

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra agroekologie a rostlinné produkce**



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**Kvetoucí druhy rostlin v trávnicích**

**Bakalářská práce**

**Kristýna Malá**

**Veřejná správa v zemědělství, rozvoj venkova a krajiny  
prezenční**

**Ing. Josef Holec, Ph.D.**

**© 2023 ČZU v Praze**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Kvetoucí druhy rostlin v trávnicích" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 20. 04. 2023

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Josefu Holcovi, Ph.D., za pomoc a cenné rady při psaní bakalářské práce.

# Kvetoucí druhy rostlin v trávnících

## Souhrn

Tradiční trávník v městské krajině dnes představuje moderní dilema. Na jedné straně je považován za cenný prvek městské zeleně, který přináší prospěch pro lidské blaho, na straně druhé však městské trávníky ohrožují biodiverzitu v důsledku ztráty stanovišť, konkurence s druhy z jiných oblastí, změny klimatu a degradace ekosystémů. Dnes jsou trávníky vnímány jako symbolický produkt našeho životního stylu a jsou považovány za nezbytný prvek městské krajiny. Lidé si uvědomují jejich ekologické, estetické a sociální hodnoty. Nicméně, estetika současné doby je v rozporu s environmentálními službami, které městské trávníky poskytují. Obecně intenzivní obhospodařování travních ploch vede k redukci kvetoucích rostlin a negativně ovlivňuje biodiverzitu, jelikož nezajišťuje žádné zdroje potravy pro opylovače.

Byl proveden průzkum s vybranými 9 místy, která byla rozdělena do tří skupin podle intenzity sečení – intenzivně sekané, mírně intenzivně sekané a extenzivně sekané. Výzkum byl proveden během celého vegetačního období od dubna do listopadu v roce 2022. V pravidelném intervalu byla zmapována kvetena na jednotlivých lokalitách.

Zjistila jsem, že poměr jetelovin a ostatních druhů rostlin se většinou pohybuje kolem jedné třetiny z celkového počtu. U jedné lokality (MI3) byl nalezen podíl jetelovin mnohem vyšší než ostatních druhů rostlin. Je to podmíněno tím, že zde jsou vhodnější podmínky pro růst jetelovin, a tedy jsou zde schopné konkurovat ostatním druhům rostlin.

Z práce dále vyplývá, že intenzita sekání má významný dopad na biodiverzitu, zejména v městských oblastech. Na travních plochách, které jsou sekané intenzivně a slouží jako okrasné trávníky, nebyly nalezeny žádné kvetoucí rostliny, a tudíž mají za následek redukci kvetoucích rostlin a ztrátu potravy pro opylovače a další živočichy. To vede k omezení biodiverzity a snížení počtu druhů v městské krajině. Mírně intenzivní sečení umožňuje větší výskyt rostlin a na extenzivně sekaných plochách lze najít nejvíce kvetoucích druhů rostlin a zároveň největší počet květů a tím minimalizují negativní dopad na biodiverzitu. Hlavními vyskytujícími rostlinami byly víceleté rostliny, které zajišťovaly největší množství květů a nejdelší dobu kvetení na nejvíce lokalitách. I když jsou tyto rostliny často označovány za plevelné, v květinových porostech hrají klíčovou roli jako zdroj potravy pro opylovače a přispívají k biodiverzitě. Mezi takové rostliny patří například sedmikráska chudobka (*Bellis perennis*), která kvetla 8 měsíců na 6 různých místech a měla největší pokryvnost, pampeliška (*Taraxacum*), která se vyskytovala po celé vegetační období na 6 různých místech, a různé druhy jetelů (*Trifolium*), jejichž kvetení trvalo 8 měsíců na 4 různých lokalitách.

Je důležité vzít v úvahu význam biodiverzity a opylovačů při plánování údržby trávníků v městských oblastech. Šetrné způsoby obhospodařování mohou pomoci zachovat různorodost a bohatství druhů v městské krajině a zlepšit životní prostředí pro všechny obyvatele města.

**Klíčová slova:** Biodiverzita, opylovači, trávníky, kvetení rostlin

# Flowering plant species in turf

## Summary

Nowadays, the traditional lawn in urban areas represents a modern dilemma. On one hand, it is considered a valuable element of urban greenery, which brings benefits for human well-being. On the other hand, urban lawns threaten biodiversity due to the loss of habitats, competition with species from other areas, climate change, and ecosystem degradation. Today, lawns are perceived as a symbolic product of our lifestyle and are considered a necessary element of urban landscapes. People are aware of their ecological, aesthetic, and social values. However, the aesthetics of modern times contradict the environmental services provided by urban lawns. Generally, intensive management of grassland areas leads to a reduction in flowering plants and negatively affects biodiversity, as it does not provide any food sources for pollinators.

A survey was conducted on nine selected sites, which were divided into three groups according to the intensity of mowing – intensively mown, moderately mown, and extensively mown. The research was carried out throughout the vegetation period from April to November 2022. The flowering at each location was mapped at regular intervals.

It was found that the ratio of legumes to other plant species is mostly around one-third of the total number. At one location (MI3), the proportion of legumes was much higher than other plant species. This is due to more favorable conditions for the growth of legumes, and therefore, they are able to compete with other plant species.

Furthermore, the study reveals that mowing intensity has a significant impact on biodiversity, especially in urban areas. In grasslands that are intensively mown and used as ornamental lawns, no flowering plants were found, resulting in a reduction of flowering plants and loss of food for pollinators and other animals. This leads to a limitation of biodiversity and a decrease in the number of species in urban landscapes. Moderately intense mowing allows for greater plant diversity, while extensively mown areas have the most flowering plant species and the largest number of flowers, thereby minimizing the negative impact on biodiversity. The main plants present were perennial plants, which provided the most flowers and the longest flowering time at most locations. Although these plants are often labeled as weeds, they play a crucial role in flower stands as a source of food for pollinators and contribute to biodiversity. Such plants include the common daisy (*Bellis perennis*), which flowered for eight months at six different locations and had the highest coverage, and the dandelion (*Taraxacum*), which occurred throughout the vegetation period at six different locations and various types of clover (*Trifolium*), whose blooming lasted for 8 months in 4 different locations.

It is important to consider the importance of biodiversity and pollinators when planning maintenance of lawns in urban areas. Sustainable management practices can help preserve the diversity and richness of species in the urban landscape and improve the environment for all city residents.

**Keywords:** Biodiversity, pollinators, lawns, flowering plants

# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Cíl práce</b> .....	<b>9</b>
<b>3 Literární rešerše</b> .....	<b>10</b>
<b>3.1 Trávník</b> .....	<b>10</b>
3.1.1 Historie.....	10
3.1.2 Funkce trávníků .....	10
3.1.3 Rozdělení trávníků .....	11
3.1.4 Trávníkové směsi .....	12
3.1.4.1 Okrasné trávníky.....	14
3.1.4.2 Užitkové trávníky .....	14
3.1.4.3 Sportovní a golfové trávníky.....	15
3.1.4.4 Střešní ozelenění.....	15
3.1.4.5 Krajinné trávníky.....	16
3.1.5 Sečení městských trávníků .....	16
3.1.6 Biodiverzita v trávnících.....	17
<b>3.2 Biodiverzita</b> .....	<b>17</b>
3.2.1 Měření biodiverzity.....	18
3.2.1.1 Alfa-diverzita.....	18
3.2.1.2 Beta-diverzita.....	19
3.2.1.3 Gama-diverzita.....	19
3.2.2 Hotspots.....	19
3.2.3 Ohrožení biodiverzity.....	20
3.2.4 Ochrana biodiverzity.....	21
3.2.4.1 Obecná druhová ochrana .....	21
3.2.4.2 Zvláštní druhová ochrana .....	21
3.2.4.3 Ochrana in situ.....	22
3.2.4.4 Ochrana ex situ .....	22
3.2.4.5 Záchranné programy.....	22
3.2.4.6 Chráněná území.....	22
3.2.5 Vliv biodiverzity na člověka .....	23
3.2.6 Biodiverzita ve městě .....	24
<b>3.3 Opylovači</b> .....	<b>25</b>
3.3.1 Role opylovačů v ekosystému.....	25

3.3.2	Vztah kvetoucích rostlin a opylovačů .....	25
3.3.3	Ohrožení opylovačů .....	26
3.3.4	Ochrana opylovačů .....	27
<b>4</b>	<b>Metodika.....</b>	<b>28</b>
<b>4.1</b>	<b>Metodika výzkumu.....</b>	<b>28</b>
<b>4.2</b>	<b>Praha .....</b>	<b>28</b>
<b>4.3</b>	<b>Klimatické podmínky .....</b>	<b>29</b>
4.3.1	Teplota .....	29
4.3.2	Srážky .....	30
4.3.3	Vítr.....	31
<b>4.4</b>	<b>Charakteristika vybraných lokalit.....</b>	<b>31</b>
4.4.1	Lokalita I1 .....	31
4.4.2	Lokalita I2 .....	32
4.4.3	Lokalita I3 .....	32
4.4.4	Lokalita MI1 .....	33
4.4.5	Lokalita MI2 .....	33
4.4.6	Lokalita MI3 .....	34
4.4.7	Lokalita E1 .....	35
4.4.8	Lokalita E2 .....	35
4.4.9	Lokalita E3 .....	36
<b>5</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>37</b>
<b>5.1</b>	<b>Počet jednotlivých druhů kvetoucích rostlin na plochách s odlišnou intenzitou sečení .....</b>	<b>37</b>
<b>5.2</b>	<b>Počet květů na plochách podle intenzity sečení .....</b>	<b>37</b>
<b>5.3</b>	<b>Počet květů na plochách podle intenzity sečení v jednotlivých měsících .....</b>	<b>38</b>
<b>5.4</b>	<b>Počet lokalit výskytu a měsíců kvetení všech zkoumaných druhů rostlin.....</b>	<b>39</b>
<b>5.5</b>	<b>Průměrný počet květů za měsíc/m<sup>2</sup> .....</b>	<b>40</b>
<b>5.6</b>	<b>Poměry druhů a počty květů rostlin v intenzivně sekaných lokalitách.....</b>	<b>40</b>
<b>5.7</b>	<b>Poměry druhů a počty květů rostlin v mírně intenzivně sekaných lokalitách.....</b>	<b>41</b>
<b>5.8</b>	<b>Poměry druhů a počty květů rostlin v extenzivně sekaných lokalitách .....</b>	<b>42</b>
<b>6</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>43</b>
<b>6.1</b>	<b>Počet druhů kvetoucích rostlin .....</b>	<b>43</b>
<b>6.2</b>	<b>Početné zastoupení jednoletých a víceletých rostlin.....</b>	<b>44</b>
<b>6.3</b>	<b>Květy v trávnicích .....</b>	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>46</b>
<b>8</b>	<b>Literatura .....</b>	<b>47</b>
<b>9</b>	<b>Seznam použitých zkratk a symbolů .....</b>	<b>53</b>

# 1 Úvod

S rostoucí světovou populací se urbanizované oblasti staly rychle rozšiřujícím se typem stanovišť. Města v současnosti zabírají pouze 3 % světového využití půdy, ale přesahují své hranice v dopadu na klima, zdroje, znečištění a biologickou rozmanitost. Biologická společenstva v městech se mění vzhledem k druhovému složení, početnosti, bohatosti a rovnoměrnosti (Faeth et al. 2011). Ohrožení biodiverzity v městském prostředí je způsobeno ztrátou stanovišť, konkurenčními nebo dravými druhy z jiných oblastí, změnou klimatu a degradací ekosystémů. V následujících letech očekává ztrojnásobení městské krajinné plochy oproti roku 2000, což může vést k ohrožení míst významných nebo ohrožených stanovišť (Threlfall et al. 2017). Dalšími hlavními faktory jsou globalizace a urbanizace ovlivňující biodiverzitu měst, což vede ke komplexní homogenizaci městské krajiny (Ignatieva et al. 2015).

Trávníky jsou vnímány v moderní společnosti jako symbolický produkt našeho životního stylu, ačkoli jejich používání je vnímáno jako produkt našeho životního stylu. V západním jsou viděny za nezbytný prvek světa městské krajiny, a lidé si uvědomují její ekologické, estetické a sociální hodnoty. Estetika dnešní doby je však v rozporu s environmentálními službami, které městské trávníky poskytují (Ignatieva et al. 2015). Vynikající trávník je charakteristický rovnoměrně vysokou, sytě zelenou barvou a měkkou texturou. Vytváří umělou monokulturu, protože je obvykle složen z velmi málo travních druhů, které splňují tyto požadavky (Smith & Fellowes 2015). Aby okrasné trávníky dodržely předchozí podmínky, udržují se tzv. intenzivně, což znamená časté sekání, hnojení a ošetřování chemickými látkami. Dále preference jednoletých rostlin nebo trav brání větší rozmanitosti květinových zdrojů pro opylování a snižuje se biodiverzita rostlin a hmyzu (Watson et al. 2019).

Interakce mezi zvířaty a rostlinami jsou v dnešní době velmi důležité, zejména co se týče opylení. Bez opylovačů by mnoho rostlin nemohlo zasadit semeno a rozmnožovat se, což by vedlo k vážným důsledkům pro mnoho populací zvířat. Na druhou stranu, pokud by rostliny poskytovaly opylovačům pyl, nektar a další odměny, mnoho druhů zvířat by mělo problémy s hledáním potravy. Biotické opylení je také klíčovým faktorem při diverzifikaci některých hlavních skupin rostlin a živočichů. Až 87 % celosvětových druhů krytosemenných rostlin závisí na zvířatech pro opylení (Ollerton et al. 2011).

I když se interakce mezi rostlinou a opylovačem vyvinuly v dynamických prostředích, rozsah a intenzita změn vyvolaných antropogenními poruchami mohou přesáhnout ty, které jsme dříve zažili. Ztráta stanovišť, biologické invaze, posuny v distribuci druhů nebo fenologie mohou vést k ohrožení integrity procesu opylení a změn v květinových sdruženích.

Lidská závislost na plodinách opylovaných zvířaty ukazuje, jak důležité jsou ekosystémové služby poskytované opylovači. Více než 75 % hlavních světových potravinářských plodin vykazuje zvýšený sad plodů nebo spermatu díky opylování zvířaty. Proto jsou nutné záchranné programy, aby byla v budoucnu zajištěna dostatečná potravinová zásoba pro lidstvo (Klein et al. 2007).



## **2 Cíl práce**

Různé intenzity okrasných trávníků mohou představovat buď "zelenou poušť" nebo druhově pestré kvetoucí společenstvo rostlin, které poskytuje potravu mnoha užitečným organismům. V současné době je trendem podporovat biodiverzitu v intravilánu lidských sídel prostřednictvím přítomnosti kvetoucích druhů v trávnících a přijetí opatření, které je podporují.

Tato práce se zaměřuje na získání dat z devíti vybraných trávníků nacházejících se v Praze, které jsou sekány různou intenzitou. Cílem je popsat zastoupení jednotlivých druhů kvetoucích rostlin v těchto trávnících a zjistit, jak tato zastoupení souvisí s intenzitou sekání.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Trávník

Trávníkem je pojmenováno společenstvo rostlin, které se nepoužívá k zemědělské výrobě. Je složený z velké části z travních druhů a bylin a vytváří hustý a pevný drn nízkého vzrůstu (Hrabě et al. 2003).

Trávy patří do čeledi lipnicovité (*Poaceae*). Je to jedno z největších čeledí z kvetoucích rostlin, kam se zařazuje 635 rodů a 9000 druhů jednoletých, víceletých, oddenkových rostlin a bambus (Brown 2005).

Z důvodu dlouhodobých období sucha a celkové změny klimatu je rozloha trávníků snižována a v dnešní době zaujímají kolem 50–70 % veškeré zelené plochy ve městech. Nachází se ve veřejných parcích, na zahradách u domů, na hřbitovech či podél silnic. (Ignatieva et al. 2015; Ignatieva et al. 2020).

#### 3.1.1 Historie

Dle Genesis, tedy 1. knihy Mojžíšovy, již v biblické zahradě existovaly první trávníkové prvky. Další zápisy o trávníkových plochách byly u dynastie Han v Číně před 2000 lety, kde tvořily nezbytnou součást palácového komplexu. Kolem roku 1600 vládce mughalské říše využíval trávník ke sportovním soutěžím (Svobodová & Cagaš 2013).

Ve středověku vývoj evropských trávníků umožnili obyvatelé klášterů. Základní funkce zde byla produkce užitkových rostlin a postupně se začala zařazovat funkce estetická. Za městskými hradbami vznikaly pro prosté občany středověkých měst luční porosty, které sloužily k tanci a zábavě. Jsou označovány za předchůdce užitkových trávníků (Svobodová & Cagaš 2013).

V Anglii začaly v novověku využívat travnaté plochy pro míčové sporty. V 16. a 17. století se začal rozvíjet skutečný trávník, složený z vybraných druhů trávy. V té době už bylo známo, jaké druhy trávy je třeba používat, aby byl trávník kvalitní. Od roku 1610 se v Anglii objevují tzv. anglické trávníky, které byly často intenzivně sekány. V období absolutismu se v zahradním designu začaly rozvíjet geometrické prvky. Trávník se stal základním a velmi ceněným prvkem v zahradách šlechty. V 19. století se začaly používat sekačky a travnaté plochy byly hnojeny organickými materiály, přestože se dříve tráva zkracovala výhradně kosou. Výzkum zaměřený na šlechtění vhodných druhů, údržbu a zakládání trávníků započal v 20. století a pokračuje dodnes. Na trhu je k dispozici široká nabídka sekaček, hnojiv, odrůd, zavlažovacích systémů a dalšího příslušenství (Svobodová & Cagaš 2013).

#### 3.1.2 Funkce trávníků

Trávníky zajišťují funkci estetickou, rekreační a obytnou a hygienickou. Estetická funkce je nejzřetelnější funkcí, kdy travní plochy vytvářejí světlejší místa bez stínů a změkčující kontury krajiny, a působí tedy kladně na lidskou psychiku. Ignatieva et al. (2020) uvádí, že trávníky jsou vysoce prefabrikovanými prvky krajiny, které se často používají jako nejlevnější a nejestetičtější způsob zlepšení vzhledu opuštěných míst nebo zakrytí zbytkových staveb po demolici.

Rekreační funkce souvisí s funkcí estetickou a řadí se do ní podíl na celkové upravenosti, tedy estetice prostředí, která napomáhá relaxaci a odpočinku. Trávníky jsou často využívány jako místa pro rekreaci a relaxaci, jako jsou pikniky, venkovní hry nebo procházky. Pobyt v přírodě může mít pozitivní vliv na fyzické i psychické zdraví člověka. (Geigerová & Kala 2005; Hrabě 2009).

Hygienická funkce není okem viditelná a zahrnuje ochranu proti vodní a větrné erozi, kdy trávníky mají schopnost absorbovat velké množství vody, což pomáhá zamezit erozi půdy a snižuje riziko povodní. Kořeny trávy drží půdu na místě a snižují riziko odnosu půdy v důsledku větru a deště. Trávníky dále slouží jako přírodní filtr pro vodu, která z nich odtéká. Tráva a její kořeny zadržují znečištění a škodlivé látky z dešťové vody a pomáhají tak zlepšit kvalitu vody v podzemních vodách a řekách. Podle D'Amato & Cecchi (2013) pozitivně působí i na vzduch snižováním výskytu alergií a respiračních problémů tím, že zachytávají pyl a jiné alergeny v ovzduší. Ve spojení s ostatní vegetací v okolí se mohou podílet na snížení množství alergenů v ovzduší a tím i na snížení výskytu alergických reakcí. Zároveň pomáhají omezit znečištění ovzduší tím, že pohlcují částice a zplodiny z výfukových plynů (Sheppard & Simpson 1997).

