

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra biologie



Bakalářská práce

Karolína Konečná

**Druhá bohatost cévnatých rostlin antropogenních stanovišť v okolí
Velkých Bílovic na jižní Moravě**

Olomouc 2022

vedoucí práce: RNDr. Zbyněk Hradílek, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím literatury, uvedené v příloženém seznamu a za odborného vedení RNDr. Zbyňka Hradílka, Ph.D.

V Olomouci dne

.....
Karolína Konečná

Poděkování

Ráda bych na tomto místě poděkovala RNDr. Zbyňku Hradílkovi, Ph.D., za vedení, cenné rady, připomínky a vstřícnost při vypracovávání bakalářské práce. Poděkování patří také mé rodině za podporu při zpracovávání této práce i během celého studia.

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na botanický průzkum 3 typů antropogenních stanovišť, zejména polí, vinic a obecní zeleně v okolí obce Velké Bílovice na jižní Moravě. Cílem práce bylo zaměřit se na druhovou bohatost antropogenních stanovišť, které se dostává méně pozornosti než druhové bohatosti stanovišť přírodních i přesto, že synantropní vegetace může být také značně druhově bohatá. Bylo zkoumáno celkem 9 stanovišť a nalezeno 79 druhů cévnatých rostlin. Nepůvodních druhů bylo zjištěno 36 (tj. 46 %). Druhy z Červeného seznamu cévnatých rostlin ČR byly zaznamenány pouze dva – hadí mord šedý (*Scorzonera cana*) a tořice rolní (*Torilis arvensis*).

Klíčová slova: antropogenní stanoviště, druhová bohatost, květena

Abstract

The bachelor thesis is focused on botanical research of 3 types of anthropogenic habitats, especially fields, vineyards and municipal greenery around the village of Velké Bílovice in South Moravia. The aim of the work was to focus on the species richness of anthropogenic habitats, which receives less attention than the species richness of natural habitats, even though synanthropic vegetation can also be very species-rich. A total of 9 habitats were examined and 79 species of vascular plants were found. 36 (46%) non-native species were found. Only two species from the Red List of Vascular Plants in the Czech Republic were recorded - *Scorzonera cana* and *Torilis arvensis*.

Key words: anthropogenic habitats, species richness, flora

Obsah

1. Úvod.....	6
2. Cíle práce	7
3. Druhová bohatost	8
3.1 Bílé Karpaty jako ohnisko druhové bohatosti	9
3.2 Co způsobuje výjimečnou druhovou bohatost luk v Bílých Karpatech?.....	10
4. Antropogenní stanoviště	11
4.1 Členění podle Katalogu biotopů České republiky	13
5. Minulost území	15
5.1 Současný stav krajiny	15
6. Přírodní poměry	16
6.1 Geomorfologické poměry.....	16
6.2 Geologické poměry.....	17
6.3 Půdní poměry.....	17
6.4 Klima	17
6.5 Fytogeografické poměry.....	18
6.6 Potenciální vegetace	18
6.7 Vodstvo.....	19
7. Metodika	20
8. Výsledky	26
9. Diskuze	38
10. Využití tématu ve výuce přírodopisu na 2. stupni ZŠ.....	40
11. Závěr	41
12. Literatura.....	42
Přílohy	47

1. Úvod

Druhová bohatost biotopů je dlouhá léta předmětem zájmu řady biologů. Svými výzkumy se pokoušejí najít „světové rekordy“. Díky nim máme v současnosti přehled o druhově nejbohatších lokalitách cévnatých rostlin na Zemi (Klimeš 1997, Wilson et al. 2012, Chytrý et al. 2015). Lokality s vysokým počtem rostlinných druhů poutají pozornost ekologů, jelikož jsou důležité z hlediska ochrany přírody. Je podstatné tyto lokality chránit pro zachování biodiverzity Země. K druhově nejbohatším a ochranářsky nejvýznamnějším biotopům severní polokoule patří širokolisté suché trávníky (Willner et al. 2019). Velkou koncentrací druhů cévnatých rostlin se pyšní bělokarpatské louky, na kterých bylo zaznamenáno přes 60 druhů na ploše 1 m², 80 druhů na ploše 4 m², 100 druhů na 16 m² a 130 druhů na 49 m² (Merunková et al. 2012). Tak velká druhová bohatost je z hlediska střední Evropy unikátní a u některých velikostí ploch trhá i celosvětové rekordy.

Přírodní stanoviště zaujímají zhruba 17 % rozlohy České republiky (Chobot 2013). O jejich druhové bohatosti je celá řada výzkumů a poznatků, nicméně to neplatí pro stanoviště antropogenní. Člověk ovlivňuje krajinu již od doby neolitu, kdy postupně docházelo k jejímu přetváření za účelem zemědělství. V současné době tvoří asi 53 % území České republiky zemědělská půda a asi 10 % intravilán obcí a ostatní zastavěná plocha, jak uvádí Český statistický úřad. Některé antropogenní stanoviště mohou sloužit jako druhotný biotop pro řadu původních druhů, ale také jsou významným zdrojem druhů nepůvodních (Lososová et al. 2018). Flóra městských biotopů je již dlouho uznávána jako značně druhově bohatá (Pyšek et al. 2004). Města představují stanoviště s vysokou druhovou diverzitou v dnešní intenzivně obhospodařované krajině (Haeupler 1974, Kühn et al. 2004). Zdá se, že právě antropogenní stanoviště mohou být v některých případech i druhově bohatší než ty nejvzácnější skvosty panenské přírody.

Předložená práce se pokouší přispět k této problematice na příkladu několika antropogenních stanovišť v intravilánu i mimo obec Velké Bílovice na jižní Moravě.

2. Cíle práce

Cílem mé bakalářské práce bylo:

1. Provést botanický průzkum na vybraných antropogenních stanovištích v obci Velké Bílovice a jejím okolí.
2. Zjistit, jak druhově bohatá jsou tato stanoviště a zda jsou mezi nimi nějaké rozdíly.
3. Provést rozbor studované květeny a určit jaký podíl na květeně mají původní a nepůvodní druhy rostlin.
4. Zjistit, jestli se ve vybraných antropogenních lokalitách nachází i vzácnější teplomilné rostliny.

3. Druhová bohatost

Druhová bohatost představuje počet druhů ve sledovaném území. Na Zemi není rozložena rovnoměrně, ale postupně klesá od rovníku k pólům, není tedy překvapením, že většina druhů roste v tropech (Storch 2019). Nicméně i Evropa se pyšní oblastmi s vysokým počtem rostlinných druhů, mezi které patří především Středozeří, Alpy, Kavkaz a pohoří Balkánského poloostrova (Urfus & Chrtek 2019). Nesmíme zapomenout ani na oblast Karpat, která je pro Evropu významným místem diverzity rostlin a má velký význam i pro diverzitu naší flóry. Karpaty jsou také jedním z pohoří s nejvyšší mírou rostlinného endemismu v Evropě (Urfus & Chrtek 2019).

Druhovou bohatost porostů určuje řada faktorů, existuje mnoho hypotéz, které vysvětlují, proč spolu mohou jednotlivé druhy koexistovat (Klimeš 1997). Většina druhově bohatých lokalit se nachází na půdách bohatých na báze, na stanovištích se středními hodnotami pH, s málo častým managementem nebo přírodním narušováním a v krajině s velkými plochami přirozené a polopřirozené vegetace (Chytrý et al. 2015).

Wilson et al. (2012) se ve svém výzkumu snažil zjistit, která společenstva jsou ve světě druhově nejbohatší a kde se nacházejí. Zkoumal plochy od 10 cm po 1 ha a výsledkem byly v té době 2 stanoviště, které obsahují globální maxima rostlinných druhů. Jednalo se o tropický deštný les v Ekvádoru (942 druhů/1 ha) a horský trávník v Argentině (89 druhů/1 m²). Studie, na které pracovali ekologové z různých zemí v čele s Wilsonem ukázala, že na plochách menší velikosti se skutečně nejvíce cévnatých rostlin nachází v Bílých Karpatech (Chytrý et al. 2012). Tato práce iniciovala výzkum druhově bohatých stanovišť v Česku a na Slovensku, který provedl Chytrý et al. (2015), přičemž zkoumali plochy nelesní vegetace do 100 m². Podařilo se jim najít 4 nové „světové rekordy“. Jednalo se o louku na Čertoryjích v Bílých Karpatech (43 druhů/0,1 m²), louku Porážky v Bílých Karpatech (109 druhů/16 m²), Kopanecké lúky ve Slovenském ráji (52 druhů/0,25 m² a 63 druhů/0,5 m²) a louku u Malé Úpy v Krkonoších (17 druhů/ 0,0044 m²). Touto prací zaktualizovali data vydané Wilsonem a poskytli nový seznam, který obsahuje 5 světových rekordů z České republiky a 2 ze Slovenska.

3.1 Bílé Karpaty jako ohnisko druhové bohatosti

Louky v Bílých Karpatech jsou dlouhodobě známé svou vysokou druhovou bohatostí (Szafer et al. 1927, Sillinger 1929, 1933) avšak systematické studium tohoto fenoménu začalo až v posledních dvou desetiletích prací Leoše Klimeše (Klimeš 1997, 2001, 2008). Klimeš jako první srovnal počty druhů různě velkých ploch na loukách v Bílých Karpatech s jinými druhově bohatými loukami v Evropě a ve světě a zjistil, že louky Bílých Karpat se řadí mezi nejbohatší rostlinná společenstva Evropy (Chytrý et al. 2012). Z hlediska České republiky jsou jedinečné především hojným výskytem domácích druhů orchidejí (Chytrý et al. 2012).

Druhově nejbohatší travní porosty a lesy v České republice a na Slovensku jsou soustředěny v regionech s bazickou půdou v Západních Karpatech, zejména ve flyšovém pásmu na JV Moravě a česko-slovenském pomezí a ve vápencových a vulkanických oblastech na středním Slovensku.

Mezi nejbohatší typy nelesní vegetace dle Chytrého patří:

- Subatlantské širokolisté suché trávníky (*Bromion erecti*)
- Subkontinentální širokolisté suché trávníky (*Cirsio-Brachypodium pinnati*)
- Poháňkové pastviny a sešlapávané trávníky (*Cynosurion cristati*)
- Mezofilní ovsíkové a kostřavové louky (*Arrhenatherion elatioris*)
- Podhorské a horské smilkové trávníky (*Violion caninae*)
- Horské smilkové trávníky s alpínskými druhy (*Nardo strictae-Agrostion tenuis*)

Mezi druhově nejbohatší lesy Česka a Slovenska patří různá společenstva. Jedná se o lužní lesy, dubohabřiny, vápnomilné bučiny, suťové lesy, teplomilné doubravy, vápencové bory a karpatské vysokohorské jedliny. Společný znak pro tato společenstva je výskyt na bazických horninách, především na vápencích. Stejně jako u nelesní vegetace se nejbohatší lesy nachází spíše v Karpatech (Chytrý et al. 2015).

3.2 Co způsobuje výjimečnou druhovou bohatost luk v Bílých Karpatech?

Klimeš (1997) zdůvodňuje druhovou bohatost luk v Bílých Karpatech jednou z hypotéz, zvažující význam zdrojů živin v půdě, režim disturbance a intenzitu kompetice, danou velikostí biomasy. Ve svých výzkumech se nejvíce soustředil na vliv konkurence mezi rostlinnými druhy, a předpokládal, že kvůli pravidelné seči těchto luk se konkurenčně silné druhy nemohou stát dominantními. Jak již víme, konkurenčně silné druhy se šíří na loukách ponechaných ladem a celkový počet rostlinných druhů zde klesá.

Studie Jongepierové (Jongepierová et al. 2003) v Bílých Karpatech ukázala, že zásadní roli v druhové skladbě travnatých porostů nehraje ani tak současný management (pastva, kosení) jako spíše vlhkost, s ní související dostupnost živin, reakce půdy, kontinentalita a dlouhodobé obhospodařování v minulosti.

