozorovatelný postupně narůstající trend, o větrolamy pečovat jako o velice zásadní prvek ekologické stability (tzv. ÚSES), (MZ, 2014).

Větrolamy jsou v České republice nejčastěji tvořeny těmito dřevinami: topol černý (*Populus nigra*), jilm habrolistý (*Ulmus minor*), javor jasanolistý (*Acer negunda*), dub letní (*Quercus robur*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*), ořešák černý (*Juglans nigra*), třešeň ptačí (*Prunus avium*), javor mléč (*Acer platanoides*) nebo javor klen (*Acer pseudoplatanus*), (Kodet a kolektiv, 2007).



Obrázek 5: Vegetace polních cest, Zdroj: vlastní fotodokumentace

3.4 Funkce dřevin v rozptýlené vegetaci

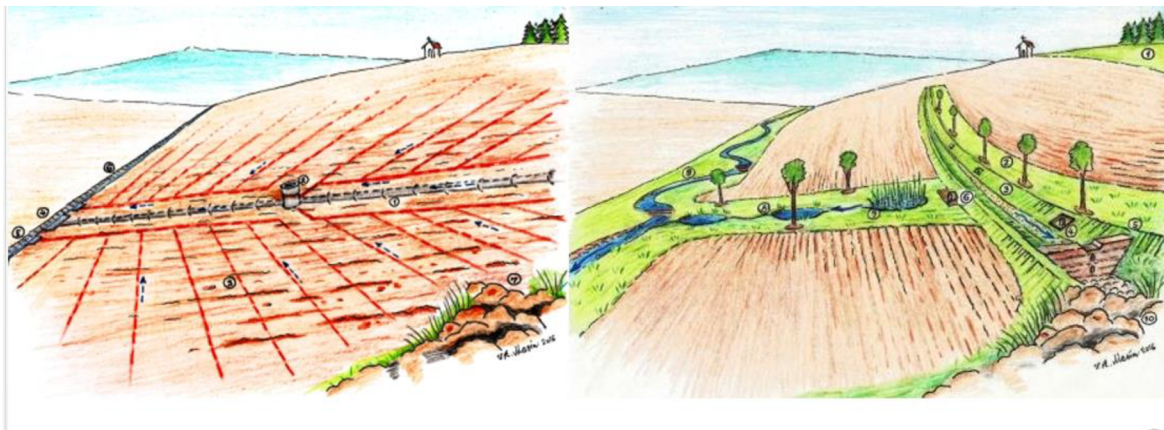
Dřeviny mají v rámci rozptýlené vegetace mnoho různých funkcí. Jedná se konkrétně o funkci:

- Krajinotvornou – Dřeviny přítomné v jednotvárné krajině zvyšují její různorodost a pomáhají udržovat vzájemné vztahy mezi organismy.
- Stabilizační – Dřeviny pomáhají v hospodaření s vodou v krajině a v ochraně půdy proti erozi.
- Klimatickou – Dřeviny jsou schopné filtrovat okolní vzduch a vázat na sebe škodliviny i prach, navíc snižují hluk v dané lokalitě.
- Retenční – Dřeviny vynikají schopností vázat na sebe vodu, díky čemuž ji nejen udržují v krajině, navíc mohou zabránit i potencionálním povodním.

3.4.1 Krajinotvorná funkce

Jednotvárná monotónní krajina, která často vzniká právě v důsledku lidské aktivity (např. zemědělské plochy, louky, pastviny, monokulturní lesy) vždy má mnohem nižší biodiverzitu než prostředí, ve kterém je zastoupeno množství různorodých krajinných prvků. Mnoho živočichů i rostlin je totiž ke svému přežití vázáno ke specifickému prostředí a specifickým podmínkám, které jednotvárné přírodní prostředí nemůže poskytnout (Meffe a Carroll, 1994).

Jako příklad lze uvést právě zemědělskou plochu, v rámci které není přítomna žádná forma rozptýlené vegetace, a zemědělsky využívanou plochu, ve které se vyskytují biokoridory, vodní tok s pobřežní vegetací nebo aleje, které tuto plochu lemují. Každému je ihned jasné, v jakém prostředí bude biodiverzita bohatší na zvířecí i rostlinné druhy.



Obrázek 6: Biodiverzita v monotónní a diverzifikované krajině, Zdroj: ekolist.cz

3.4.2 Stabilizační funkce

V rámci krajiny mohou dřeviny ovlivňovat odtok, vsak a tím i vodní režim a zabraňovat větrné nebo vodní erozi půdy, a to zejména v zemědělské krajině, proto jako velmi důležité můžeme zařadit vodohospodářskou funkci a funkci půdoochrannou (Kavka a Šindelářová, 1978).

Největší význam mají v téhle souvislosti velké lesní celky, ale i rozptýlená zeleň hraje v těchto souvislostech roli. Nadzemní části rozptýlené vegetace se uplatňují především ve zpomalování a snižování množství vody, která dopadá k zemskému povrchu. Podzemní části rostliny zase vylepšují infiltrační podmínky půd a zpomalují povrchový a podpovrchový odtok srážkové vody (Kavka a Šindelářová, 1978).

V místech, kde byla vegetace vykácena a chybí zde, je zvýšená pravděpodobnost bleskových povodní způsobených silnými a rychlými dešti. Vegetace v krajině, která by měla být co nejhustější a rozkládat se na co největší možné ploše. Zásadními faktory jsou přítomnost lesního porostu, přítomnost křovin a vyšších bylin ale také travin a mechů a co nejmenší plocha holé půdy bez porostu (Colin a kolektiv, 2010).

Zejména stromy jehličnaté jsou schopny vázat velké množství vody (Kodet a kolektiv, 2007).

Druhou funkcí je funkce půdoochranná. Rozptýlená vegetace může fungovat jako protierozní činitel, a to nejlépe, pokud je vysazena na svazích, na okrajích rozptýlené vegetace v krajině nebo podél vodních toků. Na svazích může mít rozptýlená vegetace funkci přirozených zasakovacích pásů. V krajině, která byla zbavena vegetace, může velice snadno dojít ke splavování orné půdy a k degradaci půdy (Olšanská a Janáčková, 1968).

3.4.3 Klimatická funkce

Všeobecně můžeme klimatické funkce lesních porostů a rozptýlené vegetace charakterizovat do několika okruhů, a to konkrétně filtrace vzduchu, vázání škodlivých částic a prachu, snižování hluku, lokální změny mikroklimatu, snižování teplotních výkyvů (Kavka a Šindelářová, 1978).

Listy stromů a rostlin jsou schopné zachytit zásadní množství zplodin z ovzduší. Stromy a keře v rozptýlené vegetaci jsou schopné pojmout až desetinásobné množství prachu z ovzduší nežli kupříkladu travnatá plocha. Rozptýlená vegetace o rozloze 40-50 metrů dokáže v krajině snížit množství hluku o zhruba 20-25 decibelů (Olšanská a Janáčková, 1968).

Dřeviny mají také zásadní vliv na stabilizaci teploty v prostředí a na potlačování teplotních extrémů. Dokážou významně ochlazovat prostor kolem sebe díky evapotranspiraci, poskytují přirozený stín, omezují a regulují proudění vzduchu, korigují teplotu a vlhkost okolního prostředí (Ballinas a Barradas, 2016; Napolí a kolektiv, 2016).

3.5 Druhy dřevin rozptýlené vegetace a jejich ekologické nároky

V rámci rozptýlené vegetace se setkáváme jak se stromy, keři, travinami i jinými nižšími rostlinami. Jaký druh na konkrétním stanovišti bude přirozeně nebo uměle růst, záleží především na lokalitě daného stanoviště, na přítomných přírodních podmínkách, a také na ekologických nárocích daného rostlinného druhu.

3.5.1 Autochtonní a alochtonní druhy dřevin

Pod pojmem autochtonní rostlinný druh chápeme rostlinný druh, který se v konkrétní lokalitě a na konkrétním stanovišti objevuje zcela přirozeně. V rámci evropského kontinentu mezi původní neboli autochtonní druhy počítáme ty rostlinné druhy, které se na tomto území vyskytovaly již od konce poslední doby ledové. Mezi takové druhy patří *Betula pendula*, *Quercus robur* nebo *Sorbus aucuparia*. Ovšem u některých druhů rostlin si vědci doposud nejsou jistí, zda je mají považovat za původní nebo nepůvodní druh (Colin a kolektiv, 2010).

Druh alochtonní, je takový druh, který také můžeme nahradit českým ekvivalentem „nepůvodní na daném stanovišti“. Alochtonní druhy rostlin můžeme dále dělit, a to konkrétně na (Colin a kolektiv, 2010):

- (a) archeofyty, které byly na danou lokalitu zavlečeny činností člověka od konce poslední doby ledové do objevení Ameriky, a na
- (b) neofyty, které byly na konkrétní lokalitu zavlečeny až po objevení Ameriky (například *Robinia pseudoacacia*, který je velmi rychle šířícím se druhem)

Ku příkladu, na zemědělsky využívané půdě se nebude dařit smrku ztepilému, který je vázán na vlhké prostředí. Naopak se zde bude dařit autochtonním druhům jako je bršlice kozí noha, bojínka luční, divizna velkokvětá, hluchavka nachová, chrpa modrá, kostival lékařský, heřmánkovec nevonný nebo ostropestřec mariánský (Kocián, 2003).

3.5.2 Odolnost dřevin vůči mrazu

Odolnost dřevin vůči mrazu a nízkým teplotám je dána geneticky a na našem území je jednou ze základních charakteristik limitujících dlouhodobé přežívání introdukovaných dřevin. Vzhledem k tomu, že Česká republika je na hranici mezi kontinentálním a oceánickým klimatem (Tolazs, 2007), mohou některé zimy být výrazně studené a limitovat výskyt teplomilnějších druhů. Také všeobecně platí, že v brzké době rašící dřeviny jsou více náchylné k poškození pozdními mrazy (Andrews a kolektiv, 2018).

Všeobecně můžeme říct, že z dřevin rostoucích na našem území, a z těch, které často bývají tzv. rozptýlenou vegetací v krajině, jsou vůči mrazu odolné zejména jehličnany (*Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Abies alba*). Z listnatých stromů a keřů jsou mrazu odolné zejména stromy z řádu Aronie (*Sorbus aucuparia*), ovocné stromy (*Malus sylvestris*, *Pyrus pyraster*) nebo břízy (*Betula pendula*). K citlivým druhům se naopak řadí mandloň, broskvoň a meruňka nebo ořešák (Andrews a kolektiv, 2018).

3.5.3 Odolnost dřevin vůči suchu

Podobně jako v předchozím případě, každý druh dřevin rozdílně snáší nejen teplotní výkyvy, ale také vyžaduje rozdílné množství vody (Procházka, 1998). V zemědělské krajině České republiky se vyskytují dřeviny, které dobře snášejí suchu, a proto je lze nalézt na suchých stanovištích (například borovice, tisy, břízy nebo hlohy rostoucí na kamenitých površích, které špatně zadržují vodu), naopak některé druhy dřevin se v zemědělské krajině vyskytují pouze tam, kde je vody dostatek (například břízy, jasan, javory či břízy rostoucí kolem řek nebo v bažinatých oblastech), (Procházka, 1998).

3.5.4 Odolnost dřevin vůči klimatickým vlivům

Mezi dřevinami můžeme vybrat ty, které na základě svých charakteristik disponují vhodnějšími vlastnostmi na to, aby zvládaly klimatické změny, a v rámci nich prospívaly. Jsou to dřeviny, které se dokážou přizpůsobit neustále se měnícímu klimatu, mírnějším zimám, teplejším a sušším létům, silným deštům (Šíma, 2019).

