

Mendelova univerzita v Brně
Agronomická fakulta
Ústav biologie rostlin



Vyhodnocení složení vegetace na vybraném úseku železnice
Diplomová práce

Vedoucí práce:
Ing. Jan Winkler, Ph.D.

Vypracovala:
Bc. Stanislava Navrátilová

Brno 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Vyhodnocení složení vegetace na vybraném úseku železnice vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....

podpis

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucímu diplomové práce, panu Ing. Janu Winklerovi, Ph.D., za mnoho cenných rad, konzultací a laskavý, trpělivý přístup.

V neposlední řadě děkuji své rodině a blízkým lidem za podporu a lásku, kterou mi pomáhali při vypracování mé diplomové práce.

Název: Vyhodnocení složení vegetace na vybraném úseku železnice

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá diverzitou plevelné vegetace a stanovením přítomnosti expanzivních druhů na vybraném úseku železniční sítě, která se nachází mezi zastávkami Brno–Řečkovice a Česká. Vegetace byla pozorována na dvaceti lokalitách, a to na kolejišti, náspu a okolí náspu. Lokality byly sledovány v letech 2011 a 2014 v měsících červenec a srpen. Výsledky pozorování byly statisticky zpracovány analýzami DCA a RDA. Celkem bylo nalezeno na vybraném úseku 50 rostlinných druhů. Největší pokryvnosti dosáhly *Urtica dioica* L., *Solidago canadensis* L., *Artemisia vulgaris* L. V kolejišti se nejvíce vyskytovaly: *Euphorbia cyparissias* L., *Artemisia vulgaris* L., *Achillea millefolium* L. Na náspu se nejčastěji objevovaly tyto druhy: *Lolium perenne* L., *Plantago major* L., *Artemisia vulgaris* L. V okolí náspu to byly druhy: *Urtica dioica* L., *Solidago canadensis* L., *Artemisia vulgaris* L.

Klíčová slova: vegetace, železnice, diverzita

Title: Evaluation the composition of vegetation on the selected section of railway

Abstract:

The thesis deals with the diversity of weed vegetation and a fixation the presence of expansive species on chosen part of railway between Brno-main station and Řečkovice station. The observing of vegetation was made on railway embankment, around the railway embankment and between rails. Locations have been observing in July and August 2011 and 2014. The observation results were statistically evaluated by DCA and CCA analysis. On the chosen part was found 50 species of plants in total. The most coverage had *Urtica dioica* L., *Solidago canadensis* L., *Artemisia vulgaris* L. The most common species between the rails were: *Euphorbia cyparissias* L., *Artemisia vulgaris* L., *Achillea millefolium* L. On the railway embankment were the most common these species: *Lolium perenne* L., *Plantago major* L., *Artemisia vulgaris* L. Around the railway embankment were the most commons species: *Urtica dioica* L., *Solidago canadensis* L., *Artemisia vulgaris* L.

Key words: vegetation, railway, diversity

OBSAH

1 ÚVOD	08
2 CÍL PRÁCE	10
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
3.1 Ruderální vegetace.....	11
3.1.1 Vývoj ruderální vegetace.....	11
3.1.2 Sukcese na ruderálních stanovištích.....	12
3.1.3 Rozmnožování plevelné vegetace.....	13
3.1.4 Invaze a invazivní procesy.....	14
3.1.5 Metody regulace vegetace na nezemědělské půdě.....	15
3.1.6 Rostliny a vliv podmínek stanoviště.....	17
3.2 Druhovú diverzita.....	18
3.2.1 Vyjádření druhové diverzity.....	18
3.2.2 Fragmentace stanovišť.....	20
3.3 Železnice.....	22
3.3.1 Historie železnice.....	22
3.3.2 Technické parametry železnice.....	23
3.3.3 Legislativa železnice.....	24
3.3.4 Železnice a plevelná vegetace.....	25
3.3.5 Železniční půda a půdní fond.....	26
3.4 Škodlivost rostlin na železnici.....	27
3.5 Užitečnost rostlin na železnici.....	28

4 MATERIÁL A METODIKA PRÁCE	29
4.1 Charakteristika území	29
4.2 Metodika pozorování	31
4.3 Metodika vyhodnocení zaplevelení a statistické zpracování	31
5 VÝSLEDKY ŠETŘENÍ	32
5.1 Fytcenologické snímky pro rok 2011 a 2014	32
5.2 Statistické vyhodnocení	45
6 DISKUZE	51
6.1 Vyhodnocení dle stanoviště	51
6.2 Vyhodnocení dle termínu pozorování	53
7 ZÁVĚR	56
8 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY	58
9 SEZNAM TABULEK	68
10 SEZNAM PŘÍLOH	70