Michalcová et al. (2013) ve svém výzkumu srovnávala data z Bílých Karpat a okolních území a vyloučila, že jednou z příčin druhové bohatosti Bílých Karpat je bohatá flóra celého regionu. Zjistila poměrně překvapivé výsledky. Na plochách o rozloze několik km² se v Bílých Karpatech nevyskytuje více druhů rostlin než v jiné oblasti jižní Moravy a ani více lučních druhů. Tudíž je zde velká alfa diverzita neboli velký počet druhů na malých plochách.

Tvrzení Jongepierové o zásadním vlivu dlouhodobého obhospodařování v minulosti na druhovou bohatost (Jongepierová et al. 2003) potvrzuje také další studie (Hájková et al. 2011), která potvrdila osídlení v současnosti druhově nejbohatších luk již v neolitu a výskyt travinné vegetace před středověkou kolonizací.

Přestože se jedná o přírodní stanoviště, vznik i druhová skladba travinných a bylinných společenstev v Bílých Karpatech jsou podmíněny vlivem člověka (Rozbrojová 2011).

Z mnoha studií vyplývá, že za výjimečnou druhovou bohatostí těchto luk nestojí jeden hlavní faktor, spíše než vzájemná souhra okolností a mnoha dalších faktorů, jako existence luk nejméně po dvě tisíciletí, jejich velká rozloha, výskyt v mozaikovitě krajině, pH půdy, vlhkostní režim, zásobení živinami a pravidelné obhospodařování sečí 1× ročně. Je velká pravděpodobnost, že při pozměnění nebo absenci některého z faktorů by druhová bohatost těchto luk byla menší (Merunková et al. 2012)

4. Antropogenní stanoviště

Jedná se o stanoviště silně ovlivněná nebo vytvořená člověkem. Na těchto stanovištích se vyskytují společenstva synantropní – doprovázející člověka (Chytrý 2009). Pod termín antropogenní stanoviště spadá celá řada míst, jednak je to urbanizovaná krajina – vesnice, města, periferie měst, průmyslové areály, zpustlé plochy; krajina s intenzivním zemědělstvím – polní kultury obklopené komunikacemi s rumištními okraji a krajina vzniklá v důsledku těžby hornin – velkolomy, výsypky, rekultivace, odkaliště (Pergl et al. 2018). Pro tyto stanoviště je charakteristická vysoká míra disturbancí neboli mechanického narušování, zpravidla dostatek živin a přísun diaspor (Pergl et al. 2018). Výzkumy vegetace antropogenních stanovišť nejsou časté, nicméně jsou důležité v ekologické obnově (Lososová et al. 2018). Ne vždy musí být zásahy člověka v přírodě negativní. Pokud při obnově stanovišť narušených člověkem využijeme přírodní procesy namísto technické rekultivace, může vzniknout zajímavé stanoviště plné běžných i ohrožených druhů (Vítovcová et al. 2019). Na těchto stanovištích se nachází převážně vegetace rudерální a plevelová (Chytrý 2009). Ve člověkem ovlivněné krajině je obecně zastoupeno velké množství druhů, které jsou v naší flóře nepůvodní.

Těžební lokality v současné době nejsou vždy brány negativně. Nezničí-li krajinu úplně, mohou se stát útočištěm ohrožených druhů rostlin i hmyzu. Mnoho studií dokázalo, že řada ohrožených druhů, která mizí z dnešní silně narušené krajiny, nachází své útočiště právě v místech po ukončení těžby, jako jsou kamenolomy, pískovny nebo těžená rašeliniště (Vítovcová et al. 2019). V naší krajině patří k cenným biotopům kamenolomy. Vápencové nebo čedičové lomy bývají označovány jako druhově nejbohatší těžební prostory (Vítovcová et al. 2019). V dnešní intenzivně využívané zemědělské krajině můžeme nalézt ohrožené i běžné druhy na okrajích dopravních staveb, nicméně se zde rychle šíří i druhy nepůvodní, často invazivní (Vítovcová et al. 2019). Antropogenními stanovišti v krajině jsou i pole, sady nebo rybníky. Často se i na nich vyskytuje spíše polopřirozená vegetace, nebo v případě polí již naturalizované (někdy i ohrožené) plevele (Vítovcová et al. 2019).

Mnoho výzkumů již dokázalo pestrost městské flóry, která je způsobena heterogenitou daného prostředí (Pyšek et al. 2004). Ve městech a na vesnicích vznikají rostlinná společenstva, ve kterých se nacházejí druhy z různých kontinentů a odlišných podmínek prostředí. Vytváří se tak spontánní společenstva rostlin pocházejících z různých typů přirozených stanovišť, které nebyly primárně přizpůsobeny životu ve městech. Mají však

výhodné vlastnosti, jako např. poléhavý vzrůst, sloužící k přežití na sešlapávaných místech (Lososová & Danihelka 2014). Flóra měst je významně obohacena invazí nepůvodních druhů, která se ve středoevropských městech pohybuje mezi 20 až 60 %. Podíl nepůvodních druhů pak roste s velikostí města (Pyšek 1998). Vysoká druhová diverzita je tedy častější ve velkých průmyslových městech (Pyšek 1993). Studie Pyška, který zkoumal změny druhové diverzity měst, ukázala, že se městská synantropní vegetace od 60. let 20. století měnila v důsledku zvýšené urbanizace. Došlo k poklesu živin, který úzce souvisí s poklesem vlhkosti, ke snížení půdní reakce, v důsledku zvýšené výstavby zejména v 90. letech. Druhová diverzita se tedy od 60. let 20. století postupně snižovala a docházelo k úbytku archeofytů (Pyšek et al. 2004).

I parky patří k antropogenním stanovištím. Vojík et al. (2020) zkoumali 89 parků v České republice a zaměřili se na výskyt nepůvodních druhů rostlin. Zkoumali parky v městských oblastech, zámecké parky a venkovské parky. Z výzkumu vyplynulo, že parky jsou velmi podobné ve výskytu invazivních rostlin jako ostatní stanoviště v urbanizované krajině, ale zároveň jsou významným útočištěm mnoha původních druhů rostlin. Bylo zaznamenáno mnoho zástupců z Červeného seznamu ohrožených druhů ČR, jelikož pravidelný management v parcích, který se zaměřuje na odstraňování náletových stromů a keřů vytváří ideální podmínky pro ohrožené druhy, kterým vyhovují otevřené stepní lokality.

Zajímavý krajinný prvek z hlediska vegetačního krytu představují agrární valy a terasy, které mají společný původ v souvislosti se zemědělskou činností. Vyskytují se roztroušeně po celém území České republiky, zejména v pahorkatinách a podhorských oblastech (Machová et al. 2009). Agrární terasy jsou svahové stupně tvořené úzkou, dlouhou plošinou a příkřejším svahem terasy neboli mezí. Vyskytují v mnoha částech Českého středohoří a Krušných hor (Machová et al. 2011). Můžeme je najít i na jižní Moravě, kde se zejména v 60. letech záměrně stavěly pro vinice a sady. Agrární valy popisuje Zapletal (1969) jako vypuklé, protáhlé útvary s velkým podílem kamene, který většinou není uspořádaný v zídky. Vznikly záměrně ze sesbíraného kamení z polí, které ztěžovalo orbu zemědělcům. Agrární valy nalezneme zejména v Krušných horách, ve Verneřickém středohoří a na severu Lounska (Filipová & Machová 2011). Agrární haldy se od valů odlišují kruhovým nebo oválným půdorysem (Machová et al. 2011). Na Moravě zkoumaly agrární haldy Gábová (1997) a Fischerová (2011). Na těchto stanovištích se díky sukcesi vyvinula charakteristická stabilní vegetace (Machová et al. 2009). Tyto agrární útvary zvyšují geodiverzitu, jsou specifickým ekotopem pro rostlinné i živočišné druhy, vypovídají o geologickém podloží lokality, slouží proti erozi, jsou významné z estetického hlediska a vypovídají o lidské činnosti v minulosti

(Machová et al. 2011). Botanické průzkumy těchto lokalit ukazují, že agrární valy a terasy jsou často také útočištěm zvláště chráněných a ohrožených druhů rostlin (Machová et al. 2009).

4.1 Členění podle Katalogu biotopů České republiky

Jak již bylo zmíněno, biotopy silně ovlivněné člověkem převažují ve středoevropské krajině nad biotopy přírodními. Tyto biotopy se člení podle Katalogu biotopů České republiky (Chytrý et al. 2010) do následujících jednotek:

X – Biotopy silně ovlivněné nebo vytvořené člověkem

X1 – Urbanizovaná území

Města, vesnice, zejména zastavěné oblasti, zemědělské a průmyslové objekty včetně ruderální bylinné a dřevinné vegetace, stromořadí, parky, lesíky, křoviny a uměle vysázené trávníky.

X2 – Intenzivně obhospodařovaná pole

Kultury zemědělských plodin, pravidelně ošetřované herbicidy. Z plevelných druhů převládají běžné archeofyty a neofyty. Plevelé mají většinou malou pokryvnost a vyskytují se hlavně na okrajích polí nezasazených herbicidy.

X3 – Extenzivně obhospodařovaná pole

Kultury zemědělských plodin zpravidla na záhumencích, mysliveckých políčkách a jiných menších parcelách. Plevelová vegetace bývá bohatě vyvinuta a zastoupeny jsou v ní archeofyty, často vzácní zástupci.

X4 – Trvale zemědělské kultury

Orná půda, na které se nachází intenzivní sady, okopávané, orané i zatravněné vinohrady a chmelnice. V bylinném patře převažují plevelné druhy a různé druhy neofytů.

X5 – Intenzivně obhospodařované louky

Jedná se o druhově chudé, pravidelně hnojené a sečené, občas přeorávané louky nebo výsevy travních směsí. Také sem patří odvodněné druhově chudé louky a pole s výsevy jetelovin.

X6 – Antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla

Stanoviště se sporadickou vegetací s pokryvností do 10 %, případně úplně bez vegetace jako jsou těžební jámy a výsypky, haldy, lomy, šterkovny, pískovny, odkaliště, skládky dřeva,

vybetonované nebo asfaltované plochy a podobná území s odstraněnou nebo nevyvinutou půdou. Místy se na těchto stanovištích vyvíjí i ochránářsky významné biotopy.

X7 – Ruderální bylinná vegetace mimo sídla

Porosty zahrnují jednoleté i vytrvalé ruderální a synantropní druhy, často dominují invazivní druhy vyskytující se mimo sídla a průmyslové nebo zemědělské areály.

X7A – Ruderální bylinná vegetace mimo sídla, ochránářsky významné porosty

X7B – Ruderální bylinná vegetace mimo sídla, ostatní porosty

X8 – Křoviny s ruderálními a nepůvodními druhy

Jedná se o výsadby nepůvodních druhů keřů nebo křoviny s hojnými ruderálními druhy a porosty vzniklé zplaněním kultur.

X9 – Lesní kultury s nepůvodními dřevinami

Jedná se o vysázené lesní kultury, které nebyly součástí přirozených lesů.

X9A – Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami

X9B – Lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami

X10 – Lesní paseky a holiny

Jedná se o paseky, které vznikly v důsledku těžby lesního porostu nebo odtěžením dřeva z holin způsobených silným větrem, napadením hmyzích či houbových patogenů, znečištěným ovzduším.

X12 – Nálety pionýrských dřevin

Menší lesíky tvořené pionýrskými dřevinami, vzniklé na nelesní půdě, polní remízky, zarostlé meze, haldy.

X12A – Nálety pionýrských dřevin, ochránářsky významné porosty

X12B – Nálety pionýrských dřevin, ostatní porosty

X13 – Nelesní stromové výsadby mimo sídla

Parky, zahrady, hřbitovy, stromořadí, aleje, větrolamy, extenzivní sady s travnatým porostem.

X14 – Vodní toky a nádrže bez ochranné významné vegetace

Odpadní kanály, požární nádrže, hluboké přehradní nádrže se strmými břehy, meliorační kanály uprostřed polních kultur, silně zastíněné toky a nádrže v lesích, rybí sádky, rybníky s intenzivním chovem ryb nebo vodní drůbeže, intenzivně rekreačně využívané toky nebo nádrže apod.