Mezi dřeviny, které dobře snášejí klimatické výkyvy a změny lze z českého zemědělského prostředí jmenovat jilmy (*Ulmus*), olše (*Alnus*), javory (*Acer*), jeřáby (*Sorbus*) a habry (*Carpinus*), (Dvořák, 2020).

3.6 Význam dřevin pro zvěř

Volně rozptýlená vegetace v krajině (remízky, okraje polních cest, mezní pásy a pásy kolem vodotečí) představují pro volně žijící zvěř v jednodolitě zemědělské krajině velice cenná přírodní stanoviště.

Tato rozptýlená zeleň a její shluky mají význam jak klimatický, tak i krajinotvorný. Nejzásadnější význam však tyto ostrůvky vegetace přináší právě pro zvěř. Rozptýlená dřevinná vegetace poskytuje volně žijícím živočichům krytové a klidové příležitosti, mohou napomáhat zvyšování živočišné biodiverzity, poskytnout přirozené průchody migrující a pohybující se zvěři, a poskytnout jim také i cenné potravní možnosti.

S úbytkem doprovodné zeleně v krajině dochází přirozeně i k poklesu stavů divoké zvěře, která je na tyto krajinné složky svým životem přímo vázána (Lipský, 2000). Podle výzkumu Kolečka a kolektivu (2015) došlo v zemědělské krajině České republiky k úplnému některým druhů ptactva (během sledovaného období 1985 až 1989 a 2001 až 2003). konkrétními zástupci jsou: koroptev polní, křepelka polní a bažant obecný. Důvodem je podle autorů specifický způsob zemědělského obhospodařování. Voříšek a kolektiv (2010) tento trend dokazuje i ve svém výzkumu, kde poukazuje na to, že za posledních 30 let poklesl stav druhů polního ptactva zhruba na polovinu.

Ptačí druhy, jejichž přirozeným prostředím je otevřená krajina, všeobecně patří k těm nejvíce ohroženým živočišným druhům. Ptactvo je v zemědělské krajině přímo vázáno na výskyt volně rozptýlené vegetace. Dříve běžně se vyskytující se druhy v zemědělské krajině v relativně krátké době na rozsáhlém území zcela vymizely (Shipleý a Scott, 2006). Dramatické poklesy stavů na zemědělské plochy vázaných druhů ptáků popisuje velké množství studií (Thompson a kolektiv, 1997; Peach a kolektiv, 1999; Siriwardena a kolektiv, 1999).

K zásadním poklesům stavů volně žijících živočichů však nedochází pouze v rámci ptačí říše. Změny v zemědělské krajině a ubývající počet dřevin v rámci otevřené krajiny se dotkl i početnosti zajíců (Kušta a kolektiv, 2011).

Významné jsou dřeviny a doprovodná vegetace i pro zástupce hmyzí říše. Právě hmyz zažívá v posledním století nejvíce markantní pokles ve svých stavech. Ze 161 druhů denních motýlů, které se v posledním století vyskytovaly na území České republiky, jich vyhynulo osmnáct, tedy více než desetina. V posledním století vyhynulo taktéž 13 % vrubounovitých brouků, 12 % kobylek, cvrčků a sarančí, 18 % včelovitých blanokřídlých a 19 % vosovitých blanokřídlých nebo 4 % střevlíkovitých a tesaříkovitých brouků (Konvička a kolektiv, 2009).

Všeobecně se všichni autoři (Lipský, 2000; Koleček a kolektiv, 2015; Voříšek a kolektiv, 2010; Shipley a Scott, 2006; Konvička a kolektiv, 2009) shodují na tom, že k poklesu stavů na zemědělské plochy vázané volně žijící zvěře, dochází především v důsledku lidské činnosti. Z antropických vlivů je pak nejvíce vyzdvihován krajinný management neboli přetváření životního prostředí pro lidskou potřebu (fragmentace stanovišť, navyšování rozlohy zemědělské plochy, všeobecný úbytek počtu volně rostoucích dřevin).

Jak lze vidět, volně rostoucí dřeviny mají pro mnoho živočišných druhů v zásadě existenční význam, a to nejen pro největší zástupce volně žijících obratlovců, ale i pro ptactvo, drobné obratlovce či hmyz.

3.6.1 Dřeviny a jejich potravní možnosti pro zvěř

Stromy a keře v rámci volně rozptýlené mimo lesní vegetace disponují po výživové stránce jiným významem než nutričně bohaté zemědělské plodiny nebo traviny. Rozptýlená vegetace v jednolitém prostředí polí a luk v podobě křovin a stromů představují ideální přirozenou potravu pro mnoho druhů divoké zvěře, zejména pro zajíce, bažanty nebo koroptve (Berger a kolektiv, 2003).

Potravní nabídka této vegetace složená zejména z pupenů, listů, větviček, kůry, a doplněná o byliny ze spodního patra představuje zásadní oživení jednolitých polních ploch, a to zejména v oblastech, kde dochází k intenzivní rostlinné výrobě. Bažantnice se bez přítomnosti této volně rozptýlené vegetace neobejdou, jelikož právě ony poskytují bažantům bohatou nabídku plodů v jinak chudé krajině (Mohelský, 2017).

Dřeviny v rozptýlené vegetaci poskytují divoké zvěři celé široké spektrum potřebných živin i specificky účinných látek. Ohryzy a okusy, které má na svědomí volně žijící zvěř, napovídají, že dřeviny představují nepostradatelnou složku jejich výživy. Drobná zvěř, zejména zajíci a spárkatá zvěř (především zvěř srnčí, dančí a jelení) konzumují z dřevin pupeny, listy, větvičky, větve a kůru. Každý druh dřevin a každá její konkrétní část disponuje svými specifickými vlastnostmi ohledně výživových hodnot. Mimo zmíněné části rostlin představují nutričně nejvýznamnější složku dřevin plody, ve kterých se koncentruje největší množství živin (Mohelský, 2017). Mezi nejzásadnější poskytovatele potravy patří především plodonosné dřeviny. Konkrétními druhy jsou *Malus sylvestris* (srnčí a dančí zvěř, včely), *Prunus avium* (bobuložravé ptactvo, včely), *Quercus robur* (divoká prasata), *Prunus spinosa* (bobuložravé ptactvo), *Fagus sylvatica* (divoká prasata), *Sambucus nigra* (bobuložravé ptactvo).

3.6.2 Dřeviny a jejich možnosti úkrytu pro zvěř

Jednu z nejvýznamnějších funkcí volně rozptýlené zeleně v rámci zemědělské plochy zaujímá funkce úkrytová. Jak již bylo naznačeno, pro mnohé druhy jsou tyto ostrovy vegetace jediným přirozeným úkrytem při jejich pohybu v rámci zemědělských ploch. Tyto ostrůvky nejenže představují významnou možnost pro zpestření potravy některých živočišných druhů, ale také jedinou možnost, jak se ukrýt před predátory, nebo pouze pro potřebný odpočinek (Mohelský, 2017).

Mizející přirozená stanoviště ve formě volně rozptýlené vegetace kolem lesů nebo na polích jsou podle myslivců i ekologů zodpovědná za dramatický úbytek zvěře, ke kterému došlo v důsledku rozmachu zemědělství za komunistického režimu v Československé lidové republice v 70. letech. V této době se vytvářely jednolitě zemědělské plochy, za současného bezohledného ničení jakékoliv kolemstojící vegetace. To způsobilo dramatický úbytek zejména zajíců, bažantů nebo křepelky a koroptví (Voříšek a kolektiv, 2010).

„Odhaduje se, že od počátku kolektivizace do konce 80. let bylo rozoráno 240 000 ha mezí, 50 000 ha remízků a zlikvidováno kolem 45 000 km liniové zeleně. Vykáceno při tom bylo několik desítek milionů stromů a stamiliony metrů čtverečních keřových porostů“ (Porada a Stivín, 2016).

Volně rostoucí vegetace však nemá význam úkrytu pouze pro obratlovce, ale také pro hmyz, pro který je právě tento prostor mnohdy jediným možným prostředím k jejich odpočinku. Mnoho hmyzích druhů se totiž v současné době specializuje k životu na polích, kde v době kvetení opylují zde rostoucí plodiny. Pokud je však tato vegetace sklizena, nemají žádné jiné přirozené útočiště k dispozici (Konvička a kolektiv, 2009). Dřevinami, které patří k nejvhodnějším úkrytovým možnostem jsou zejména keře (*Prunus spinosa*, *Sambucus nigra*, *Rosa canina*) nebo dřeviny mladého věkového stádia, a tudíž i malého vzrůstu (*Quercus robur*, *Picea abies*, *Prunus avium* a další).

3.6.3 Dřeviny a jejich možnosti pro hnízdění ptactva

Zcela přirozeně představují dřeviny, konkrétně stromy a keře, přirozená hnízdiště pro velké množství ptačích druhů. Právě pro tzv. polní ptactvo, kam nejčastěji řadíme bažanty, koroptve a křepelky, představuje volně rozptýlená vegetace v rámci agrární krajiny jediné místo, kam mohou snést své snůšky, a kde jsou jejich potomci relativně bezpečně schováni před možnými predátory (Zámečník, 2018). Vhodnými dřevinami se opět staly keře *Prunus spinosa*

a *Rosa canina*) a jejich malý vzrůst a rozvětvení do stran. Tyto dva faktory zajišťují potřebný klid pro snášení vajec a ochranu vnějšími vlivy (predátory, zemědělská technika).

Činností člověka však těchto ostrůvků vegetace postupem času ubývalo, což mělo velice markantní dopad především na stavy polního ptactva, kterému ubylo přirozených stanovišť, a nebyl schopný se nadále bezpečně množit. Podle Jednotného programu sčítání ptáků právě druhů, které jsou vázány na zemědělskou krajinu, ubývá nejvíce, a nejrychleji. Od roku 1982 do roku 2012 se početnost polního ptactva snížila o více než jednu třetinu (Voříšek a kolektiv, 2010).

Dříve poměrně běžné druhy (sýček, chocholouš) se v současné době objevují na hranici svého úplného vymizení z české krajiny. Perličky, čejky nebo koroptve, které dříve byly samozřejmostí každého pole. Jsou dnes velice vzácně k vidění. Ovšem začíná klesat i populace druhů, jejichž počty jsou v současné době ještě vysoké, např. skřivani nebo strnadi (Koleček a kolektiv, 2015).

Ptactva ubývá díky intenzivnímu využívání půdních ploch, díky jejich rozšiřování, díky mechanizaci zemědělství, používání pesticidů, a samozřejmě také díky ztrátě jejich přirozených životních stanovišť v podobě různě rozptýlené vegetace. Proto je nezbytné tyto krajinné prvky na české zemědělské plochy opět přivést (Zámečník, 2018).

3.6.4 Dřeviny a jejich včelařský význam

Pro mnoho druhů živočichů představuje volně rozptýlená vegetace v okolí lidmi využívaných ploch pro život nepostradatelný krajinný prvek. A to především z toho důvodu, že právě tato vegetace zastupuje řadu rozmanitých funkcí. Především se stává útočištěm mnoha druhů živočichů, zejména zástupců z hmyzí říše, kteří následně pomáhají v boji proti škůdcům na přilehlých zemědělských plodinách nebo v opylování těchto plodin (Donkersley, 2019).

Právě pro užitečný hmyz, tedy skupinu hmyzích druhů, kteří mají pro přírodu a člověka užitek, představují volně stojící remízky a ostrůvky vegetace velice cenné útočiště. Včely, které opylují rostliny a tvoří med, potřebují tyto ostrůvky vegetace, aby zde na svých dlouhých cestách mohly odpočívat, doplnit síly či doplnit tekutiny, kterých je na vyprahlých polích v letních měsících nedostatek (Maier, 2012). Zejména plodonosné dřeviny jim také slouží jako zdroj cenného pylu. Takovými druhy jsou například *Prunus avium*, *Malus sylvestris*, *Sambucus nigra*, *Pinus sylvestria* ale i introdukovaný druh *Robinia pseudoacacia*.