1 ÚVOD

Činností člověka a rozvojem železniční, silniční a zámořské dopravy se usnadnil přesun potravin do dříve nepřístupných lokalit, zároveň se však vědomě i nevědomě podpořilo rozšíření nepůvodních plevelných druhů. Diaspory rostlin se tak přesouvaly na velké vzdálenosti a na nová stanoviště s jinými podmínkami pro růst a vývoj. Podporou pro uchycení nepůvodních zavlečených druhů byly nežádoucí změny v krajině vytvořené člověkem. Budování rozsáhlých průmyslových sídel, nekonečné zastavování volné plochy, odlesňování krajiny, intenzivní budování komunikačních a železničních sítí a rozsáhlé volné plochy, bez využití vegetačního pokryvu napomohlo nepůvodním rostlinám k jejich uchycení a dalšímu rozvoji na novém stanovišti (JEHLÍK, 1998).

Moderní doba, která umožňuje zavlékání plevelů na velké vzdálenosti pomocí železniční, automobilové, letecké, ba dokonce lodní dopravy, přispívá k zavlékání nepůvodních rostlin. Příčinou je zvyšující se počet obyvatel na naší Zemi, ten nezadržitelně stoupá a s ním i potřeba dostatku vypěstovaných plodin, ze kterých se následně vyrábí potraviny (KNEIFELOVÁ, MIKULKA, 2003).

Šíření rostlin nebo zavlékání rostlinných druhů dopravou, ať už železniční, silniční, lodní, leteckou, či náhodným transportem se nazývá agochorie. Zavlékání plevelných druhů člověkem se označuje jako antropochorie (JURSÍK a KOL., 2011).

KUBÁT (2003) celkově pojmenovává plevelnou flóru jako „segetální rostliny“, rostliny vyskytující se na stanovišti vytvořeném člověkem.

Podle MOHLERA (1996) takové rostliny nazýváme plevele, tyto rostliny bývají na daném stanovišti nejúspěšnější v osidlování eventuálních produktivních ploch a jsou schopny dosáhnout mnoha počtu jedinců i za nepříznivých podmínek.

Jednoduše lze říci, že je to každá rostlina, která se na stanovišti objevuje proti vůli člověka. Stanovištěm se pak myslí plochy s kulturními rostlinami (pole, zahrady, vinice, okrasné výsadby, trvalé travní porosty), pěstovanými ke prospěchu člověka. Ale i nezemědělské půdy, jako kolejistiště, cesty, komunikace, kde je plevelná vegetace nežádoucí (JURSÍK a KOL., 2011).

V dnešní době se plevelné rostliny odstraňují převážně za pomoci herbicidů. Dříve se odstraňovaly hlavně ručně, později s využitím mechanizace. Při snaze o úplné vyhubení plevelné vegetace různými způsoby a aplikací nadměrného používání herbicidů docházelo až k vytvoření rezistentnosti těchto rostlin (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005).

Použití herbicidů dle MIKULKY a SLAVÍKOVÉ (2008) zásadně ovlivnilo druhové složení plevelné vegetace. První aplikace herbicidů proběhla na začátku dvacátého století a v šedesátých letech minulého století došlo k hromadnému šíření těchto látek. V současné době máme možnost vybírat z nepřeberného množství herbicidů s všemožnými možnostmi aplikace a různými účinky.

Mohutný rozvoj a využívání chemických látek zaznamenává JEHLÍK (1998) zejména v období po druhé světové válce. Tento počín vedl k nežádoucím vedlejším účinkům na životním prostředí a k nevídaným změnám celých biocenóz. Lidé braly herbicidy jednostranně, pouze jako chemickou ochranu.

Problematika, kterou se v diplomové práci zabývám, je identifikace plevelné vegetace, porovnání druhového složení rostlin v okolí železniční tratě a na železničních náspech a posouzení významu těchto nalezených rostlinných druhů.

2 CÍL PRÁCE

- Vyhodnocení druhového složení plevelné vegetace na vybraném úseku železnice.
- Porovnat druhové složení rostlin v okolí železniční tratě a na železničních náspech vybraného úseku.
- Posoudit význam nalezených druhů rostlin z pohledu.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Ruderální vegetace

3.1.1 Vývoj ruderální vegetace

Vývoj a výskyt ruderální vegetace je dle PYŠKA (1996) úzce spjat s činností člověka a jeho působením v místě růstu. Od plevelné vegetace se liší tím, že tato stanoviště nejsou rovnoměrně obhospodařovaná a ponechávají se samovolnému vývoji.