5. Minulost území

Nejstarší důkazy o pohybu člověka na území Velkých Bílovic pochází z období staršího neolitu. Bohaté nálezy pochází z mladého neolitu. Nejvýraznější bod v terénu severně od obce představuje návrší „Zimarky“ s vrcholem „Hradištěk“ (254 m. n. n.). Tato poloha byla ve středověku využita k výstavbě středověké fortifikace a pod vrcholem „Hradištěk“ bylo v roce 1975 objeveno velkomoravské pohřebiště (Čapka et al. 1996). První písemná zmínka o obci pochází z roku 1306 (Čapka et al. 1996). Oblast je ovlivňována člověkem už od neolitu. Je dlouhodobě intenzivně zemědělsky využívaná. Zbytek původních společenstev se zachoval pouze na hůře přístupných místech.

5.1 Současný stav krajiny

Krajina celého Hustopečského bioregionu je narušována dlouhodobě intenzivním zemědělstvím, je tedy silně antropogenní. Velké Bílovice nejsou výjimkou. Lesy v současné době pokrývají jen 4,5 % bioregionu, a to jen ostrůvkovitě (Culek et al. 2013).

Směrem na jih od obce je území Velkých Bílovic rovinaté, zemědělsky obhospodařované. Tyto rozsáhlé člověkem vytvořené plochy oddělují pouze úzké pásy zeleně podél komunikací, většinou uměle vysázené, kde dominují plevelné a rumištní druhy. Převažují zde většinou starší ovocné dřeviny. Místy se vyskytují malé, uměle vysázené remízky, kde převažují nepůvodní druhy, často nevhodně vybrané (např. trnovník akát). V jižní části území převažuje pěstování zeleniny a obilnin.

Severně od území stoupá nadmořská výška. Na JZ a Z svazích vrchu Zimarky byla v roce 2012 vyhlášena přírodní památka a zároveň evropsky významná lokalita Zimarky se stepní květenou a vegetací. Jde o jeden z charakteristických krajinných prvků se specifickým vývojem v minulosti, kterým se na jižní Moravě říká „špidláky“. Jedná se o nevysoké pahorky s prudkými svahy, tvořené vápnitými sedimenty neogénu, místy překryté spraši. Představují významnou část xerothermní flóry a vegetace na jižní Moravě (Roleček et al. 2015). Svahy

jsou porostlé panonskými stepními trávničky na spraši s výskytem katránu tatarského (*Crambe tataria*). Botanici zde zaznamenali celkem 17 druhů ohrožených rostlin jako například tořič včelonosný (*Ophrys apifera*), sinokvět měkký (*Jurinea mollis*), vstavač vojenský (*Orchis militaris*), len žlutý (*Linum flavum*), kosatec nízký (*Iris pumila*), sesel pestrý (*Seseli pallasii*). Okolní svahy byly v minulosti terasovány a jsou využívány jako vinice a ovocné sady, stejně jako severní část katastru.

6. Přírodní poměry

6.1 Geomorfologické poměry

Jih až jihozápad území je rovinný a na sever až severovýchod se území zvedá do vyšších nadmořských výšek. Nejnižše položená zkoumaná plocha leží v nadmořské výšce 168 m a jedná se o pole (P2). Nejvýše položená zkoumaná plocha leží v nadmořské výšce 213 m a je to vinice (V2). Z pohledu geomorfologie je krajina členěna na základě georeliéfu neboli tvaru zemského povrchu do geomorfologických jednotek (Demek & Mackovčín 2006). Do okolí Velkých Bílovic zasahují dva geomorfologickými subsystemy. Na severu území jsou to Karpaty a na jihu Panonská pánev. Členění daného území vypadá následovně:

I. Panonská pánev

Provincie: Západopanonská pánev

Soustava: Vídeňská pánev

Podsoustava: Jihomoravská pánev

Celek: Dolnomoravský úval

Podcelek: Dyjsko-moravská pahorkatina

Okrsek: Tvrdonická pahorkatina

II. Karpaty

Provincie: Západní Karpaty

Soustava: Vnější západní Karpaty

Podsoustava: Středomoravské Karpaty

Celek: Kyjovská pahorkatina

Podcelek: Mutěnická pahorkatina

Okrsek: Šardická pahorkatina

6.2 Geologické poměry

Z geologického hlediska je území tvořeno poměrně mladými útvarovými skupinami. Z mladších třetihor se jedná konkrétně o slinité sedimenty a písčité usazeniny mořského neogénu (Česká geologická služba). Uplatňují se jako podložní hornina nebo matečný substrát. Ze starších čtvrtohor jde o spraše a vápnité nivní uloženiny (Česká geologická služba). Spraše překrývají třetihorní sedimenty a jde velmi hodnotné substráty, na nichž vznikají hluboké půdy, dobře zásobené živinami – černozemě. Vápnité nivní uloženiny jsou v podloží menších vodních toků.

6.3 Půdní poměry

Celé území pokrývají hlubokohumózní půdy (černozemě) s černickým horizontem Ac, které se vyvinuly z karbonátových sedimentů v sušších a teplejších oblastech ze spraší, písčitých spraší a slínů. Jsou to půdy s obsahem humusu 2,0 – 4,5 % (Němeček et al. 2008). Konkrétně se v katastru podle České geologické služby objevují následující subtypy:

- a) Černozem modální (m) – spraše, prachovice nad jiným podložím než terasy, polygenetické hlíny, glaciální uloženiny
- b) Černozem pelická (p) – slíny s lehkými překryvy

6.4 Klima

Území leží v teplé klimatické oblasti T4. Jedná se o nejteplejší a nejsušší oblast České republiky, pro kterou je charakteristická mírná zima. Průměrný počet srážek za rok činí 500-650 mm. Průměrná teplota v lednu činí -2 až -3°C, v dubnu a říjnu 9-10°C, v červenci 19-20°C (Quitt 1971).

6.5 Fytogeografické poměry

Velké Bílovice se nachází v panonském termofytiku. Studované území v okolí obce patří do podokresů 20b. Hustopečská pahorkatina a 18b. Dolnomoravský úval. Jedná se o kolinní vegetační stupeň (Skalický 1997). Pro tyto fytochoriony je typické mísení panonských a karpatských prvků.

6.6 Potenciální vegetace

Z hlediska potenciální přirozené vegetace (Neuhäuslová & Moravec 1997) se v okolí Velkých Bílovic prolíná prvosenková dubohabřina *Primulo veris-Carpinetum* a sprašová doubrava s *Quercus petraea*, *Q. pubescens* *Q. robur* (*Quercetum pubescenti-roboris*).

a) Dubohabřiny - prvosenková dubohabřina (*Primulo veris-Carpinetum*)

V prvosenkových dubohabřinách převažují teplomilné druhy, ze stromového patra dominuje habr (*Carpinus betulus*) a duby (*Quercus petraea*, *Q. robur*). Keřové patro tvoří javor babyka (*Acer campestre*), dřín obecný (*Cornus mas*), brslen bradavičnatý (*Euonymus verrucosa*, ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare*) a další druhy teplomilných doubrav. V bylinném patře dominuje klinopád obecný (*Clinopodium vulgare*), zvonek broskvolistý (*Campanula persicifolia*), zvonek řepkovitý (*C. rapunculoides*), konvalinka vonná (*Convallaria majalis*), srha hajní (*Dactylis polygama*) a další teplomilné druhy. V současnosti je ale většina plochy odlesněná a využívá se jako pšeničné nebo kukuřičné pole, místy i jako vinice (Neuhäuslová 1998).

b) Subkontinentální teplomilné doubravy (*Aceri tatarici-Quercion*) - Sprašová doubrava s *Quercus petraea*, *Q. pubescens*, *Q. robur*

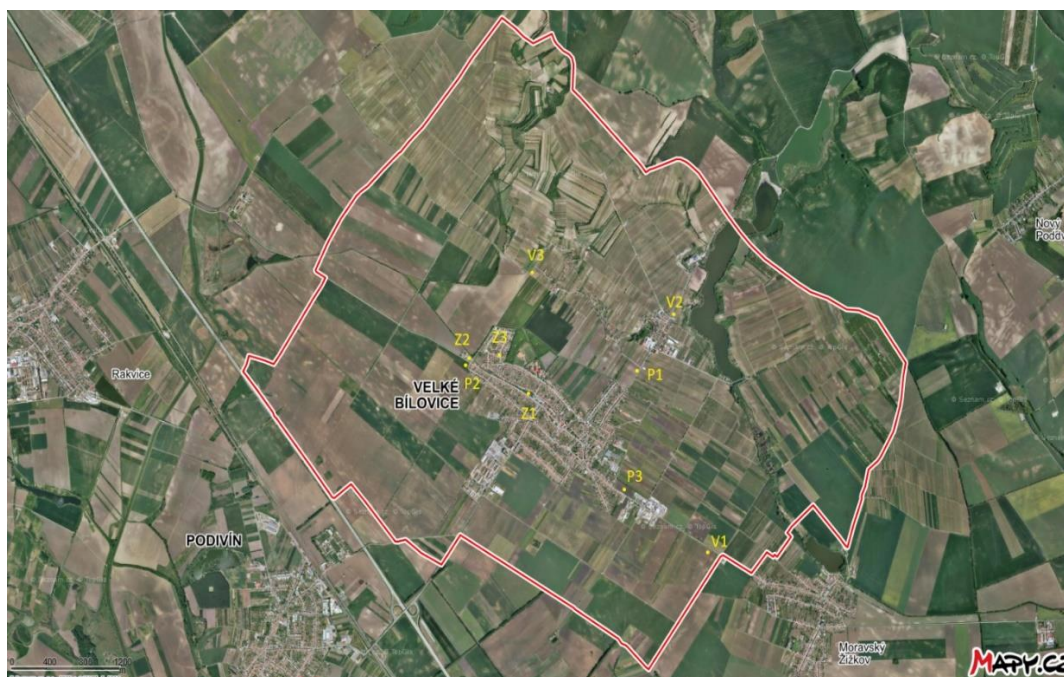
Doubravy s dominantním dubem zimním, letním a šipákem, v bylinném patru dominuje strdivka jednokvětá (*Melica uniflora*), konvalinka vonná (*Convallaria majalis*), lipnice hajní (*Poa nemoralis*), válečka prapořitá (*Brachypodium pinnatum*). Keřové patro zastupuje především ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare*), javor babyka (*Acer campestre*), hloh jednosemenný (*Crataegus monogyna*). Sprašové doubravy se zpravidla vyskytují na kvalitních půdách, a proto byly už od neolitu přeměňovány na zemědělskou půdu. Tato stanoviště jsou využívána jako vinice, sady a pole.

6.7 Vodstvo

Katastr Velkých Bílovec se řadí do povodí Dyje od Svratky po ústí. Na východě je oblast odvodňována tokem Prušánka, pramenícím ve výšce 230 m n. m. v Mutěnické pahorkatině a vodní nádrží Velký Bílovec, která byla vybudována v roce 1984 a slouží k zavlažování a rybolovu. Na západě je oblast odvodňována Bílovickým potokem s přítokem Járek a vodní zavlažovací nádrží Šísary.