4 Metodika

4.1 Lokality

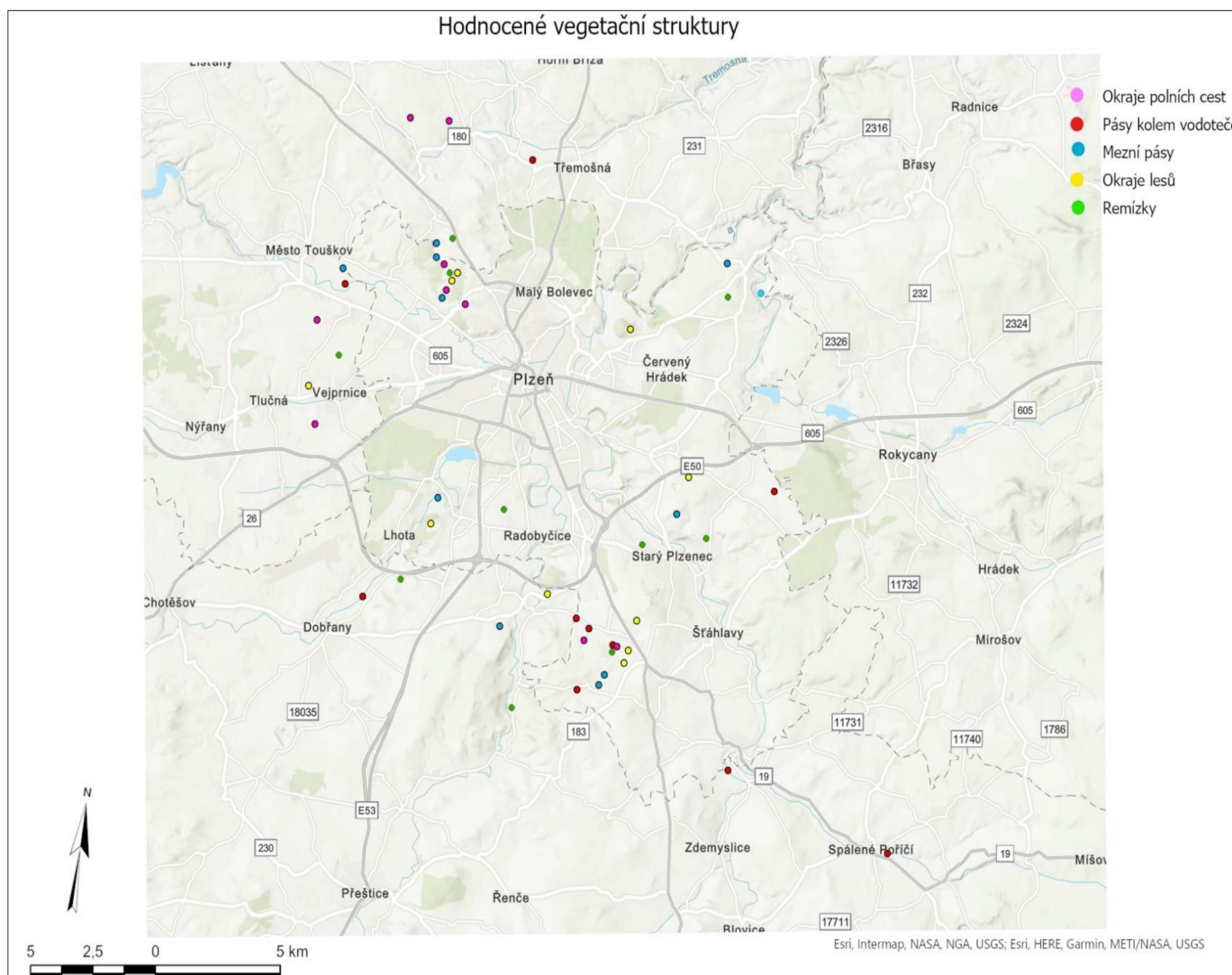
Hodnocené lokality se nachází v katastru 27 vesnic a měst v okolí Plzně. Celkem bylo hodnoceno 50 lokalit v rozmezí nadmořských výšek 309-417 m. n. m. Na vybraných lokalitách se klima pohybuje ve středních hodnotách, průměrná teplota je 8 °C a srážky se pohybují v rozmezí 400-600 mm za rok.

Území okolí Plzně se rozkládá na několika regionálních geologických jednotkách, jejichž původ odráží širší geologickou historii dnešní České republiky. Jižní a jihovýchodní část okolí Plzně leží na horninách prekambriického stáří, mladší jednotky karbonského stáří tvoří skalní podloží centra a severního předměstí města Plzně. Většina měst a vesnic však leží bezprostředně na říčních štěrkopískách ze starších čtvrtohor (pleistocénu). Prekambriické horniny Plzeňska tvoří tři základní typy hornin: jílovité břidlice, silicity označované také jako buližníky a vyvřelé horniny, dříve nazývané spility.

Vodní toky tvoří velmi důležitou součást naší přírody a krajiny a Plzeň je známa především jako město na soutoku čtyř řek. V okolí Plzeňska byly hodnoceny mimo jiné také pásy kolem vodotečí, drobných vodních toků. Nejvýznamnějšími z nich jsou Tymákovský potok, Losinský potok, Čížický potok, Čemínský potok, Úslava, Bradava, Radbuza a Bělá. Kolem těchto vodních toků také probíhal samotný sběr dat.

Pro hodnocení bylo vybráno 5 typů vegetačních struktur rozptýlených v krajině, a to: remízky (R), okraje polních cest (OPC), mezní pásy v polích (MP), okraje lesů (OL) a pásy kolem vodotečí (PKV). Všechny typy měly po 10 opakováních a jednotlivé plochy byly vybrány tak, aby měly minimální rozlohu 50 m², s tím, že skutečná plocha byla poté určena z mapy.

Pro GPS identifikaci a určení těchto ploch i v terénu byla použita aplikace Google Maps.



Obrázek 7: Mapa hodnocených vegetačních struktur, Zdroj: ArcGIS Pro

4.2 Sběr dat

Sběr dat probíhal během dvouměsíčního období v červnu a červenci 2021. Celkem bylo hodnoceno 29 druhů dřevin (21 druhů stromů a 8 druhů keřů). Na každém bodě byly z mapových podkladů zjištěny: souřadnice a nadmořská výška a celková plocha hodnoceného bodu. V terénu byly popsány charakteristiky prostředí: sklon svahu udávaný v procentech, ovlivnění vodou pomocí stupnice 1-5 (1=téměř suché prostředí, 5=zamokřené prostředí), kamenitost také pomocí stupnice 1-5 (geologicky chudé prostředí, 5=geologicky bohaté prostředí) a dostupnost živin pomocí stupnice 1-5 (1=oligotrofní prostředí, 5=eutrofní prostředí).

Dále byly zjišťovány charakteristiky dřevinné vegetace jako celku: zápoj stromů a keřů odhadnutý v procentech a průměrná šířka pásu dřevinné vegetace. Byly určeny všechny druhy

stromů a keřů. Zjišťoval se také počet jedinců (u stromů byly jedinci sečteni ke každému druhu zvlášť a u keřů se určovalo procentuální zastoupení také ke každému druhu zvlášť).

Jednotlivé dřeviny byly poté kategorizovány jako stromy a keře, kdy u keřů byla odhadnuta výška a šířka koruny, zatímco u stromů s výčetní tloušťkou od 5 cm byla změřena výška pomocí výškoměru s přesností na 1 m a tloušťka ve výčetní výšce 130 cm se svinovacím pásmem s přesností na 1 cm. Následně byla odhadnuta šířka koruny s přesností na 0,5 m. U stromů a keřů bylo odhadnuto věkové stádium pomocí stupnice 1-5 (1=nálet, 2=nárost, 3-4=dospělí jedinci, 5=staří jedinci). U stromů a keřů byla také odhadnuta vitalita dřevin podle posouzení, jak moc jsou jednotlivé dřeviny poškozeny (byla použita stupnice 1-2 kdy 1 znamená velmi malé poškození a 2 znamená větší poškození), množství mrtvého dřeva (spadlých kmenů či větví) a také zastoupení suchých větví na dřevinách bylo hodnoceno pomocí stupnice 0-2 (0 znamená žádné suché větve, 1 znamená malé množství suchých větví a 2 znamená velké množství suchých větví), (AOPKČR, 2018).

Posledním bodem bylo zjistit význam vegetačních struktur z ekologického hlediska. Mezi hodnocené údaje patří včelařský význam, potravní význam pro bobuložravé ptactvo, hmyzožravé ptactvo, spárkatou zvěř, černou zvěř, význam dřevin jako úkryt pro spárkatou a drobnou zvěř a hnízdní možnosti dřevin pro ptactvo. Každý z těchto údajů byl opět hodnocen pomocí stupnice 1-5 (1=nejmenší význam, 5=největší význam), na základě článku (Větvicka a kolektiv, 2001) byl poté přidělen stupeň hodnocení podle významnosti potravy a úkrytu pro zvěř.

Tabulka 1: Seznam hodnocených druhů dřevin

název dřeviny	strom/keř	autochtonní/alochtonní/introdukovaný	včelařský význam	potravní význam pro bobulozřravé ptactvo	potravní význam pro hmyzožravé ptactvo	potravní význam pro spárkatou zvěř	potravní význam pro černou zvěř	význam jako úkryt pro spárkatou zvěř	význam jako úkryt pro drobnou zvěř	hnízdí možnosti ptactva
<i>Acer platanoides</i>	strom	autochtonní	5	0	4	0	0	1	1	5
<i>Acer pseudoplatanus</i>	strom	autochtonní	5	0	4	0	0	1	1	5
<i>Alnus glutinosa</i>	strom	autochtonní	5	0	4	1	0	1	1	5
<i>Betula pendula</i>	strom	autochtonní	3	0	4	0	0	1	1	3
<i>Corylus avellana</i>	keř	autochtonní	5	0	4	0	0	3	3	3
<i>Crataegus monogyna</i>	strom	autochtonní	5	5	5	2	0	4	4	2
<i>Euonymus europaeus</i>	strom	autochtonní	5	0	4	0	0	2	2	3
<i>Fagus sylvatica</i>	strom	autochtonní	5	0	5	4	5	1	1	5
<i>Fraxinus excelsior</i>	strom	autochtonní	4	0	4	1	0	1	1	5
<i>Juglans regia</i>	strom	introdukovaný	1	0	0	0	0	0	0	4
<i>Ligustrum vulgare</i>	keř	autochtonní	4	5	3	1	1	2	2	1
<i>Malus sylvestris</i>	strom	archeofyt	5	1	1	5	3	1	1	4
<i>Picea abies</i>	strom	alochtonní	5	0	5	3	0	5	4	5
<i>Pinus sylvestris</i>	strom	alochtonní	4	0	5	1	0	1	0	5
<i>Populus tremula</i>	strom	autochtonní	2	0	4	0	0	1	1	4
<i>Prunus avium</i>	strom	autochtonní	5	4	4	3	2	1	1	5
<i>Prunus domestica</i>	keř	archeofyt	3	5	4	5	3	3	3	2
<i>Prunus spinosa</i>	keř	autochtonní	4	4	2	1	1	3	3	2
<i>Pyrus pyraeaster</i>	strom	autochtonní	5	1	1	5	3	1	1	4
<i>Quercus petraea</i>	strom	autochtonní	3	0	1	4	5	1	1	4
<i>Quercus robur</i>	strom	autochtonní	3	0	1	4	5	1	1	4
<i>Robinia pseudoacacia</i>	strom	introdukovaný	5	1	3	0	0	1	1	4
<i>Rosa canina</i>	keř	autochtonní	4	4	2	1	1	3	3	2
<i>Rubus idaeus</i>	keř	autochtonní	5	5	3	3	0	4	4	2
<i>Salix alba</i>	strom	autochtonní	5	0	3	0	0	1	0	2
<i>Salix caprea</i>	strom	autochtonní	5	0	3	0	0	1	0	2
<i>Salix fragilis</i>	strom	autochtonní	5	0	3	0	0	1	0	2
<i>Sambucus nigra</i>	keř	autochtonní	3	0	1	4	5	1	1	4
<i>Sorbus aucuparia</i>	keř	autochtonní	5	5	5	5	3	3	3	3

4.3 Vyhodnocení dat

Pro celkové vyhodnocení získaných dat byl použit program Microsoft Excel a následně program Statistica, 13.5, TIBCO Software Inc., Metody hodnocení normality rozdělení dat, ANOVA pro hodnocení rozdílu mezi typy vegetace a Spearmanův korelační koeficient.