### **3.1.3 Rozdělení trávníků**

Dle Nováka 2008 je řazení trávníků do jednotlivých skupin různorodé z důvodu odlišných kritérií autorů. Vhodným způsobem je řazení trávníků do skupin dle intenzity využívání a účelu.

Extenzivní trávníky vyžadují malou nebo žádnou péči. Na rozdíl od intenzivních trávníků obsahují travní druhy, které dokážou samostatně vegetovat a ve složení dominují různé typy dvouděložných rostlin. Sekají se nepravidelně v průběhu roku 1-3x a biomasa je nechávána nerovnoměrně na posekané ploše (Winkler 2021; Ondřej 1993). Jsou tam dodávány pouze existenční dávky živin, které zabraňují nadměrnému zaplevelení, kdy se tvoří ohniška zaplevelení z důvodu silného rozmnožení plevelných druhů. Díky jejich mohutnému kořenovému systému jsou velmi odolné vůči abiotickým faktorům a zejména suchu. Do této skupiny patří komunikační trávníky, trávníky na svazích a u silnic, autodráh, trávníkové pásy v sadech a vinnicích a trávníky lučního charakteru (Novák 2008; Ondřej 1993).

Intenzivní trávníky jsou velmi náročné na udržování z důvodu častého sekání, které se provádí dle účelu pravidelně v intervalu jednou i vícekrát za týden. Dále je důležité trávník dostatečně zavlažovat, vydatně přihnojovat a udržovat v dobrém stavu pomocí pěstitelských zásahů (Ondřej 1993; Peukertová 2022). Dobře obhospodařovaný intenzivní trávník by měl být složen pouze z travních druhů, které vytvářejí sytou zelenou barvu bez skvrn, a také nízký s rovnoměrnou výškou. Naplněním těchto požadavků vzniká monokultura, která je složena z nepůvodních druhů rostlin, a z důvodu obsahu malého množství druhů neposkytuje potřebnou potravu pro primární konzumenty. Do této kategorie se řadí okrasné trávníky, rezidenční zahrady, veřejné parky atd. (Smith & Fellowes 2015; Mata 2021).

Tabulka 1 Rozdělení travníků (upraveno dle Nováka 2008)

Kategorie travníku	Druh travníku	Intenzita užívání	Funkce v ekosystému
Sportovní	Fotbalový, golfový, tenisový, dostihová dráha, parkur, sjezdovka, sportovní letiště	Intenzivní/extenzivní	Sportovní
Reprezentační a okrasný	U významných budov, památníků atd.	Intenzivní	Estetická
Užitkový, rekreační	Parkový, zahradní, sídlištní, kempingový, veřejná zeleň	Intenzivní/extenzivní	Kulturní, estetická, zdravotně-hygienická, půdoochranná
Krajinový	Komunikační, květnatá louka, voňavé travníky, ovocných sadů a vinic, přírodních rezervací	extenzivní	Ekologická, krajinotvorná, estetická, půdoochranná, protierozní, vodoochranná
Biotechnický	Břehy vodních staveb, rekultivační na haldách a skládkách, na vegetačních prefabrikátech, střešní	extenzivní	Ekologická, krajinotvorná, estetická, půdoochranná, protierozní, vodoochranná

### 3.1.4 Travníkové směsi

Každá kategorie travníku vyžaduje různé složení travní směsi. Zastoupením jednotlivých druhů se zabývá pracovní skupina architektů, šlechtitelů, stavbařů, zahradníků atd., která vydala tzv. RSM (Regel-Saatgut-Mischungen Rasen) listinu (Hrabě et al. 2009).

Dle tohoto systému se travníky řadí do osmi kategorií (tabulka 2) z pohledu intenzity ošetřování a účelu pěstování a poté se rozřazují do jednotlivých typů, kdy u každého typu je uveden doporučený výsev  $\text{g.m}^{-2}$  (tabulka 3), podmínky pěstování a úroveň ošetření (Skládanka et al. 2007).

Tabulka 2 Rozdělení trávníků dle RSM

Kategorie	Skupina
RSM 1.0 Okrasné trávniky	RSM 1.1 Okrasné trávniky
RSM 2.0 Užitkové trávniky	RSM 2.1 Standardní
	RSM 2.2 Pro suchá stanoviště
	RSM 2.3 Rekreační plochy (hřiště)
	RSM 2.4 Bylinné (květnaté)
RSM 3.0 Sportovní	RSM 3.1 Nově založené
	RSM 3.2 Regenerační
RSM 4.0 Golfové	RSM 4.1 Jamkoviště (green)
	RSM 4.2 Odpaliště
	RSM 4.3 Dráhy
RSM 5.0 Parkovací	RSM 5.1 Parkovací (parkoviště)
RSM 6.0 Extenzivní střešní ozelenění	RSM 6.1 Extenzivní střešní ozelenění
RSM 7.0 Krajinné	RSM 7.1 Standardní
	RSM 7.1.1 Standardní bez bylin
	RSM 7.1.2 Standardní s bylinami
	RSM 7.2 Pro suchá stanoviště
	RSM 7.2.1 Pro suchá stanoviště bez bylin
	RSM 7.2.2 Pro suchá stanoviště s bylinami
	RSM 7.3 Pro vlhká stanoviště
RSM 7.4 Pro polostín	
RSM 8.0 Biotopy	RSM 8.1 Druhově bohaté extenzivní porosty

Tabulka 3 Doporučený výsevek dle systému RSM

Kategorie	Doporučený výsevek [m.g <sup>-2</sup> ]
Okrasné trávniky	25
Užitkové trávniky	
▪ Standardní	25
▪ Pro suché stanoviště	35
▪ Rekreační plochy	25
▪ Bylinné	10–15
Sportovní trávniky	
▪ Nově zakládáné	25
▪ Pro regeneraci	30
Golfové trávniky	
▪ Jamkoviště - psineček výběžkatý	5
▪ Jamkoviště - psineček tenký + kostřava	30
▪ Odpaliště	25
▪ Dráhy	25–30
Parkovací trávniky	25
Střešní ozelenění	5
Krajinné trávniky	20
Biotopové trávniky	1–3

Výběr podílu druhů základních trav (kostřavy červené, psinečku tenkého, jílku vytrvalého, kostřavy červené a lipnice luční) určuje, pro jakou kategorii trávníku bude daná směs vhodná. Druhy a jejich odrůdy se do směsi vybírají nejen podle kategorie, nýbrž i dle odolnosti vůči škůdcům a chorobám, barvy, jemnosti olistění, intenzitě sečení, toleranci k zasolení, suchu a jiným ekologicko-fyziologickým požadavkům. Je také důležité u jednotlivých druhů znát vliv na lidské zdraví např. u pylových alergií se zjišťuje množství, agresivita, délka tvorby a doba produkování pylu. Dále se do směsi přidávají doplňkové druhy, které se uzpůsobují porost různým klimatickým a stanovištním podmínkám vytvářející selekční kritérium. (Hrabě et al. 2009; Novák 2008).

#### 3.1.4.1 Okrasné trávníky

Okrasné trávníky by měly plnit estetickou funkci. Vysoké požadavky jsou na hustý drn, jemnost a vyrovnanost. Ve většině vegetačního období, a hlavně na jaře by si měly udržet sytě zelenou barvu. U tohoto typu trávníku se neočekává pravidelné sešlapávání či jiné nadměrné poškozování porostu, ale předpokládá se, že při větším poškození se dokážou rychle regenerovat. Jelikož úroveň ošetřování ovlivňuje vzhled trávníku, je důležité plochy pravidelně přihnojovat dusíkem, fosforem a draslíkem, zavlažovat a aplikovat intenzivní nízké sečení. Hmotu, která se poseče, je nutné odstraňovat z důvodu plstnatění trávníku (Hrabě et al. 2009; Skládanka et al. 2007).

Základem směsi pro okrasné trávníky jsou trsnaté a krátce výběžkaté formy kostřavy červené (*Festuca rubra*) vytvářející hustý jemný drn. Dále se do směsi mohou přidávat doplňkové druhy, kterými jsou psineček tenký (*Agrostis capillaris*) pro vlhká stanoviště, kostřava ovčí (*Festuca ovina*) pro suchá stanoviště, lipnice luční (*Poa pratensis*) na odolnost vůči zátěži, kostřava rákosová (*Festuca arundinacea*) pro extrémně suchá stanoviště bez možnosti závlahy a smělek štíhlý (*Koeleria macrantha*). Je nutné volit úzkolisté odrůdy z důvodu zachování homogenity trávníku (Hrabě et al. 2009; Ondřej 1997).

#### 3.1.4.2 Užitkové trávníky

Trávníkové plochy řazené do skupiny užitkových trávníků tvoří přechod mezi okrasnými a hřišťovými trávníky. Vytvářejí dobrý estetický dojem a zároveň slouží pro rekreační sportování i odpočinek, tedy musí mít pěkný vzhled a zároveň musí být odolné sezónní zátěži a sešlapu. Některé trávníky se vysévají v optimálních podmínkách pro svůj růst, jsou tedy pravidelně zavlažovány, hnojeny a zavlažovány. Většina se však zakládá v podmínkách, kterým se musí přizpůsobit (Hrabě et al. 2009; Skládanka et al. 2007).

Směsi užitkových trávníků bývají odrůdově i druhově pestré, aby obsahovaly odrůdy, které jsou vhodné pro dané stanoviště. Ve směsích pro rekreační trávníky jsou převážně zastoupeny druhy a odrůdy trav, které jsou odolné vůči zátěži a rychle se regenerují. Do této skupiny se řadí lipnice luční (*Poa pratensis*) a jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), které se také vyskytují ve směsi pro sportovní trávníky. Dále se do směsi přidávají odrůdy vhodné pro okrasné trávníky, kam se řadí kostřava červená (*Festuca rubra*), kostřava ovčí (*Festuca ovina*) a psineček tenký (*Agrostis capillaris*), a doplňkové druhy, kterými jsou bojínek cibulkatý (*Phleum nodosum*) a pohánka hřebenitá (*Cynosurus cristatus*). V zastíněných lokalitách se

přidává metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*) a na suchých stanovištích se zvyšuje podíl kostřavy rákosovité (*Festuca arundinacea*), kostřavy ovčí (*Festuca ovina*) a smělku štíhlého (*Koeleria macrantha*) (Hrabě et al. 2009; Ondřej 1997).

Směsi u bylinných neboli květnatých trávníků jsou obohaceny o semena dvouděložných rostlin (např. druhy sedmikrásek, pampelišek, jetele, jitrocelů atd.). Trávníky se nemusí ošetřovat tak často jako trávníky okrasné, proto je necháváme růst tam, kde nevádí, že dosahují vyššího vzrůstu cca 10–15 cm. Aby tento druh trávníku vypadal přirozeně, je důležité, aby byl oséván bylinami nepravidelně. Pro došetí rostlin do existujících trávníků se vytvářejí směsi, které obsahují dvouděložné rostliny buď s trávami, nebo bez nich (Ondřej 1997; Sulzberger 2004).

#### 3.1.4.3 Sportovní a golfové trávníky

Sportovní trávníky vytvářejí optimální podmínky pro sportování. Pro jejich pravidelnou zátěž se řadí mezi nejvíce namáhané trávníky. Je proto potřeba, aby byly odolné vůči sešlapávání a rychle se regenerovaly. Aby byla podporována regenerační schopnost a vitalita, je potřeba trávníky dostatečně zavlažovat, intenzivně hnojit a pravidelně sekat. Dále se tyto trávníky pravidelně ošetřují hloubkovým kypřením a aerifikací, která umožňuje pravidelné uvolňování udusané vegetační vrstvy a zároveň podporuje hlubší zakořeňování porostu (Hrabě et al. 2009; Skládanka et al. 2007).

Pro podmínky kontinentálního klimatu byly ve 20. století sestavené směsi z jílku vytrvalého (*Lolium perenne*), lipnice luční (*Poa pratensis*), kostřavy červené (*Festuca rubra*), pohánku hřebenitou (*Cynosurus cristatus*), psinečku tenkého (*Agrostis capillaris*) a bojínku lučního (*Phleum pratense*). Stálým šlechtěním travních odrůd vznikají nové kvalitnější odrůdy lipnice luční a jílku vytrvalého, ze kterých se primárně sestavují směsi pro sportovní trávníky, a ostatní druhy se staly doplňkovými (Hrabě et al. 2003; Hrabě et al. 2009).

Trávníky golfových hřišť jsou velmi rozmanitou skupinou. Jsou rozřazovány do jednotlivých částí – jamkoviště (greens), okolí jamkovišť (forgreens), dráhy golfových hřišť (fairways), odpaliště (tees) a okolní plochy (semiroughs a roughs). Každá část se liší účelem, složením travních směsí i úrovní ošetřování (Skládanka et al. 2007).

Na směsi greenových trávníků se používá nejčastěji monokultura psinečku výběžkatého (*Agrostis stolonifera*), ale i směs psinečku tenkého (*Agrostis capillaris*) a kostřavy červené (*Festuca rubra*). Okolí jamkovišť bývají stejné směsi, které se používají u jamkovišť jen s odlišnou výškou sekání. Fairways jsou tvořeny ze směsí, které se skládají z lipnice luční (*Poa pratensis*) a kostřavy červené (*Festuca rubra*). Odpaliště tvoří úzkolisté odrůdy jílku vytrvalého (*Lolium perenne*), kostřava červená (*Festuca rubra*), která zlepšuje barvu, a lipnice luční (*Poa pratensis*). Okolní plochy, které jsou přechodem mezi golfovým hřištěm a okolní krajinou, jsou tvořeny původními travními druhy (Hrabě et al. 2003; Hrabě et al. 2009).

#### 3.1.4.4 Střešní ozelenění

Z důvodu nepřetržitého rozvoje a zahušťování měst je důležité začít začleňovat do měst kromě zelených ploch i jiné způsoby zeleně např. zelené střechy a stěny. K výhodám střešních ozelenění je snížení stavebních nákladů kvůli regulaci odtoku vody, dlouhé životnosti a nižší

náklady způsobené zabraňováním tepelnému vyzařování. K ekologickým výhodám se může řadit filtrace prachu, produkce O<sub>2</sub> a prostor pro živočichy a rostliny. Střešní trávníky také pomáhají zkrášlovat budovy a prostředí (Ignatieva & Ahrnéb 2013; Hrabě 2009).

Při tvoření směsi se musí vycházet ze složení společenstva, které se má na střeších vyskytovat. Ošetřování by mělo být realizováno tak, aby si místa zachovala druhovou bohatost a zároveň zůstala z hlediska designu atraktivní. Vzhledem k různorodosti místních sociální struktur a zvyklostí se musí směsi tvořit tak, aby splňovaly enviromentální a klimatické podmínky konkrétního města (Ignatieva & Ahrnéb 2013). V doporučené skladbě směsi se vyskytuje např. řebříček obecný (*Achillea millefolium*), zvonek klubkatý (*Campanula glomerata*), hvozdík kartouzek (*Dianthus carthusianorum*), černohlávek velkověť (*Prunella grandiflora*), kopretina bílá (*Leucanthemum vulgare*) atd. (Hrabě et al. 2009).

#### 3.1.4.5 Krajinné trávníky

Krajinnými trávníky se označuje široká skupina travních porostů pro různé využití. U této skupiny travních ploch je důležité, aby plnily estetickou funkci, tedy zkrášlovaly okolní krajinu, a zároveň aby omezovaly vodní a větrnou erozi. Dále by měl trávník mít dobrou konkurenční schopnost, aby zamezoval rozšíření vybraných druhů plevelných rostlin. Trávníky se často zakládají na vysýchavých nově vytvořených plochách či na nahrubo upravených jílovitých půdách, ale takové klimatické a půdní podmínky nebývají pro trávníky vhodné (Hrabě et al. 2003).

U krajinných trávníků se musí rostliny přizpůsobit podmínkám prostředí, a proto je nutné tvořit směsi podle různých kritérií, jako je ošetřování, způsob zakládání, typ stanoviště atd. Obecně tvoří základ směsi jemnolisté kostřavy, jilek vytrvalý (*Poa pratensis*) nebo jilek mnohokvětý. Dále se směsi doplňují lipnicí luční (*Poa pratensis*), psinečkem tenkým (*Agrostis capillaris*), bojínkem lučním (*Phleum pratense*) a dalšími travními druhy. Mezi dvouděložné rostliny přidávané do směsi se řadí jetel plazivý (*Trifolium repens*), čičorka pestrá (*Securigera varia*) či štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*). Tyto rostliny jsou schopné fixovat vzdušný dusík, dodávat jej rostlinám do půdy a tím zlepšovat půdní podmínky (Hrabě et al. 2009).

#### 3.1.5 Sečení městských trávníků

V současné době je kladen důraz na rozvoj zelených ploch prostřednictvím Nové městské agendy OSN, která uvedla, že se musí podporovat tvoření a udržení sítě zelených ploch a kvalitních veřejných prostranství (Mata 2021).

Městské trávníky spravují obce či města, jež jsou v jejich majetku. Pokud travnatá plocha není v majetku obce či města, musí ji obhospodařovat majitel, který je zapsaný v katastru nemovitostí. Majitelé si mohou na péči najmout buď společnost, která zajišťuje dané služby, nebo se o plochu starat samostatně. Městské části v Praze se řídí metodickou přílohou, kterou vypracoval Magistrát hl. města Prahy (MŽP 2023).

Seče trávníku ovlivňuje primárně teplota a srážky, popřípadě závlahy. Dle těchto klimatických podmínek a různosti složení a využití travních ploch každý správce zeleně nastavuje termíny seči a jejich intenzitu (MŽP 2023). V posledních letech se intenzita seči značně snížila. V roce 2020 se trávníky sekaly za vegetační období 6x – 8x. V roce 2022



poklesla seč na 4x – 6x za vegetační období (MČ Praha 15 2023). Trávníky se tedy sekají s mírnou intenzitou.

První dvě seče jsou plošné a jsou realizovány na jaře v období od dubna do května. Pokud jsou tyto měsíce teplé a vlhké, probíhá první seč na začátku dubna, na rozdíl od suchých a studených měsíců, kdy se seče posouvají na květen. V létě se realizuje mozaiková seč, kdy se sečou vybrané části z travní plochy, které jsou jinak tvarované a jinak velké. Při každé seči není posekáno 20–30 % jednotlivých trávníků. Plochy se vybírají tak, aby obsahovaly nejvíce kvetoucích druhů rostlin, které tvoří vhodné stanoviště pro bezobratlé živočichy. Na sídlištích se sečou pouze okraje u chodníků a střed trávníků zůstává růst. Poslední seče probíhají zpravidla v října, ale mohou se posunout na začátek listopadu v období teplého podzimu (Jirků 2019; Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy 2019; MČ Praha 15 2023).