7. Metodika

Floristický průzkum antropogenních stanovišť probíhal v obci Velké Bílovice, která se rozkládá na pomezí Dolnomoravského úvalu a Středomoravských Karpat (obr.1). Nachází se v Jihomoravském kraji, asi 10 km severně od Břeclavi. Jednalo se o průzkum následujících stanovišť: pole, vinice a obecní zeleň. Ke každému stanovišti byly vybrány 3 lokality. Terénní průzkum vybraných stanovišť probíhal od dubna do září roku 2021. K určení rostlin byl použit Klíč ke květeně České republiky (Kubát et al. 2002), správnost určení rostlin ověřil vedoucí práce RNDr. Zbyněk Hradílek, Ph. D. Jména rostlin jsou v souladu se Seznamem cévnatých rostlin České republiky (Daníhelka et al., 2012). Výsledky průzkumu byly zpracovány formou tabulek a grafů v programu Microsoft Excel 365, verze 2205. Původnost či nepůvodnost rostlinných druhů byla posuzována podle Katalogu cizích druhů v květeně ČR (Pyšek et al. 2012). Délka životního cyklu rostlin vychází z Klíče k úplné květeně ČSR (Dostál 1954). Životní formy vycházejí z práce Ellenberg et al. (1992). Aktualizované tabelované hodnoty pro hlavní ekologické faktory (tzv. Ellenbergova čísla) vycházejí z práce Chytrý et al. (2018). Konkrétně byly počítány průměrné hodnoty pro světlo (L), teplotu (T), vlhkost (F), reakci (R) a živiny (N). Pro malou rozlohu zkoumaného území nebyla do výpočtů ekologických faktorů zahrnuta kontinentalita. Významnost rozdílů průměrných hodnot uvedených faktorů byla testována jednocestnou analýzou rozptylu (ANOVA) v programu NCSS 9 (NCSS 2021). Výpočet provedl vedoucí práce.



Obr. 1: Mapa zkoumaných lokalit. (www. mapy.cz, upraveno)

Popis jednotlivých lokalit:

Pole č. 1 – Pole leží severozápadně od obce, ve směru na obec Čejkovice. Pole je obklopené silnicí, chodníkem a vinicí. Ve zkoumaném období se zde pěstovala tykev obecná (*Cucurbita pepo*). Zkoumaná plocha činí 5 756 m².



Obr. 2: Pole č. 1.

Pole č. 2 – Pole leží jihozápadně od obce, je lemované travnatým pásem a betonovým obrubníkem. Ve zkoumaném období zde rostla slunečnice roční (*Helianthus annuus*). Zkoumaná plocha činí 6 586 m².



Obr. 3: Pole č. 2.

Pole č. 3 – Pole leží východně od centra obce. Zkoumaná plocha činí 9 977 m². Je lemováno širším travnatým pásem a větrolamem. Ve zkoumaném období zde rostla kukuřice setá (*Zea mays*).



Obr. 4: Pole č.3.

Vinice č. 1 – Vinice leží 700 m východně od obce. V řádcích vinice se střídá obnažená hlína a travnatý pás s pleveľy. Zkoumaná plocha činí 4 851 m².



Obr. 5: Vinice č. 1.

Vinice č. 2 – Vinice leží 10 m severně od obce ve směru na obec Čejkovice. V řádcích vinice je obnažená hlína a travnatý pás. Zkoumaná plocha činí 649 m².



Obr. 6: Vinice č. 2.

Vinice č. 3 – Vinice leží jihovýchodně od rybníku Šísary. Řádky jsou zatravněné. Zkoumaná plocha činí 1 538 m².



Obr. 7: Vinice č. 3.

Zeleň č. 1 – Nízkostébelný trávník na ulici Svárov, okraje jsou lemovány betonovým obrubníkem, podél protéká Bílovský potok. Zkoumaná plocha činí 1294 m².



Obr. 8: Zeleň č. 1.

Zeleň č. 2 – Travnatá plocha severovýchodně od obce, směrem na obec Rakvice. Je lemovaná betonovým obrubníkem, u čističky odpadních vod. Zkoumaná plocha 1 147 m².



Obr. 9: Zeleň č. 2.

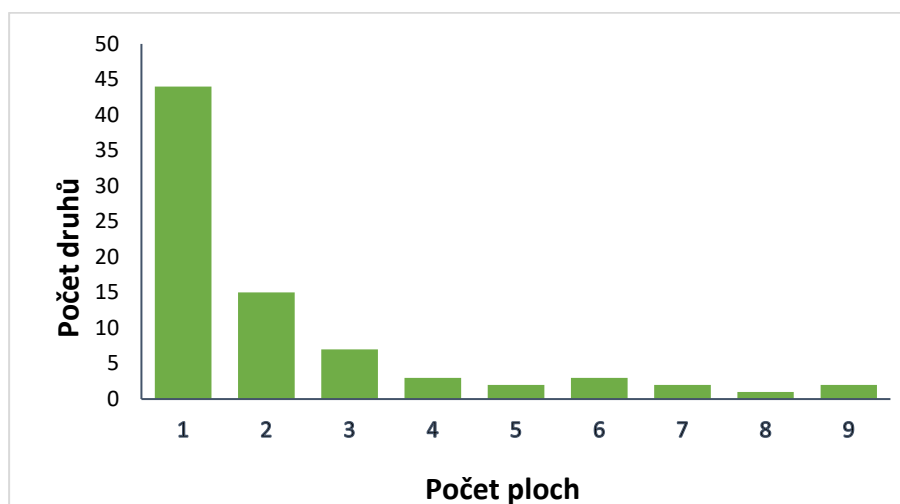
Zeleň č. 3 – Travnatá plocha ohraničená betonovým obrubníkem na ulici Morávky.
Zkoumaná plocha činí 430 m².



Obr. 10: Zeleň č. 3.

8. Výsledky

Celkem bylo na 9 zkusných plochách tří antropogenních stanovišť zaznamenáno 79 druhů cévnatých rostlin. Seznam všech nalezených cévnatých rostlin na zkoumaných plochách je v tab. 2. Na všech plochách rostly jen 2 druhy – *Achillea millefolium* a *Lolium perenne*, dalšími nejhojnějšími druhy byly *Elymus repens* (8 ploch), *Festuca rubra* a *Lamium purpureum* (7 ploch), *Capsella bursa-pastoris*, *Poa annua* a *Setaria viridis* (6 ploch). Naopak 44 druhů rostlin rostlo jen na jediné ploše. Vztah počtu rostlinných druhů na plochách ukazuje obr. 11.



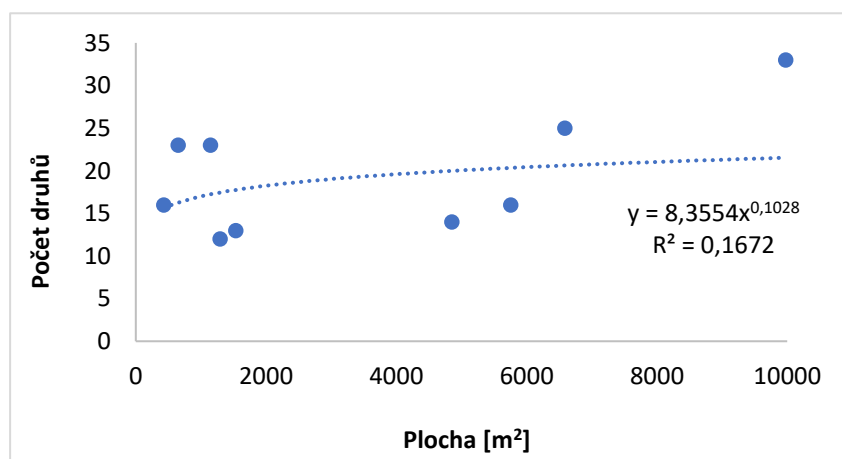
Obr. 11: Počet druhů přítomných na počtech ploch.

Z uvedeného obr. 11 mj. vyplývá, že květena studovaných ploch je velmi heterogenní a zjištěné závěry mohou být jen velmi orientační. Pro seriózní závěry by bylo zapotřebí více srovnávaných ploch. Tento průzkum byl předběžný a jeho úkolem bylo mj. získat základní data a seznámit se s květenou člověkem pozměněných stanovišť.

Tab. 1: Zjištěné počty druhů cévnatých rostlin na zkoumaných antropogenních stanovištích.

Typ stanoviště	Rozloha [m ²]	Počet druhů
V1	4851	14
V2	649	23
V3	1538	13
P1	5756	16
P2	6586	25
P3	9977	33
Z1	1294	12
Z2	1147	23
Z3	430	16

Nejvíce druhů bylo zaznamenáno na polích (16-33 druhů), vinice (13-23 druhů) a sídelní trávníky (12-23 druhů) mají přibližně stejný počet druhů. Nicméně, zkoumaná antropogenní stanoviště měla různě velké plochy, a protože závislost počtu druhů na zvyšující se ploše není lineární, nelze z těchto výsledků dělat zásadní závěry. Nicméně, při vynesení hodnot za všechny antropogenní plochy dostaneme aspoň orientační podobu křivky závislosti – **obr. 12**.

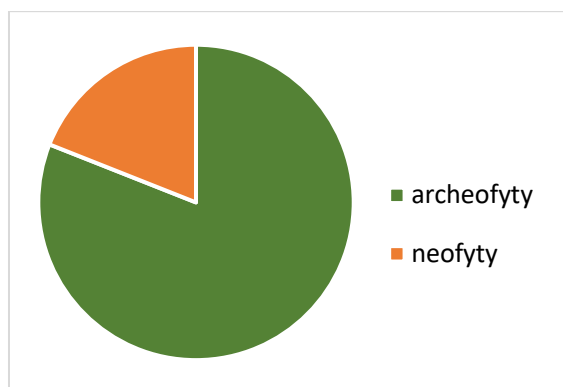


Obr. 12: Závislost počtu druhů na velikosti plochy antropogenních stanovišť.

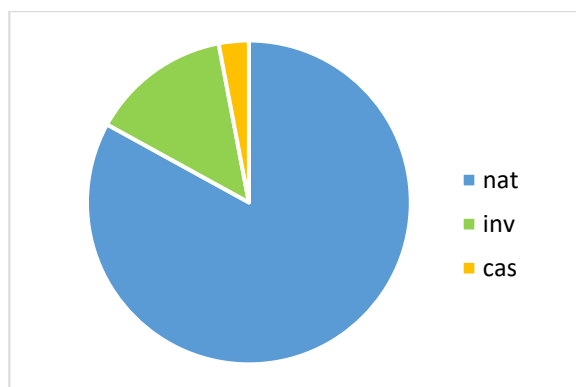
Dosažením požadované rozlohy do rovnice této mocninné funkce by bylo možné teoreticky získat hodnoty druhové bohatosti pro srovnání s hodnotami z jiných studií na různě velikých zkusných plochách. Pro přesnější podobu této funkce by ale bylo zapotřebí více hodnot, alespoň 10 ploch každého typu o různých rozměrech (1 m², 4 m², 16 m² atd.). Přesnost odhadnutého modelu by také bylo dobré ověřit na malé škále (např. 1 - 20 m²) přímým spočítáním druhů na těchto plochách.

Rozbor květeny

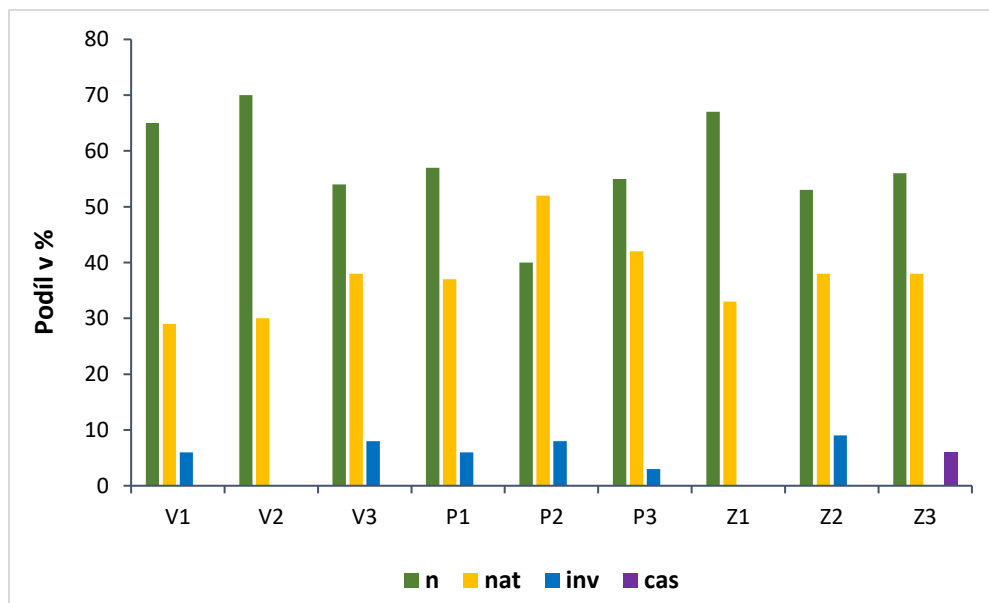
Z celkového počtu 79 druhů cévnatých rostlin patří 43 z nalezených druhů k domácím (autochtonním) druhům květeny ČR a 36 je nepůvodních (alochtonních). Původní druhy (54 %) měly nepatrnou převahu nad nepůvodními (46 %). Podíl nepůvodních druhů rostlin zachycují **obr. 13** a **obr. 14**. Celkem 81 % druhů jsou archeofyty (arch) a 19 % představují neofyty (neo). 83 % tvoří naturalizované druhy (nat), 14 % invazivní druhy (inv) a 3 % přechodně zavlečené druhy (cas).