Obrázek 8: Mezní pás rozptýlené vegetace, Zdroj: vlastní fotodokumentace

5 Výsledky

5.1 Charakteristika prostředí

Sledované charakteristiky prostředí byly až na měření plochy a nadmořské výšky odhadované a vzhledem k tomu, že je krajina kolem Plzně poměrně homogenní, tak neukazují ani nijak výrazné rozdíly.

Tabulka 2: Charakteristika prostředí, ve kterém dřeviny rostou

vegetační struktura	sklon svahu %	ovlivnění vodou	dostupnost živin	průměrná šířka pásu dle koruny
mezní pásy	7+-8	3	4	7+-8
okraje lesů	5+-6	3	4	9+-10
remízky	5+-6	3	4+-5	8+-9
okraje polních cest	3+-4	2+-3	4	5+-6
pásy kolem vodotečí	6	5	5	9+-10

Pozn.: druhé číslo ve sloupci ukazuje směrodatnou odchylku v rámci opakování

V této tabulce jsou zhodnocena data z prostředí, ve kterém se dřeviny vyskytovaly. Jsou zde vidět, v některých případech velmi minimální rozdíly mezi jednotlivými vegetačními strukturami z hlediska svažitosti, ovlivnění vodou, dostupnosti živin a průměrné šířky pásu podle koruny.

Svah udávaný v procentech byl nejvýznamnější v pásech kolem vodotečí a na mezní pásech, kde mnohdy přesahoval 10 %. V ostatních vegetačních strukturách byl hodnocen zhruba 5 %.

Ovlivnění vodou bylo jako v předešlém případě také nejvýznamnější v pásech kolem vodotečí a v mezních pásech (průměrné hodnocení 3 až 5). Je tomu tak, protože v pásech kolem vodotečí byl vždy zaznamenán průtok vody a mezní pásy byly ve většině případech v údolí, kam voda díky svažitosti protékala lépe než například k okrajům lesů.

Nejnižší dostupnost vody měly a také nejsušší byly zjevně okraje polních cest (průměrné hodnocení číslem 2), jelikož byly téměř vždy na rovinném terénu a kolem byly vyseté zemědělské plodiny.

Dostupnost živin byla jako vysoká hodnocena u všech vegetačních struktur (číslem 4), avšak nejlépe hodnoceny byly opět pásy kolem vodotečí (číslem 5), kde mají dřeviny díky svažitosti nejvhodnější přístup ke splaveným živinám.

Jelikož se odhadované hodnoty mezi sebou nijak výrazně nelišily, jejich vliv na biodiverzitu dřevin bude malý.

5.2 Charakteristika biodiverzity dřevin

Celkový počet nalezených dřevinných druhů ve všech vegetačních strukturách je 29, z toho je 21 stromů a 8 keřů. Těchto 29 druhů dřevin dále rozdělujeme na 23 autochtonních, 2 alochtonní, 2 archeofyty a 2 introdukované. V tabulce č. 3 jsou zhodnocena data jako počet autochtonních, alochtonních a introdukovaných druhů dřevin, počet keřů a zápoj dřevin. Je zde vidět, že průměrný počet autochtonních druhů dřevin/m² byl 0,13, čemuž odpovídá zhruba 3-5 druhů dřevin na jednu hodnocenou plochu vegetační struktury (o průměrné ploše minimálně 50 m²).

Tabulka 3: Charakteristika biodiverzity dřevin v rámci jednotlivých vegetačních struktur

vegetační struktura	počet druhů autochtonních dřevin/m ²	počet druhů alochtonních dřevin/m ²	počet druhů introdukovaných dřevin/m ²	počet druhů keřů/m ²	zápoj stromů %	zápoj keřů %
mezní pásy	0,12+-0,14	0+-0,02	0	0,83+-0,85	69+-70	75+-80
okraje lesů	0,11+-0,13	0,1+-0,15	0+-0,2	0,67+-0,70	65+-66	53+-55
remízky	0,13+-0,16	0,05+-0,06	0	0,69+-0,70	81+-82	72+-74
okraje polních cest	0,16+-0,17	0,04+-0,05	0	0,6+-0,7	57+-60	70
pásy kolem vodotečí	0,14+-0,15	0	0	0,53+-0,55	87+-90	49+-50

Pozn.: druhé číslo ve sloupci ukazuje směrodatnou odchylku v rámci opakování

V téměř všech vegetačních strukturách se vyskytovaly 2 alochtonní druhy (*Picea abies* a *Pinus sylvestris*) a to v průměrném zastoupení 0,05-0,15 ks/m². Oproti tomu introdukované druhy dřevin se zde nevyskytovaly vůbec nebo jen v malém množství. Nejvíce byly zastoupeny

autochtonní dřeviny, které bezprostředně konkurovaly introdukovaným druhům. Avšak poměrně větší zastoupení introdukovaných druhů bylo zjištěno na okrajích lesa 0,19 dřevin/m². Hlavním druhem vyhledávajícím dobré světelné podmínky, a proto také okraje lesů je *Robinia pseudoacacia*, který převládal v nízkém počtu také v remízcích a mezních pásech.

Nejvyšší průměrný počet keřů byl vyhodnocen v mezních pásech a to 0,83 ks/m². Je tomu tak především kvůli hojnému výskytu *Prunus spinosa*. Tento druh keře tvoří rozsáhlé řady porostu a jeho počet je proto vysoký. Naopak nejnižší počet druhů keřů/m² (0,53) byl zaznamenán v pásech kolem vodotečí, a to zejména kvůli výskytu vysokých stromů (*Populus tremula* nebo *Alnus glutinosa*) a malé druhové rozmanitosti keřů, kteří dobře snášejí zamokřené prostředí.

Zápoj stromů a keřů byl v téměř každém případě poměrně vysoký (přes 50 %). U stromů byl největší zápoj pozorován u remízků (81 %), kde stromové patro tvořily zejména rozsáhlé koruny *Malus sylvestris* nebo *Prunus avium*. Naopak nejmenší zápoj byl pozorován na okrajích polních cest (57 %). Keřový zápoj byl největší v mezních pásech (75 %), jelikož se zde vyskytovaly druhy jako *Prunus spinosa*. Nejmenší keřový zápoj byl zaznamenán v okrajích lesa (53 %), tvořený jedinci *Rosa canina*.

Procentuální zastoupení jednotlivých dřevinných druhů v každé vegetační struktuře je vidět v tabulce č. 4. Mezi nejvíce početné dřevinné druhy patří *Malus sylvestris* (17,5 % v okrajích polních cest), *Prunus avium* (21 % v mezních pásech), *Quercus petraea* (31,5 % v mezních pásech) a *Prunus spinosa* (5,8 % v remízcích). Nejvíce dřevinných druhů je poté zastoupeno v okrajích polních cest a v remízcích. Tyto dvě vegetační struktury jsou druhově nejbohatší.

Současně je zde vidět, že některé druhy dřevin jsou pouze v jedné z pěti vegetačních struktur, nebo jen v několika málo, zatímco jiné druhy jsou poměrně běžně zastoupené ve všech vegetačních strukturách. Výjimky z běžného zastoupení tvoří *Alnus glutinosa*, *Acer platanoides* a některé vrby v pásech kolem vodotečí. V remízcích se tato výjimka vztahuje na *Sorbus aucuparia* a *Fraxinus excelsior*, kteří jsou zastoupeni pouze v remízcích. *Pyrus pyraster* byla jako jediná svého druhu hodnocena pouze v mezních pásech a *Corylus avellana* pouze v okrajích polních cest a v pásech kolem vodotečí. *Rubus idaeus* se vyskytoval pouze v okrajích lesa.

Tabulka 4: Procentuální zastoupení dřevinných druhů ve vegetačních strukturách

název dřeviny	zastoupení % v mezních pásech	zastoupení % v okrajích lesů	zastoupení % v remízcích	zastoupení % v okrajích polních cest	zastoupení % v pásech kolem vodotečí
<i>Acer platanoides</i>	0	0	0	0	12+-12,7
<i>Acer pseudoplatanus</i>	0	0	3,2+-3,5	15,4+-15,5	6,4+-6,5
<i>Alnus glutinosa</i>	0	0	0	0	21,8+-22
<i>Betula pendula</i>	6,3+-6,5	4,5+-4,6	3,2+-3,3	16,3+-16,5	4,5+-4,6
<i>Corylus avellana</i>	0	0	0	1	0,1+-0,2
<i>Crataegus monogyna</i>	7,3+-7,5	8+-8,2	6,5+-6,6	21,2+-21,4	0
<i>Euonymus europaeus</i>	0	0	6,5+-6,6	0	0
<i>Fagus sylvatica</i>	0	0	5,4+-5,5	1	3,6+-3,8
<i>Fraxinus excelsior</i>	0	0	1	0	0
<i>Juglans regia</i>	2,1+-2,2	0	0	0	0
<i>Ligustrum vulgare</i>	0	0	0	0,15+-0,16	2+-2,1
<i>Malus sylvestris</i>	15,6+-15,8	4,5+-4,6	2,2+-2,3	17,3+-17,5	0
<i>Picea abies</i>	0	14,8+-15	9,3+-9,5	3,8+-4	0
<i>Pinus sylvestris</i>	2,1+-2,2	21,6+-21,8	9,3+-9,5	4,8+-5	0
<i>Populus tremula</i>	0	1	0	3,8+-4	8,2+-8,5
<i>Prunus avium</i>	20,8+-21	3,4+-3,5	8,6+-8,8	1	1
<i>Prunus domestica</i>	0	0	0,2	2	0
<i>Prunus spinosa</i>	3,3+-3,5	1,7+-1,9	5,5+-5,8	2	0
<i>Pyrus pyraster</i>	5,2+-5,5	0	0	0	0
<i>Quercus petraea</i>	31,3+-31,5	33	29	12,5+-12,7	0
<i>Quercus robur</i>	9,4+-9,5	0	2,2+-2,5	0	2,2+-2,5
<i>Robinia pseudoacacia</i>	0	15,9+-16	5,4+-5,5	0	2,7+-3
<i>Rosa canina</i>	4,2+-4,5	5,7+-6	1,2+-1,5	2,6+-2,8	0
<i>Rubus idaeus</i>	0	0,2	0	0	0
<i>Salix alba</i>	2,1+-2,2	0	0	0	6,4+-6,5
<i>Salix caprea</i>	5,2+-5,5	0	0	0	10
<i>Salix fragilis</i>	0	1	0	0	13,6+-13,8
<i>Sambucus nigra</i>	2,6+-2,8	2,4+-2,5	1,5	1,3+-1,5	4,6+-4,8
<i>Sorbus aucuparia</i>	0	0	1	0	0
Celkový počet druhů	117,5+-120	117,7+-119	101,2+-104	106,1+-108	89+-93

Pozn.: druhé číslo ve sloupci ukazuje směrodatnou odchylku v rámci opakování

5.3 Charakteristika dřevin z hlediska přítomnosti ve sledovaných vegetačních strukturách

V tabulce č. 5 jsou zhodnocené určité druhy stromů, které se v různých vegetačních strukturách vyskytovaly. Tyto výsledky jsou zejména popisné a ukazují rozdíly z hlediska věkového stádia dřevin, střední výšky, středního průměru stromu, šířky koruny, vitality a mrtvého dřeva v podobě suchých a ulomených větví.