Všechny trávníky se sečou v rovné linii, tedy v přímém směru. Je nutné plochy sekat správnými sekačnými stroji, jako jsou různé typy rotačních sekaček, které svojí ostrou čepelí zamezují roztržení rány listu. Pokud se posekaná tráva během nebo po sečení neodstraňuje, je nutné, aby sekačka obsahovala mulčovací zařízení. Porost se snižuje maximálně o jednu třetinu celkové délky listů trav před seči (Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy 2019).

Trávníkové plochy se nesekají v létě při teplotách vyšších než 26 °C nebo při dlouhodobém suchu bez možnosti závlahy. Seč za těchto předpokladů může porost ve velké míře poškodit (možný rozvoj chorob, vznik prázdných míst, odumírání travních komponentů, rozvoj plevelných rostlin atd.) (Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy 2019).

### **3.1.6 Biodiverzita v trávnících**

Biodiverzita v trávníku je důležitou součástí ekosystému, která přispívá k udržení rovnováhy v přírodě. Trávníky jsou často považovány za jednotvárné prostředí, nicméně v nich může existovat mnoho různých živočichů, kterým poskytuje útočiště a zdroje potravy. Mezi tyto druhy patří nejvýznamnější skupina, kterou je hmyz. Dále se k nim řadí drobní savci, ptáci, plazi a obojživelníci. Všechny tyto druhy jsou dobře přizpůsobené životu na trávnících a závisí na nich pro své přežití (Smith et al. 2019). Bartonova et al. (2021) uvedla, že se na trávnících vyskytuje více než 4000 druhů hmyzu, které mají různé vztahy s trávou a ostatními rostlinami v této oblasti. Jsou jimi jak brouci, včely, čmeláci, motýli, cvrčci a kobylky, tak i druhy, které trávníky používají jako úkryt před predátory, či v nich hledají potravu v podobě semen nebo jiných rostlinných materiálů. Jsou jimi např. drobní savci, ptáci i plazy a obojživelníci.

Mezi další složky trávníků se zařazuje mnoho druhů rostlin včetně trav, bylin a mechorostů. Biodiverzita rostlin v trávníku může být ovlivněna různými faktory, jako je typ půdy, množství slunečního světla a vlhkost. Některé druhy rostlin jsou důležité pro včely, které se živí jejich nektarem a pylem (viz 3.3 Opylovači). Jsou zde také obsažené různé druhy mikroorganismů, včetně bakterií, hub a řas. Tyto mikroorganismy jsou důležité pro rozklad organických látek a recyklaci živin v půdě (Miller & Paul 2016; Francis & Chadwick 2012).

## **3.2 Biodiverzita**

Biodiverzita či biologická diverzita je označení pro biologickou rozmanitost ve všech biologických hladinách. Zařazují se tam buňky, nižší i vyšší taxony, či rozmanitost

v ekosystémech a interakce mezi nimi (Kolář et al. 2012). Jako biodiverzitu lze také považovat genetickou rozmanitost v rámci druhů, která sleduje populace či poddruhy zachovávající genetickou odlišnost. Pro zachování co největší biologické rozmanitosti se může pro druhy bez blízkých příbuzných vazeb zajistit speciální ochranu (Begon et al. 2005).

Pro ponechání osvědčeného života jsou důležité čtyři faktory, které Primack et al. (2011) rozděluje na:

- Kulturní diverzitu
- Ekosystémovou diverzitu
- Druhovou diverzitu
- Genetickou diverzitu

Druhová diverzita člověku poskytuje různé zdroje, ať už jsou rostlinného či živočišného původu. Pro úspěšné rozmnožování a adaptaci na různé podmínky je nezbytná genetická diverzita. Do ekosystémové diverzity se řadí všechny odpovědi na rozmanité environmentální podmínky. V různých podmínkách se nacházejí biologická společenstva, která usnadňují lidem jejich existenci pomocí filtrací vzduchu, zábranami proti povodním či půdním erozím. Vliv na utváření krajiny má kulturní diverzita, která zahrnuje diverzitu lidských kultur a společností (Primack et al. 2011).

Počet druhů je dán podmínkami lokality. Tyto podmínky určují počet druhů, které spolu různými způsoby mohou koexistovat na daném místě. Dále jsou neméně důležité vlastnosti prostředí, plocha, která svou rozlohou určuje dobu existence jedinců a jejich vymírání, a produktivita prostředí, tedy množství zdrojů k dispozici (Storch, 2019). Pokud se jedná o globální biomasu, suchozemské rostliny dominují. Dále následují bakterie, archea, řasy a živočichové. Při počtu jedinců se v čele nacházejí viry, následují bakterie, archea, houby, řasy a živočichové. Ze současných výzkumů u druhů převládají zvířata (Corlett 2020).

### 3.2.1 Měření biodiverzity

K hledání míst s největší biodiverzitou slouží různé definice druhové diverzity, které se používají ke srovnávání diverzity různých společenstev na odlišných geografických místech. Rozděluje se na alfa-diverzitu, beta-diverzitu a gama-diverzitu (Primack et al. 2011; Šarapatka et al. 2010).

#### 3.2.1.1 Alfa-diverzita

Alfa-diverzita vyjadřuje druhy, které se vyskytují v daném prostředí nebo využívají zdroj na předem definovaném místě (Arellano 2003). Nejjednodušším způsobem pro její vyjádření je prostý soupis druhů, kterým se také zjišťuje kvalita prostředí (Šarapatka et al. 2010).

Pro měření  $\alpha$ -diverzity ve společenstvech jsou uvedeny dva základní typy: druhová bohatost a rovnoměrnost, která jedná o rozdílech početnosti druhů vedoucí k nerovnoměrnému zastoupení druhů ve společenství. Hodnocení probíhá s ohledem na počet dominantních vs. počet méně běžných druhů. U indexů diverzity je spojována druhová bohatost a rovnoměrnost do tzv. heterogenity. Dále se může měřit metodou odhadu z důvodu neúplnosti inventur v ekologii (Moreno et al. 2006).

Příklad územím, kde se nachází vysoká alfa-diverzita, jsou Bílé Karpaty (Primarck et al. 2011).

#### 3.2.1.2 Beta-diverzita

Beta-diverzita popisuje změnu složení druhů mezi jednotlivými stanovišti, je to tedy odpověď organismů na změnu prostředí (Kolář et al. 2012; Arellano 2003). Aby se tato diverzita vypočítala, používají se indexy podobnosti, kde se porovnává shoda mezi dvěma společenstvy (Šarapatka et al. 2010).

Na českém území patří do lokality s vysokou  $\beta$ -diverzitou Českosaské Švýcarsko, kde se nachází mnoho rozličných stanovišť (Kolář et al. 2012).

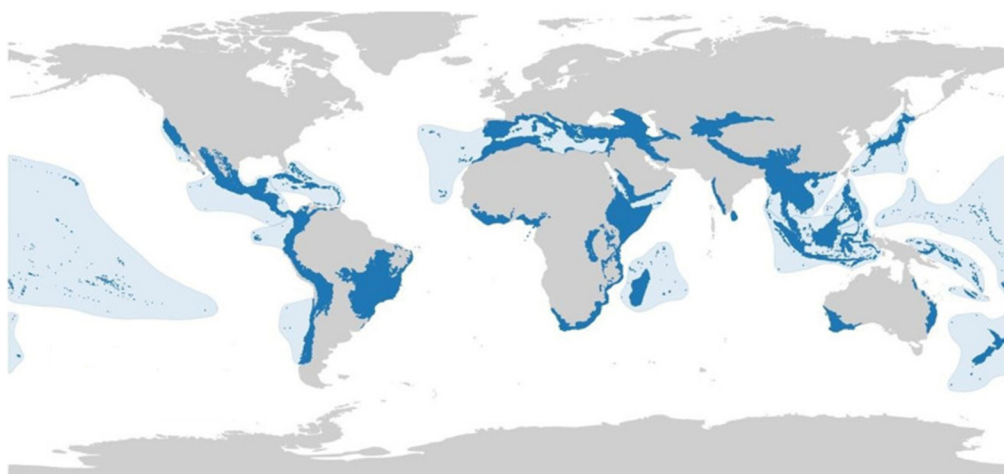
#### 3.2.1.3 Gama-diverzita

Gama-diverzita vyjadřuje společenství ve vymezeném prostředí. Na rozdíl od  $\alpha$ -diverzity popisuje druhovou rozmanitost na velkých územích (např. regiony či kontinenty). Bývá vyjádřena jako součin  $\alpha$ - a  $\beta$ -diverzity (Kolář et al. 2012; Šarapatka et al. 2010).

### 3.2.2 Hotspots

Termín hotspots neboli horká místa biodiverzity vymyslel v 80. letech britský ekolog Norman Myers. Jsou jím označovány nejdůležitější oblasti rozmístěné po celé Zemi, které jsou zvláště bohaté na druhy, žijí tam ohrožené druhy, endemitické druhy, vzácné druhy nebo jejich kombinace, a tím patří mezi nejdůležitější a nejbohatší ekosystémy na světě. Zároveň jsou to oblasti, které musí splňovat dva limity: nejméně 0,5 % endemických druhů cévnatých rostlin z celosvětového počtu a rostliny, které ztratily přes 70 % své původní vegetace (Reid 1998; Grim 2006). Ochrana těchto míst je důležitá tam, kde jsou druhy ohrožovány lidskými zásahy, ztrácí přirozené prostředí a tím vymírá biologická rozmanitost. Aby se míra vymírání snížila musí být použity účinnější strategie ochrany, např. upřednostnění doplňkových oblastí s vysokým obsahem biologické rozmanitosti. Jejich monitorováním může maximalizovat druhovou, genetickou a ekosystémovou biodiverzitu (Holly et al. 2021).

V současné době společnost CEPF podporuje rozvoj strategií ochrany v 36 oblastech, které tvoří 2,5 % zemského povrchu a podporují 43 % endemických druhů savců, ptáků, plazů a obojživelníků a více než polovinu světových endemických druhů rostlin (Conservation International 2023).



Obrázek 1 Oblasti hotspots (upraveno dle Holly et al. 2021)

### 3.2.3 Ohrožení biodiverzity

Vznik a zánik druhů je proces, který je samovolný v evoluci života. Se zvětšujícím se počtem lidí na Zemi je na planetu vyvíjen stále větší tlak, kdy dochází k přeměňování a degradaci stanovišť, chemickému znečištění, nadměrnému využívání přírodních zdrojů nebo zavlékání nepůvodních chorob. Ohrožené druhy se většinou potýkají alespoň se dvěma z výše uvedených faktorů (Kolář et al. 2012; Hancock 2022). Při vzájemné podpoře více faktorů může dojít k rychlejšímu vymírání druhů, kde je zároveň ztížená situace obnovy (Primarck et al. 2011).

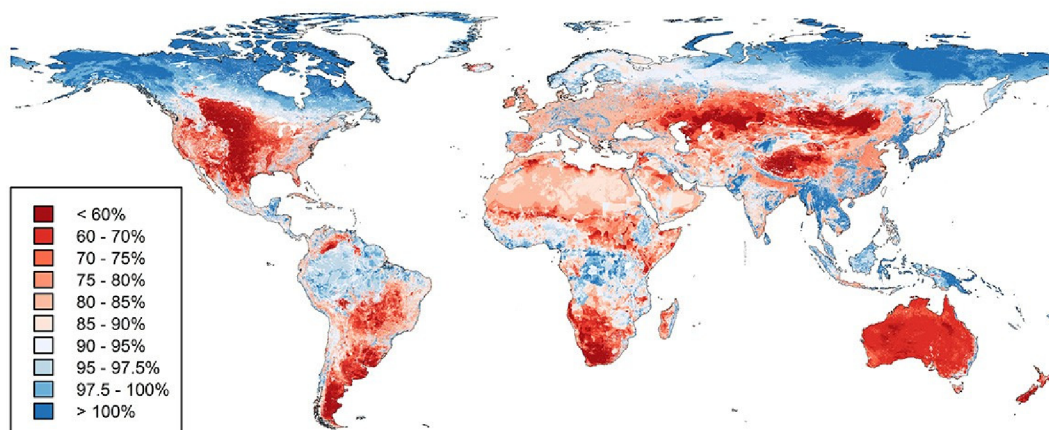
Pokud dojde k narušení ekosystému, každý z jeho rozměrů diverzity se zjednoduší nebo se zastaví. Při ponechání druhu se po skončení narušení populace začne znovu obnovovat pomocí mutací, rekombinací nebo přírodního výběru. Jakmile druh vymře, není možný vznik jedince či populace z důvodu ztráty genetické informace v DNA, a tedy ekosystém bude připraven o tento druh (Gliessman 2007; Primarck et al. 2011).

Dle Townsend et al. (2010) se pro zabránění vymírání druhů musí určit intenzita nebezpečí, kterému druh čelí. Označil druhy jako:

- Málo dotčený, který nespadá do kategorie ohrožený ani do kategorie potenciálně ohrožený.
- Téměř ohrožený, kde se předpokládá, že druh bude v blízké době přerazen do druhu ohroženého nebo se kvalifikací přibližuje ke kategorii ohrožených
- Zranitelný, pokud v následujících 100 letech je možnost vyhynutí ve více než 10 %.
- Ohrožený, který má pravděpodobnost vyhynutí během 5 generací nebo více než 20 % do 20 let.
- Kriticky ohrožený, pokud je pravděpodobnost jeho vyhynutí do 3 generací nebo 10 let více než 50 %.

Od roku 1970 se snížila celosvětová populace ryb, ptáků, savců, plazů a obojživelníků průměrně o 69 % a ve zprávě o globální hodnocení, které vzniklo v roce 2019, je uveden přibližně 1 milion ohrožených druhů z rostlinných a živočišných druhů (Hancock 2022). Hynou přednostně náročnější, specifické druhy, které se podílely na vytváření podmínek pro Zemi,

nebo druhy, které jsou více náchylné na změnu prostředí. Přežívají spíše generalisté, kteří se dokážou přizpůsobit prostředí (Lněnička 2022).



Obrázek 2 Ohrožení biologické diverzity (Natural history museum 2016)

### 3.2.4 Ochrana biodiverzity

Ochrana biodiverzity se snaží o ochranu druhů, kterým hrozí v blízké budoucnosti vyhynutí nebo se jejich počty rychle snižují. Aby se zachoval genofond v celé šíři, je důležité nechránit každého jedince, ale celé populace. Ochrana jedinců je významná pouze u obratlovců, rostlin či u bezobratlých, kteří vytvářejí velmi malé populace s jen několika jedinci (Kostkan 2018).

Williams et al. (2020) představuje geografický model čištění zemědělské půdy, které zkombinoval s preferencemi stanovišť pro suchozemské obratlovce. Tato politika se zaměřuje na zkoumaní zemědělských plodin a jejich místa růstu, která se snaží znovu obnovit, aby se předešlo ztrátám stanovišť při rozšiřování zemědělství a tím se ochránila biologická diverzita snížením poptávky po zemědělské půdě.

#### 3.2.4.1 Obecná druhová ochrana

Obecná druhová ochrana dle zákona 114/1992 sb. o ochraně přírody a krajiny platí pro všechny druhy rostlin a živočichů před odchycem, sbíráním, ničením, poškozováním nebo zásahem, který by mohl ohrozit existenci druhu nebo narušit rozmnožování a tím zničit populace či ekosystému. Nedílnou součástí je také ochrana ptáků, kdy se obecná ochrana týká každého jedince jakéhokoli druhu žijícího volně na území Evropské unie (MŽP 1992).

#### 3.2.4.2 Zvláštní druhová ochrana

Zvláštní druhová ochrana se zabývá druhy rostlin a živočichů, které spadají do skupiny tzv. zvláště chráněných druhů. Jsou to druhy, které se v našich geografických podmínkách vyskytují pouze vzácně, a jsou tedy náchylnější k zániku. Platí pro ně přísnější podmínky, kdy je chráněn každý jedinec ve všech vývojových stádiích (AOPK ČR 2022).

#### 3.2.4.3 Ochrana in situ

Z pohledu dlouhodobé ochrany je ochrana in situ nejlepší metoda ochrany. Může se charakterizovat jako ochrana stanovišť a ekosystémů pro udržení a obnovu životaschopných jedinců v přirozeném prostředí. Tato strategie ochrany je nezbytná pro přežití druhů, které se nemohou chovat ex situ, zároveň ale nemusí být vždy efektivní (např. při příliš málo početné populaci ohroženého druhu nebo jedinci, kteří se vyskytují mimo chráněné oblasti) (Braverman 2013; Primarck et al. 2011).

#### 3.2.4.4 Ochrana ex situ

Ochrana ex situ je strategie ochrany, kdy jedinec žije v umělých podmínkách pod lidským dohledem. Může být zásadní pro vzácné nebo ohrožené živočichy žijící na stanovištích, která jsou silně fragmentována nebo degradována. V některých případech to může být jediný způsob ochrany, aby se zabránilo vyhynutí druhu. Populace ex situ má úlohu jako ochrana při rychlých změnách prostředí. Zároveň zvyšují účinnost ochrany in situ, protože prodlouží dobu na výzkum, vzdělávání a obnovu stanovišť a poté se tam mohou jedinci žijící v ex situ rovnoměrně vypouštět (Thomas et al. 2022; Primarck et al. 2011).

Sbírky ex situ obsahují celé skupiny zvířat, rostlin, sbírky zárodečné plazmy pro domestikované a divoké taxony, dále zoologické a botanické zahrady a výzkumná zařízení pro divoká zvířata. Je známo mnoho druhů, které jsou ve volné přírodě vyhynulé, ale přežívají v zajetí (Braverman 2013).

#### 3.2.4.5 Záchranné programy

Pro naplnění cíle ochrany co nejvíce druhů rostlin a živočichů se pomocí legislativy realizují tzv. záchranné programy, které minimalizují negativní faktory a zvyšují početnost populace druhu, a mohou tedy v budoucnosti zaujmout svou ekologickou roli v biologických společenstvech. V České republice tvoří tyto dočasné projekty AOPK ČR, která připravuje tyto dočasné programy podle kritérií vyhynutí, početnosti v populaci, velikosti areálu druhu, příčiny ohrožení a jejího odstranění (Primarck et al. 2011; AOPK ČR 2022).

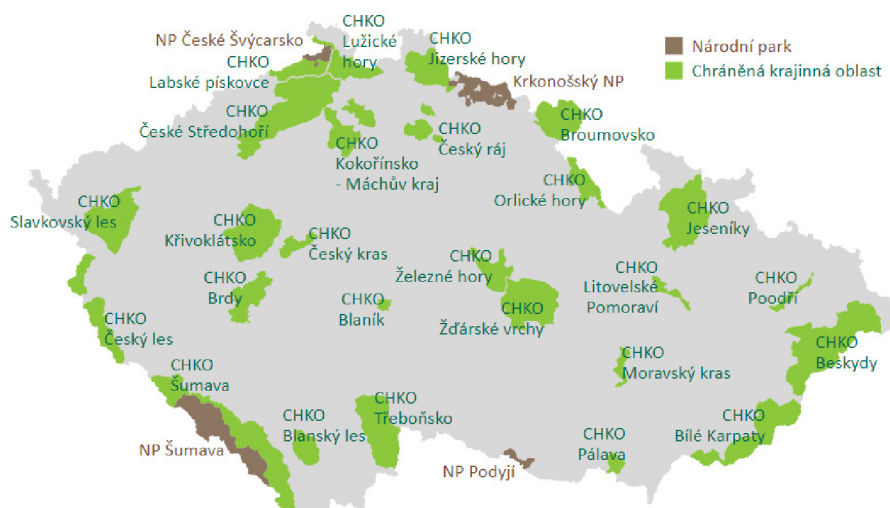
#### 3.2.4.6 Chráněná území

Území jsou chráněna již od 1. poloviny 19. století, kdy majitelé lesů plochy nechali bez výraznějších zásahů, a tedy patří k nejstarším v Evropě. Je to nejvýznamnější ochrana krajiny a přírody, kdy se dle zákona vyhlásí území, které je jedinečně významné nebo esteticky či přírodovědně důležité. Cílem této ochrany je, aby došlo ke zlepšení stavu daného místa či aby mohlo dojít k samovolnému vývoji. Dělí se na velkoplošná a maloplošná území (Makovčín 2005; MŽP 2022).