Obr. 13: Podíl archeofytů a neofytů zkoumané vegetace.



Obr. 14: Zastoupení nepůvodních druhů.



Obr. 15: Zastoupení původních a nepůvodních druhů na jednotlivých stanovištích a lokalitách. **n** = původní, **nat** = naturalizovaný, **inv** = invazivní, **cas** = přechodně zavlečený

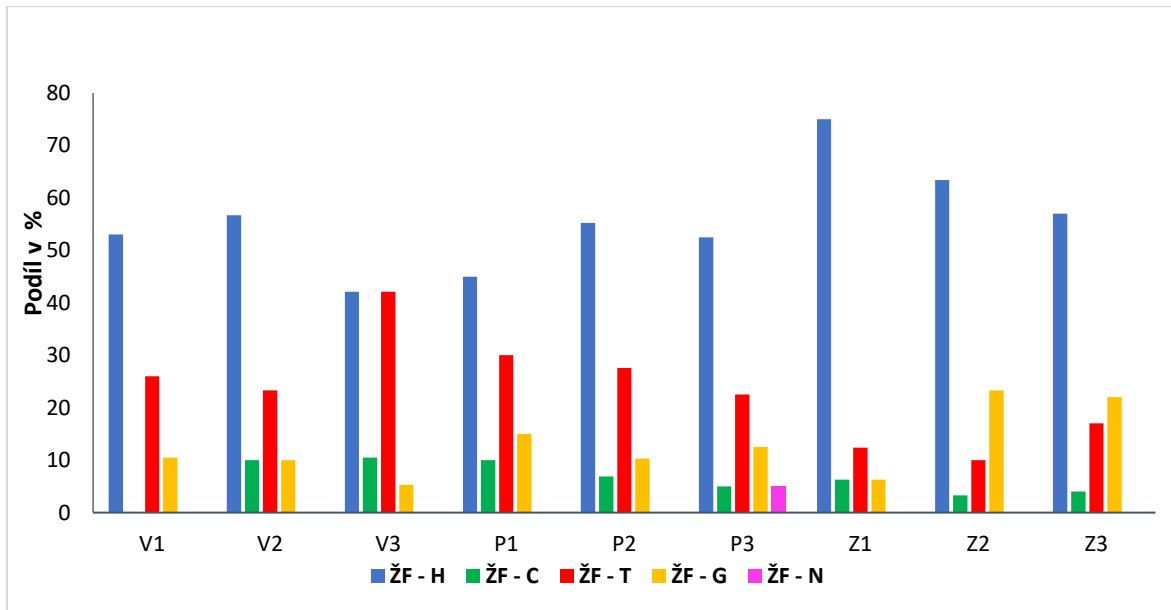
Je patrné, že podíl cizích druhů rostlin je na antropogenních stanovištích poměrně značný a dokonce na jednom z polí (P2) nepůvodní druhy převažují nad původními. Největší zastoupení původních druhů bylo zjištěno na vinici V2.

Vzácné nebo zajímavé druhy rostlin

Na 9 zkoumaných antropogenních stanovištích byly zaznamenány jen 2 druhy z červeného seznamu (Grulich 2012, 2017). Jedná se o hadí mord šedý (*Scorzonera cana*), který je považovaný za ohrožený, resp. téměř ohrožený druh květeny ČR (kategorie C3/NT) a tořice rolní (*Torilis arvensis*) – silně ohrožený druh (C2t/EN). V širším okolí obce Velké Bílovice lze samozřejmě předpokládat výskyt vzácných druhů na přírodě blízkých stanovištích, jako je např. nedaleká přírodní památka Zimarky. Je to jednak krásný krajinný prvek, ale i botanicky hodnotný fragment stepní květeny a vegetace uprostřed intenzivní zemědělské krajiny. Právě hadí mord šedý (*Scorzonera cana*) je na této lokalitě uváděný a to opakovaně (AOPK ČR). Mimo jiné autory druh ze Zimarek uvádí také Šumberová (1995), která druh mimochodem zaznamenala i těsně na okraji Velkých Bílovic (AOPK ČR). Hadí mord šedý rostl ojedinele v obci na trávníku Z3. Tořice rolní (*Torilis arvensis*) má nejbližší známou lokalitu u nedalekých Rakvic – přírodní památka Trkmanec – Rybníčky a Trkmanské louky, což je jen asi 2,5 km od Velkých Bílovic. Tořice byla nalezena jen na okraji pole P3. Ačkoli nelze vyloučit i jinou formu zavlečení diaspor vzácných druhů na člověkem pozměněná či zcela nově vytvořená stanoviště, zdá se, že jsou-li v okolí rozptýleny vzácné druhy rostlin, mohou se tyto také spontánně dostávat na antropogenní stanoviště.

Jak se liší květena jednotlivých antropogenních stanovišť?

Rozbor životních forem

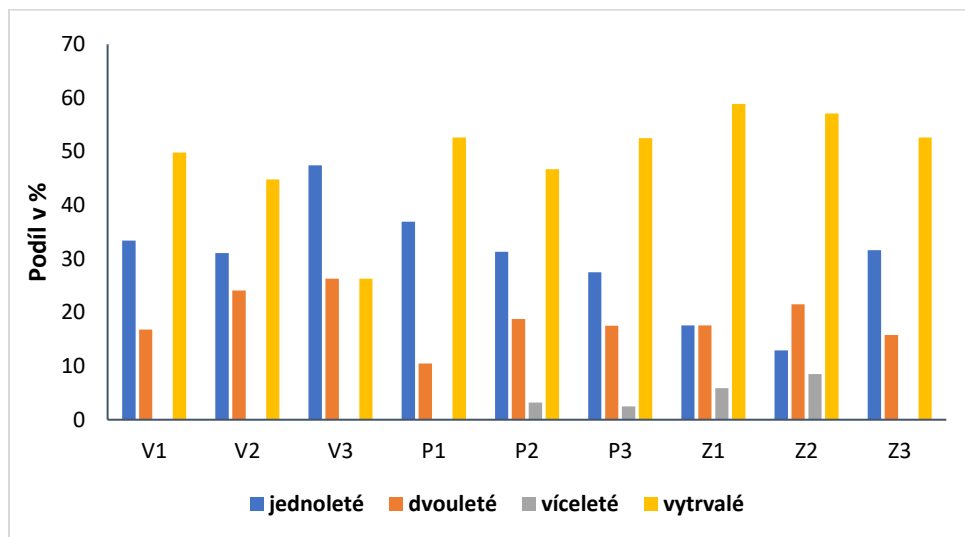


Obr. 16: Poměrné zastoupení životních forem na zkoumaných plochách. **H** = hemikryptofty, **C** = chamaefty, **T** = terofyty, **G** = geofyty, **N** = nanofanerofyt

Pro jednotlivá stanoviště byla provedena analýza životních forem (obr. 16). Nejvyšší zastoupení na každém stanovišti měly hemikryptofty (H), což jsou zpravidla dvouleté až vytrvalé rostliny s obnovovacími pupeny těsně nad povrchem půdy. Druhé nejvíce zastoupené byly terofyty (T), zpravidla jednoleté rostliny bez obnovovacích pupenů. Časté byly i geofyty (G) neboli jednoleté rostliny s obnovovacími pupeny pod povrchem půdy, které převažovaly v obecní zeleni. Všechny životní formy se vyskytovaly pouze na stanovišti P3. Nanofanerofyt byl zastoupen pouze na stanovišti P3 a jedná se zpravidla o keře s obnovovacími pupeny více než 0,3 m nad zemí. Pokud jde o srovnání jednotlivých stanovišť na základě životních forem, tak se zdá, že hemikryptoftů je zřetelně více v sídelních trávnících než na polích a vinicích. U zastoupení terofytů je tomu přesně naopak, vypadá to, že tyto dvě životní formy na zkoumaných stanovištích vikarizují. Ukázalo se, že z hlediska zastoupení životních forem jsou obecní trávníky odlišné od vinic a polí, které mají spektrum životních forem bližší.

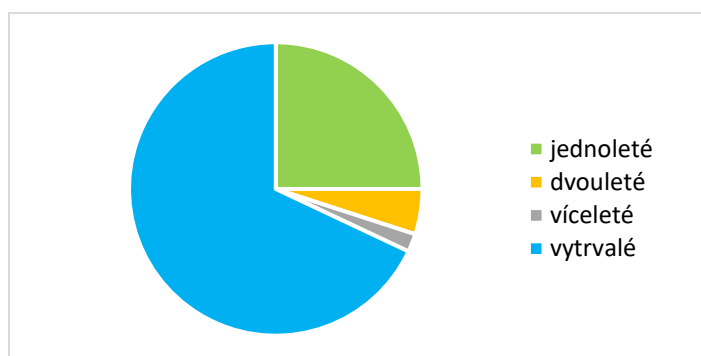
Rozbor délek životního cyklu rostlin antropogenních stanovišť

Délka života rostlin je druhově podmíněná, geneticky fixovaná, ale může být do určité míry ovlivněna vnějšími podmínkami čili ekologicky (Vinter & Macháčková 2013). Podíl jednotlivých délek života na zkoumaných antropogenních stanovištích zachycuje **obr. 17**.



Obr. 17: Rostlinné druhy podle délky života na jednotlivých zkoumaných plochách.

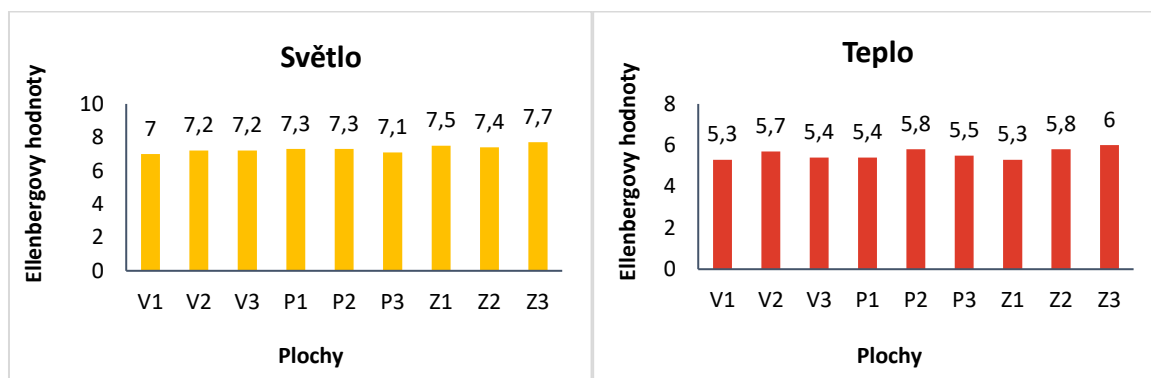
Vytrvalé rostliny tvořily 68 % z celkového počtu zaznamenaných rostlin, jednoleté 25 %, dvouleté 5 % a víceleté 2 %. Nejvíce zastoupené na všech plochách byly vytrvalé rostliny a druhé nejvíce zastoupené byly rostliny jednoleté. Víceleté rostliny byly zastoupeny minimálně, hlavně v obecní zeleni, a úplně chyběly na vinicích. Vytrvalé druhy byly nejvíce zastoupené v obecní zeleni, o něco méně pak na polích a vinicích. Naopak v obecní zeleni bylo nejméně jednoletých rostlin. Dvouletky rostly zřetelně více na vinicích.