Tabulka 5: Charakteristika dřevin

vegetační struktura	věkové stádium dřevin	střední výška	střední průměr stromu	šířka koruny	vitalita	mrtvé dřevo-větve
mezní pásy	4	8+-10	30+-35	5+-6	1	1
okraje lesů	3	8+-10	19+-20	4+-5	1	1+-2
remízky	3	7+-8	27+-29	4+-5	1	1
okraje polních cest	3	8+-9	18+-20	3+-4	1	1
pásy kolem vodotečí	3	9+-10	23+-25	5+-6	1	1

Pozn.: druhé číslo ve sloupci ukazuje směrodatnou odchylku v rámci opakování

Hodnocení v terénu neukázalo mezi jedinci stromů a keřů velké věkové rozdíly, avšak mezi nejstarší jedince patřily druhy jako *Quercus robur*, *Malus sylvestris* a *Prunus spinosa* v mezních pásech. Jejich věkové stádium bylo hodnoceno číslem 3-4, tedy dospělí jedinci. Naopak mezi nejmladší jedince (hodnoceny číslem 2, tedy nárost) patří druhy jako *Acer pseudoplatanus*, *Salix fragilis* v pásech kolem vodotečí a z keřů *Rosa canina*.

Mezi nejvyšší druhy stromů patří *Robinia pseudoacacia* s výškou 19 m a výskytem na okraji lesa, *Salix alba* s výškou 19 m a výskytem v pásu kolem vodoteče a *Sambucus nigra* s výškou 4 m v mezních pásech. Naopak, nejnižšími jedinci, jsou *Acer pseudoplatanus*, s výškou 4 m v pásech kolem vodoteče a *Rosa canina* s výškou 2 metry.

Dalším hodnoceným parametrem, který úzce souvisí s věkovým stádiem a měřil se pouze u stromů je jejich střední průměr. Druhy, u kterých jejich střední průměr překročil 40 cm

jsou nejširšími jedinci vyskytující se ve všech vegetačních strukturách. Mezi nejzásadnější z nich patří *Prunus avium* a *Quercus robur* (mezní pás), *Quercus petraea* (okraj lesa) a *Salix alba* (pás kolem vodoteče). Mezi druhy stromů, u kterých střední průměr nepřekročil hodnotu 10 cm patří především *Salix alba* v mezním pásu a *Robinia pseudoacacia* na okrajích lesa.

Šířka koruny se také měřila pouze u stromů a byla velmi významná především u starších jedinců, kteří měli dostatek světla potřebného ke svému růstu. Jedním z těchto druhů stromů je *Salix alba* s šířkou koruny 15 m v pásu kolem vodoteče. Mezi stromy, které rozpětí koruny neměly tak výrazné, patří *Acer pseudoplatanus* se šířkou koruny 1 m v pásu kolem vodoteče. Na ostatních stanovištích se šířka koruny jednotlivých stromů pohybovala kolem 3-5 m.

Stromy a keře byly hodnoceny také podle toho, jaká je jejich vitalita, zda podléhají nevhodnému růstu. Ve všech vegetačních strukturách byla většina stromů v dobrém stavu, a proto byla ohodnocena číslem 1. Číslem 2 byly ohodnoceny dřeviny, které měly zejména křivý a nevhodný růst. Mezi stanoviště s nejvyšším počtem těchto stromů patří bezprostředně mezní pásy. Druhy, které podléhají výše zmíněným problémům jsou *Quercus petraea*, *Malus sylvestris*, *Pinus sylvestris* a *Sambucus nigra*.

Posledním hodnocením této tabulky je množství mrtvého dřeva a to větví. Největší množství suchých větví bylo v tomto případě zaznamenáno v okrajích lesa a mezních pásách, a to u druhů jako jsou *Quercus petraea*, *Picea abies* a *Sambucus nigra*. Důvodem bylo jejich vysoké věkové stádium. Naopak nejméně suchých větví bylo vyhodnoceno v okrajích polních cest, jelikož se jednalo o druhy jako *Malus sylvestris* a *Prunus avium* v nízkém věkovém stádiu a s dostatkem živin.

5.4 Hodnocení vegetačních struktur z hlediska významu pro zvěř

Při hodnocení vegetačních struktur z hlediska významu pro zvěř se hodnotilo na základě tabulky č. 4 zastoupení dřevin se specifickým významem v jednotlivých vegetačních strukturách.

Následující tabulka č. 6 ukazuje zastoupení a význam dřevin pro různé druhy organismů z hlediska potravních nebo úkrytových možností. Každá hodnocená dřevina má své specifické možnosti. Do včelařsky významných a velmi početných (22 druhů dřevin) patří *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Fagus sylvatica* nebo *Crataegus monogyna*. Pro ptactvo je velmi významný počet druhů: 7 pro bobuložravé ptactvo a 15 pro hmyzožravé ptactvo. Mezi tyto druhy dřevin významných pro obě skupiny ptactva patří především *Crataegus monogyna*, *Prunus avium*, *Prunus domestica* a *Sorbus aucuparia*. Potravně

významné druhy pro spárkatou zvěř a divoká prasata jsou i *Fagus sylvatica*, *Prunus avium*, *Prunus domestica* a *Quercus robur*. Celkový počet těchto druhů dřevin je 6. V rámci úkrytových možností pro spárkatou a drobnou zvěř jsou nejvhodnějšími dřevinami keře, zejména druhy jako *Crataegus monogyna*, *Picea abies* (nízký vzrůst), *Prunus domestica* a *Sorbus aucuparia*. Celkový počet dřevin vhodných pro úkryt zvěře je 6. Mezi nejvhodnější dřeviny pro hnízdění ptactva patří 16 druhů. Nejzásadnějšími z nich jsou *Acer platanoides*, *Alnus glutinosa*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur* a *Sambucus nigra*.

Tabulka 6: Potravní a úkrytový význam pro zvěř ukazující průměrnou hodnotu významnosti dřevin v dané vegetační struktuře

vegetační struktura	včelařská význam	potravní význam pro bobuložravé ptactvo	potravní význam pro hmyzožravé ptactvo	potravní význam pro spárkatou zvěř	potravní význam pro černou zvěř	význam jako úkryt pro spárkatou zvěř	význam jako úkryt pro drobnou zvěř	hnízdění možnosti ptactva
mezní pásy	0,2+-0,3	0,12+-0,14	0,11+-0,12	0,11+-0,12	0,09+-0,1	0,1+-0,2	0,12+-0,14	0,15+-0,16
okraje lesů	0,23+-0,3	0,12+-0,13	0,16+-0,17	0,11+-0,13	0,11,-0,12	0,13+-0,14	0,12+-0,13	0,18+-0,19
remízky	0,23+-0,3	0,12+-0,14	0,17	0,13+-0,14	0,09+-0,1	0,13+-0,15	0,12+-0,14	0,19+-0,2
okraje polních cest	0,29+-0,30	0,13+-0,14	0,18+-0,19	0,11+-0,13	0,06+-0,07	0,13+-0,15	0,12+-0,13	0,18+-0,19
pásy kolem vodotečí	0,19+-0,20	0,05+-0,06	0,24+-0,25	0,04	0,02+-0,03	0,07+-0,08	0,06+-0,07	0,14+-0,15

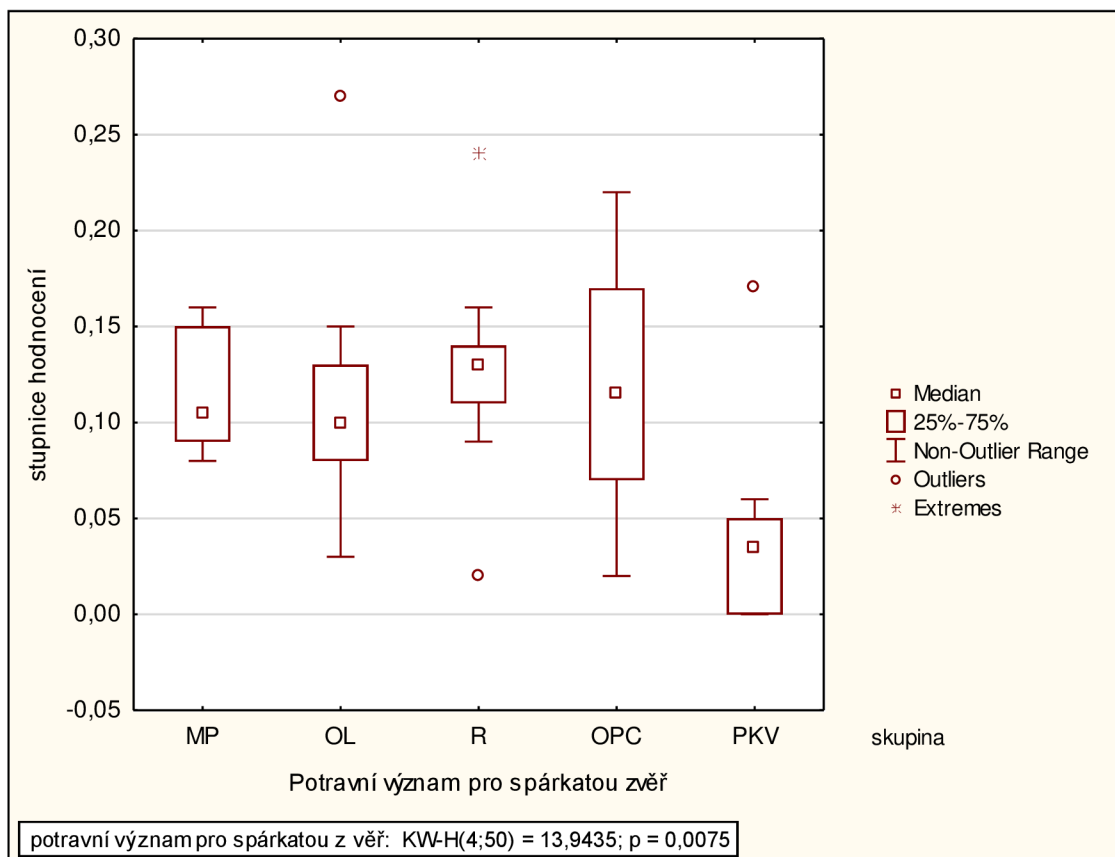
Pozn.: druhé číslo ve sloupci ukazuje směrodatnou odchylku v rámci opakování

Z hlediska včelařského významu dřevin mezi jednotlivými typy vegetačních struktur nebyl zaznamenán velký statistický rozdíl. Ve všech vegetačních strukturách se vyskytují ovocné stromy zastoupené 60-70 %, které jsou velmi cenným dárcem pylu pro tento hmyzí druh opylovače. Mezi tyto nektarodárné druhy patří *Malus sylvestris*, *Prunus avium*, *Betula pendula*, *Pyrus pyraster*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina* a *Robinia pseudoacacia*, které se vyskytovaly zejména v okrajích polních cest a mezních pásech.