Velkoplošná chráněná území závisí na krajinných a přírodních hodnotách území, dle kterých je stupňována ochrana těchto oblastí do tří nebo čtyř pásem. Do nejpřísnějšího stupně ochrany území spadají národní parky (NP). Pojednává se o ochraně více ekosystémů, které se mezi sebou propojují a slouží pro rekreaci současné i budoucí generace. V ČR se nacházejí 4 NP: Krkonošský NP, NP Šumava, NP Podyjí a NP České Švýcarsko. Do mírnějšího stupně

ochrany spadají chráněné krajinné oblasti (CHKO). Jsou definovány jako rozsáhlé oblasti, kde dochází k interakci člověka a přírody. Oblasti jsou charakteristické vyvinutým reliéfem, velkým podílem trvalých travních porostů či ekologickou a estetickou hodnotou s vysokou biologickou rozmanitostí. V České republice se nachází 25 CHKO (Kolář et al. 2012; Badman & Bomhard 2008).

Do maloplošných chráněných území se zařazuje dle významu a přísnosti ochrany národní přírodní rezervace (NPR) s přísnou ochranou a významem v mezinárodním nebo mezinárodním měřítku, přírodní rezervace (PR) s nižším významem a přísností ochrany, národní přírodní památka (NPP) a přírodní památka (PP) se základními ochrannými podmínkami. Tato území obsahují jeden nebo více přírodních či kulturních prvků, které jsou specifické pro svoji jedinečnou vzácnost. Ochrana zde přihlíží ke konkrétní přírodní hodnotě v dané lokalitě. Hranice maloplošných chráněných území jsou na mapě vyznačeny červenými pruhy na hraničních stromech.



Obrázek 3 Mapa národních parků a chráněných krajinných oblastí (AOPK)

### 3.2.5 Vliv biodiverzity na člověka

Člověk a biodiverzita se vzájemně ovlivňují. Vliv biodiverzity na člověka je velmi široká a zahrnuje jak přímé, tak nepřímé aspekty.

Jedním z hlavních přímých vlivů biodiverzity na člověka je poskytování potravy a surovin. Řada plodin a zvířat, které jsou pro lidskou spotřebu důležité, se nachází v přírodě a jsou součástí biodiverzity. Ztráta biodiverzity může mít vliv na dostupnost těchto zdrojů a způsobit tak problémy v oblasti potravinové bezpečnosti a ekonomiky (Tscharntke 2012; Toledo 2006). Dle zprávy FAO (2019) jsou některé druhy zemědělských plodin, jako jsou rýže, pšenice a kukuřice, zodpovědné za výrobu více než 50 % celosvětového kalorického příjmu.

Neopomenutelným přímým vlivem biodiverzity na člověka je poskytování léčiv a jiných přírodních zdrojů pro lékařské účely. Podle Světové zdravotnické organizace (WHO) se více než 80 % lidí na světě spoléhá na tradiční medicínu, která často využívá přírodní léčivé zdroje. Mnoho z těchto léčivých rostlin a dalších organismů však může být ohroženo v důsledku ztráty biodiverzity a degradace přírodního prostředí (WHO 2015).

V dlouhodobém horizontu lze uvést, že pokles druhové rozmanitosti zvyšuje různá rizika pro lidské zdraví. Do přímých cest se zařazují zdravotní následky, které vznikají pozřením výživných či hnilobných potravin. (Martens & Beumer 2015; Marselle et al. 2019). Studie Cardinale et al. (2012) ukázala, že vyšší biodiverzita v okolí bytu snižuje riziko vzniku alergií a astmatu. Podobné výsledky byly získány také pro další choroby, jako jsou cukrovka, obezita a deprese. Zdravotní výhody biodiverzity jsou důležité zejména v urbanizovaných oblastech, kde může být kvalita ovzduší horší. Ostfeld (2017) ukazuje, že vysoká biodiverzita může často snižovat míru přenosu patogenů a tím snižovat riziko onemocnění u lidí, volně žijících i hospodářských zvířat a rostlin. Tento inhibiční účinek biodiverzity na přenos patogenů vychází ze souboru mechanismů, které jsou aktivně zkoumány. Prvním z nich je skutečnost, že většina patogenů se zdá být hostitelskými generalisty, kteří mohou infikovat více než jeden druh hostitele. Druhým mechanismem je fakt, že hostitelské druhy se významně liší ve své schopnosti být infikovány a přenášet infekci na jiné hostitele. Třetím mechanismem je skutečnost, že v mnoha případech jsou druhy, které jsou nejvíce náchylné k infekci a mají největší pravděpodobnost být rezervoáry infekce, ty, které jsou hojné, rozšířené a odolné vůči lidským zásahům do přírody. Tyto druhy mají tendenci přežít a rozmnožovat se, když je biodiverzita snížena, a jejich početnost se zvyšuje ve srovnání s druhy, které jsou citlivější na lidské zásahy.

Důležitou funkcí biodiverzity je také regulace klimatu. Přirozené ekosystémy a lesy absorbují oxid uhličitý z atmosféry, čímž snižují množství skleníkových plynů. Ztráta biodiverzity vede k narušení ekosystémů a zhoršení změn klimatu, což má negativní dopad na životní podmínky lidí (Mace 2012).

V neposlední řadě má biodiverzita také kulturní a estetickou hodnotu. Mnoho lidí nachází inspiraci a duchovní uklidnění v přírodě a její rozmanitosti. Biodiverzita je také důležitá pro národní parky a chráněné oblasti, které přitahují turisty a podporují ekonomický růst (Bočánková 2012; Haff 2014).

### **3.2.6 Biodiverzita ve městě**

Urbanizace v posledních 40 letech zvýšila několikanásobně počty obyvatel ve městech. S tím je spjata redukce a fragmentace přírodních stanovišť a předpokládá se, že do roku 2030 budou plochy dále klesat a tím se bude snižovat biologická diverzita (Chollet et al. 2018; Sehart et al. 2019). Hanski (2005) charakterizuje městské a příměstské oblasti jako domov pro mnoho druhů rostlin a živočichů, které na místech nejsou původní. Velkou rozmanitost houbových, mikrobiálních, živočišných a rostlinných druhů také zajišťují různé typy zeleně např. zbytkové křoviny, parky, zelené střechy, zahrady a další typy (Mata 2021).

Parky ve městech umožňují útočiště pro mikrohabitaty, které mají různé potenciály biodiverzity a mohou být tedy použity jako ochrana a obnova biodiverzity z důvodu velkých uhlíkových zásobáren či možnost interakce mezi drobnými savci či bezobratlými živočichy a rostlinami, ale tento potenciál zatím není využitý (Bertoncini 2011; Han et al. 2022; Chollet et al. 2018). Usychající a mrtvé stromy jsou odstraňovány pro bezpečnost obyvatel, ale mohou sloužit jako vhodné stanoviště pro mnoho druhů organismů. Trvalé travní porosty jsou nahrazeny trávníky, které pro estetickou funkci jsou intenzivně sekány a hnojeny a tím mohou



mít negativní dopad na místní floru a faunu (viz kapitola 3.6.2 Biodiverzita v trávnicích) (Hanski 2005; Hanski 2011, Proske et al.2022).

Kromě bezobratlých živočichů, kteří se nachází nejen na zelených plochách, zde mohou najít své útočiště i živočichové, kteří se přizpůsobili podmínkám vytvořených člověkem. Městské prostředí nabízí pro masožravce potravu v podobě přemnožených hlodavců a ptáků, všežravci najdou zdroje pro přežití v popelnicích a labutě s kachnami jsou záměrně krmeny suchým pečivem, které jim poskytují lidé (Komárek 2000).

Threlfall et al. (2017) uvádí, že účinnou strategií, aby se zachovala městská diverzita, je udržení původní vegetace. Pro udržení citlivých a ohrožených druhů musí být plochy větší než 50 ha a zároveň je důležité vysazovat další vegetaci v parcích, na zahradách, ulici či na střeších.

### **3.3 Opylovači**

#### **3.3.1 Role opylovačů v ekosystému**

Opylování je proces, kdy pylová zrna se přenášejí z tyčinky na pestík rostlin buď v rámci stejného květu, nebo mezi rostlinami a to umožňuje, aby se rostliny rozmnožovaly. Tento proces je klíčový pro udržení biodiverzity z důvodů šíření semen a udržování životaschopné populace rostlin a fungování ekosystémů – přírodních ekosystémů i agrosystémů na celém světě z důvodu poskytování spojení mezi zemědělstvím a cyklem života. Opylovači hrají důležitou roli při zajištění tohoto procesu a jsou tak zodpovědní za opylení více než 80 % kvetoucích rostlin, které zahrnují plodiny, jako je ovoce, zelenina a semena, a přispívají tak k zajištění potravy pro zvířata i lidi (Khalifa et al. 2021.; Boye & Groom 2006; Gallai et al. 2009).

Hlavními a zároveň nejznámějšími opylovači jsou hmyzí druhy. Řadí se do nich včely, čmeláci a motýli. Tyto druhy jsou schopny shromažďovat pyl a nektar z květů a přenášet je na další květy, což umožňuje opylení a následné vznikání semen. Dalšími opylovači jsou ptáci, jako jsou kolibříci, kteří jsou schopni shromažďovat nektar z květů a přenášet pyl. Tito ptáci jsou zvláště důležití v tropických lesech, kde jsou některé druhy květin specializované právě na opylování kolibříky. Obecně jsou kolibříci opylovači, kteří jsou zodpovědní za opylení až 5 % globálních plodin. Opylování zajišťují také netopýři. Tito noční živočichové se živí nektarem a pylem a jsou schopni přenášet pyl a opylovat květiny v noci. Odhaduje se, že netopýři jsou zodpovědní za opylení až 528 druhů rostlin. (Garibaldi 2013; Boyle 2020, Ollerton 2011).

Každý z výše uvedených druhů má své specifické potřeby a preference a každý z nich také přispívá k opylování různých druhů rostlin. To znamená, že v případě ztráty jednoho druhu opylovače, může dojít k narušení celého ekosystému. Klein et al. 2007 ve své studii popisuje, že 87 plodin, které tvoří 70 % ze 124 hlavních plodin používaných pro lidskou spotřebu na světě, je závislých na opylovačích a zároveň by bez existence opylovačů některé druhy hmyzu, ptáků a savců mohly ztratit zdroj potravy.

#### **3.3.2 Vztah kvetoucích rostlin a opylovačů**

Rozmanitost květin je jedním z nejnápadnějších rysů záření krytosemenných rostlin. Květy se vyznačují téměř ohromující rozmanitostí barev a barevných vzorů, které pokrývají celé barevné spektrum lidského vidění i vidění opylovačů. Tyto barvy se výrazně liší v různých

geografických a časových měřících. Barvy květů odrážejí rozdíly v prostorových měřících, například mezi jednotlivými rostlinami v rámci stejné populace, mezi populacemi různých příbuzných druhů a mezi různými kvetoucími společenstvími. Barva květů se také může měnit v čase u stejného jedince, buď jako důsledek stárnutí, vnějších podnětů jako je opylení, nebo v reakci na změny v abiotických podmínkách (Trunschke et al. 2021, Schiestl & Johnson 2013).

Evoluce květinových vlastností u rostlin opylovaných zvířaty zahrnuje interakci mezi květinami a opylovači jako přijímači signálu. Podle Schiestla & Johnsona (2013) se barvy květů velmi liší a ovlivňují preference opylovačů a chování květů při hledání potravy. Je také předpokládáno, že jsou formovány opylovačem zprostředkovaným výběrem. Různé druhy opylovačů mají různé preference pro typy květů, které navštěvují, což může být ovlivněno množstvím nektaru a pylu, tvarem a barvou květů.

Květiny se však také vyvíjejí tak, aby přilákaly specifické druhy opylovačů. Některé květiny mají nápadné barvy, jako je červená nebo oranžová, což přiláká kolibříky. Dále mohou mít speciální tvary, jako jsou trubkovité květy, které umožňují přístup k nektaru pouze pro specifické druhy opylovačů, poskytovat větší množství nektaru a pylu než jiné, což je důležité pro strategie opylovačů při hledání potravy. Selektivní prostředí pro květinové vlastnosti zahrnuje preference a percepční schopnosti opylovačů, kteří jsou lokálně hojní nebo efektivní (Chittka 1992, Schiestl & Johnson 2013).

Morán-López et al. (2022) uvádí, že flexibilita partnerů při hledání potravy je běžnou strategií opylovačů pro zvládnutí negativních dopadů ztráty partnera a podporu opylení v případech narušení. To se obvykle měří interakčním obratem, který se týká interakcí s novými rostlinnými druhy, které se dříve nepoužívaly, jako ty, které vstupují do komunity. Existuje několik faktorů, které mohou ovlivnit velikost této reakce, včetně prostředí s vysokou hustotou krmení, nízkým počtem kvetoucích druhů a vysokým dočasným obratem. Rychlost, s jakou opylovači začleňují nové druhy rostlin, jejich schopnost přizpůsobit se náhlým změnám dostupných květinových zdrojů. Změny ve složení rostlinného společenství v průběhu období květu, mezi lety nebo podél environmentálních gradientů mohou také ovlivnit flexibilitu partnerů. Zároveň celkové vnímání opylovače a s ním spojené chování představují klíčové selektivní prostředí pro květinové vlastnosti, protože zprostředkovávají vztahy mezi květinovými signály a příjmem a exportem pylu. Nedávné poznatky o mechanismech a evolučním původu preferencí opylovačů, síle a tvaru opylovači zprostředkované selekce na květinových signálech a jejich molekulárních základech nyní umožňují aktualizovat lidské chápání přibližných a konečných mechanismů evoluce květinových signálů (Schiestl & Johnson 2013).

### 3.3.3 Ohrožení opylovačů

V současnosti jsou nejlépe zdokumentovanými opylovači včely a motýli, u kterých se ukázalo, že jedna třetina celkového počtu již vyhynula a dalších 10 % z žijících druhů je ohrožených (Evropský parlament 2021).

Hlavními důvody pro pokles populace jsou ztráta a degradace přirozených stanovišť v důsledku zemědělství a urbanizace, včetně vytvoření monokulturní krajiny a zániku rozmanité flóry. Dalším důvodem je používání pesticidů a jiných znečišťujících látek, které mohou mít na opylovače přímý vliv (insekticidy a fungicidy) i nepřímý vliv (herbicidy). Klimatické změny také mohou mít vliv na opylovače tím, že ovlivní dostupnost potravy

a cyklus květů rostlin. Invazivní druhy rostlin a zvířat konkurují domácím druhům opylovačů o zdroje potravy a stanoviště a tím je ohrožují (Brown & Paxton 2009; Neov et al. 2021).

Neov et al. (2021) uvádí, že krmení včel je v mnoha oblastech nedostatečné, což může být způsobeno přeplněností úlů, nepravidelným sháněním potravy a dlouhotrvajícím chladným a deštivým počasím. V oblastech s intenzivním zemědělstvím se projevuje tzv. stres z "monoflorální" stravy, což znamená nepřetržité shánění potravy včelami medonosnými na plodinách v masovém květu, jako je slunečnice nebo řepka, pěstovaných na velkých plochách. Tyto plodiny jsou často pěstovány za účelem produkce medu nebo pouze k opylování rostlin. Regan et al. (2015) uvádí, že takové potraviny pro včely mohou být nízké v nutriční hodnotě a mohou obsahovat přirozené, ale pro včely toxické látky, jako je například amygdalinový glykosid nacházející se v mandlových květech.

### 3.3.4 Ochrana opylovačů

Ochrana opylovačů je v současné době velmi důležitá, neboť v posledních desetiletích došlo k výraznému poklesu jejich počtu. Aby se zachovala jejich populace a bylo zajištěno důležité opylování, je nezbytné, aby byly přijaty opatření na ochranu jejich přirozeného prostředí, snížení používání pesticidů a podpora biodiverzity. Některé způsoby, jak můžeme pomoci opylovačům, zahrnují:

- Vytvoření prostředí pro opylovače včetně sadů, zahrad a přírodních oblastí. Mohou se vytvářet prostředí pro opylovače, jako jsou včely, tím, že se zasadí rostliny, které jsou atraktivní pro opylovače, a bude jim poskytnutý přístup ke vodě a úkrytu.
- Ochrana přirozených stanovišť opylovačů a zlepšení kvality jejich prostředí. To zahrnuje ochranu lesů, luk, mokřadů a dalších přirozených stanovišť, které jsou důležité pro opylovače. Je také důležité zlepšit kvalitu prostředí, například tím, že se sníží množství odpadu a znečištění vod a ovzduší.
- Snížení používání pesticidů a podpora ekologického zemědělství. Používání pesticidů může být škodlivé pro opylovače, protože mohou zničit jejich potravu a způsobit jim nemoci. Ekologické zemědělství, které se snaží minimalizovat používání pesticidů a hnojiv, může být pro opylovače mnohem příznivější.
- Podpora biodiverzity prostřednictvím ochrany původních druhů rostlin a zvířat. Biodiverzita je klíčová pro udržení populace opylovačů, protože poskytuje potravu a útočiště pro mnoho druhů. Podpora biodiverzity může zahrnovat ochranu původních druhů rostlin a zvířat a vytváření biodiverzitních koridorů, které umožní opylovačům snadněji se pohybovat mezi různými stanovišti (FAO 2016; IPBES 2016; Potts et al. 2016).

V současné době se objevuje řada projektů, které se snaží podporovat ochranu opylovačů, zejména včel. Mezi tyto instituce patří např. Lesy hl. m. Prahy, které zahájily v roce 2011 projekt Návrat včel do pražských lesů. V rámci projektu organizace obnovují a zakládají nové včelnice v pražské přírodě, kdy jsou využívány finanční prostředky na obnovu a údržbu ovocných sadů (Lesy hl. m. Prahy 2020).

## 4 Metodika

### 4.1 Metodika výzkumu

Terénní výzkum byl proveden v roce 2022. Bylo vybráno celkem 9 trávnickových ploch, které byly rozděleny do tří skupin. Všechny plochy se nachází v lokalitách hlavního města Prahy, avšak v mírně odlišných nadmořských výškách. Každá z těchto ploch je vlastněna jiným majitelem, a tedy spravována jinou společností. Tento rozdíl vlastnictví a správy je významný, neboť každá společnost se snaží plochu udržovat v co nejlepším stavu, v souladu s účelem a funkcí, kterou daný trávník plní.

První skupinu tvoří 3 místa s intenzivním obhospodařováním trávníku, které slouží především pro okrasné účely a mají za úkol zdůraznit estetickou hodnotu okolí. Tyto trávníky jsou pravidelně sečené a ošetřované, aby vypadaly co nejlépe.