Opětovaně se rumištní vegetace vyskytuje v místě lidských sídel a jejich okolí, ale můžeme ji také spatřit u břehů regulovaných řek, lesních pěšin nebo u železničních kolejí. Dle různého režimu narušování je vegetace rozlišována na jednoleté druhy, vyskytující se na plochách více narušovaných a na vytrvalé ruderální druhy, vyskytující se na méně narušených místech. Při vývoji se mohou tyto dva druhy výskytu prolínat nebo na sebe přímo navazovat (LOSOSOVÁ a KOL., 2006).

Neustálý nárůst urbanizace za poslední desetiletí má za následek zvýšení počtu ruderální flóry v krajině. Změny v krajině jsou zjevné a s tím je i spojená výrazná přeměna biodiverzity ve střední Evropě. V dřívějších dobách se ruderální vegetace objevovala spíše jen na vesnicích, později se dostaly i do center měst a jejich periferií. Výzkum rumištní vegetace je proto z hlediska prevence nezbytný (SUKOPP, WERNER, 1983).

Stanoviště ovlivněná lidskou činností se podle autora WANIA a KOL. (2006) vyznačují osídlováním nepůvodních druhů v podobě neofytů nebo archeofytů. Nepůvodní druhy byly zaznamenány zejména na sešlapávaných stanovištích, v jednoletých rumištních vegetacích, ve vysokém bylinném antropogenně založeném porostu, nebo na zaplevelené orné půdě. Zastoupení nepůvodních druhů na antropogenních stanovištích se liší různými faktory. Největší vliv na zastoupení nepůvodních druhů mají klimatické podmínky, stanovištní podmínky nebo počet a přísun diaspor v půdě. Současná flóra je na jedné straně obohacována o nové druhy, avšak na straně druhé spousta druhů mizí. Stále více se z naší krajiny vytrácejí původní a archeofytické druhy, které byly vázány na ruderální stanoviště se specifickými podmínkami prostředí.

3.1.2 Sukcese na ruderálních stanovištích

Sukcese je proces, který zahrnuje změny vegetace na určitém místě v průběhu času. Sukcese se dělí na primární nebo sekundární, záleží, jestli je přítomna svrchní strukturovaná vrstva půdy, nebo jsou na počátku sukcese přítomné diaspory rostlin. Primární sukcese probíhá na substrátu, který ještě nebyl ovlivněn vegetací, např. písečné duny nebo plochy vzniklé po ústupu ledovce. Sekundární sukcese probíhá tam, kde se již vegetace vyskytovala, ale byla částečně či úplně odstraněna. Antropogenní příčina sekundární sukcese může být např. těžba nerostných surovin nebo kácení lesů. Přírozenou příčinu sekundární sukcese zaznamenáváme při povodních, samovolných požárech a vichřici (JEHLÍK, 1998).

Podle autorů CONNELLA a SLATYERA (1977) probíhá sukcese za pomoci třech mechanismů. Proces vychází ze vztahů mezi populacemi zúčastněných v sukcesi.

- 1) Usnadňovací model – jeden druh připravuje půdu před další úpravou abiotických podmínek prostředí.
- 2) Toleranční model – druhy nepřipravují ani nebrání růstu dalším druhům, díky pomalejšímu růstu, dlouhověkosti a omezenému šíření zvyšují své uplatnění postupně.
- 3) Inhibiční model – raná sukcesní stádia brání v uchycení ostatních druhů, jde hlavně o zastínění, vyšší konkurence, vyčerpání živin. Někdy dojde až k zastavení sukcese, k pokračování dochází až po vymření stávajících druhů vlivem chorob nebo stáří.

Mladší sukcesní stádia se obecně berou jako nejnáchylnější k narušení, než stádia starší. Doba přetrvání nepůvodních dominantních druhů na konkrétních stanovištích může trvat velmi dlouho. V případě extrémních stanovišť s velkými výkyvy teplot, různou půdní vlhkostí a řídkým pokryvem bývají sukcesní stádia ovlivněna méně. V pozdějších sukcesních stádiích je zapojení invazivních společenstev omezená konkurencí již rostoucího bylinného nebo dřevinného patra (BASTL a KOL., 1997).

3.1.3 Rozmnožování plevelné vegetace

Reprodukční schopnost rostlin je podle autorů HRONA a KOHOUTA (1988) kvantitativně i kvalitativně v porovnání s kulturními rostlinami mnohem vyšší. Prostorové podmínky ovlivňují zdravotní stav, hustotu porostu a pokryvnost. Klimatické a půdní podmínky také ovlivňují růst a vývoj rostlin.

1) Jednoleté (generativně množící)

Rozmnožování probíhá pouze v rámci jedné sezóny. Dále se dělí na efemérní, časně jarní, pozdně jarní a přezimující (JURSÍK a KOL., 2011). Rozmnožují se jen generativně v rámci jednoho vegetačního období. Během jednoho roku vykvetou, vytvoří plody a semena (MIKULKA, 1999).