Většina stanovišť nejsou rozdílná ani v potravním významu pro bobuložravé a hmyzožravé ptactvo. Jelikož se v každé vegetační struktuře vyskytovaly téměř vždy plodonosné dřeviny (60-70 %), nemělo ptactvo nouzi o výživné plody a tím pádem ani o hmyz, který je na tyto druhy dřevin vázán. Nejchutnějšími zpestřením se pro bobuložravé ptactvo staly plody *Sorbus aucuparia*, *Sambucus nigra*, *Crataegus monogyna* a *Prunus spinosa*. Taktéž pro

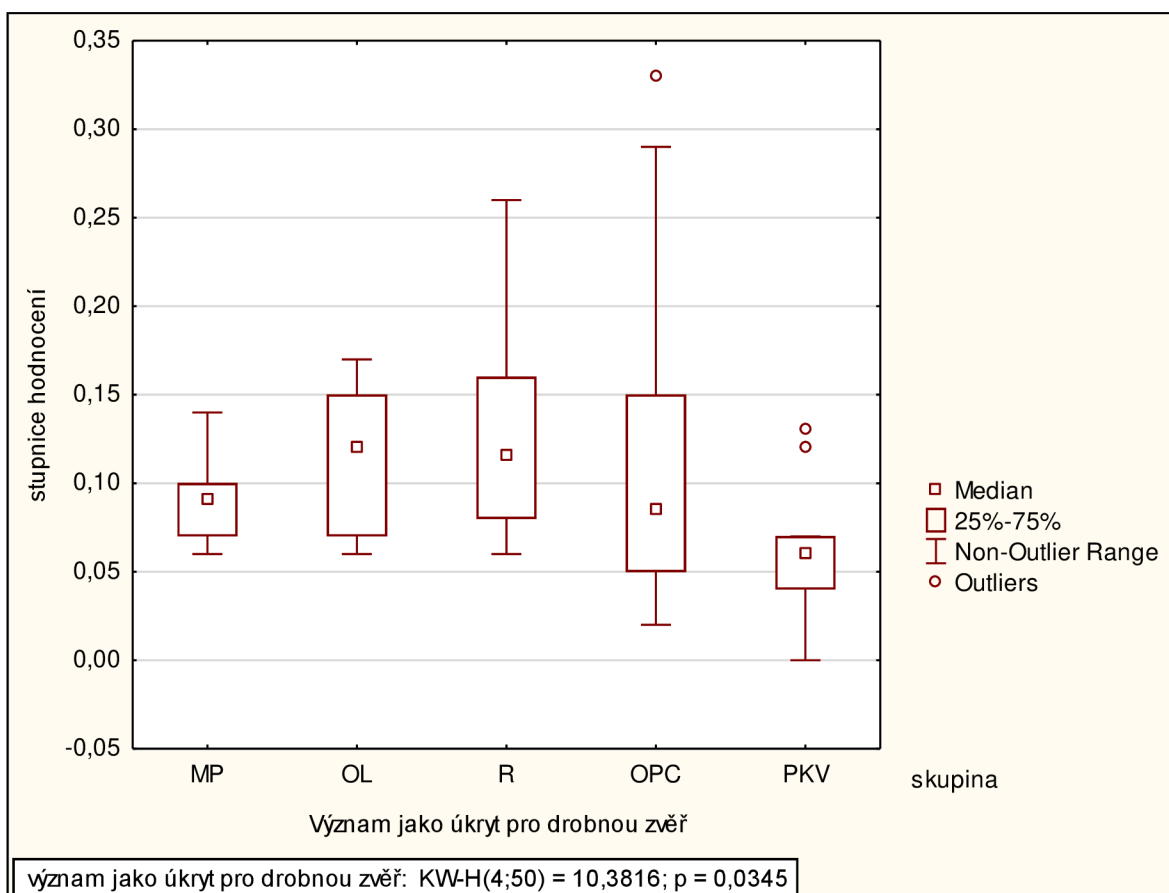
hmyzožravé ptactvo jsou tyto druhy přínosem, jelikož v době opylování lákají hmyz na pyl a tím i ptactvo které se jím živí. Nejméně vhodnou vegetační strukturou jsou pro bobuložravé ptactvo pásy kolem vodotečí. Je to z důvodu vysokého zastoupení druhů jako jsou *Alnus glutinosa*, *Populus tremula* a *Salix alba*, které neposkytují potravu v podobě plodů a nejsou tak atraktivním stanovištěm pro bobuložravé ptactvo. Naopak je tato vegetační struktura velmi vhodná pro hmyzožravé ptactvo, které je zde lákáno komáry, muchničkami nebo vážkami.

Pro spárkatou zvěř, v našem případě pro zvěř srnčí, dančí a pro divoká prasata mají význam především ta stanoviště, na kterých se vyskytují plodonosné dřeviny. Nejvíce druhů (50 %) těchto dřevin se vyskytovalo v okrajích kolem polních cest a poté také v okrajích lesa. Zásadními druhy pro spárkatou zvěř (srnčí a dančí zvěř, divoká prasata) jsou *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Malus sylvestris*, *Prunus domestica*, *Fagus sylvatica* a *Pyrus pyraeaster*. Nejméně potravně vhodný typ stanoviště pro spárkatou zvěř je pás kolem vodoteče, který tvoří zejména dřeviny jako *Populus tremula*, *Salix alba*, *Acer platanoides* nebo *Alnus glutinosa*. Z těchto druhů není ani jedna dřevina vhodná jako potravní zpestření pro zvěř. Plody nejsou pro zvěř ani chutné ani požitelné.



Graf 1: Potravní význam pro spárkatou zvěř

Úkrytové možnosti pro spárkatou a drobnou zvěř nejlépe poskytují keře. Nejvhodnějším krytem jsou keře nižšího vzrůstu a věkového stádia. Pro spárkatou a drobnou zvěř jsou nejvhodnějšími vegetačními strukturami k úkrytu okraje polních cest a remízky. V těchto vegetačních strukturách rostou druhy keřů, které poskytují útočiště a fungují jako migrační pásy pro dančí a srnčí zvěř, bažanty, koroptve a zajíce. Druhy, které splňují daná kritéria jsou: *Sambucus nigra*, *Prunus spinosa*, *Crateagus monogyna* a *Prunus domestica*. Nejméně vhodným stanovištěm jsou pásy kolem vodoteče a okraje polních cest, jelikož jsou tyto pásy zeleně velmi úzké a rostou zde dřeviny vysokého vzrůstu.



Graf 2: Úkrytový význam pro drobnou zvěř

Z hlediska hnízdění ptactva nejsou ve vegetačních strukturách značné rozdíly. Na všech typech se vyskytují dřeviny s různou výškou růstu a šířkou koruny a tím i vhodností ke hnízdění ptactva. Pro pěvce jsou vhodná stanoviště s výskytem křovin, tedy remízky a mezní pásy. Zatímco pro dravce, kteří využívají již postavená hnízda ostatních druhů ptáků jsou vhodné okraje lesů.

6 Diskuze

6.1 Charakteristika prostředí

Vzhledem k tomu, že se jedná o rozptýlenou vegetaci v krajině, což vzhledem k nadmořské výšce jsou převážně zemědělsky obhospodařované plochy a pole, je rozptýlená vegetace tímto hospodařením výrazně ovlivněna. Jedná se především o přísun hnojiv a vysokou živinovou dostupnost a dále vzhledem k otevřenosti prostoru a vyššímu výparu i snížení vlhkosti a zvýšení teploty prostředí.

Z výsledků vyplývá, že jednotlivé vegetační struktury se liší jen minimálně, a to zejména z hlediska ovlivnění vodou a dostupnosti živin. Nejvíce ovlivněné vegetační struktury jsou pásy kolem vodotečí a remízky. Pásy kolem vodotečí jsou nejvíce ovlivňovány protékajícími vodními toky, ale také splachovou vodou z polí, která jim zajišťuje někdy až přebytek živin (Vait a Frank, 2013). Remízky, které představují rozsáhlé ostrůvky dřevinné vegetace v monotónním prostředí polí jsou ovlivňovány také splachovou vodou, ale díky polím okolo této vegetace i pesticidy (Fagan a kolektiv, 1999). Haber (2008) proto navrhuje vytvořit co nejvíce malých, ale o to rozmanitějších vegetačních struktur, které budou vnějšími faktory ovlivněné jen minimálně.

6.2 Charakteristika biodiverzity dřevin

Vzhledem k tomu, že se jedná o rozsah nadmořských výšek 309-417 m. n. m. a průměrných srážek 500 mm za rok, je možné říct, že podmínky jsou zde příznivé pro velký počet druhů stromové i keřové vegetace. Zjištěný počet 29 druhů odpovídá daným podmínkám a tomu, že v zemědělské krajině se obvykle vyskytuje jen málo introdukovaných druhů.

Téměř všechny tyto typy dřevin odpovídají daným podmínkám, ve kterých se vyskytují až na dva alochtonní druhy. Těmito druhy jsou *Picea abies* a *Pinus sylvestris*, u kterých je jejich přirozený výskyt ve vyšších nadmořských výškách (800-1300 m. n. m.).

Z celkového počtu 29 dřevin byly 2, již zmíněné druhy alochtonní, 2 druhy archeofyty a 2 druhy introdukované. Mezi tyto introdukované druhy patří *Robinia pseudoacacia* a *Juglans regia*. Podle Kodeta (2007) je *Robinia pseudoacacia* světlomilný druh a nejvíce se vyskytuje na okrajích vegetace. Z výsledků je zřejmé, že je tomu tak i v tomto případě, kdy bylo největší množství tohoto druhu hodnoceno na okrajích lesa.

Nejvíce rozšířenými archeofyty a autochtonními druhy jsou *Malus sylvestris* v okrajích polních cest a mezních pásích a *Quercus petraea*, na okrajích lesa. Jejich výskyt ovlivňují především vhodné podmínky k růstu, a to světelné záření a dostatek vody a živin (Colin a

kolektiv, 2010). Podle Andrewse a kolektiv 2018, je také *Malus sylvestris* velmi odolná ovocná dřevina vůči mrazu, což je další důležitý faktor ovlivňující její hojný výskyt. Její další významnou vlastností je velké rozpětí koruny a tvorba hustého stromového zápoje.

Z počtu 29 dřevin bylo zaznamenáno také 8 keřových druhů. Nejvíce z nich se vyskytovalo v mezních pásech. Fagan a kolektiv (2009) tvrdí, že mezní pásy přirozeně zarůstají náletovou vegetací, tvořenou zejména *Prunus spinosa* a *Rosa canina*. V našich podmínkách se tyto dvě dřeviny vyskytovaly se zastoupením 3,3 – 4,2 %, a to právě zejména v mezních pásech, naopak u vodotečí byly přítomny minimálně.

Na pásy kolem vodotečí jsou naopak vázány druhy, kterým nevadí vysoký přísun vody a živin. Podle výsledků jsou pásy kolem vodotečí tvořeny pravidelnými porosty *Alnus glutinosa* nebo *Populus tremula*. Právě tato vegetace byla dříve uměle vysazována za účelem zpevnění břehů kolem protékajících vodních toků (Vait a Frank, 2013).

6.3 Charakteristika dřevin

Z výsledků vyplývá, že nejstaršími jedinci jsou druhy jako *Quercus robur*, *Malus sylvestris*, *Prunus avium*, *Prunus spinosa* a *Rosa canina* v mezních pásech. Podle Kodet a kolektiv (2007) mezi největší jedince patří *Juglans regia*, *Prunus avium* a *Quercus robur* (mezní pás), *Quercus petraea* (okraj lesa) a *Salix alba* (pás kolem vodoteče). Ve většině případech jsou *Quercus robur* a *Malus sylvestris* spíše staršími jedinci. V podrostu těchto druhů se objevují jedinci přirozeného zmlazení (*Fagus sylvatica* nebo *Sorbus aucuparia*). S věkovým stádiem úzce souvisí také výška dřevin.