Druhá skupina 3 trávníků zahrnuje místa s mírnou intenzitou obhospodařování. Tyto trávníky jsou primárně určeny pro užitkové a rekreační účely. Lidé si zde mohou užívat relaxace nebo sportování a mají k dispozici dobře udržované prostranství pro své aktivity.

Poslední tři trávnickové plochy patří do kategorie krajinných trávníků a mají extenzivní intenzitu obhospodařování. Tyto trávníky se nacházejí v krajině a slouží pro zachování biodiverzity a podpoření ekosystému města. Jsou zde rozmanité druhy rostlin a trav, které jsou méně často sečené a poskytují vhodné prostředí pro mnoho druhů zvířat.

Ve výzkumu jsem se zaměřila na důkladné zmapování květeny na travních plochách. Na každé ploše byla vyměřena plocha 1 m<sup>2</sup>, která byla opakovaně v průběhu vegetace sledována v měsíčních intervalech vždy ve stejném termínu, kterým byl 5. – 10. den v každém měsíci v období od dubna do listopadu, což nám nabízí získat srovnatelné výsledky a co nejpřesnější data z terénu.

Během terénního výzkumu byly identifikovány a spočítány všechny nalezené kvetoucí rostliny mimo trav a počty květů na vymezených trávnickových plochách. Pro identifikaci rostlin jsem použila Klíč ke květeně České republiky (Kaplan et al. 2019) a Atlas rostlin (Bellmann et al. 2016). Tyto zdroje mi pomohly přesně identifikovat nalezené druhy rostlin a získat o nich podrobné informace, jako jsou názvy, charakteristiky a ekologické nároky.

Tato metoda identifikace rostlin nám umožňuje získat přesné a spolehlivé informace o květeně na travních plochách a vytvořit tak komplexní obraz o přírodní vegetaci v dané lokalitě.

### 4.2 Praha

Hlavní město České republiky, Praha, se rozkládá na 496 km<sup>2</sup> a má 1 319 000 obyvatel. Nachází se v nadmořské výšce 177–399 m n. m. Městem protéká řeka Vltava v délce 31 km, přičemž její největší šířka v Praze činí 330 m. Nachází se zde 93 zvláště chráněných území o rozloze více než 2 200 ha, což představuje 4,4 % z celkové rozlohy města. Tato území zahrnují geologické lokality, botanické, zoologické, entomologické a lesní oblasti a jsou součástí snahy o ochranu přírody v komplikovaných podmínkách velkoměsta. Hlavním cílem je vytvořit systémově propojené územní celky, které slouží ochraně přírody, krajiny a rekreačním

aktivitám. Přírodní parky jsou jádrem těchto oblastí a v Praze jich je 12, které zaujímají přibližně 20 % z celkové rozlohy města (Portál životního prostředí Hl. m. Prahy 2016).

Lesní pozemky na území hlavního města Prahy představují více než 5 100 ha, což představuje přibližně 10,3 % z celkové rozlohy města. V okrajových částech Prahy se lze setkat s většími lesními celky s přirozenou skladbou dřevin a bylinného patra. Celková výměra zahrad, parků a parkových ploch v majetku města Prahy činí více než 2 600 ha, z čehož téměř 9 % tvoří parky, které jsou významné i mimo město, jako například Královská obora (Stromovka), Letenské sady, zahrada Kinských a Komplex zahrad na vrchu Petřín (Portál životního prostředí Hl. m. Prahy 2016).

V ulicích Prahy se nachází přibližně 26 000 stromů v stromořadích. Od roku 1995, kdy byl zahájen projekt Praha stromům – stromy Praze, kterým město systematicky obnovuje uliční stromořadí, bylo do konce roku 2012 v ulicích Prahy vysazeno více než 3 580 nových stromů (Portál životního prostředí Hl. m. Prahy 2016).

### **4.3 Klimatické podmínky**

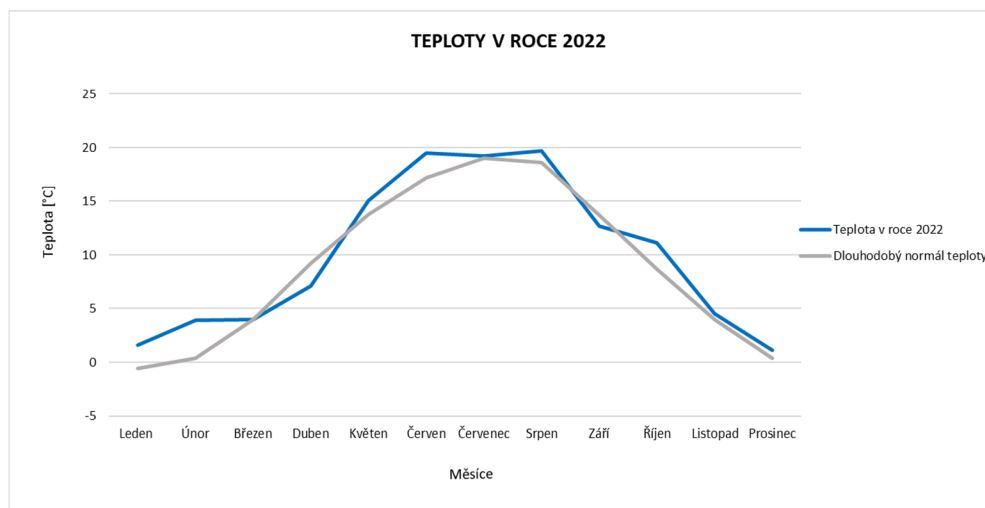
Podnebí na celém území ČR je mírné, přechodné mezi oceánským a kontinentálním s typickými čtyřmi ročními obdobími. Klima je charakteristické západním prouděním s převládajícími západními větry, častým střídáním jednotlivých frontálních systémů a poměrně vydatnými srážkami. Dochází k mísení přímořského a kontinentálního klimatu, přičemž přímořský vliv se projevuje především v Čechách, zatímco na Moravě a ve Slezsku dochází ke stále většímu kontinentálnímu klimatickým vlivům. Výrazný vliv na klima má nadmořská výška a rozmanitý reliéf (InMeteo 2013).

#### **4.3.1 Teplota**

Klima výrazně ovlivňuje tzv. tepelný ostrov, který je typický pro velkoměsta. V centru Prahy je průměrná teplota o 1 °C vyšší než ve volné krajině při stejné nadmořské výšce. Tento rozdíl je způsoben velkou koncentrací tepelných zdrojů a urbanizací aktivního povrchu, na kterém jsou zastavěné a asfaltované plochy převážně nad přirozeným povrchem s vegetací (Portál životního prostředí Hl. m. Prahy 2016).

Průměrná teplota v Praze v létě se pohybuje kolem 20–25 °C, přičemž nejteplejší měsíce jsou červenec a srpen. V zimě se průměrná teplota pohybuje kolem 0–1 °C, přičemž nejchladnější měsíce jsou leden a únor. V posledních letech se však v Praze objevily extrémní teploty, jako jsou letní vlny horka, kdy roste počet tropických dní (nad 30 °C) a noci (Portál životního prostředí Hl. m. Prahy 2016).

Na grafu 1 jsou zobrazeny průměrné teploty v roce 2022 a porovnány s dlouhodobým teplotním normálem za období 1991-2020. Je vidět, že v dubnu je odchylka -2,1 °C, což je největší negativní teplotní odchylka v roce 2022. Mezi chladnější měsíce se řadí i září s průměrnou teplotní odchylkou -1 °C. Zbývající měsíce měly průměrné teploty, které byly v porovnání buď stejné, nebo teplejší.



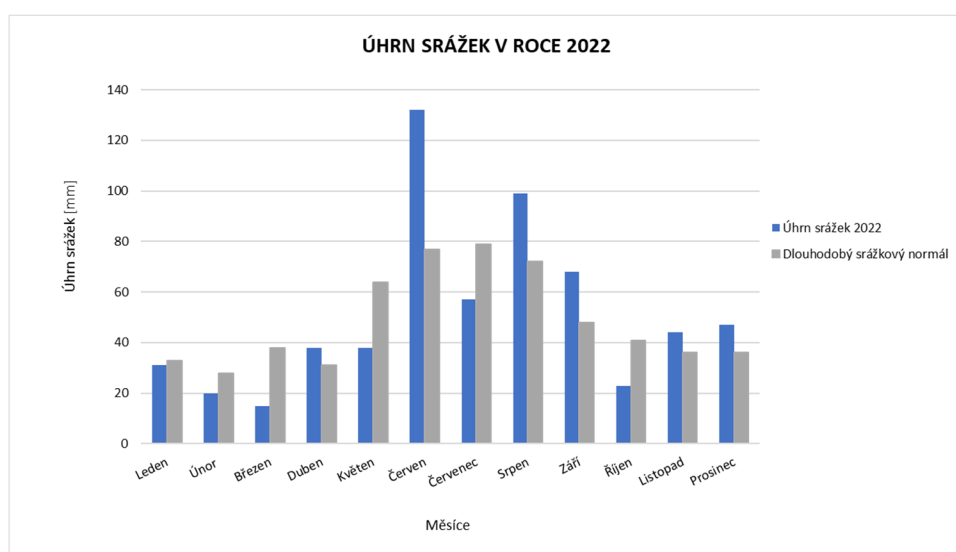
Graf 1 Teploty v Praze v roce 2022 (Zdroj: ČHMÚ)

### 4.3.2 Srážky

Srážkové poměry v Praze jsou poměrně vyrovnané po celý rok, ale s větší mírou srážek v letních měsících. Celkové množství srážek v Praze se průměrně pohybuje kolem 500-600 mm za rok. Největší množství srážek v Praze připadá na měsíce červenec a srpen, kdy se průměrně očekává až 70-80 mm srážek. Naopak nejméně srážek je obvykle v zimních měsících, kdy se průměrně očekává pouze 20-30 mm srážek (Portál životního prostředí Hl. m. Prahy 2016).

V posledních letech se však v Praze objevují častější a intenzivnější deště, které mohou způsobovat problémy s odtokem vody a zvyšovat riziko záplav. Proto se v Praze také provádí práce na zlepšení infrastruktury pro odvodnění srážkové vody (Portál životního prostředí Hl. m. Prahy 2016).

Na grafu 2 jsou znázorněné úhrny srážek v roce 2022, které jsou srovnány s dlouhodobým srážkovým normálem v období 1991–2020. Leden, únor a březen jsou sušší oproti normálu. Červen je v roce 2022 měsícem s nejvyšším úhrnem srážek, kdy je rozdíl od dlouhodobého normálu 55 mm srážek. Druhým nejvlhčím měsícem je srpen s průměrnými 99 mm srážek.



Graf 2 Úhrn srážek v roce 2022 (Zdroj: ČHMÚ)

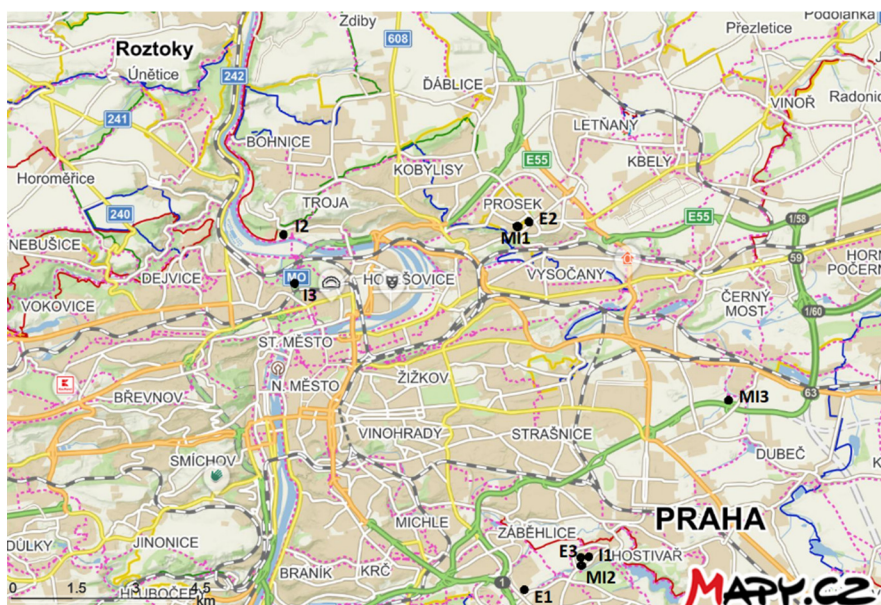
### 4.3.3 Vítr

Větrnostní podmínky v Praze jsou velmi rozmanité a ovlivňují jak kvalitu ovzduší, tak i pocitový komfort obyvatel města. Praha leží v kotlině a je obklopena horami, což vytváří specifické mikroklima.

Větrnost v Praze se liší v závislosti na ročním období. V zimě jsou větry slabší a méně časté, což přispívá k vzniku tzv. "inverzního efektu", kdy se znečištěné ovzduší hromadí v kotlině a způsobuje zdravotní problémy obyvatelů. V letních měsících jsou větry silnější a více směřují do města, což pomáhá rozptýlovat znečištění a snižuje výskyt alergií.

V Praze se vyskytují i místní větry, jako například bora, která fouká ze severu, nebo fén, který se vyskytuje na jižních svazích hor. Tyto místní větry mohou mít vliv na pocitový komfort obyvatel města, například bora může být velmi studená a nepříjemná (Braniš et al. 2017).

## 4.4 Charakteristika vybraných lokalit



Obrázek 4 Mapa vybraných lokalit (upraveno dle Mapy.cz)

### 4.4.1 Lokalita I1

Lokalita 1 je trávnická plocha nacházející se na adrese Chudenická 1078/8 v pražské městské části Praha 15 - Hostivař. Tento trávník leží u panelového domu na návrší mezi Botičem a Košíkovským potokem a je součástí sídliště Košík, které se nachází v těsné blízkosti. GPS souřadnice této lokality jsou 50° 02' 42" s. š., 14° 31' 00" v. d. a nadmořská výška činí 267 m. n. m. Lokalita je situována mezi starou zástavbou Hostivaře na severovýchodě a moderním Jižním Městem na jihu. Plocha je intenzivně obhospodařována a vlastníkem je Bytové družstvo vlastníků Hostivař-Chudenická. Kvůli pravidelnému sečení, zalévání a úpravám se tato zelená plocha řadí do kategorie okrasných trávníků.



Obrázek 5 Trávník v lokalitě I1 (Zdroj: autorka)

#### 4.4.2 Lokalita I2

Lokalitou 2 je okrasný trávník patřící ke komplexu barokní zahrady u Trojského zámku na adrese U Trojského zámku 4/1, Praha 7, který se nacházejí na pravém břehu řeky Vltavy v bezprostřední blízkosti známé Pražské zoologické zahrady v pražské městské části Troja. GPS souřadnice místa jsou  $50^{\circ} 06' 57''$  s. š.,  $14^{\circ} 24' 44''$  v. d. a nadmořská výška je 179 m. n. m. Vlastníkem této plochy je Hlavní město Praha, který trávníky intenzivně obhospodařuje, aby plnily estetickou funkci.

Tento okrasný trávník je obklopen krásnými zelenými plochami a umožňuje návštěvníkům Trojského zámku užít si výhled na okolní krajinu.



Obrázek 6 Trávník v lokalitě I2 (Zdroj: autorka)

#### 4.4.3 Lokalita I3

Trávník, který byl vybrán, se nachází v komplexu Stromovka, který se nachází na adrese Královská obora 20 v Bubenči v Praze 7. GPS souřadnice tohoto místa jsou  $50^{\circ} 06' 17''$  s. š.,



14° 25' 04" v. d. a nachází se v nadmořské výšce 179 m n. m. Tento trávník je okrasným trávníkem a nachází se v bezprostřední blízkosti někdejšího loveckého letohrádku v Královské oboře Stromovka. Část, kde se trávník vyskytuje, se dnes nazývá Šlechtova restaurace aneb Šlechtovka. Jeho funkce je hlavně estetická, proto je sekán intenzivně a vždy udržován v perfektním stavu. Celý komplex Stromovka patří k největším zeleným plochám v Praze a nabízí nejen procházky, ale také mnoho sportovních a kulturních aktivit pro veřejnost.



Obrázek 7 Trávník v lokalitě I3 (Zdroj: autorka)

#### 4.4.4 Lokalita MI1

Trávník s označením MI1 je umístěn na mezi silnicí a chodníkem, který je součástí rodinného domu s adresou Na Proseku 298/5 v Praze 9 v části tzv. Nového Proseku. Městská část, kde se trávník nachází, sousedí s katastry Střížkov na západě, který je rozdělen mezi městské části Prahy 8 a Prahy 9, Letňany na severu, které jsou součástí městské části Praha 18, Vysočany na jihu, které jsou součástí městské části Praha 9, a Libeň. Místo je snadno dostupné díky GPS souřadnicím 50° 06' 59" s. š. 14° 29' 39" v. d. a nachází se v nadmořské výšce 280 metrů nad mořem. Trávník je majetkem hlavního města Prahy, ale spravuje ho městská část Praha 9.



Obrázek 8 Trávník v lokalitě MI1 (Zdroj: autorka)

#### 4.4.5 Lokalita MI2

Mírně intenzivně obhospodařovaný užitkový trávník se nachází na adrese Bratislavská 1527/17 v Praze 15. Tento trávník se nachází v sídelním útvaru Slunečný vršek, který se nachází

stejně jako trávník u lokality 4 na území Hostivaře, v městské části Praha 15 na jihovýchodě hlavního města. Jeho GPS souřadnice jsou 50° 02' 37" s. š. 14° 30' 52" v. d. a nachází se mezi ulicemi K Horkám, Doupovská a Přeštická ve výšce 273 m n. m. jižně od sídliště Košík, se kterým tvoří funkční celek.

Trávník vedle užitkové funkce navíc plní i funkci okrasnou, která napomáhá k estetice celého sídliště. Nachází se v blízkosti panelového domu, avšak není tak intenzivně sekán jako trávník v lokalitě 1. Mírné obhospodařování mu totiž umožňuje zůstat svěžím a přirozeně vypadajícím po celou sezónu. SVJ Řižská, které plochu vlastní, má na tento trávník velký vliv, neboť se starají o jeho údržbu a udržují ho v dobrém stavu.



Obrázek 9 Trávník v lokalitě MI2 (Zdroj: autorka)

#### 4.4.6 Lokalita MI3

Na kynologickém cvičišti v Dolních Počernicích se nachází trávník, který by se mohl zařadit so skupiny sportovních trávníků. Travní porost je složen z odolných druhů trav proti sešlapání, což je klíčovým faktorem, neboť slouží jako cvičiště pro psy, kteří se zde věnují různým sportovním aktivitám. Od skupiny trávníků s těmito vlastnostmi ho odděluje intenzita sekání, která není tak intenzivní, jako travní plochy pro sport vyžadují. Zařadila jsem ho tedy mezi trávníky mírně intenzivně obhospodařované.

GPS souřadnice tohoto cvičiště jsou 50° 04' 43" s. š., 14° 33' 55" v. d., nachází se v nadmořské výšce 228 m n. m. Ve vlastnictví ho mají tři spolumajitelé, nicméně se o jeho údržbu a ošetření se stará nájemce, kterým je OSA Hloubětín.

Kynologické cvičiště v Dolních Počernicích je proto ideálním místem pro majitele psů, kteří chtějí své čtyřnohé přátele trénovat. Díky své odolnosti a specifickým vlastnostem trávníku, je zajištěno, že cvičení na něm bude bezpečné a zdravé pro psy i jejich majitele.