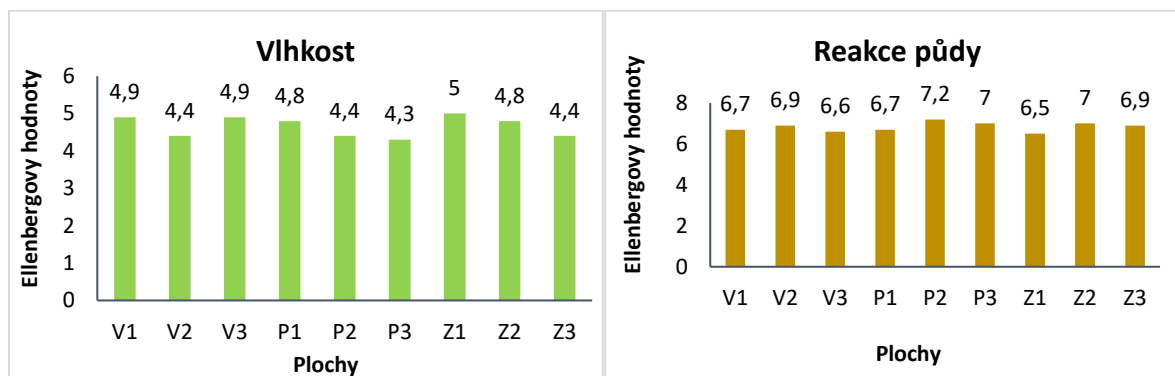
Obr. 18: Podíl jednoletých, dvouletých, víceletých a vytrvalých rostlin zkoumaných stanovišť.

Liší se ekologické poměry stanovišť?

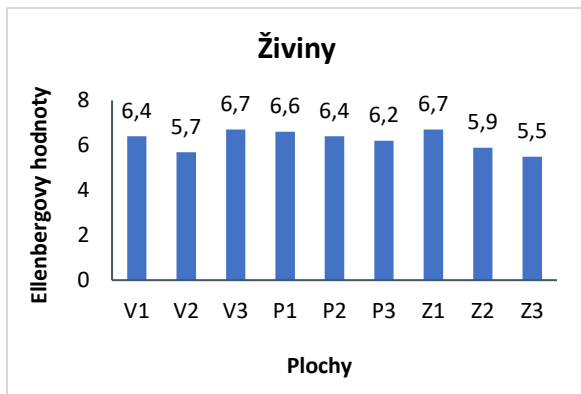
Pro zjištění, zda se nějak ekologicky liší tři studovaná antropogenní stanoviště, byly spočítány průměrné hodnoty tzv. Ellenbergových čísel pro hlavní ekologické faktory aktualizované pro Českou republiku teprve nedávno (Chytrý et al. 2018). Jsou to světlo (L), teplota (T), vlhkost (M), reakce R a živiny (N). Výsledky ukazují **obr. 19-23**. Oproti očekávání se ukázaly jen nepatrné ekologické rozdíly mezi zkoumanými stanovišti. Statisticky významný byl jen rozdíl ve světelném požitku mezi vinicemi a zelení v intravilánu obce ($H = 6,0565$; $P = 0,0484$). Předpoklad, že na polích by mohlo být více živin než ve vinicích a obecních trávnících se neprokázal. Hodnoty např. pro živiny a vlhkost byly značně rozkolísané mezi plochami, ale rozdíly mezi stanovišti byly neprůkazné.



Obr. 19: Průměrné hodnoty Ellenbergových čísel pro světlo. **Obr. 20:** Průměrné hodnoty Ellenbergových čísel pro teplotu.



Obr. 21: Průměrné hodnoty Ellenbergových čísel pro vlhkost **Obr. 22:** Průměrné hodnoty Ellenbergových čísel pro pH.



Obr. 23: Průměrné hodnoty Ellenbergových čísel pro živiny.

Tab. 2: Přehled nalezených druhů. **ŽF** = životní forma, **H** = hemikryptofyt, **T** = terofyt, **C** = chamaefyt, **G** = geofyt, **N** = nanofanerofyt. **Ohr.** = ohrožení podle Červeného seznamu cévnatých rostlin ČR. **C2** = silně ohrožený druh (C2t/EN), **C3** = téměř ohrožený druh (C3/NT). **Time** (doba imigrace): **ar** = archeofyt, **neo** = neofyt, **cas** = casual – přechodně zavlečen. **Stat** (invazivní status): **n** = natural – původní, **nat** = naturalized – naturalizovaný, **inv** = invasive – invazivní, **zpl.** = zplanělý ze zahrádky. **Délka života:** **1** = jednoleté, **2** = dvouleté, **3** = víceleté, **4** = vytrvalé. **Ellenbergovy hodnoty:** **L** = světlo, **T** = teplota, **M** = vlhkost, **R** = reakce, **N** = živiny.

č.	Vědecké jméno	České jméno	Biotop									ŽF	Ohr.	Stat	Time	Délka života	Ellenbergovy hodnoty					
			Vinice			Pole			Zeleň								L	T	M	R	N	
			V1	V2	V3	P1	P2	P3	Z1	Z2	Z3											
1	<i>Achillea millefolium</i>	řebříček obecný	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H,C		n		4	7	x	5	x	5
2	<i>Anchusa officinalis</i>	pilát lékařský									1		H		nat	ar	2-4	8	7	3	7	5
3	<i>Arctium tomentosum</i>	lopuch plstnatý					1	1		1			H		nat	ar	2	7	5	5	8	8
4	<i>Arrhenaterum elatius</i>	ovsík vyvýšený	1				1						H		inv	ar	4	7	x	x	7	7
5	<i>Artemisia vulgaris</i>	pelyněk černobýl		1		1	1						H,C		n		4	7	6	5	x	8
6	<i>Bellis perennis</i>	sedmikráska chudobka								1			H		n		4	8	x	5	x	6
7	<i>Berteroa incana</i>	šedivka šedá									1		T,H		cas	neo	1-2	9	6	3	6	4
8	<i>Bromus tectorum</i>	sveřep střešní					1	1					T		nat	ar	1-2	8	6	3	8	5
9	<i>Campanula rapunculoides</i>	zvonek řepkovitý								1			H		n		4	6	6	5	7	6
10	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	kokoška-pastuší tobolka	1	1	1	1	1	1					T		nat	ar	1-2	7	5	5	x	7
11	<i>Carduus acanthoides</i>	bodlák obecný					1	1					H		nat	ar	2	9	6	4	8	7
12	<i>Centaurea jacea</i>	chrpa luční					1						H		n		4	7	x	x	x	x
13	<i>Cichorium intybus</i>	čekanka obecná				1	1		1	1	1		H		nat	ar	4	8	6	4	7	5
14	<i>Cirsium arvense</i>	pcháč oset				1	1			1			G		inv	ar	4	8	x	x	x	7
15	<i>Consolida regalis</i>	ostrožka stračka					1	1					T		nat	ar	1	7	7	4	7	6
16	<i>Convolvulus arvensis</i>	svlačec rolní				1	1	1		1	1		G,H		nat	ar	4	7	x	4	7	x
17	<i>Conyza canadensis</i>	turanka kanadská			1								T,H		inv	neo	1-2	8	6	4	x	6
18	<i>Dactylis glomerata</i>	srha laločnatá	1					1					H		n		4	7	x	5	x	6
19	<i>Daucus carota</i>	mrkev obecná					1	1					H		n		2-4	8	5	4	x	5
20	<i>Echium vulgare</i>	hadinec obecný		1						1	1		H		n		2	9	5	4	6	4

č.	Vědecké jméno	České jméno	Biotop									ŽF	Ohr.	Stat	Time	Délka života	Ellenbergovy hodnoty				
			Vinice			Pole			Zeleň								L	T	M	R	N
			V1	V2	V3	P1	P2	P3	Z1	Z2	Z3										
21	<i>Elymus repens</i>	pýr plazivý	1	1	1	1	1	1		1	1	G		n		4	7	x	x	x	7
22	<i>Equisetum arvense</i>	přeslička rolní						1				G		n		4	x	x	x	x	5
23	<i>Erigeron annuus</i>	turan roční								1		H		inv	neo	2-4	8	5	5	x	x
24	<i>Erodium cicutarium</i>	pumpava obecná				1						T,H		nat	ar	1-2	8	6	4	x	x
25	<i>Euphorbia virgata</i>	pryšec prutnatý					1					H		n		4	8	7	4	8	3
26	<i>Falcaria vulgaris</i>	srpek obecný		1								H		n		1-4	7	7	3	8	x
27	<i>Festuca rubra</i>	kostřava červená	1	1	1			1	1	1	1	H		n		4	7	x	5	x	x
28	<i>Galium album</i>	svízel bílý						1		1		H		n		4	7	6	4	6	6
29	<i>Galium aparine</i>	svízel přítula						1				T		n		1	x	6	x	6	8
30	<i>Geranium pyrenaicum</i>	kakost pyrenejský								1		H		nat	neo	4	7	6	5	7	7
31	<i>Glechoma hederacea</i>	popenec obecný								1		G,H		n		4	x	6	6	x	7
32	<i>Chenopodium album</i>	merlík bílý		1	1	1	1					T		n		1	7	x	5	x	7
33	<i>Inula britannica</i>	oman britský									1	H		n		4	8	6	7	8	5
34	<i>Lamium album</i>	hluchavka bílá					1	1				H		nat	ar	4	6	x	5	x	8
35	<i>Lamium purpureum</i>	hluchavka nachová	1	1	1		1	1	1	1		T,H		nat	ar	1-2	7	5	5	7	7
36	<i>Lathyrus tuberosus</i>	hrachor hlíznatý		1								G,H		nat	ar	4	7	6	4	8	5
37	<i>Lepidium draba</i>	vesnovka obecná								1	1	G,H		nat	ar	4	8	7	4	7	6
38	<i>Lolium perenne</i>	jílek vytrvalý	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H		n		4 (1)	8	5	5	7	6
39	<i>Linaria vulgaris</i>	lnice květel								1	1	G,H		nat	ar	4	8	6	4	7	5
40	<i>Lotus corniculatus</i>	štírovník růžkatý		1								H		n		4	7	x	4	7	4
41	<i>Malva alcea</i>	sléz velkokvětý				1						H		n		4	8	6	4	7	6
42	<i>Medicago sativa</i>	tolice vojtěška		1								H		nat	neo	4	8	6	4	7	x
43	<i>Melilotus officinalis</i>	komonice lékařská		1								H		nat	ar	2	8	6	4	7	5
44	<i>Mentha longifolia</i>	máta dlouholistá						1				H		n		4	7	5	8	8	7
45	<i>Papaver rhoeas</i>	mák vlčí		1			1	1				T		nat	ar	1	7	6	4	7	6
46	<i>Pastinaca sativa</i>	pastinák setý						1				H		n		2	8	6	5	7	5
47	<i>Picris hieracioides</i>	hořčík jestřábníkovitý							1	1		H		n		2-4	8	6	4	7	5
48	<i>Pilosella aurantiaca</i>	chlupáček oranžový							1			H		zpl		4	8	3	5	4	4