Mezi nejvyšší stromy patří introdukovaný druh *Robinia pseudoacacia* se svými 19 m (okraj lesa), což je také světlomilný druh, kterému se v takových podmínkách daří (Kodet a kolektiv 2007). Mezi nejvyšší keře patří *Sambucus nigra* s výškou 4 metry a výskytem v mezních pásech.

Z výsledků vyplývá, že důležitým hodnoceným faktorem je také vitalita dřevin. Ve všech vegetačních strukturách byly spíše dřeviny, které byly ve velmi dobrém stavu. Avšak našly se i druhy, které vykazovaly známky poškození nebo křivého růstu. Druhy, které podléhají výše zmíněným problémům jsou *Quercus petraea*, *Malus sylvestris*, *Pyrus pyraster* a *Pinus sylvestris*. Z keřů poté *Sambucus nigra*, *Crataegus monogyna* a *Rosa canina*. Všechny tyto druhy byly nejvíce poškozeny v mezních pásech. Hinsley a Bellamy (2000) zmiňuje, že mezní pásy slouží jako možnost úkrytu, zimování a migrace pro zvěř, a právě tento fakt je důsledkem

poškození.

6.4 Hodnocení vegetačních struktur z hlediska významu pro zvěř

Hodnocení vegetačních struktur probíhalo na základě získaných dat o včelařském významu dřevin, potravním významu pro bobuložravé a hmyzožravé ptactvo, potravním významu pro spárkatou zvěř, úkrytových možnostech pro spárkatou a drobnou zvěř a možnostech hnízdění ptactva.

Včelařsky významné byly všechny typy vegetační struktury. Ve všech se vyskytovalo 60-70 % plodonosných dřevin, například *Crataegus monogyna* (se zastoupením 21,3 % v okrajích polních cest), *Prunus avium* (20,8 % v mezních pásech), *Malus sylvestris* (17,3 % v okrajích polních cest), a *Salix alba* (6,4 % v pásech kolem vodotečí). Nejvýznamnější vegetační strukturou jsou tedy okraje polních cest. V době kvetení, tedy v dubnu až květnu jsou dřeviny kolem polí nepřetržitě navštěvovány včelími zástupci, kteří je opylují (Maier, 2012). Naopak pásy kolem vodotečí s výskytem *Salix alba* jsou navštěvovány již v březnu a představují pro včely zdroj pylu již v brzkém jaře.

Jako zdroj potravy, ale i útočiště jsou všechny vegetační struktury téměř stejně významné pro bobuložravé a hmyzožravé ptactvo. Je to zejména díky plodonosným dřevinám, které poskytují zdroj potravy jak v podobě plodů, tak v podobě hmyzu. Berger a kolektiv (2003) a Mohelský (2017) se shodují na tom, že rozptýlená vegetace v krajině, ve které se vyskytují plodonosné dřeviny, je cenným poskytovatelem vhodné potravy pro obě skupiny ptactva. *Crataegus monogyna* (se zastoupením 21,2 % v okrajích polních cest), *Sambucus nigra* (4,6 % v pásech kolem vodotečí), *Prunus spinosa* (5,5 % v remízcích a 2 % v okrajích polních cest) a *Sorbus aucuparia* (1 % v remízcích) jsou nejvýznamnějšími poskytovateli potravy. I když jsou všechny vegetační struktury z potravního hlediska velmi významné, remízky jsou obohaceny o plody *Sorbus aucuparia* a přináší zejména bobuložravému ptactvu výživné zpestření. *Sorbus aucuparia* by se určitě měl vyskytovat i v dalších vegetačních strukturách, zvýšilo by se tím nejen množství potravy pro bobuložravé ptactvo, ale také biodiverzita samotná.

Pro spárkatou zvěř, v našem případě pro zvěř srnčí, dančí a pro divoká prasata mají význam především ta stanoviště, na kterých se vyskytují opět plodonosné dřeviny. Nejvíce druhů (cca 50 %) těchto dřevin se vyskytovalo v okrajích kolem polních cest a poté také v okrajích lesa. Zásadními druhy pro spárkatou zvěř jsou především *Quercus robur* (9,4 % v mezních pásech), *Quercus petraea* (33 % v okrajích lesa), *Malus sylvestris* (17,3 % v okrajích polních cest), *Prunus domestica* (2 % v okrajích polních cest), *Fagus sylvatica* (5,4 %

v remízcích) a *Pyrus pyraeaster* (5,2 % v mezních pásech). Nejvýznamnějším zdrojem potravy jsou okraje polních cest a okraje lesa, kteří svými pupeny, plody, listy, větvemi a kůrou těchto druhů dřevin představují pro spárkatou zvěř nejchutnější zpestření potravy. Mohelský (2017) se u všech výše zmíněných druhů zmiňuje o jejich potravní vhodnosti pro srnčí a dančí zvěř, ale také pro divoká prasata, i když vynechává *Prunus domestica*. V obou vegetačních strukturách jako jsou okraje lesa a okraje polních cest jsou v největším množství zastoupeny nejvhodnější dřeviny pro spárkatou zvěř, avšak o něco lépe na tom jsou okraje lesa z hlediska většího klidu při potravě a možnosti lepšího úkrytu před predátory. Proto by se okraje polních cest měly podpořit o vysazení většího množství krytu, především v podobě keřů (například *Prunus domestica*). Zvěř by tak při své migraci měla klid na potravu a možnost lepšího úkrytu i v okrajích polních cest.

Úkrytové možnosti pro spárkatou a drobnou zvěř nejlépe poskytují keře. Nejvhodnějším krytem jsou keře nižšího vzrůstu a věkového stádia. Pro spárkatou a drobnou zvěř jsou nejvhodnějšími vegetačními strukturami k úkrytu mezní pásy a remízky. V těchto stanovištích rostou druhy keřů, které poskytují útočiště a fungují jako migrační pásy pro dančí a srnčí zvěř, bažanty, koroptve a zajíce. Druhy, které splňují daná kritéria jsou: *Sambucus nigra* (2,6 % v mezních pásech), *Prunus spinosa* (5,5 % v remízcích), *Crateagus monogyna* (7,3 % v mezních pásech) a *Prunus domestica* (0,2 % v remízcích). Zejména remízky je potřeba rozšířit právě kvůli vhodným úkrytovým možnostem a obohatit je o dřeviny jako (*Corylus avellana*, *Euonymus europaeus* nebo *Ligustrum vulgare*).

Úbytek rozptýlené vegetace v krajině vedl k úbytku ptactva od roku 1982 do roku 2012 o více než jednu třetinu (Voříšek a kolektiv, 2010). Ptactva ubývá díky intenzivnímu využívání půdních ploch, díky jejich rozšiřování, díky mechanizaci zemědělství, používání pesticidů, a samozřejmě také díky ztrátě jejich přirozených životních stanovišť v podobě remízků, mezních pásů nebo okrajů polních cest. Proto je nezbytné tyto krajinné prvky na českých zemědělských plochách opět rozšířit (Zámečník 2018). Z hlediska hnízdění ptactva nejsou ve sledovaných vegetačních strukturách značné rozdíly. Ve všech typech struktur se vyskytují dřeviny s různou výškou růstu a šířkou koruny a tím i vhodností ke hnízdění ptactva. Pro pěvce jsou vhodná stanoviště s výskytem křovin, tedy remízky a mezní pásy. Zatímco pro dravce, kteří využívají již postavená hnízda ostatních druhů ptáků jsou vhodným stanovištěm okraje lesů.

7 Závěr

V rámci porovnání jednotlivých vegetačních struktur vyplývá, že se mezi sebou liší, a to v mnoha ohledech. Rozdíly jsou patrné v hodnocení těchto struktur z hlediska biodiverzity a významu pro zvěř.

Z hlediska biodiverzity bylo hodnoceno 29 druhů dřevin. Z tohoto počtu bylo hodnoceno 21 stromů a 8 keřů. Většina dřevin byla autochtonních, ale patřily sem i 2 druhy alochtonní (*Pinus sylvestris* a *Picea abies*), 2 archeofyty (*Malus sylvestris* a *Prunus domestica*) a 2 druhy introdukované (*Robinia pseudoacacia* a *Juglans regia*). Bylo zde také hodnoceno procentuální zastoupení jednotlivých druhů dřevin. Mezi nejvíce početné dřeviny patří *Quercus petraea* (31,5 % v mezních pásech), *Prunus avium* (21 % v mezních pásech), *Malus sylvestris* (17,5 % v okrajích polních cest), a *Prunus spinosa* (5,8 % v remízcích). Nejvíce dřevinných druhů je poté zastoupeno v okrajích polních cest a v remízcích. Tyto dvě vegetační struktury jsou druhově nejbohatší.

V rámci hodnocení vegetačních struktur z hlediska významu pro zvěř mají největší význam plodonosné dřeviny, zejména *Prunus avium* (20,8 % v mezních pásech), *Malus sylvestris* (17,3 % v okrajích polních cest), *Quercus robur* (9,4 % v mezních pásech), ale také keře jako například *Rosa canina* (5,7 % v okrajích lesa), *Prunus spinosa* (5,5 % v remízcích), *Sambucus nigra* (4,6 % v pásech kolem vodotečí) nebo *Prunus domestica* (2 % v okrajích polních cest). Všechny vegetační struktury mají velký počet funkcí a jsou důležité pro různé druhy organismů a v rámci toho jsou přínosem jak pro hmyz, který je opyluje, tak pro ptactvo ale i spárkatou zvěř, kteří se plody těchto dřevin živí.

Závěrem lze říci, že uvedené sledované struktury výrazně obohacují krajinu a mělo by být podporováno jejich další rozšiřování a včleňování zejména těch nejvýznamnějších, remízků do ploch velkých polí, případně další rozčleňování krajiny pomocí mezních cest.

8 Seznam použité literatury

1. ANDREWS, M. Y.; AGUE, J. J.; BERNER, R. A. 2018. Weathering of soil minerals by angiosperm and gymnosperm trees. *Mineralogical Magazine*, 72(1): 11-14.
2. AOPKČR. 2001. Územní ochrana [online]. Dostupné z: <https://www.ochranaprirody.cz/uzemni-ochrana/>
3. AOPKČR. 2018. Standardy péče o přírodu a krajinu [online]. Dostupné z: <https://standardy.nature.cz/res/archive/414/068331.pdf?seek=1552472>
4. AOPKČR. 2021. Památné stromy [online]. Dostupné z: <https://www.ochranaprirody.cz/obecna-ochrana-prirody-a-krajiny/pamatne-stromy/ochrana-pamatnych-stromu/>
5. ARAÚJO, M.B.; HUMPHRIES, C.J.; DENSHAM, P.J.; LAMPINEN, R. 2001. Would environmental diversity be a good surrogate for species diversity? *Ecography* 24: 103–110.
6. ATAURI, J.A.; LUCIO, J.V. 2001. “The role of landscape structure in species richness distribution of birds, amphibians, reptiles and lepidopterans in Mediterranean landscapes”, *Landscape Ecology*, 16(2): 147–159.
7. BALLINAS, M.; BARRADAS, V. 2016. The urban tree as a tool to mitigate the urban heat island in Mexico City: A simple phenomological model. *J. Environ. Qual.* 45:157–166.
8. BADIDA, M. *Základy environmentalistiky II*. Košice: TU v Košiciach, Strojnícka fakulta, 2010. Edícia študijnej literatúry. ISBN 978-80-8086-134-6.
9. BARR, N.F.; CARY, J.W. 1992. *Greening a brown land: The Australian search for sustainable land use*. Macmillan, Melbourne.
10. BAUDRY, J.; BUNCE, R.G.H.; BUREL, F. 2000. Hedgerow diversity: An international perspective on their origin, function and management. *Journal of Environmental Management*, 60(1): 7-22.
11. BERGER, G.; PFEFFER, H.; KACHELE, H. 2003: Nature protection in agricultural landscapes by setting aside unproductive areas and ecotones within arable fields (“Infield Nature Protection Spots”). – *Journal for Nature Conservation*, 11(3): 221-233.
12. COLIN, R.; BEGON, M.; HARPER, J. 2010. *Základy ekologie*. 1 vydání, Olomouc: Univerita Palackého, 2010, 505 s.