Obrázek 10 Trávník v lokalitě MI3 (Zdroj: autorka)

#### 4.4.7 Lokalita E1

Trávník v lokalitě E1 se nachází u silniční komunikace a kruhového objezdu v městské části Prahy 4. Je extenzivně obhospodařovanou travnatou plochou s GPS souřadnicemi  $50^{\circ} 02' 11''$  s. š.,  $14^{\circ} 29' 41''$  v. d. a nadmořskou výškou 282 m n. m. Vlastníkem a zároveň obhospodařovatelem této plochy je společnost Mercedes-Benz Česká republika s.r.o., která má na přilehlých pozemcích svou prodejnu automobilů.

Tento trávník není okrasným prvkem, ale plní hygienickou funkci, tedy zajišťuje údržbu a čistotu v okolí silniční komunikace. Kvůli své poloze u kruhového objezdu je tento trávník výrazným prvkem městského prostoru a přispívá k celkovému dojmu dané oblasti.



Obrázek 11 Trávník v lokalitě E1 (Zdroj: autorka)

#### 4.4.8 Lokalita E2

Krajinný trávník se nachází u křižovatky ulic Prosecká a Vysočanská v Praze 9, v městské části Prosek. Prosek, jak již bylo uvedeno u lokality 6, sousedí s čtyřmi katastrálními

územími. Travní prostor je důležitým prvkem v krajině, která se nachází v nadmořské výšce 286 m n. m. a jeho GPS souřadnice jsou 50° 07' 06" s. š., 14° 29' 54" v. d.

Trávník je majetek společnosti PROSEK COURT s.r.o., který se o něj stará extenzivně, tedy s minimálními vstupy. Tento přístup zajišťuje, že trávník má spíše hygienickou funkci, než okrasnou nebo estetickou. I přesto je krajinný trávník u křižovatky ulic Prosecká a Vysočanská důležitým prvkem pro udržení zdravého a esteticky příjemného prostředí. Své místo má také při ochraně životního prostředí, kde může sloužit jako místo pro ukládání dešťové vody a udržení biodiverzity v městské krajině.



Obrázek 12 Trávník v lokalitě E2 (Zdroj: autorka)

#### 4.4.9 Lokalita E3

Trávník umístěný u sídliště Košík v Praze 15 - Hostivař je extenzivně obhospodařovanou zelenou plochou s GPS souřadnicemi 50° 02' 42" s. š., 14° 30' 55" v. d. a nadmořskou výškou 269 metrů nad mořem. Kromě nízkého počtu vstupů se na travnaté ploše vyskytují ovocné stromy a keře, které mohou tvořit překážku při sečení, proto místo estetické funkce hygienickou funkci, a tedy nepatří mezi okrasné prvky sídliště.

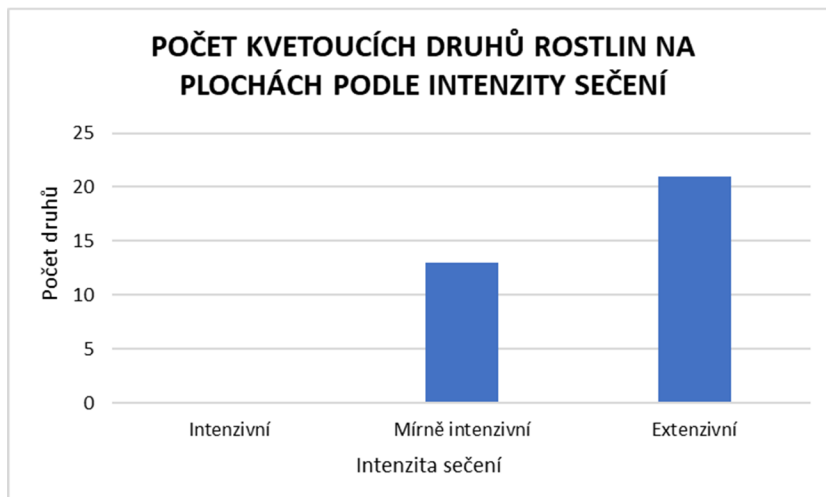
Trávník je majetkem Hlavního města Prahy, ale obhospodařuje ho městská část Prahy 15. Kromě již zmíněné hygienické funkce slouží také jako prostor pro pohyb a rekreaci obyvatel v okolí a jako zdroj zeleně pro městskou část.



Obrázek 13 Trávník v lokalitě E3 (Zdroj: autorka)

## 5 Výsledky

### 5.1 Počet jednotlivých druhů kvetoucích rostlin na plochách s odlišnou intenzitou sečení

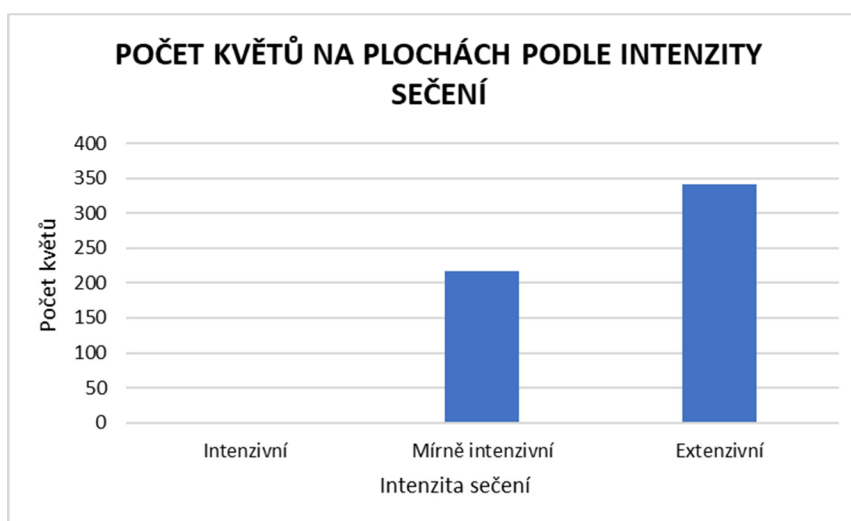


Graf 3 Počet kvetoucích druhů rostlin na plochách podle intenzity sečení

Na grafu 3 je porovnání počtu kvetoucích druhů na plochách s plochou 1 m<sup>2</sup> s různou úrovní sečení. Z grafu je patrné, že na plochách s intenzivním sečením nebyl nalezen žádný kvetoucí druh rostlin. Na plochách s mírně intenzivním sečením bylo nalezeno celkem 13 kvetoucích druhů rostlin a na plochách s extenzivním sečením bylo nalezeno celkem 21 kvetoucích druhů rostlin.

Graf ukazuje, že mírné a extenzivní sečení mohou vést k větší rozmanitosti rostlinných druhů na dané ploše, zatímco intenzivní sečení může mít negativní dopad na biodiverzitu.

### 5.2 Počet květů na plochách podle intenzity sečení



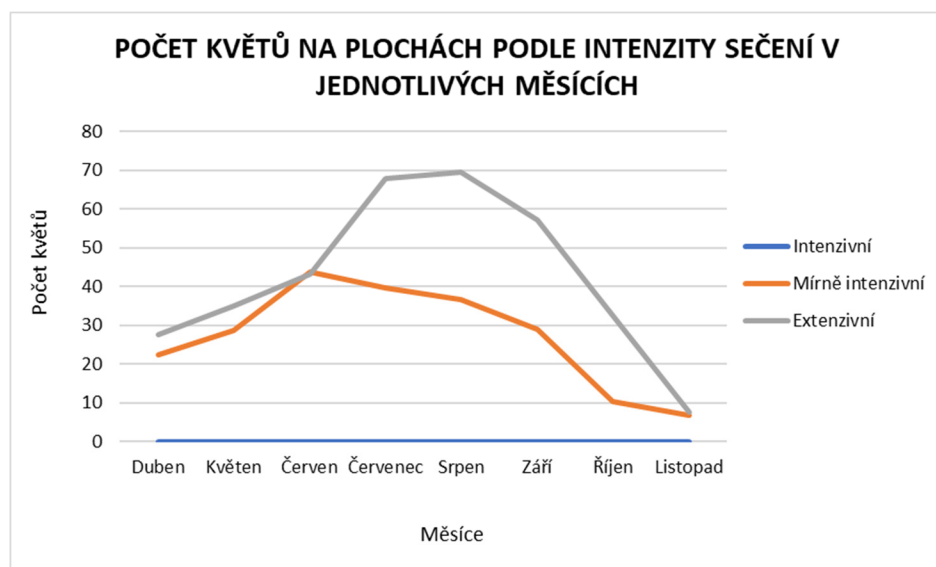
Graf 4 Průměrný počet květů na plochách podle intenzity sečení

Graf číslo 4 zobrazuje součty všech hodnocení na plochách s plochou 1 m<sup>2</sup> a porovnání počtu květů s různou úrovní sečení. Výsledky ukazují, že na plochách s intenzivním sečením

nebyl nalezen žádný květ. Na plochách s mírně intenzivním sečením bylo nalezeno 217 květů a na plochách s extenzivním sečením bylo nalezeno 341 květů.

Tento graf ukazuje, že extenzivní sečení může vést k vyššímu počtu květů na dané ploše než mírné sečení, ale při intenzivním sečení se počet květů může snížit až na nulu.

### 5.3 Počet květů na plochách podle intenzity sečení v jednotlivých měsících



Graf 5 Počet květů na plochách podle intenzity sečení v jednotlivých měsících

Graf číslo 5 zobrazuje porovnání počtu květů na plochách s různou úrovní sečení v jednotlivých měsících. V dubnu byl na plochách s intenzivním sečením nalezen nulový počet květů, zatímco na plochách s mírně intenzivním a extenzivním sečením bylo nalezeno 22 a 28 květů. V květnu bylo na plochách s intenzivním sečením opět nalezeno nulové množství květů, zatímco na plochách s mírně intenzivním a extenzivním sečením bylo nalezeno 29 a 35 květů.

V průběhu dalších měsíců včetně června, července, srpna a září, bylo na plochách s intenzivním sečením opět nalezeno nulové množství květů. Na plochách s mírně intenzivním sečením bylo v těchto měsících nalezeno v součtu 149 květů a na plochách s extenzivním sečením bylo nalezeno za všechny výše uvedené měsíce 271 květů.

V říjnu a listopadu byl počet květů na všech typech ploch výrazně nižší než v předchozích měsících. Na plochách s intenzivním sečením bylo nalezeno nulové množství květů, ale na plochách s mírně intenzivním sečením bylo zpozorováno 10 a 7 květů a na plochách s extenzivním sečením bylo nalezeno 33 a 8 květů.

Graf tedy ukazuje, že intenzivní sečení má vliv na počet květů na ploše a může mít negativní dopad na biodiverzitu. Na druhé straně, mírné a extenzivní sečení mohou podpořit růst květů a biodiverzitu. Vzhledem k tomu, že počet květů se liší v průběhu roku, může být důležité zvolit správný čas pro sečení, aby se minimalizoval negativní dopad na květenu.

## 5.4 Počet lokalit výskytu a měsíců kvetení všech zkoumaných druhů rostlin

Tabulka 4 Lokality a počet měsíců výskytu

Počet lokalit výskytu a měsíců kvetení		
Rostliny	Lokality výskytu	Počet měsíců kvetení
Čekanka obecná ( <i>Cichorium intybus</i> )	3	4
Černohlávek obecný ( <i>Prunella vulgaris</i> )	1	3
Hluchavka bílá ( <i>Lamium album</i> )	2	4
Jetel luční ( <i>Trifolium pratense</i> )	6	8
Jetel plazivý ( <i>Trifolium repens</i> )	4	7
Jitrocel kopinatý ( <i>Plantago lanceolata</i> )	3	4
Jitrocel větší ( <i>Plantago major</i> )	2	4
Kokoška pastuší tobolka ( <i>Capsella bursa-pastoris</i> )	3	7
Komonice lékařská ( <i>Melilotus officinalis</i> )	1	1
Kopretina bílá ( <i>Leucanthemum vulgare</i> )	1	1
Mléč zelinný ( <i>Sonchus oleraceus</i> )	1	1
Pampeliška ( <i>Taraxacum</i> )	6	8
Pampeliška podzimní ( <i>Scorzoneroides autumnalis</i> )	2	4
Popenec obecný ( <i>Glechoma hederacea</i> )	2	2
Prlina rolní ( <i>Lycopsis arvensis</i> )	1	3
Pumpava obecná ( <i>Erodium cicutarium</i> )	2	6
Rozrazil rolní ( <i>Veronica arvensis</i> )	1	3
Řebříček obecný ( <i>Achillea millefolium</i> )	3	5
Sedmikráska obecná ( <i>Bellis perennis</i> )	6	8
Silenka širolistá ( <i>Silene latifolia</i> )	1	1
Sléz přehlížený ( <i>Malva neglecta</i> )	1	4
Štírovník růžkatý ( <i>Lotus corniculatus</i> )	4	4
Štovík tupolistý ( <i>Rumex obtusifolius</i> )	2	2
Tolice dětelová ( <i>Medicago lupulina</i> )	2	5
Tolice vojtěška ( <i>Medicago sativa</i> )	1	3
Třezalka tečkovaná ( <i>Hypericum perforatum</i> )	2	4
Vratič obecný ( <i>Tanacetum vulgare</i> )	1	5

V období 8 měsíců byly sledovány rostliny na celkem 9 lokalitách. V tabulce 4 jsou uvedeny všechny sledované rostliny spolu s počtem měsíců, po které se vyskytovaly na dané lokalitě.

Na jedné lokalitě byly zaznamenány následující druhy rostlin: černohlávek obecný (*Prunella vulgaris*), komonice lékařská (*Melilotus officinalis*), kopretina bílá (*Leucanthemum vulgare*), mléč zelinný (*Sonchus oleraceus*), prlina rolní (*Anchusa arvensis*), rozrazil rolní (*Veronica arvensis*), silenka širolistá (*Silene latifolia*), sléz přehlížený (*Malva neglecta*), tollice vojtěška (*Medicago sativa*) a vratič obecný (*Tanacetum vulgare*). Na šesti lokalitách byly pozorovány druhy jetel luční (*Trifolium pratense*), sedmikráska obecná (*Bellis perennis*) a pampeliška (*Taraxacum*). Druhý největší počet lokalit výskytu, konkrétně 4, měly druhy jetel plazivý (*Trifolium repens*) a štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*).

Nejdélejší dobu kvetení, celé období výzkumu, měly rostliny jetel luční (*Trifolium pratense*), sedmikráska obecná (*Bellis perennis*) a pampeliška (*Taraxacum*). Druhým nejčastěji se vyskytujícím druhem byl jetel plazivý (*Trifolium repens*) a kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa-pastoris*). Naopak komonice lékařská (*Melilotus officinalis*), kopretina bílá (*Leucanthemum vulgare*), mléč zelinný (*Sonchus oleraceus*) a silenka širolistá (*Silene latifolia*) byly zaznamenány pouze po dobu jednoho měsíce.

## 5.5 Průměrný počet květů za měsíc/m<sup>2</sup>

Tabulka 5 Průměrný počet květů na m<sup>2</sup>

Rostliny	Průměrný počet květů za měsíc/m <sup>2</sup>							
	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad
Čekanka obecná ( <i>Cichorium intybus</i> )	—	—	—	2,2	1,9	3,7	0,4	—
Černoohlávek obecný ( <i>Prunella vulgaris</i> )	—	0,8	0,7	0,9	—	—	—	—
Hluchavka bílá ( <i>Lamium album</i> )	—	—	0,7	0,6	0,9	0,7	—	—
Jetel luční ( <i>Trifolium pratense</i> )	0,9	0,9	4,0	3,6	2,4	4,0	1,6	0,6
Jetel plazivý ( <i>Trifolium repens</i> )	—	1,3	3,0	2,8	2,0	0,9	0,6	0,4
Jitrocel kopinatý ( <i>Plantago lanceolata</i> )	—	—	0,9	2,7	2,4	0,8	—	—
Jitrocel větší ( <i>Plantago major</i> )	—	—	1,0	0,7	1,0	0,8	—	—
Kokoška pastuší tobolka ( <i>Capsella bursa-pastoris</i> )	1,1	2,1	2,0	1,4	1,1	0,4	0,3	—
Komonice lékařská ( <i>Melilotus officinalis</i> )	—	—	—	0,7	—	—	—	—
Kopretina bílá ( <i>Leucanthemum vulgare</i> )	—	0,4	—	—	—	—	—	—
Mléč zelinný ( <i>Sonchus oleraceus</i> )	—	—	—	—	—	0,2	—	—
Pampeliška ( <i>Taraxacum</i> )	6,3	5,4	2,2	1,4	2,3	1,2	1,4	0,6
Pampeliška podzimní ( <i>Scorzoneroideis autumnalis</i> )	—	—	0,8	1,3	1,8	0,4	—	—
Popenec obecný ( <i>Glechoma hederacea</i> )	2,2	2,2	—	—	—	—	—	—
Prlina rolní ( <i>Lycopsis arvensis</i> )	—	—	—	0,4	0,4	0,3	—	—
Pumpava obecná ( <i>Erodium cicutarium</i> )	—	1	0,8	1,7	2,1	0,8	0,6	—
Rozrazil rolní ( <i>Veronica arvensis</i> )	1,0	1,0	0,7	—	—	—	—	—
Řebříček obecný ( <i>Achillea millefolium</i> )	—	—	0,6	1,7	2,3	2,6	1,8	—
Sedmikráska obecná ( <i>Bellis perennis</i> )	5,1	4,4	4,8	3,9	4,4	4,7	3,4	3,2
Silenka širolistá ( <i>Silene latifolia</i> )	—	—	—	0,3	—	—	—	—
Sléz přehlížený ( <i>Malva neglecta</i> )	—	—	0,9	0,4	—	0,2	0,3	—
Štírovník růžkatý ( <i>Lotus corniculatus</i> )	—	—	1,0	4,1	4,0	1,9	0,9	—
Šťovík tupolistý ( <i>Rumex obtusifolius</i> )	—	—	—	—	—	0,9	0,7	—
Tolice dětelová ( <i>Medicago lupulina</i> )	—	1,6	3,7	2,6	2,2	1,1	—	—
Tolice vojtěška ( <i>Medicago sativa</i> )	—	—	—	—	0,9	0,7	1,4	—
Třezalka tečkovaná ( <i>Hypericum perforatum</i> )	—	—	0,9	1,8	1,8	1,7	—	—
Vratič obecný ( <i>Tanacetum vulgare</i> )	—	—	0,6	0,6	0,9	0,9	0,9	—

V tabulce 5 jsou uvedeny průměrné počty květů na m<sup>2</sup> v každém měsíci v období duben až listopad. Nejvyšší průměr, a to 6,3 květu na m<sup>2</sup>, je zaznamenáno u pampelišky (*Taraxacum*) v dubnu. Druhou nejvyšší hodnotu, průměrně 5 květů na m<sup>2</sup>, měla pampeliška (*Taraxacum*) v květnu a sedmikráska obecná (*Bellis perennis*) v dubnu. Sedmikráska si dále držela průměrný počet kolem 4 květů na m<sup>2</sup>. Nejnižší hodnotu, pouze 0,2 květu na m<sup>2</sup>, měl mléč zelinný (*Sonchus oleraceus*). Hodnotu pod 1 květ mají nejvíce rostliny v červnu, září, říjnu a listopadu a rostliny, které se vyskytují pouze na jedné nebo dvou lokalitách, jak je uvedeno v tabulce 4.