č.	Vědecké jméno	České jméno	Biotop									ŽF	Ohr.	Stat	Time	Délka života	Ellenbergovy hodnoty				
			Vinice			Pole			Zeleň								L	T	M	R	N
			V1	V2	V3	P1	P2	P3	Z1	Z2	Z3										
49	<i>Pilosella officinarum</i>	chlupáček zední		1								H		n		4	7	5	4	x	2
50	<i>Plantago media</i>	jitrocel prostřední	1									H		n		4	7	x	4	7	4
51	<i>Poa annua</i>	lipnice roční	1	1	1	1			1		1	T,H		n		1-2	7	5	6	6	8
52	<i>Poa pratensis</i>	lipnice luční	1	1				1		1		G,H		n		4	6	x	x	x	5
53	<i>Reseda lutea</i>	rýt žlutý									1	H		nat	ar	1-4	8	6	3	8	5
54	<i>Rorippa amphibia</i>	rukev obojživelná						1				A,H		n		4	7	6	10	7	8
55	<i>Rosa canina</i>	růže šípková						1				N		n		4	x	5	4	x	x
56	<i>Rumex crispus</i>	šťovík kadeřavý				1		1		1		H		n		4	7	5	6	x	7
57	<i>Salvia nemorosa</i>	šalvěj hajní		1								H		n		4	8	7	3	8	4
58	<i>Sambucus nigra</i>	bez černý						1				N		n		4	x	5	6	x	8
59	<i>Scorzonera cana</i>	hadí mord šedý									1	H	C3	n		4	8	7	4	8	4
60	<i>Securigera varia</i>	čičorka pestrá		1								H		n		4	7	5	4	7	4
61	<i>Setaria viridis</i>	bér zelený	1			1	1	1		1	1	T		nat	ar	1	7	6	4	x	6
62	<i>Silene latifolia</i>	silenka širolistá bílá					1	1				H		nat	ar	1 (4)	7	6	4	x	7
63	<i>Solanum nigrum</i>	lilek černý	1		1							T		nat	ar	1	7	6	5	7	8
64	<i>Solidago canadensis</i>	zlatobýl kanadský						1				G,H		inv	neo	4	7	6	x	x	6
65	<i>Stellaria media</i>	ptačinec prostřední		1								T		n		1-2	6	x	x	6	8
66	<i>Symphytum officinale</i>	kostival lékařský								1		H,G		n		4	7	6	7	x	8
67	<i>Tanacetum vulgare</i>	vrtič obecný						1				H		nat	ar	4	7	6	5	7	6
68	<i>Thlaspi arvense</i>	penízek rolní				1						T		nat	ar	1	7	5	5	7	7
69	<i>Torilis arvensis</i>	tořice rolní						1				T	C2	nat	ar	1	7	7	4	7	6
70	<i>Trifolium medium</i>	jetel prostřední					1					H		n		4	7	6	4	6	4
71	<i>Trifolium pratense</i>	jetel luční				1						H		n		4	7	x	5	x	x
72	<i>Trifolium repens</i>	jetel plazivý	1	1	1			1				C,H		n		4	7	x	5	6	6
73	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	heřmánkovec nevonný				1	1	1				T		nat	ar	1-4	7	x	x	6	7
74	<i>Urtica dioica</i>	kopřiva dvoudomá					1	1				H		n		4	x	x	6	7	9
75	<i>Veronica persica</i>	rozrazil perský			1							T		nat	neo	1	7	6	5	7	7
76	<i>Vicia sativa</i>	vikev setá								1		T		nat	ar	1-2	7	6	5	7	6

č.	Vědecké jméno	České jméno	Biotop									ŽF	Ohr.	Stat	Time	Délka života	Ellenbergovy hodnoty					
			Vinice			Pole			Zeleň								L	T	M	R	N	
			V1	V2	V3	P1	P2	P3	Z1	Z2	Z3											
77	<i>Vicia villosa</i>	vikev huňatá		1								T		nat	ar	1-2	7	6	3	6	5	
78	<i>Viola odorata</i>	violka vonná						1				H		nat	ar	4	x	6	5	x	7	
79	<i>Viola tricolor</i>	violka trojbarevná								1		T		n		1-4	7	6	x	x	x	
Σ			14	23	13	16	25	33	12	23	16											

9. Diskuze

Celkem bylo na 9 zkoumaných plochách zjištěno 79 druhů cévnatých rostlin. Nejvíce druhů bylo zaznamenáno na polích (16-33), ale to především díky větší rozloze studovaných polí. 43 z nalezených druhů patří k domácím (autochtonním) a 36 druhů je nepůvodních (alochtonních). Podíl původních druhů je tedy 54 % a nepůvodních 46 %. Podle Pyška (Pyšek 2012) se podíl zavlečených druhů v květeně ČR pohybuje kolem 33,1 %. Na starých polních mezích zaznamenala Jungová (2015) na Lanškrounsku pouze 14 % nepůvodních druhů. Stejný podíl nepůvodních druhů rostlin zjistila na lesních pasekách v Hostýnských vrších Uhříková (2021). Na lesních pasekách Dražanské vrchoviny nalezla Charvátová (2022) už 21 % nepůvodních druhů. K antropogenním stanovištím patří také šterkovny a písčkovny. Ve dvou rozsáhlých šterkovnách v Polabí našel Pospíšil (2014) 28 % nepůvodních druhů. V rozsáhlé práci (89 prostudovaných parků) o nepůvodních rostlinách parků v České republice zjistili Vojík et al. (2020) 36,5 % nepůvodních druhů. Už z tohoto malého zlomku obdobně zaměřených prací je zřejmý opravdu vysoký podíl nepůvodních druhů v okolí Velkých Bílovic. V intravilánech velkých měst by tento podíl byl patrně ještě vyšší.

Provedený průzkum potvrzuje fakt Chytrého & Pyška (Chytrý & Pyšek 2008), že se snižující se nadmořskou výškou stoupá počet nepůvodních druhů, a proto bývají nížiny silněji invadované než horské oblasti. Jungová (2015) ukázala, že polní meze sice nejsou významným zdrojem vzácných druhů, ale také zde nepřevažují druhy nepůvodní – invazivní, jelikož studované meze se nachází ve výšce kolem 700 m n. m

Ze zkoumaných ploch představují celkem 81 % druhů archeofyty, které se vyskytují spíše v sušších oblastech a 19 % neofyty, hojnější ve vlhčích oblastech. 83 % jsou naturalizované druhy, 14 % invazivní a 3 % jsou druhy přechodně zavlečené. Pyšek (2012) považuje archeofyty za obecně frekventovanější a zabírající širší spektrum stanovišť než neofyty, které ovšem tvoří v průměru větší pokryvnost v invadovaných společenstvech. Z celkových 75 druhů cévnatých rostlin byly jen 2 druhy (tj. 2,7 %) z červeného seznamu (Grulich 2012, 2017). Jednalo se o hadí mord šedý (*Scorzonera cana*), který je považovaný za ohrožený, resp. téměř ohrožený druh květeny ČR (kategorie C3/NT) a tořiči rolní (*Torilis arvensis*) – silně ohrožený druh (C2t/EN). Uhříková (2021) na pasekách nalezla jen o něco více (3,5 %) vzácných druhů rostlin. Na stejném stanovišti (paseky) doložila Charvátová (2022) 2,8 % vzácných druhů. Parky v ČR jsou z tohoto pohledu pro ohrožené druhy nejpříznivější, podíl druhů z červeného seznamu je 15,1 % (Vojík et al. 2020).

Vytrvalé rostliny tvořily celkem 68 % zkoumané vegetace, jednoleté 25 %, dvouleté 5 % a víceleté 2 %. Sedláková (2011) studovala lokální diverzitu flóry kulturní krajiny v okolí Mikulova, kde byly také nejvíce zastoupené vytrvalé rostliny a jako druhé rostliny jednoleté. Ve vinicích zaznamenala nejvyšší zastoupení jednoletých rostlin, zde převažovaly pouze v jedné ze tří zkoumaných vinic. Porovnání druhové bohatosti studovaných antropogenních stanovišť na jižní Moravě s přírodními typy vegetace není pro malý počet prozkoumaných lokalit možný. V bakalářské práci uvedený model je velmi předběžný a nebylo by dobré z něj usuzovat nějaké závěry. Při zvýšeném počtu vzorků pak model umožní vzájemné srovnání s přírodními biotopy.

10. Využití tématu ve výuce přírodopisu na 2. stupni ZŠ

Vycházka do přírody v okolí ZŠ

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

Vzdělávací obor: Přírodopis

Tematický celek: Základy Ekologie

Průřezové téma: Enviromentální výchova

Ročník: 9.

Očekávané výstupy:

Žák pozná kladný a záporný vliv člověka na životní prostředí.

Žák vysvětlí význam rostlin a jejich ochrany.

Žák uvede příklady rostlin, které jsou typické pro určité ekosystémy.

Žák aktivně používá určovací klíče a atlasy.

Žák vyhledá a popíše činitele ovlivňující životní prostředí v blízkém okolí a místě bydliště.

Žák popíše krajinu, ve které žije, její jedinečné rysy a svůj vztah k ní.

Vzdělávací oblast Člověk a příroda spočívá ve zkoumání přírody. Cílem této vzdělávací oblasti je, aby žáci porozuměli přírodním faktům a jejich zákonitostem. Žák tak dostává možnost poznat přírodu jako systém jehož části jsou propojeny a vzájemně na sebe působí. Součástí takového poznání je i pochopit důležitost rovnováhy mezi přírodou a člověkem. Průřezové téma Enviromentální výchova se snaží, aby žáci pochopili složitost vztahů mezi životním prostředím a člověkem a chápali tak nutnost udržitelného jednání společnosti (RVP ZV).

V rámci výuky přírodopisu na 2. stupni základní školy by se jednalo o zařazení průřezového tématu Enviromentální výchova a propojení s tematickým celkem Základy ekologie, vyučovaným v 9. ročníku.

Jednalo by se o praktickou výuku ve formě vycházky v okolí dané Základní školy. Žákům by se během vycházky vysvětlili na konkrétních příkladech v krajině antropogenní a přírodní stanoviště. Při návštěvě jednotlivých stanovišť by se zkoumala i vegetace, zejména rostliny známé žákům z předešlých ročníků. Touto formou by se rozvíjel vztah žáků ke krajině, ve které žijí a její bližší poznání, důležitost udržitelného jednání a ochrany biodiverzity.

11. Závěr

Hlavním cílem mé bakalářské práce bylo provést botanický průzkum antropogenních stanovišť v obci Velké Bílovice a jejím okolí. K průzkumu byly vybrány 3 typy stanovišť a to vinice, pole a obecní zeleň. Od každého stanoviště byly zvoleny 3 lokality, které byly zkoumány od dubna do září roku 2021.

Na všech lokalitách bylo zjištěno celkem 79 druhů cévnatých rostlin s poměrně vysokým podílem nepůvodních druhů (46 %). Archeofyty (81 %) převládaly nad neofyty (19 %). Průzkum ukázal, že na antropogenních stanovištích je podíl nepůvodních druhů opravdu vysoký. Podíl invazivních druhů byl 14 % a jednalo se o následující druhy: zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*), turan roční (*Erigeron annuus*), turanka kanadská (*Conyza canadensis*), pcháč oset (*Cirsium arvense*) a ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*). Mezi nejběžnější druhy patřily: řebříček obecný (*Achillea millefolium*), pýr plazivý (*Elymus repens*), jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa-pastoris*), hluchavka nachová (*Lamium purpureum*), kostřava červená (*Festuca rubra*), lipnice roční (*Poa annua*), čekanka obecná (*Cichorium intybus*). Ze vzácnějších druhů se našly pouze dva – hadí mord šedý (*Scorzonera cana*) – (C3/NT) a tořice rolní (*Torilis arvensis*) (C2t/EN). Průzkum ukázal, že více než kvantitativně se všechna 3 stanoviště liší svým druhovým složením. Celkem 44 druhů bylo zaznamenáno vždy jen na jedné lokalitě.

Na většině lokalit převažovaly právě hemikryptofyty, přičemž jejich podíl byl největší v obecních trávnících. Naopak na polích a ve vinicích převažovaly terofyty. Vytrvalé rostliny převažovaly téměř na všech plochách, ale nejvíce byly zastoupeny v obecní zeleni, zatímco ve vinicích a na polích bylo více jednoletých rostlin než na trávnících v obci. Očekávaný rozdíl v ekologických faktorech jednotlivých stanovišť se po výpočtu Ellenbergových čísel neprokázal. Významnější rozdíl byl pouze u světla mezi vinicemi a obecní zelení. Prakticky všechny analýzy s výjimkou většiny ekologických faktorů ukázaly odlišnost obecních trávníků od vinic.