2) Dvouleté až víceleté (převážně generativně množící)

V prvních letech vytvoří zpravidla listovou růžici a podzemní orgány, díky kterým pak přečkají zimní období. Na druhý rok kvetou, zakládají semena a plody a nakonec odumírají (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Dle autora JURSIKA a KOL. (2011) se rozmnožují semeny nebo plody, výjimečně vegetativně za pomoci kořenů. Vyskytují se obzvláště ve víceletých plodinách, v trvalých travních porostech nebo na půdě ponechané ladem. Mezi nejznámější zástupce řadíme jitrocel větší, silenku bílou, řebříček obecný atd.

3) Vytrvalé (převážně vegetativně množící)

Rozmnožují se hlavně generativně pomocí semen, minimálně pak vegetativně. Kategorie plevelů se dále dělí podle hloubky růstu generativních orgánů, na rostliny mělce kořenící a rostliny hluboko kořenící (JURSÍK a KOL., 2011).

3.1.4 Invaze a invazivní procesy

Rostliny cizího původu neboli invazivní rostliny, dle autora JEHLÍKA (1998), osidlují nové synantropní ekotopy, např. po obvodu komunikací a lidských sídel. Soustavné zavlékání rostlin do České republiky způsobuje v daných podmínkách jejich širokou adaptabilitu, vysokou samoreprodukci a značnou odolnost.

Proces během kterého zavlečený druh překonává různé překážky, se nazývá invaze. Proces, ve kterém pomocí člověka překonává rostlina hlavní geografickou bariéru, se nazývá introdukce. Invazivními rostlinami se stávají až po introdukování, a to jen z určité části, doopravdy invazivními se tak stane pouze jen část rostlin (PYŠEK, TICHÝ, 2001).

Původním druhem se dle autorů RICHARDSONA a PYŠKA (2006) myslí pouze ten, který se vyvinul nebo rozšířil na dané lokalitě přirozeně bez zásahu člověka. Za nepůvodní druh bereme kromě invazivních ještě přechodně zavlečené druhy a zdomácnělé. Přechodně zavlečené se zde mohou rozmnožovat, ale pouze omezeně v závislosti na přísunu rozmnožovacích orgánů. Zdomácnělé druhy se na novém území rozmnožují samovolně bez pomoci člověka.

Všechny invazivní druhy členíme do nepůvodních druhů a na stanovišti se vyskytují díky činnosti člověka. Invazivní druhy najdeme ve všech taxonomických skupinách. Rostliny se vyznačují vysokou plodností, vysokou tvorbou biomasy, rychle se množí a snadno osidlují nová narušená stanoviště (PYŠEK, TICHÝ, 2001).

Invazivní proces se skládá dle autora PYŠKA (1997) ze čtyř na sebe navazujících fází: introdukce, kolonizace, naturalizace a šíření:

- 1) Introdukce – do nového potencionálního areálu se druh musí nejdříve nějakým způsobem dostat, nejčastěji v podobě diaspor nebo semen.
- 2) Kolonizace – většinou následuje po introdukci, rostlina se uchytila a je schopná již sama vytvářet generativní nebo vegetativní orgány ke své další reprodukci. V případě

větší konkurence okolní vegetace, nevhodných klimatických podmínek nebo predace semen a semenáčků nemusí k uchycení vůbec dojít.

3) Naturalizace – druh se v přírodě bez zásahu člověka samovolně reprodukuje. Jde vlastně několikrát o úspěšně opakovanou kolonizaci.

4) Šíření – vlastní kolonizace.

Úspěšná invaze má podle autorů PYŠKA a PRACHA (1997) vzestupnou tendenci. I když během každé fáze dochází ke ztrátám, opakovaný přísun diaspor umocňuje invazi. V případě agresivních invazivních druhů obsadí lokalitu na celá desetiletí. Ve výjimečných případech mohou i z prostředí ustoupit. Lze tedy usoudit, že invaze nemusí být striktně trvalou záležitostí.

Náchylnosti prostředí k invazivním druhům přispívá disturbance neboli událost, při které dochází k potlačení jednoho jedince nebo více druhů a tím nepřímo otevírá prostor pro kolonizaci téhož nebo jiného druhu. Taková změna režimu má za následek narušení konkurenčních vztahů mezi domácími druhy, dochází k destabilizaci celého společenstva se zvýšenou náchylností k invazivním druhům. Mechanická disturbance obnažuje půdní substrát, na kterém lépe diasporu nových druhů klíčí a rostou (HOBBS, HUMPHRIE, 1995).

3.1.5 Metody regulace vegetace na nezemědělské půdě

Regulování plevelné vegetace byla vždy jedna z nejdůležitějších prací. Velkou snahou proto je vytvořit takové podmínky, které znemožní šíření plevelných rostlin do okolí (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2008).