## 5.6 Poměry druhů a počty květů rostlin v intenzivně sekaných lokalitách

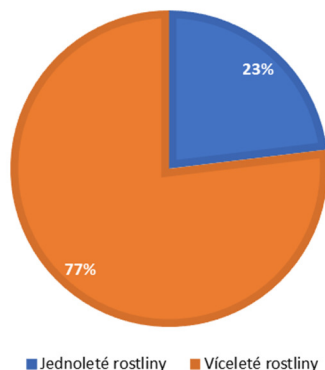
Lokality, které jsou zde popsány, se nachází v oblasti s okrasným charakterem. Časté sekání je pravděpodobně nezbytné pro udržení estetického vzhledu této oblasti. Toto opakované sekání však může mít za následek absenci kvetoucích rostlin na tomto místě, proto se snižuje šance, že rostliny vytvoří květy.

Vzhledem k tomu, že na této lokalitě nebyly nalezeny žádné kvetoucí rostliny ani jetelina, není možné určit poměr mezi druhy a počty květů.



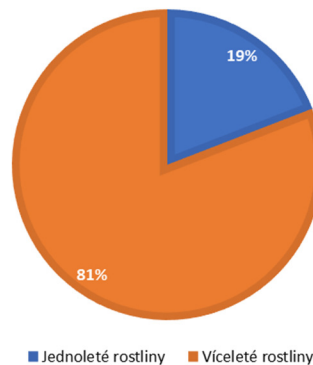
## 5.7 Poměry druhů a počty květů rostlin v mírně intenzivně sekaných lokalitách

POMĚR DRUHŮ ROSTLIN DLE DÉLKY ŽIVOTNÍHO CYKLU V LOKALITÁCH MI



Graf 6 Poměr druhů rostlin v lokalitách MI

POČET KVĚTŮ ROSTLIN DLE DÉLKY ŽIVOTNÍHO CYKLU V LOKALITÁCH MI

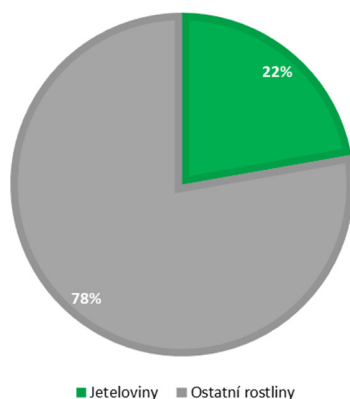


Graf 7 Počet květů rostlin v lokalitách MI

Na grafu 6 je znázorněn poměr druhů rostlin v závislosti na délce životního cyklu. Je z něj patrné, že z celkového počtu rostlin tvoří 3 druhy jednoletých rostlin, tedy 23 % z celkového počtu a 10 druhů víceletých rostlin, které tvoří zbylých 77 %. To naznačuje, že víceleté rostliny jsou v přírodě častější než jednoleté.

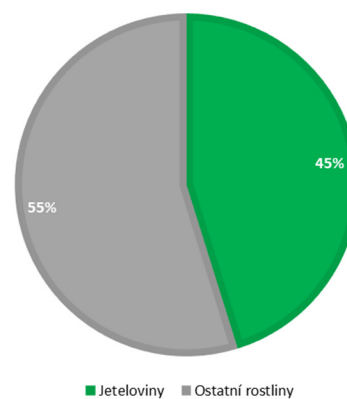
Graf 7 ukazuje počty květů u různých druhů rostlin v závislosti na délce životního cyklu. Lze zde vyčíst, že zastoupení jednotlivých druhů květů je podobné jako u grafu 6. To znamená, že i počty květů jsou většinou vyšší u víceletých rostlin než u jednoletých.

POMĚR JETELOVIN A OSTATNÍCH DRUHŮ ROSTLIN V LOKALITÁCH MI



Graf 8 Poměr jetelovin a ostatních druhů v lokalitách MI

POČET KVĚTŮ JETELOVIN A OSTATNÍCH ROSTLIN V LOKALITÁCH MI

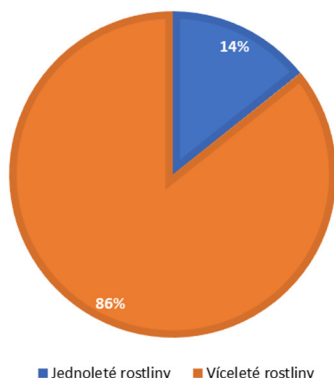


Graf 9 Počet květů jetelovin a ostatních rostlin v lokalitách MI

Graf 8 ukazuje, že jeteloviny tvoří zhruba 22 % ze všech rostlin v dané lokalitě. I když jeteloviny tvoří pouze 1/3 druhů z celkového počtu graf 9 ukazuje, že počet květů jetelovin tvoří 45 % z celkového počtu, zatímco ostatní rostliny tvoří zhruba 55 %. Tento vysoký podíl květů je ovlivněn výskytem v lokalitě MI3, kde mají jeteloviny dobré podmínky pro růst a kvetení a dokážou zde dobře konkurovat ostatním rostlinám z důvodu schopnosti vázat dusík z atmosféry do půdy, což je důležitý proces pro úrodnost půdy. Tento fakt může být důvodem pro vysoký podíl jetelovin v dané lokalitě.

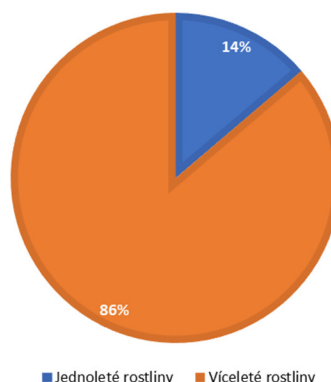
## 5.8 Poměry druhů a počty květů rostlin v extenzivně sekaných lokalitách

**POMĚR DRUHŮ ROSTLIN DLE DÉLKY ŽIVOTNÍHO CYKLU V LOKALITÁCH E**



Graf 10 Počet květů rostlin v lokalitách E

**POČET KVĚTŮ ROSTLIN DLE DÉLKY ŽIVOTNÍHO CYKLU V LOKALITÁCH E**

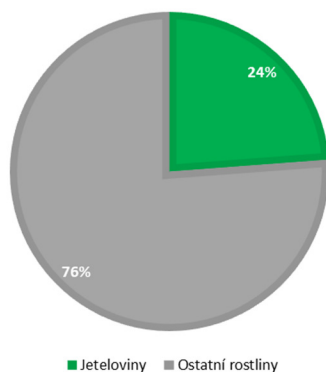


Graf 11 Poměr druhů rostlin v lokalitách E

Graf 10 ukazuje, že z celkového počtu rostlin v dané lokalitě tvoří jednoleté rostliny 3 druhy, které tvoří 14 %, zatímco víceleté rostliny svými 18 druhy tvoří vysokých 86 %.

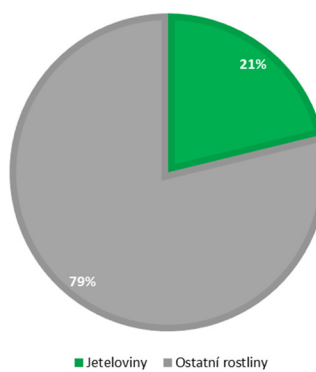
Na grafu 11 je zobrazeno, že z celkového počtu květů v dané lokalitě je procentuální zastoupení jednoletých a víceletých rostlin stejné jako na grafu 10. To znamená, že z celkového počtu květů v dané lokalitě tvoří pouze 14 % květů jednoletých rostlin a 86 % květů víceletých rostlin.

**POMĚR JETELOVIN A OSTATNÍCH DRUHŮ ROSTLIN V LOKALITÁCH E**



Graf 12 Počet květů jetelovin a ostatních rostlin v lokalitách E

**POČET KVĚTŮ JETELOVIN A OSTATNÍCH ROSTLIN V LOKALITÁCH E**



Graf 13 Poměr jetelovin a ostatních druhů v lokalitách E

Grafy 12 a 13 ukazují rozdílné zastoupení druhů jetelovin a ostatních rostlin v lokalitách s extenzivním sečením. Z grafu 12 vyplývá, že z celkového počtu rostlin v těchto lokalitách představují jeteloviny pouze 24 %, avšak tento podíl tvoří pouze 5 druhů jetelovin. Naopak zbylých 76 % ostatních rostlin představují 16 druhů.

Podobné rozdíly lze pozorovat i na grafu 13, kde se počty květů jetelovin podílejí na pouhých 21 % z celkového počtu květů v lokalitě E. Ostatní rostliny, které jsou zde zastoupeny více a tvoří 79 % z celkového počtu květů.

## 6 Diskuze

Aronson et al. (2017) upozorňuje na výzvy, které se vyskytují v městských ekosystémech v souvislosti s koordinací manažerských aktivit více správců půdy. Vzhledem k tomu, že mnoho druhů je závislých na rozmanitých stanovištích v krajině, je důležité zajistit udržení jejich populací. Nicméně na úrovni sousedství se vlastnictví půdy často rozkládá mezi více zúčastněných stran, jako jsou soukromé rezidence, malé podniky, veřejné pozemky, vzdělávací a náboženské instituce, což může být překážkou pro dosažení společných cílů pro správu zeleně. Tato situace může vést k "tyranii malých rozhodnutí", kdy volba managementu v domácím měřítku maximalizuje heterogenitu stanovišť na úkor druhů, které vyžadují větší plochy sousedících stanovišť. Stejně jako v již zmíněném výzkumu i v tomto průzkumu obhospodařují travní plochy různí vlastníci (SVJ, městská část, soukromé osoby), a tedy mohou nastat stejné problémy jako u šetření uvedeného výše. Důležité je podporovat spojení mezi více zúčastněnými stranami a hledat sadu nástrojů, které mohou přispět ke zlepšení správy zelených ploch ve městě.

V kontextu vlivu biodiverzity na životní prostředí je zmíněn výzkum, kterým se zabývala Ignatieva et al. (2015). Byl zaměřen na zaznamenávání druhů cévnatých rostlin na různých lokalitách. Podle tohoto výzkumu byly na všech studovaných lokalitách zaznamenány všechny druhy cévnatých rostlin (včetně vegetativního pokryvu a reprodukčních částí) na malých pozemcích o velikosti 0,5 m x 0,5 m. Bylo také zaznamenáno množství vyprodukovaných květů a plodů, což má význam pro spojení mezi rostlinami a opylovači. Na větších plochách o velikosti 3 m x 3 m byl odhadnut celkový počet květů. Průzkum všech ploch a bodů byl proveden dvakrát během letové sezóny, aby bylo možné zahrnout rostliny s různými obdobími květu a opylovače s různými obdobími letu. V této práci byly dle výzkumu použity větší plochy o velikosti 1 m x 1 m, a bylo tedy možné najít více druhů rostlin, než by se vyskytovalo na malých travních plochách. Šetření probíhalo stejně jako v přechozím průzkumu během celého vegetačního období, aby bylo možné nalézt co nejvíce druhů z důvodu odlišnosti doby kvetení. Dohromady bylo nalezeno 34 druhů rostlin za celé období, které byly dále rozřazovány. V tabulce 4 jsou uvedeny jednotlivé nalezené druhy rostlin v závislosti na době kvetení a počtu výskytu lokalit.

### 6.1 Počet druhů kvetoucích rostlin

Graf číslo 3 zobrazuje srovnání počtu druhů rostlin na plochách s různou frekvencí sečení. Z výsledků grafu je patrné, že na plochách s častým sečením nebyl nalezen žádný kvetoucí druh rostliny v důsledku opakovaného odstraňování vegetace. Tento jev popisuje Sehr et al. (2020), kde se ukazuje, že vysoké frekvence sečení mají větší diverzitu rostlin než trávníky s vysokou frekvencí sečení. Tyto výsledky a velké rozdíly v druhové skladbě mezi jednotlivými plochami mohou být vysvětleny uvolněním filtrace, které se stane v důsledku snížení frekvence sečení. Časté sečení totiž vybírá pouze několik málo druhů, které jsou schopny tolerovat opakované narušování, a upřednostňuje ruderalní druhy, které jsou tolerantnější vůči narušení půdy (Chollet et al. 2018). Mezi tyto druhy patří např. sedmikráska obecná (*Bellis perennis*), popenec obecný (*Glechoma hederacea*), jitrocel větší (*Plantago major*), černohlávek obecný (*Prunella*

*vulgaris*) a jetel plazivý (*Trifolium repens*). Tyto druhy byly přítomny na většině trávníků v této studii, a proto bylo zjištěno, že trávníková vegetace je v městě spíše homogenní a podobná.

Druhy vyjmenované v předchozím odstavci byly pozorovány v tomto výzkumu na mírně intenzivně obhospodařovaných travnatých plochách, kde se vyskytovaly a kvetly po většinu vegetačního období v minimálně jedné z lokalit MI1, MI2 a MI3, kde bylo zaznamenáno 13 druhů v porovnání s extenzivně sečenými trávníky, kde bylo nalezeno 21 druhů, tedy se potvrzuje, že snížení frekvence sečení z každých několika týdnů na pouze jednou nebo dvakrát za sezónu způsobuje obměnu druhů a zvyšuje druhovou bohatost městských trávníků.

Podle výzkumu provedeného Smithem a Fellowesem (2015) bylo zjištěno, že zvýšení frekvence sečení u citlivě sečených trávníků nezpůsobilo výrazný pokles počtu květů. Počty květů v původních a smíšených skupinách se významně nelišily a v nepůvodních skupinách dokonce stouply. Tyto výsledky ukazují, že změny ve složení a struktuře skupin způsobené aplikovanou léčbou mohou mít vliv na počet květů na trávníku v průběhu času. Graf číslo 4 porovnává počet květů na plochách s různou úrovní sečení. Na plochách s intenzivním sečením nebyl nalezen žádný květ, na plochách s mírně intenzivním sečením bylo nalezeno celkem 217 květů a na plochách s extenzivním sečením bylo nalezeno celkem 341 květů. Tyto výsledky podporují tvrzení, že změny ve složení a struktuře skupin mohou mít vliv na počet květů na trávníku v průběhu času, a že ošetření ovlivnilo počet květů změnou proporcionálního složení druhů na trávníku.

## 6.2 Početné zastoupení jednoletých a víceletých rostlin

V rámci výzkumu Boyle et al. (2020) byla sedmikráska pozorována po celou dobu vegetačního období, kdy byla nalezena pouze jedna květina. Jetele začaly kvést v dubnu a dosáhly největšího počtu květů od června do července. Na rozdíl od zmíněného výzkumu byla sedmikráska nalezena na všech mírně intenzivních a extenzivních travních plochách po celé vegetační období, stejně jako jetel luční (*Trifolium pratense*) (tabulka 4). Jetel plazivý (*Trifolium repens*) kvetl po dobu 8 měsíců na 4 lokalitách. Kromě intenzivních ploch se na všech lokalitách vyskytovala i pampeliška, která se stejně jako jetele a sedmikráska řadí mezi víceleté rostliny. V tabulce 5 je popsán počet květů na m<sup>2</sup>, který ukazuje pokryvnost daného druhu. Zde se pokryvnost sedmikrásky s výsledky od Boyle et al. (2020) shoduje.

Kapitola 5 ukazuje, že v trávnících převažuje počet víceletých rostlin nad jednoletými. I když se lidé snaží odstraňovat plevelné rostliny, mají kromě důležitých estetických a ekologických funkcí významnou roli jako zdroj potravy pro opylovače.

## 6.3 Květy v trávnících

Květy v trávnících mohou být výsledkem přirozeného vývoje porostu nebo mohou být vysazeny úmyslně jako součást trvalkových záhonů nebo jako okrasné prvky v zahradách a parcích. Tyto květiny mohou přinést do trávníků mnoho barevných nuancí a textur, což může být vizuálně zajímavé a příjemné pro oko. Květy mohou poskytnout cenný zdroj potravy pro mnoho druhů hmyzu, jako jsou včely, motýli a další opylovače. Tyto druhy hmyzu jsou důležité pro udržení biologické rozmanitosti a fungování ekosystémů. Zároveň mohou být zdrojem

semínek, které se mohou rozšířit po okolí a pomoci rozšířit druhovou pestrost v krajině (Trunschke et al. 2021).

Vyskytují se však i negativní aspekty květin v trávnicích, jako jsou například obtíže s kosením nebo s růstem plevelů. Pokud jsou květiny příliš vysoké nebo jsou příliš mnohočetné, mohou způsobit, že trávník bude vypadat neupraveně a neesteticky. V takových případech je důležité najít správnou rovnováhu mezi trávním porostem a květinovými prvky, která bude splňovat jak okrasné, tak i ekologické požadavky. V grafu 4 jsou popsány počty květů v závislosti na intenzitě sečení, která popsanou problematiku významně ovlivňuje.

Celkově lze říci, že květy v trávnicích mohou být velmi atraktivní a přínosné pro estetický a ekologický význam trávníků. Je však důležité najít správnou rovnováhu mezi trávním porostem a květinovými prvky, aby byl trávník přitažlivý a udržitelný pro životní prostředí.

## 7 Závěr

- Počet kvetoucích druhů rostlin na travnatých plochách je přímo závislý na intenzitě sečení. U travních ploch, které jsou sekány intenzivně a slouží jako okrasné trávníky, nebyly nalezeny žádné kvetoucí rostliny. Naopak, mírně intenzivní sečení umožňuje větší výskyt rostlin a na extenzivně sekaných plochách lze najít nejvíce kvetoucích druhů rostlin a zároveň největší počet květů.
- Výzkum ukazuje, že poměr jetelovin a ostatních druhů rostlin se většinou pohybuje kolem jedné třetiny. Tento poměr může být ovlivněn mimo předchozích faktorů také půdními podmínkami. Nicméně, u jedné lokality, byl nalezen podíl jetelovin mnohem vyšší než ostatních druhů rostlin. Tato lokalita se nachází v lokalitě MI3 a pravděpodobně je zde vhodnější kombinace podmínek pro růst jetelovin.
- V průběhu výzkumu jsem dospěla k závěru, že největší množství květů a nejdelší dobu kvetení na nejvíce lokalitách zajišťují víceleté rostliny. Tyto rostliny jsou často považovány za plevelné, avšak v případě květinových porostů mají důležitou roli jako zdroj potravy pro opylovače a přispívají k biodiverzitě. Do této kategorie lze zařadit například sedmikrásku, která kvetla 8 měsíců na 6 lokalitách a zároveň měla největší pokryvnost (viz tabulka 5), pampelišku, která se vyskytovala také celé vegetační období na 6 lokalitách, nebo různé druhy jetelů, jejichž kvetení trvalo 8 měsíců na 4 lokalitách.
- Obecně intenzivní obhospodařování travních ploch vede k redukci kvetoucích rostlin, a má tedy negativní vliv na biodiverzitu, protože nezajišťuje žádné zdroje potravy pro opylovače. Vzhledem k důležitosti biodiverzity a opylovačů by mělo být sečení prováděno s ohledem na tyto faktory a mělo by být upřednostňováno mírné a extenzivní sečení, které podporuje různorodost kvetoucích druhů.