12. Literatura

- Culek M., Grulich V., Laštůvka Z. & Dívíšek J. (2013): Biogeografické regiony České republiky. – Masarykova univerzita, Praha.
- Čapka F., Finstrlová H., Měřinský Z., Chocholáč B., Obršlík J., Matuzsková J. (1996): Velké Bílovice: dějiny jihomoravské obce. – Muzejní a vlastivědná společnost, Vlastivědná knihovna moravská, Brno.
- Danihelka J., Chrtek J. Jr. & Kaplan Z. (2012): Checklist of vascular plants of the Czech Republic. – *Preslia* 84: 647-811.
- Demek J. & Mackovčín P. [eds] (2006): Zeměpisný lexikon: Hory a nížiny. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno, 2. Vydání.
- Dostál J. (1954): Klíč k úplné květeně ČSR. – Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 1. vydání.
- Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Werner W. & Paulißen D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – *Scripta Geobotanica* 18: 1-258.
- Filipová L. & Machová I. (2011): Vegetace vybraných agrárních valů v lesích Verneřického středohoří a úbočí Krušných hor. – *Studia Oecologica* 5 (2): 80-89.
- Fischerová N. (2011): Agrární haldy východní části Javorníků. – Ms. [Bakalářská práce, depon. in: Knihovna katedry ekologie PřF UP v Olomouci].
- Gábová K. (1997): Vegetace zemědělských hald u Malé Morávky ve vztahu k ekologickým faktorům prostředí. – Ms. [Diplomová práce, depon. in: Knihovna PřF UP Olomouc].
- Grulich V. (2012): Red List of vascular plants of the Czech Republic: 3rd edition. – *Preslia* 84: 631-645.
- Grulich V. (2017): Červený seznam cévnatých rostlin ČR. – In: Grulich V. & Chobot K. [eds], Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Cévnaté rostliny. Příroda, Praha, 35: 76-132.
- Haeupler, H. (1974): Statistische Auswertung von Punkt-rasterkarten der Gefäßpflanzenflora Süd-Niedersachsens. – *Scripta Geobotanica* 8: 1-141.
- Hájková P., Roleček J., Hájek M., Horsák M., Fajmon K., Polák M. & Jamrichová E. (2011): Prehistoric origin of the extremely species-rich semi-dry grasslands in the Bílé Karpaty Mts (Czech Republic and Slovakia). – *Preslia* 83: 185-204.
- Charvátová L. (2022): Rostliny na pasekách na východním okraji Dražanské vrchoviny. – Ms. [Bakalářská práce, depon. in: Knihovna katedry biologie Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci].
- Chobot K., Lustyk P., Vydrová A., Grulich V., Kratochvílová L., Oušková V., Zemanová L., Turoňová D., Pavlíčko A., Hejda R., Muška M., Jeřábková L., Hanzal V. (2016): Druhy a přírodní stanoviště: hodnotící zprávy o stavu v České republice 2013. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

Chytrý M. & Pyšek P. (2008): Invaze nepůvodních druhů v rostlinných společenstvech. – Zprávy České botanické společnosti 43, Materiály 23: 17-40.

Chytrý M. [ed.] (2009): Vegetace České republiky 2. – Academia. Praha.

Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V. & Lustyk P. [eds] (2010): Katalog biotopů České republiky. Ed. 2. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

Chytrý M., Härtel H. & Šumberová K. (2012): Rodinné stříbro české vegetace: máme u nás něco, co jinde nemají? – Živa 4: 175-180.

Chytrý M., Dražil T., Hájek M., Kalníková V., Preislerová Z., Šibík J., Ujházy K., Axmanová I., Bernátová D., Blanár D., Dančák M., Dřevojan P., Fajmon K., Galvánek D., Hájková P., Herben T., Hrivnák R., Janeček Š., Janišová M., Jiráská Š., Kliment J., Kochjarová J., Lepš J., Leskovjanská A., Merunková K., Mládek J., Slezák M., Šeffler J., Šefflerová V., Škodová I., Uhlířová J., Ujházyová M. & Vymazalová M. (2015): The most species-rich plant communities in the Czech Republic and Slovakia (with new world records). – Preslia 87: 217-278.

Chytrý M., Tichý L., Dřevojan P., Sádlo J. & Zelený D. (2018): Ellenberg-type indicator values for the Czech flora. – Preslia 90: 83-103.

Jongepierová, I., Mládek, J., Pechanec, V., Vincenecová, K., Kment, P., Malenovský, I., Pižl, V., Tajovský, K., Schlaghamerský, J., Miklas, Z., Futák, P., (2003): Vliv pastvy na biodiverzitu lučních porostů MZCHÚ v CHKO Bílé Karpaty. – Zpráva dílčího úkolu grantu VaV610/10/00 za roky 2000-2003. 58/06 ZO ČSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou.

Jungová A. (2015): Květena polních mezí u obce Výprachtice. – Ms. [Diplomová práce, depon. in: Knihovna katedry biologie Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci].

Klimeš L. (1997): Druhové bohatství luk v Bílých Karpatech. – Sborník Přírodovědného klubu v Uherském Hradišti 2: 31-42.

Klimeš L., Dančák M., Hájek M., Jongepierová I. & Kučera T. (2001): Scale-dependent biases in species counts in a grassland. – Journal of Vegetation Science 12: 699-704.

Klimeš L. (2008): Vliv různých způsobů kosení na druhovou diverzitu rostlin. – In: Jongepierová I. [ed], Louky Bílých Karpat. Pp. 333-337, ZO ČSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou.

Kühn I., Brandl R. & Klotz S. (2004): The flora of German cities is naturally species rich. – Evolutionary Ecology Research 6: 749-764.

Lososová Z. & Danihelka J. (2014): Proč je flóra velkoměst pestrá? – Živa 6: 278-281.

Lososová Z., Kovář P., Medvecká J., Mudrák O., Pergl J. & Prach K. (2018): Flóra a vegetace antropogenních stanovišť. – Zprávy České botanické společnosti 53: 199-205.

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

- Machová I., Kubát K., Elznicová J., Riezner J. & Kovář P. (2011): Význam agrárních valů v krajině a možnosti jejich využití při hospodaření. – Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem.
- Merunková K., Preislerová Z. & Chytrý M. (2012): White Carpathian grasslands: Can local ecological factors explain their extraordinary species richness? – *Preslia* 84: 311-325.
- Michalcová D., Chytrý M., Pechanec V., Hájek O., Jongepier J., Danihelka J., Grulich V., Šumberová K., Preislerová Z., Ghisla A., Bacaro G. & Zelený D. (2014): High Plant Diversity of Grasslands in a Landscape Context: A Comparison of Contrasting Regions in Central Europe. – *Folia Geobotanica* 49: 117-135.
- Neuhäuslová Z. & Moravec J. [eds] (1997): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. – Kartografie, Praha.
- Neuhäuslová Z. [ed.] (1998): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky: Textová část. – Academia, Praha.
- Němeček J., Muhlhanslová M., Macků J., Vokoun J., Vavříček D. & Novák P. (2011): Taxonomický klasifikační systém půd České republiky. – Česká zemědělská univerzita, Praha. 2. uprav. vyd.
- Pergl J., Lososová Z., Sádlo J. & Štajerová K. (2018): Rostlinné invaze na antropogenních stanovištích. – *Živa* 5: 233-235.
- Pospíšil J. (2014): Analýza květeny vybraných šterkopískoven v území severně od Kolína. – Ms. [Bakalářská práce, depon. in: Knihovna katedry biologie Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci].
- Pyšek P. (1993): Factors affecting the diversity of flora and vegetation in central European settlements. – *Vegetation* 106: 89-100.
- Pyšek P. (1998): Alien and native species in Central European urban floras: a quantitative comparison. – *Journal of Biogeography* 25: 155-163.
- Pyšek P., Chocholoušková Z., Pyšek A., Jarošík V., Chytrý M., Tichý L. (2004): Trends in species diversity and composition of urban vegetation over three decades. – *Journal of Vegetation Science* 15: 781-788.
- Pyšek P., Danihelka J., Sádlo J., Chrtek J. Jr., Chytrý M., Jarošík V., Kaplan Z., Krahulec F., Moravcová L., Pergl J., Štajerová K. & Tichý L. (2012): Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. – *Preslia* 84: 155-255.
- Quitt E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Československá akademie věd – *Studia Geographica* 16, Geografický ústav Brno.
- Roleček J., Hájek M., Karlík P. & Novák J. (2015): Reliktní vegetace na mezických stanovištích. – *Zprávy České botanické společnosti* 50: 201-245.

- Rozbrojová Z. (2011): Diverzita luční vegetace Západních Karpat. – Ms. [Disertační práce, depon. in: Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita Brno].
- Sedláková L. (2011): Lokální diverzita flóry kulturní krajiny v okolí Mikulova. – Ms. [Bakalářská práce, depon. in: Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita Brno].
- Sillinger P. (1929): Bílé Karpaty. Nástin geobotanických poměrů se zvláštním zřetelem ke společenstvům rostlinným. – Rozpravy Královské České Společnosti Nauk, Tř. Mat.-Přír., 8/3: 1-73.
- Sillinger P. (1933): Monografická studie o vegetaci Nízkých Tater. – Orbis, Praha.
- Skalický V. (1997): Regionálně fytogeografické členění ČR. – In: Hejný S. & Slavík B. [eds], Květena České republiky 1: 103-121. Academia, Praha, 2. Vydání.
- Storch D. (2019): Geografické trendy biologické rozmanitosti: Proč je v tropech a v horách tolik druhů? – Živa 5: 206-209.
- Szafer W., Pawłowski B. & Kulczyński S. (1927): Die Pflanzenassoziationen des TatraGebirges. Teil 3. Die Pflanzenassoziationen des Kościeliska-Tales. – Bulletin L'Académie Polonaise des Science. Sci., Cl. Sci. Math., Sér. B, Sci. Nat., Suppl. 2: 13-78.
- Šumberová K. (1995): Vybrané lokality xerothermní flóry v jižní části Hustopečské pahorkatiny. – Zprávy České botanické společnosti, Suppl. 1995/1: 103-112.
- Urfus T. & Chrtek J. (2019): Karpaty – nedoceněné centrum evropské diverzity rostlin. – Živa 5: 240-242.
- Vinter V. & Macháčková P. (2013): Přehled morfologie cévnatých rostlin. – Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci.
- Vítovcová K., Řehouňková K., Řehounek J., Müllerová A. & Prach K. (2019): Antropogenní stanoviště jako nově nalezený ráj pro ohrožené druhy? – Živa 5: 267-270.
- Vojík M., Sádlo J., Petřík P., Pyšek P., Man M. & Pergl J. (2020): Two faces of parks: sources of invasion and habitat for threatened native plants. - Preslia 92: 353-373.
- Wilson J. B., Peet R. K., Dengler J. & Pärtel M. (2012): Plant species richness: the world records. – Journal of Vegetation Science 23: 796-802.
- Willner W., Roleček J., Korolyuk A., Dengler J., Chytrý M., Janišová M., Lengyel A., Ačić S., Becker T., Čuk M., Demina O., Jandt U., Kački Z., Kuzemko A., Kropf M., Lebedeva M., Semenishchenkov Y., Šilc U., Stančić Z., Staudinger M., Vassilev K. & Yamalov S. (2019): Formalized classification of semi-dry grasslands in central and eastern Europe. – Preslia 91: 25-49.
- Zapletal L. (1969): Úvod do antropogenní morfologie. – Univerzita Palackého v Olomouci. 1. vyd.

Elektronické zdroje:

AOPK ČR. Nálezová databáze ochrany přírody. – [online databáze; portal.nature.cz], [cit. 11. 4. 2022].

Český statistický úřad. - [online databáze; czso.cz], [cit. 4. 2. 2022].

Geoportál. - [online; geoportal.gov.cz], [cit. 6.2. 2022].

Mapy.cz. - [online; mapy.cz], [cit. 10.3. 2022].

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, MŠMT 2021. - [online; nuv.cz]. [cit.30.5. 2022].

Přílohy

Příloha 1: Vybrané fotografie nalezených rostlin.



Scorzonera cana



Hieracium pilosella



Lathyrus tuberosus



Consolida regalis



Mentha longifolia



Symphytum officinale



Campanula rapunculoides



Salvia nemorosa