Regulace nezemědělských ploch je podle autorů MIKULKY a KNEIFELOVÉ (2005) velice nesnadná a problematická věc. Zejména se jedná o železniční plochy, manipulační plochy, přístaviště či překladiště. Na tyto stanoviště se aplikují herbicidy daleko ve větších dávkách než na plochách zemědělských. Díky aplikaci persistentních herbicidů si mnoho nežádoucích rostlin v průběhu času vytvořilo rezistentnost vůči těmto látkám. Vznikly tak velice odolné rostliny, které se snadno šíří, a to nejen

na nezemědělských půdách. Pomocí vagónů mohou být zavlékány na velké vzdálenosti, ať už v rámci regionu nebo i celé republiky.

Rostlina, u které byla vyvolána rezistentnost, se zároveň stává i rezistentní vůči dalším herbicidům, které mají podobný nebo stejný účinek. Díky tomu tak vzniká tzv. křížová rezistence, která je velikou hrozbou v boji proti plevelům (KNEIFELOVÁ, MIKULKA, 2003).

Podle autorů DVOŘÁKA a REMEŠOVÉ (2008) jsou herbicidy chemické látky, které zabraňují v růstu nežádoucí plevelné vegetace nebo invazivních druhů. Rozdělují se do dvou skupin na selektivní nebo totální herbicidy. Selektivní herbicidy likvidují zpravidla jen úzkou skupinu rostlin. Totální nebo také širokospektrální herbicidy likvidují téměř vše, co na pozemku roste.

Herbicidní látky mohou způsobit otravu nebo dokonce i smrt, záleží na druhu a závažnosti intoxikace. V případě akutní intoxikace vzniká rychlá otrava. Dojde-li na subakutní intoxikaci, otrava nastává pomaleji. Přichází-li otrava v průběhu několika let v malých dávkách toxické látky, dochází k tzv. chronické intoxikaci. Velmi nebezpečné může být zasažení vodních zdrojů herbicidní látkou. Pro povrchové zdroje pitné vody je nebezpečná eroze půdy, vlivem posunu se tyto jedovaté látky mohou dostat až k vodnímu zdroji, který kontaminují. Nebezpečí kontaminace u podzemních vod je menší (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2008).

Jak autoři DVOŘÁK a REMEŠOVÁ (2008) uvádí, narušení genetického základu vlivem herbicidů u živočichů a lidí patří mezi největší hrozby. Herbicidní látky narušují chromozomy a způsobují změny genetické informace. Od roku 1986 je povinné testování možného mutagenního účinku herbicidů.

Ve velké míře přispěla k rozšiřování rezistentních plevelů na nezemědělské půdě železniční doprava. Někontrolovatelné aplikace vysokých dávek atrazinu na kolejistích a nádražích po dobu minimálně 20 let způsobily, že konkurence byla zničena a rezistentním populacím byl uvolněn prostor pro jejich další šíření do okolí. Železniční doprava navíc usnadnila transport rezistentních rostlin po celé republice, a to i do míst, kde se předtím vůbec nevyskytovaly (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005).

Volně položené obilí na vagónech, způsobuje šíření plevelné flóry na a podél trati. V primárním stádiu se v hojně míře vyskytují na velkých železničních uzlech, zastávkových stanicích nebo na překladištích a v sekundární fázi se dostávají i do míst vzdálenějších po obvodu trati. Rostliny bývají různě náchylné co se stanoviště a podmínek pro růst týče. Některé se uchytí a jsou schopné se rozmnožovat, jiné po čase zaniknou (JEHLÍK, 1998).

3.1.6 Rostliny a vliv podmínek stanoviště

Zastoupení rostlin v porostech je dle autorů HRONA a KOHOUTA (1986) vázáno na specifické biologické vlastnosti prostředí. Vědecké i praktické poznatky dokazují, že určitý druh může ve svém prostředí existovat, pouze pokud ekologické a fytoecologické podmínky odpovídají nárokům rostlinného druhu nebo je schopný se takovým podmínkám přizpůsobit.

Dle různých ekologických činitelů, především půdní charakteristiky, jako je obsah půdního vzduchu nebo vody, lze plevelné rostliny rozdělit dle ELLENBERGA (1950) do 5 kategorií:

- 1) plevelné rostliny rostoucí na půdách výlučně nebo dočasně zamokřených a špatně provzdušněných,
- 2) plevelné rostliny vyskytující se na půdách dočasně zamokřených a špatně provzdušněných, ale rostoucích i na „lepších“ půdách,
- 3) plevelné rostliny vyskytující se na půdách provzdušněných a dobře zásobených vodou,
- 4) plevelné rostliny vyskytující se na půdách kyprých, nikdy nezamokřených, ale ani nevysychavých,
- 5) plevelné rostliny rostoucí na půdách provzdušněných, občas vysychavých.