## 8 Literatura

- Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 2022. Ochrana druhů. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Available from <https://www.nature.cz/ochrana-druhu> (accessed December 2022).
- Arellano L, Halffter G. 2003. Gamma diversity: derived from and a determinant of Alpha diversity and Beta diversity. An analysis of three tropical landscapes. *Acta zoológica mexicana* 90: 27–76.
- Aronson MFJ, Lepczyk ChA, Evans KL, Goddard MA, Lerman SB, Maclvor JS, Nilon ChH, Vargo T. 2017. Biodiversity in the city: key challenges for urban green space management. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **15**: 189–196.
- Badman T, Bomhard B. 2008. *World Heritage and Protected Areas*. Gland, Switzerland: IUCN.
- Bartonova A, Frouz J, Tropek R, Seabra SG, Pena-Garcia VH, Roslin T, Kadoya, T. 2021. More than 4000 species of beetle and moth recorded from Central European grasslands, affecting plant reproductive success differently. *PLOS ONE*, **16**.
- Begon M, Townsend CR, Harper JL. 2005. *Ecology: From individuals to ecosystems*. Blackwell publishing, Chicester.
- Bellmann H, Hensel W, Spohn M, Steffen S. 2016. *Atlas rostlin*. Euromedia Group, k. s. – Knižní klub, Praha.
- Bertoncini A P, Machon N, Pavoine S, Muratet A. 2011. Local gardening practises shape urban lawn floristic communities. *Landscape and Urban Planning*, **105**: 53–61.
- Bočánková M & Hájková L. 2019. Biodiverzita a její význam pro život na Zemi. *Geografické rozhledy*, **28**: 5–8.
- Boye M, Groom M J. 2006. The value of bees as pollinators of the world's crops. *Science*, **314**: 1598–1600.
- Boyle PE, Wisdom, MM, Richardson MD. 2020. Testing Flowering Perennial Plants in a Bermudagrass (*Cynodon* spp.) Lawn. *HortScience horts*, **55**: 1642–1646.
- Braňiš M, Dejmál A, Vodičková, L. 2017. Vliv větrných podmínek na kvalitu ovzduší v Praze. *Meteorologické zprávy*, **70**: 43–50.
- Braverman I. 2013. Conservation without nature: the trouble with in situ versus ex situ conservation. *Geoforum*, **51**: 47–57.
- Brown MJF, Paxton RJ. 2009. The conservation of bees: a global perspective. *Apidologie*, **40**: 410–416.
- Brown S. 2005. *Sports turf and amenity grassland management*. The Crowood Press, Norfolk.
- Conservation International. 2023. *Biodiversity hotspots*. Conservation International, Arlington. Available from <https://www.conservation.org/priorities/biodiversity-hotspots> (accessed January 2023).

- Corlett RT. 2020. Safeguarding our future by protecting biodiversity. *Plant Diversity*, **42**: 221–228.
- D'Amato C, Cecchi L. 2013. Effects of Climate Change on Environmental Factors in Respiratory Allergic Diseases. *Clinical and Experimental Allergy*, **43**.
- Evropský parlament. 2021. Proč ubývá včel a dalších opylovačů? Available from <https://www.europarl.europa.eu/news/cs/headlines/society/20191129STO67758/proc-ubyva-vcel-a-dalsich-opylovacu-infografika> (accessed January 2023).
- Faeth SH, Bang Ch, Saari S. 2011. Urban biodiversity: patterns and mechanisms. *The Year in Ecology and Conservation Biology*, **1223**: 69-81
- FAO. 2016. The pollination of crops: a review of the extent, knowledge and implications for agriculture. FAO, Řím.
- FAO. 2019. The State of Food and Agriculture. FAO, Řím
- Francis CM, Chadwick K. 2012. Biodiversity in urban lawns: a literature review and synthesis. *Urban Ecosystems*, **15**.
- Gallai N, Salles JM, Settele J, Vaissière BE. 2009. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, **68**: 810–821.
- Garibaldi LA, Steffan-Dewenter I, Winfree R, Aizen MA, Bommarco R, Cunningham SA, Kremen C, Carvalheiro LG, Harder LD, Afik O, Bartomeus I, Benjamin F, Boreux V, Cariveau D, Chacoff NP, Dudenhöffer JH, Freitas BM, Ghazoul J, Greenleaf S, Hipólito J, Holzschuh A, Howlett B, Isaacs R, Javorek SK, Kennedy CM, Krewenka K, Krishnan S, Mandelik Y, Mayfield MM, Motzke I, Munyuli T, Nault BA, Otieno M, Petersen J, Pisanty G, Potts SG, Rader R, Ricketts TH, Rundlöf M, Seymour CL, Schüepp C, Szentgyörgyi H, Taki H, Tschardt T, Vergara CH, Viana BF, Wanger TC, Westphal C, Williams N, Klein AM. 2013. Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance. *Science*, **339**: 1608–1611
- Geigerová H, Kala J. 2005. *Zahrada a příroda – trávničky a trvalky*. Knižní klub, Praha.
- Gliessman S R. 2007. *Agroecology: the ecology of sustainable food systems*. CRC Press, Boca.
- Grim T. 2006. Kde jsou ochranné priority? *Vesmír*, 2006/3.
- Haff T. 2014. Why the biodiversity crisis is a moral crisis. *Journal of agricultural and environmental ethics*, **27**: 381–398.
- Han D, Wang Ch, Sun Z, She J, Yin L, Bian Q, Han W. 2022. Microhabitat preferences of butterflies in urban parks: Both vegetation structure and resources are decisive. *Urban Forestry & Urban Greening*, **71**
- Hancock L. 2022. What is biodiversity? World Wildlife Fund Inc. Available from <https://worldwildlife.org/pages/what-is-biodiversity> (accessed November 2022).
- Hanski I. 2005: *The shrinking world: ecological consequences of habitat loss*. International Ecology Institute, Oldendorf Luhe, Germany.



- Hanski I. 2011. Habitat Loss, the Dynamics of Biodiversity, and a Perspective on Conservation. *AMBIO*, **40**: 248–255.
- Holly V, Hole D, Maxted N. 2022. Congruence between global crop wild relative hotspots and biodiversity hotspots. *Biological Conservation*, **265**
- Hrabě F, Cagaš B, Černoch V, Dekar J, Grézl V, Fiala J, Hejduk S, Chytka T, Knot P, Kuťková T, Müller-Beck K, Našinec I, Pospíchalová H, Skládanka J, Straka J, Straková M, Ševčíková M, Viktorín J, Vorlíček Z, Zemková L, Zítka J. 2009. Trávníky pro zahradu, krajinu a sport. Petr Baštan, Olomouc.
- Hrabě F, Cagaš B, Černoch V, Grézl V, Fiala J, Hejduk S, Hlušek J, Machač J, Našinec I, Skládanka J, Straka J, Šenkýř V, Ševčíková M, Šrámek P. 2003. Trávy a trávníky – co o nich ještě nevíte. Hanácká reklamní, Olomouc.
- Chittka L, Menzel R. 1992. The evolutionary adaptation of flower colours and the insect pollinators' colour vision. *J Comp Physiol A* **171**: 171–181.
- Chollet S, Brabant Ch, Tessier S, Jung V. 2018. From urban lawns to urban meadows: Reduction of mowing frequency increases plant taxonomic, functional and phylogenetic diversity. *Landscape and Urban Planning*, **180**: 121–124.
- Ignatieva M, Ahrné K, Wissman J, Eriksson T, Tidåker P, Hedblom M, Kätterer T, Marstorp H, Berg P, Eriksson T, Bengtsson J. 2015. Lawn as a cultural and ecological phenomenon: A conceptual framework for transdisciplinary research. *Urban Forestry & Urban Greening*, **14**: 383–387
- Ignatieva M, Haase D, Dushkova D, Haase A. 2020. Lawns in Cities: From a Globalised Urban Green Space Phenomenon to Sustainable Nature-Based Solutions. *Land*, **3**
- InMeteo s.r.o. 2013. Klima České republiky. InMeteo s.r.o., Plzeň. Available from <https://www.in-pocasi.cz/archiv/klima.php> (accessed March 2023).
- IPBES. 2016. The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Německo.
- Jirků M. 2019. Proč a jak: Přírodě blízká péče o městské trávníky. Biologické centrum AVČR, v.v.i., České Budějovice.
- Kaplan Z, Danihelka J, Chrtek J, Kirschner J, Kubát K, Štěch M, Štěpánek J. 2019. Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.
- Khalifa SAM, Elshafiey EH, Shetaia AA, El-Wahed AAA, Algethami AF, Musharraf SG, AlAjmi MF, Zhao C, Masry SHD, Abdel-Daim MM, Halabi MF, Kai G, Al Naggari Y, Bishr M, Diab MAM, El-Seedi HR. 2021. Overview of Bee Pollination and Its Economic Value for Crop Production. *Insects*, **12**.
- Klein A M, Vaissière BE, Cane JH, Steffan-Dewenter I, Cunningham SA, Kremen C, Tscharntke T. 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **274**: 303–313.

- Kolář F, Matějů J, Lučanová M, Chlumská Z, Černá K, Prach J, Baláž V, Falteisek L. 2012. Ochrana přírody z pohledu biologa: proč a jak chránit českou přírodu. Dokořán, Vimperk.
- Komárek S. 2000. Příroda a kultura: Svět jevů a svět interpretací. Vesmír, Praha.
- Kostkan V, Trnka F, Dvořák V. 2018. Praktické poznatky z druhové ochrany rostlin a živočichů. Fórum ochrany přírody. **5**: 18–21.
- Lesy hl. m. Prahy. 2020. Návrat včel do pražských lesů. Lesy hl. m. Prahy. Available from: <https://lhmp.cz/ekologicka-vychova/navrat-vcel-do-prazskych-lesu/> (accessed February 2023).
- Lněnička J. 2022. Fakta o klimatu: Proč dnes příroda tak rychle přichází o svou rozmanitost? Fakta o klimatu. Available from <https://faktaoklimatu.cz/explainery/ubyvani-biodiverzity> (accessed November 2022).
- Mace GM, Norris K, Fitter AH. 2012. Biodiversity and ecosystem services: a multilayered relationship. *Trends in ecology & evolution*, **27**: 19–26.
- Makovčín P. 2005. Management chráněných území v České republice. *Životní Prostředí*, **39**: 67–71.
- Marselle MR, Lindley SJ, Cook PA, Bonn A. 2021. Biodiversity and Health in the Urban Environment. *Curr Envir Health* **8**: 146–156 DOI: 10.1007/s40572-021-00313-9.
- Martens P, Beumer C. 2015. Biodiversity Keeps People Healthy. Pages 477–491 in Butler CD, Dixon J, Capon AG, editors. *Health of People, Places and Planet*. ANU Press, Canberra.
- Mata L, Andersen AN, Morán-Ordóñez A, Hahs AK, Backstrom A, Ives CD, Bickel D, Duncan D, Palma E, Thomas F, Cranney K, Walker K, Shears I, Semeraro L, Malipatil M, Moir ML, Plein M, Porch N, Vesk PA, Smith TR, Lynch Y. 2021. Indigenous plants promote insect biodiversity in urban greenspaces. *Ecological Applications* (e02309) DOI:10.1002/EAP.2309
- Městská část Praha 15. 2023. Informace o sečení trávníků na území MČ Praha 15. Městská část Praha 15. Available from <https://www.praha15.cz/informace-o-seceni-travniku-na-uzemi-mc-praha-15/d-10596> (accessed February 2023).
- Miller GL, Paul EA. 2016. Biodiversity in urban grasslands: a review of drivers and outcomes. *Applied Vegetation Science*, **19**: 156–162.
- Ministerstvo životního prostředí. 1992. Zákon č. 114/1992 sb. o ochraně přírody a krajiny. Česká republika.
- Ministerstvo životního prostředí. 2022. Zvláště chráněná území. Ministerstvo životního prostředí, Česká republika. Available from [https://www.mzp.cz/cz/zvlaste\\_chranena\\_uzemi](https://www.mzp.cz/cz/zvlaste_chranena_uzemi) (accessed December 2022).
- Morán-López T, Benadi G, Lara-Romero C, Chacoff N, Vitali A, Pescador D, Lomáscolo SB, Morente-López J, Vázquez DP, Morales JM. 2022. Flexible diets enable pollinators to cope with changes in plant community composition, *Journal of Ecology*, **110**: 1913–1927

- Moreno C, Zuria I, García-Zenteno M, Sánchez-Rojas G, Castellanos I, Martínez-Morales M, Rojas-Martínez A. 2006. Trends in the measurement of alpha diversity in the last two decades. *Interciencia*, 31: 67–71.
- Neov B, Shumkova R, Palova N. 2021. The health crisis in managed honey bees (*Apis mellifera*). Which factors are involved in this phenomenon? *Biologia* 76: 2173–2180
- Novák J. 2008. Pásienky, lúky a trávniky. Patria I. spol. a.r.o., Prievidza.
- Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy, oddělení péče o zeleň. 2019. Metodické doporučení: Management travnatých ploch v období dlouhodobého sucha a horka.
- Ollerton J, Winfree R, Tarrant S. 2011. How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos Journal*, 120: 321-326
- Ondřej J. 1993. Trávniky kolem nás. Futura, Praha.
- Ondřej J. 1997. Trávnik – základ zahrady. Grada Publishing s.r.o., Praha.
- Osfeld RS. 2017. Biodiversity loss and the ecology of infectious disease. *The Lancet Planetary Health*, 1: 2–3.
- Perkeutová L. 2022. Letní péče o extenzivní i intenzivní trávnik. *Magazín Zahrada s.r.o.* Available from <https://www.magazinzahrada.cz/letni-pece-o-extenzivni-i-intenzivni-travnik/> (accessed February 2023).
- Portál životního prostředí Hl. m. Prahy. 2016. Ochrana klimatu a hlavní město Praha. Portál životního prostředí Hl. m. Prahy, Praha. Available from [https://portalzp.praha.eu/jnp/cz/ochrana\\_klimatu/index.html](https://portalzp.praha.eu/jnp/cz/ochrana_klimatu/index.html) (accessed March 2023).
- Portál životního prostředí Hl. m. Prahy. 2014. Příroda, krajina a zeleň v Praze. Portál životního prostředí Hl. m. Prahy, Praha. Available from [https://portalzp.praha.eu/jnp/cz/priroda\\_krajina\\_a\\_zelen/souhrne\\_informace\\_statistika\\_vyuziti\\_uzemi/priroda\\_krajina\\_a\\_zelen\\_v\\_praze\\_strucne.html](https://portalzp.praha.eu/jnp/cz/priroda_krajina_a_zelen/souhrne_informace_statistika_vyuziti_uzemi/priroda_krajina_a_zelen_v_praze_strucne.html) (accessed March 2023).
- Potts SG, Imperatriz-Fonseca V, Ngo H, Aizen MA, Biesmeijer JC, Breeze TD, Dicks LV, Garibaldi LA, Hill R, Settele J, Vanbergen AJ, 2016. Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature*, 540, 220–229
- Primack RB, Kindlmann P, Jersáková J. 2011. Úvod do biologie ochrany přírody. Portál, s.r.o., Praha.
- Proske A, Lokatis S, Rolff J. 2022. Impact of mowing frequency on arthropod abundance and diversity in urban habitats: A meta-analysis. *Urban Forestry & Urban Greening*, 74
- Regan EC, Santini L, Ingwall-King L, Homann M, Rondinini C, Symes A, Taylor J, Butchart SHM. 2015. Global trends in the status of bird and mammal pollinators. *Conserv Lett*, 8: 397–403.
- Reid WV. 1998. Biodiversity hotspots. *Trends in Ecology & Evolution*, 13: 275–280.
- Sehrt M, Bossdorf O, Freitag M, Bucharova A. 2019. Less is more! Rapid increase in plant species richness after reduced mowing in urban grasslands. *Basic and Applied Ecology*, 42: 47–53

- Sheppard SA, Simpson GA. 1997. The Impact of Vegetation on Air Pollution in Greater Manchester. *Environment International*, **23**.
- Skládanka J, Vrzalová J, Vyskočil I. 2007. Trávníkářství: multimediální učební texty. Available from: [http://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/travy/index.php?N=0&I=0](http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/travy/index.php?N=0&I=0) (accessed January 2023).
- Smith RK., Baker PJ, Harris S. 2019. *Ecology and conservation of grassland mammals*. Oxford University Press, Northants.
- Storch D. 2019. Biodiverzita: co to je, jak ji měřit, co ji podmiňuje a k čemu je to všechno dobré. *Živa* **5**: 194–197.
- Sulzberger R. 2004. *Rasen, Blumenwiese: anlegen und pflegen*. BLV, München.
- Svobodová M, Cagaš B. 2013. *Trávník: zakládání, ošetřování a údržba*. Grada Publishing, a.s., Praha.
- Šarapatka B, Abrahamová M, Čížková S, Dotlačil L, Hluchý M, Křen J, Kuras T, Laštůvka Z, Lososová Z, Pokorný E, Pokorný J, Pokorný R, Salašová A, Tkadlec E, Tuf IH, Vácha M, Zámečník V, Zeidler M, Žalud Z. 2010. *Agroekologie: východiska pro udržitelné zemědělské hospodaření*. Bioinstitut, Olomouc.
- Thomas G, Sucher R, Wyatt A, Jiménez I. 2021. Ex situ species conservation: Predicting plant survival in botanic gardens based on climatic provenance. *Biological Conservation*, **265**.
- Threlfall CG, Mata L, Mackie JA, Hahs AK, Stork NE, Williams NSG, Livesley SJ. 2017. Increasing biodiversity in urban green spaces through simple vegetation interventions. *Journal of Applied Ecology*, **54**: 1874–1883
- Toledo Á, Burlingame B. 2006. Biodiversity and nutrition: A common path toward global food security and sustainable development. *Journal of Food Composition and Analysis*, **19**: 477–483,
- Townsend CR, Begon M, Harper JL. 2010. *Základy ekologie*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc.
- Trunschke J, Lunau K, Pyke GH, Ren ZX, Wang H. 2021. Flower Color Evolution and the Evidence of Pollinator-Mediated Selection. *Front. Plant Sci.*, **12**
- Tscharntke T, Clough Y, Wanger TC, Jackson L, Motzke I, Perfecto I, Vandermeer J, Whitbread A. 2012. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. *Biological Conservation* **151**: 53–59
- Williams DR, Clark M, Buchanan GM, Ficetola FG, Rondinini C, Tilman D. 2020. Proactive conservation to prevent habitat losses to agricultural expansion. *Nature Sustainability*, **4**: 314–322.
- Watson CHJ, Carignan-Guillemette L, Turcotte C, Maire V, Proulx R. 2019. Ecological and economic benefits of low-intensity urban lawn management. *Journal of Applied Ecology*, **57**: 436–446.

## 9 Seznam použitých zkratk a symbolů

AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
CEPF	Fond partnerství kritických ekosystémů (Critical Ecosystem Partnership Fund)
FAO	Organizace pro výživu a zemědělství (Food and Agriculture Organization)
CHKO	Chráněná krajinná oblast
IPBES	Mezivládní panel OSN pro biodiverzitu a ekosystémové služby (The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services)
MČ Praha 15	Městská část Praha 15
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NP	Národní park
NPP	Národní přírodní památka
NPR	Národní přírodní památka
PP	Přírodní památka
PR	Přírodní rezervace
SVJ	Společenstvo vlastníků jednotek
WHO	Světová zdravotnická organizace (World Health Organization)