13. DAUBER, J.; HIRSCH, M.; SIMMERING, D. 2003. Landscape structure as an indicator of biodiversity: matrix effects on species richness. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98: 321–329.
14. DEDEK, P. 2019. Polní cesty – ostrůvky biodiverzity uvnitř zemědělské pouště na příkladu CHKO Pálava. *Ochrana přírody* 7/2019: 11-19.
15. DONKERSLEY, M. 2019. Trees for bees. *Agriculture, ecosystems & environment*, 2(3): 1-12.
16. DVOŘÁK, J. 2020. Stromy, kterým nevadí současná změna klimatu [online]. Dostupné z: <https://www.nkz.cz/praxe/okrasna-zahrada/stromy-kterym-nevadi-soucasna-zmena-klimatu>
17. ENDTER, J.; BLAHNA, D.; KRANNICH, R.; BRUNSON, M. 1998. A framework for understanding social science contributions to ecosystem management. *Ecological Applications*, 8(3): 891-904.
18. EUROPEAN COUNCIL. 2015. Co je to biodiverzita? [online]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/environment/basics/natural-capital/biodiversity/index_cs.htm
19. EUROPEAN COUNCIL. 2021. Biodiversity: how the EU protects nature [online]. Dostupné z: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/biodiversity/>
20. EUROPEAN PARLIAMENT. 2020. Ztráta biologické rozmanitosti: příčiny a důsledky [online]. Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/news/cs/headlines/society/20200109STO69929/ztrata-biodiverzity-jake-jsou-jeji-dusledky-a-priciny>
21. FAGAN, W.F.; CANTRELL, R.S.; COSNER, C. 1999. How habitat edge change species interactions. *The American Naturalist* 153:165–182.
22. FORMAN, R.T.T. 1995. “Some general principles of landscape and regional ecology”, *Landscape Ecology*, 10(3): 133–142.
23. FRANKLIN, S. 1993. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology and Systematics* 34: 487–515.
24. GULSOY, S.; OZKAN, K. 2019. Importance of biodiversity from the ecological standpoint. *Landscape Ecology*. 11(6): 112-124.
25. HABER, W. 1979. “Theoretische Anmerkungen zur ‘ Okologischen Planung’”, *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, 7: 19–29.

26. HABER, W. 2008. "Biological Diversity – a Concept Going Astray?", *GAIA*, 17(S1): 91–96.
27. HAMILTON, A.J. 2005. Species diversity or biodiversity? *Journal of Environmental Management* [online]. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301479705000149>
28. HEJDA, R. a kolektiv. 2017. Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Nature Conservation Agency of the Czech Republic. ISBN: 978-80-88076-53-7.
29. HINSLEY, S.A.; BELLAMY, P.E. 2000: The influence of hedge structure, management and landscape context on the value of hedgerows to birds: A review. *Journal of Environmental Management* 60: 33–49.
30. HOBBS, E.R. 2008. "Species richness of urban forest patches and implications for urban landscape diversity", *Landscape Ecology*, 1(3): 141–152.
31. HORÁK, K. 2017. Insect ecology and veteran trees. *Journal of Insect Conservation* 21: 1–5.
32. HROMKOVÁ, D. 2019. Statistika zániku. Na pokraji vymření je milion druhů rostlin a živočichů [online]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/zivocichove-rostliny-vymirani-osn-vyzkum-vedci-ekologie-biologicka-rozmanitost-druhy-priroda-sumava.A190529_120542_domaci_elz
33. KADLÍKOVÁ, L. 2005. Ekosystémy v české přírodě–mokřady [online]. Dostupné z: <https://www.priroda.cz/clanky.php?detail=447>
34. KAPLAN, R.; HERBERT, E.J. 2007. Cultural and sub-cultural comparisons in preferences for natural settings. *Landscape and Urban Planning*, 14, 281-293.
35. KAVKA, B.; ŠINDELÁŘOVÁ, J. Funkce zeleně v životním prostředí. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1978. 235 s.
36. KOCIÁN, P. 2003. Původní druhy České republiky [online]. Dostupné z: <http://www.kvetenacr.cz/stDetail.asp?pn=3&IDprostredi=2>
37. KODET, V.; POKORNÝ, P.; STEJSKAL, D.; KUNSTMÜLLER, I. 2007. Není les jako les. In: Česká společnost ornitologická [online]. Dostupné z: <http://www.oldcso.birdlife.cz/index.php?ID=1661>
38. KOLEČEK, J.; REIF, J.; WEIDINGER, K. 2015. The abundance of a farmland specialist bird, the skylark, in three European regions with contrasting agricultural management. *Agriculture, ecosystems and environment* (212): 30-37.

39. KONVIČKA, M.; BENEŠ, J.; ČÍŽEK, L. 2009. Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management. Olomouc: Saggiaria. ISBN: 80-239-6590-5.
40. KURAS, T. a kolektiv. 2017. Ochrana dřevin v krajině České republiky. Myslivost, 7(6): 3-9.
41. KUŠTA, T.; JEŽEK, M.; KEKEN, Z. 2011: Mortality of large mammals due to rail transport. – *Scientia Agriculturae Bohemica*, 42(1): 12-18.
42. JARKOVSKÝ, J.; LITTNEROVÁ, S.; DUŠEK, L. Statistické hodnocení biodiverzity. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2012, 76 s. ISBN 978-80-7204-790-1.
43. LAŠTŮVKA, Z.; ŠŤASTNÁ, P.; SUCHOMEL, J.; GAISLER, J. 2015: Zoologie. Mendelova univerzita, Brno.
44. LIPSKÝ, Z. Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. Karolinum, Praha: 1998. 129 s.
45. LIPSKÝ, Z., 2000: Sledování změn v kulturní krajině. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha.
46. LEITÃO, A.B.; MILLER, J.; AHERN, J. and MCGARIGAL, K. 2006. Measuring landscapes. Islandpress, Washington, Covelo, London, 272 s.
47. MAIER, D. S. 2012. What's so good about biodiversity? 2nd edition, Benevideo: Senger, ISBN: 978-94-007-3991-8.
48. MEFFE, G. K.; CARROLL, C.R. 1994. The design of conservation reserves. Pages 265-306 in Meffe G. K., Carroll C. R., eds. Principles of conservation biology. Sunderland (MA): Sinauer Associates, 779 s.
49. MEHLMAN, D. W.; MABEY, S. E.; EWERT, D. N. 2005: Conserving stopover sites for forest-dwelling migratory landbirds. *Auk* 122: 1281-1290.
50. MOHELSKÝ, M. 2017. Stromy a keře pro zvěř. Myslivost. (6): 26-29.
51. MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. 2008. Územní systém ekologické stability [online]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/uzemni_system_ekologicke_stability
52. MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. 2014. Krajinné prvky: Příručka ke krajinným prvkům podle ZOPK [online]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zivotni-prostredi/ochranakrajiny/krajinne-prvky/ochrana-krajinnych-prvku/>

53. MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. 2005. Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky pro období 2016–2025 [online]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/ochrana_biologicke_rozmanitosti_strategie
54. NAPOLI, M. L.; MASSETTI, G.; BRANDANI, M.; PETRALLI, S. 2016. Modeling tree shade effect on urban ground surface temperature. *Journal of Environmental Quality* 45(1): 146–156.
55. NÉGRE, P. 2021. Evropská unie a lesy [online]. Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/cs/sheet/105/evropska-unie-a-lesy>
56. OLŠANSKÁ, E.; JANÁČKOVÁ, H. 1968. Zeleň v krajině: metodická příručka pro národní výbor. Ostrava: Kraj. středisko památkové péče a ochrany přírody.
57. PEACH, W.J.; SIRIWARDENA, G.M.; GREGORY, R. 1999: Long-term changes in over-winter survival rates explain the decline in Reed Buntings *Emberiza Schoenichus* in Britain. – *Journal of Applied Ecology*, 36: 798-811.
58. PORADA, D.; STIVÍN, R. 2016. Remízky a jejich důležitost v krajině. Klima se mění [online]. Dostupné z: <https://klimasemeni.cz/remizky-a-jejich-dulezitost-v-krajine/>
59. PRIMACK, R.B.; KINDLMANN, P.; JERSÁKOVÁ, J. 2011. Úvod do biologie ochrany přírody. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-595-0.
60. PROCHÁZKA, S. 1998. Fyziologie rostlin. Praha: Academia, 1998. 484 s. ISBN 80-200-0586-6.
61. ROSENBERG, D.K.; NOON, B.R., MESLOW, R. C. 2004. Biological Corridors: Form, Function, and Efficacy. *BioScience* 47 (10): 677-688.
62. SIMON, J. 2007. Charakter a význam okraje lesa v zemědělské krajině. *Myslivost* 9/2007, s. 13-18.
63. SIRIWARDENA, G.M.; BAILLIE, S.R.; WILSON, J.D. 1999: Temporal variation in the annual survival rates of six granivorous birds with contrasting population trends. – *Ibis*, 141: 621–636.
64. SHIPLEY, K.L.; SCOTT, D.P. 2006: Survival and Nesting Habitat use by Sichuan and Ring-necked Pheasants Released in Ohio. – *Ohio Journal of Science* 106: 78-85.
65. ŠÍMA, J. 2019. Druhy rostlin vhodné pro zelené prostory vzhledem ke schopnosti adaptace na klimatické změny. *Klimatická zeleň ATCZ142*.

66. THOMPSON, D.L.; BAILLIE, S.R.; PEACH, W.J. 1997: The demography and agespecific annual survival of song thrushes during periods of population stability and decline. – *Journal of Animal Ecology*, 66: 414–424.
67. TOLASZ, R. Atlas podnebí Česka. Praha: Český hydrometeorologický ústav; Olomouc, 2007, s. 25-27.
68. TRNKA, P. 2001. Ekologické aspekty plošné a bodové zeleně v krajině. IN *Obnova plošné a bodové zeleně v krajině. Sborník z mezinárodního semináře*. Brno MZLU, Brno.
69. VAIT, J.; FRANK, I. 2013. Problematika břehových porostů z pohledu správce vodních toků. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i. (VÚKOZ, v. v. i.)
70. VĚTVIČKA, V.; MATOUŠKOVÁ, V.; MAŠEK, J. 2001, *Stromy a keře*. Aventinum nakladatelství, s.r.o. ISBN 3-13-20-12-05.
71. VOŘÍŠEK, P.; ŠKORPILOVÁ, J.; KLVAŇOVÁ, A. 2010. Polní ptáci v Evropě – kolik ještě zbývá? - *Zoologické dny Praha 2010*, Bryja J. & Zasadil P. (eds.), *Sborník abstraktů z konference*: 238.
72. WALZ, U. 2011. Landscape Structure, Landscape Metrics and Biodiversity. *Living Reviews in Landscape Research*. 5(3): 5-18.
73. WORLD RESOURCES INSTITUTE. 2010. Annual report 2009 [online]. Dostupné z: <https://www.wri.org/wri-annual-report-2009>
74. WORLD RESOURCES INSTITUTE. 2022. Annual report 2021 [online]. Dostupné z: <https://www.wri.org/annualreport/2020-21>
75. ZÁMEČNÍK, J. 2018. Jak pomoci ptákům v zemědělské krajině. Ministerstvo životního prostředí České republiky.
76. Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
77. § 4 zákona č. 17/1992 Sb., o životním prostředí
78. Zákon č. 114/1992 Sb.