Dle půdní reakce lze rozdělit druhy plevelů do 3 kategorií:

- 1) plevelné rostliny rostoucí na silně kyselé půdě,
- 2) plevelné rostliny rostoucí na kyselých půdách,
- 3) plevelné rostliny rostoucí na slabě kyselých až zásaditých půdách.

Na změny v druhové skladbě nežádoucích rostlin na různých půdních typech upozorňují autoři WINKLER a ZELENÁ (2003). Plevelná vegetace se mění nejen jako celek, ale i v rámci chování jednoho druhu. Některé druhy nejsou schopny se přizpůsobit hubení plevelů a ze stanoviště mizí. Jiné naopak rozšiřují ekologickou amplitudu a dostávají se do míst, ve kterých se ještě nenacházely.

V druhové skladbě plevelných rostlin dochází ke změnám, které jsou patrné i z průzkumů Státní rostlinolékařské zprávy. Průzkumy a mapování nežádoucích druhů rostlin odolných vůči herbicidům probíhaly již od roku 1968 v tehdejší Československé republice, na popud Ministerstva zemědělství za podpory Ústředního, kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ), (MÜLLER, 1997).

Plevelná vegetace je dle autora MIKULKY (1999) dynamicky vyvíjecí se celek, jenž rychle reaguje na změny v prostředí. Výskyt určitého druhu plevelů podmiňuje celá řada faktorů. Faktory mohou souviset jak s činností člověka, tak s vhodností biologických podmínek. Jednotlivé rostlinné druhy se snaží se změnami vyrovnat a některé se přizpůsobují. Druhy, které jsou schopné se změnami vyrovnat, postupují dále do uvolněného prostoru a jsou schopné se rozmnožovat.

3.2 Druhová diverzita

3.2.1 Vyjádření druhové diverzity

Prostřednictvím několika faktorů dle autora WHITTAKERA (1972) lze vyjádřit charakter rostlinného společenstva a jeho druhové diverzity. Charakterizovat druhovou diverzitu, neboli druhovou bohatost, můžeme buď úplně jednoduše, počtem druhů na zájmovém území, nebo pomocí indexů. Komplexnější charakteristiky v podobě indexů v sobě kromě počtu jedinců zahrnují ještě vyrovnanost rozložení v závislosti na vztahu mezi jednotlivými plochami a jejich měřítku (alfa, beta, gama a delta diverzita).

Alfa diverzita je počet druhů na dané lokalitě nebo ve společenstvu. Lze vyjádřit pomocí dvou indexů: Shannon – Wiener index (SHANNON, 1948) a Simpson index (SIMPSON, 1949). Beta diverzita vyjadřuje jednotlivé rozdíly v druhovém složení mezi

jednotlivými lokalitami v čase. Většinou se vyjadřuje nepodobností mezi páry vzorků. Lze vyjádřit např. Jaccardovou nepodobností $J = 1 - (a / a + b + c)$, kde „a“ je počet druhů společných pro obě skupiny, „b“, „c“ vyjadřuje počet druhů v jedné skupině (JACCARD, 1912). Poslední gama diverzita udává počet druhů zastoupených v krajině. Druhové složení společenstva je výsledkem působení a vzájemným ovlivňováním několika abiotických a biotických faktorů (SCHUSTER, DIEKMANN, 2005).

Na diverzitu rostlin působí celá řada biotických i abiotických faktorů. Mezi nejzásadovější patří působení a vliv člověka, klima, stanoviště, na kterém se rostliny nacházejí, a v neposlední řadě také vliv ostatních rostlinných společenstev (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Diverzitu může podle autora GAERTNERA a KOL. (2009) silně ovlivnit příchod nového druhu na stanoviště, kde se předtím nevyskytoval. Nepůvodní druhy rozdělujeme na archeofyty, jako druhy introdukované, a na neofyty, poměrně nově zavlečené. Archeofyta spadají do doby počátku neolitického zemědělství až po konec středověku, zhruba do r. 1500. V období novověku až po současnost řadíme druhy neofytické.

Přechodná zóna mezi jednotlivými společenstvy či biotopy se nazývá ekoton. Ekotonové společenstvo je charakteristické řadou druhů, jenž se vyskytují v okolních ekosystémech. Počet druhů v populaci, nacházejících se přímo v ekotonu, je vyšší než v přilehlých společenstvech. Ekotony se často nacházejí v místě střetu napětí, konkurence, prolínání a spojení. Z hlediska prostoru je důležitá šířka ekotonu. Široký pás s charakteristickým pozvolným přechodem jednoho ekosystému v druhý je velmi častým jevem. Naproti tomu úzký ekoton, s ostrým přechodem, je charakteristický pro urbanizované oblasti, např. les a komunikace, louka a zástavba. Dalšími charakteristickými vlastnostmi ekotonu je délka, tvar, mozaikovitost, vertikální struktura a nebo časová proměnlivost (SKLENIČKA, 2003).

Prostorová heterogenita (různorodost) vegetace je podle MILNEHO (1991) důležitou a nepostradatelnou vlastností krajiny. Různorodost má významný vliv na mnoho ekosystémových procesů na různých typech stanovišť. Nejen prostor, ale

i čas hraje klíčovou roli v biologické diverzitě. Krajinový kontext je zásadní pro pochopení diverzity lokálního uspořádání na malých prostorech.

Pro hodnocení krajinné heterogenity se používají různé ukazatele, dle autora BURELA (1989) se využívá těchto faktorů: variabilita a heterogenita biotopů na jednotku plochy, poměr přirozených a polopřirozených biotopů, poměr biotopů v krajině, podíl orné půdy a míra izolace.

Na druhé straně homogenizace, neboli proces, při kterém dochází vlivem introdukovaných druhů k poklesu biotické podobnosti v dané oblasti (OLDEN, POFF, 2004). Homogenizaci značně podporuje lidská činnost. Neustálá urbanizace a přemíra lidské aktivity způsobuje vznik nových biotopů vhodných pro druhy již adaptované na lidské počínání, nebo vede z velké části až k zániku přirozených biotopů (MCKINNEY, 2004).

Prostředí s pestrou heterogenitou umožňuje lepší podmínky pro přežití většímu množství jak původních, tak nepůvodních druhů rostlin. V krajině nalézáme přirozené a polopřirozené biotopy, které bývají většinou poměrně dost izolované. Fragmentace těchto stanovišť často vede i k následné ztrátě těchto biotopů, a tím tak představuje obrovskou hrozbu pro druhovou diverzitu. Biotopy jsou pro krajinu velice důležité, jelikož slouží jako útočiště pro reliktní rostlinné druhy, které byly v dřívější době mnohem více rozšířeny (DUELLI, 1997).

3.2.2 Fragmentace stanovišť

Dle autora WILCOVA a KOL. (1986) pod pojmem fragmentace stanovišť rozumíme rozkladný proces velké souvislé plochy na plochy s menší rozlohou, s navzájem izolovanými matricemi nepůvodního stanoviště.

Obecně podle FAHRIGA (2003) lze říci, že zmenšení rozlohy původního stanoviště je hlavní příčinou snižování biodiverzity. Tento proces má za následek 4 základní dopady:

1) zmenšení rozlohy území,

- 2) zvýšení počtu menších ploch,
- 3) další zmenšení již malých plošek,
- 4) zvýšení izolace.

ANDRÉN (1994) izolaci chápe jako charakteristické uspořádání plošek, hlavním ukazatelem je poměr ploch původního stanoviště a matrice. Po odloučení mnoha plošek a při nízkém zastoupení ploch původních se jedná o izolaci. Ztráta těchto stanovišť má velký dopad na celkovou diverzitu.

Fragmentaci stanoviště způsobují jak abiotičtí činitelé, tak i biotičtí. Mezi biotické činitele řadíme zvýšený sešlap, pojezd vozidel, pasení velkých býložravců a činnost parazitů a škůdců. Do abiotických činitelů patří oheň a požáry, voda v podobě záplav, podmáčená stanoviště, rašeliniště, slatiniště, vřesoviště, vítr a polomy v lesích, vývraty stromů, dále to mohou být různé typy matečných hornin, charakter území, nadmořská výška atd. Do samostatné skupiny zařazujeme fragmentaci způsobenou lidskou činností. Sečení pastvin a luk nebo pastva dobytka patří mezi činnosti, které mají příznivý vliv na biodiverzitu. Naopak destruktivní vliv na biodiverzitu mohou mít lidské činnosti v podobě intenzivního hospodaření, kácení stromů v lese nebo protínání lesa komunikacemi. (EWERS, DIDHAM, 2006).

Malé fragmenty dle VELLENDY (2003) zpravidla hostí méně druhů než fragmenty velké. Přerušování, či omezení toku genů mezi populacemi patří mezi mnohé důsledky fragmentace. U rostlin tok informací zajišťuje rozšiřování semen a pylu. Přenos semen a pylu člověkem se nazývá antropochorie, může tak docházet k přenosu genetické informací i na velké vzdálenosti. U lesních druhů rostlin přenos zprostředkovávají živočichové, tzv. zoochorií.

Opakem fragmentace je konektivita, která určuje fyzikální spojitost stanovišť v podobě velikosti a vzdálenosti fragmentů a také v neposlední řadě v míře usnadnění nebo znemožnění pohybu jedince v krajině mezi fragmenty (WATSON a KOL., 2005).

Proces fragmentace mění rostlinná společenstva a následně i podobu celé krajiny. Změnu podmiňuje člověk nebo se děje přirozeně. Kolonizace a přechod na jiná stanoviště, jsou u rostlin pomalé, ale i přes omezené schopnosti kolonizace se mohou

populace vzájemně podporovat. Podpora směřuje z míst s vysokou diverzitou do míst s diverzitou nízkou (BOSSUYT a KOL., 1999).

3.3 Železnice

3.3.1 Historie železnice

Historie kolejové dráhy spadá do dob 2200 př. n. l., kdy staří Babylóňané používali kolejovou dráhu postavenou z kamenů pro svá jednoduchá vozidla. I staří Řekové a Římané používali pro převoz kamenné vozové cesty. První tažnou silou byl sám člověk, s nástupem středověku a rozvojem průmyslu využívali lidé koňské síly (HERRING, 2005).

První historická železnice byla postavena v Anglii na začátku 19. století v době průmyslové revoluce. Zrodil se zde nápad postavit železnou dráhu, po které by se přepravovaly vozy tažené koňmi. Netrvalo dlouho a koňskou sílu vystřídala pára, která se využila k pohánění lokomotivy, čímž došlo k nevídanému pokroku železniční dopravy. Ve 30. letech 19. století se začala budovat první trať na našem území. Vedla z Českých Budějovic do Lince, byla koněspřežná a sloužila především k nákladní dopravě. Na využití páry k pohánění parních vlaků v českých zemích došlo v polovině 19. století (HERRING, 2005).

V letech 1840 až 1880 dochází k výstavbě většiny železničních tratí, které již dnes v České republice známe. V místech spojení více tratí se budovaly první depa a železniční dílny. Ke konci 19. století dostávali pracovníci železnic mnohem vyšší platy než obyčejní dělníci, dráhy byly významnými zaměstnavateli a velkou měrou se podílely na změně struktury trhu práce (KREJČÍŘÍK, 1991).

První elektrifikovaná trať u nás byla dle autora BITTNERA (2011) vybudována v roce 1903 ve směru Tábor – Bechyně. Druhou nejstarší elektrifikovanou tratí u nás je ta z Lipna nad Vltavou do stanice Rybník.

Rozvoj železniční dopravy byl dle DAIVIESE (2005) snížen s příchodem první světové války. Po válce ve 20. a 30. letech zavládl mezi lidmi poválečný otřes.

V době Československé socialistické republiky v první polovině 20. století měly Československé dráhy zhruba 160 tisíc zaměstnanců, což znamenalo, že se tak staly největším zaměstnavatelem až do roku 1988. Do tratí a vlaků se investovalo málo, neprobíhaly modernizace tratí a ani ke zlepšování bezpečnostních zařízení nedocházelo a využívalo se zastaralých systémů z první republiky. Železniční doprava se nahrazovala dopravou silniční. V roce 1945 byly Československé dráhy znovuobnoveny a nákladní doprava se vrátila opět na koleje. Nepropracovaná komunikační síť napomohla železničním dráhám ke svému rozvoji. Avšak oproti západním zemím se neinvestovalo do zlepšení bezpečnosti a modernizace železnice, neboť by došlo ke snížení počtu zaměstnanců, a to bylo v období socialismu považováno za nevýhodné (SCHREIER, 2010).

V 90. letech 20. století po pádu komunistické strany došlo k otevření hranic a v roce 1991 přijel do Československé republiky první mezinárodní spoj EuroCity. Následovalo období tvorby nových konceptů a reforem v železniční dopravě. Za posledních 15 let došlo k mnohým modernizacím, k tvorbě tranzitních koridorů v návaznosti na panevropské železniční síť (BITTNER, 2011).

3.3.2 Technické parametry železnice

Železnice je dopravní cesta mající kolejnice, které slouží pro pohyb železničních vozidel. Podle počtu kolejí může být jednokolejná, dvoukolejná nebo i vícekolejná. Technicky se skládá z železničního svršku a železničního spodku. Železniční svršek se skládá z kolejnic a tvoří jízdní dráhu kolejových vozidel, dále z kolejových podpor a kolejového lože. Železniční spodek tvoří inženýrská konstrukce stávající ze zemního tělesa a dalšího tělesa, např. mostky, tunely, propustky apod. Železniční trať umožňuje vlakové spojení dvou míst (URBANOVÁ a KOL., 1999).

Technické parametry podle HERČÍKA (2010) jsou dané historickým rozmístěním sítě a dává tím tak charakter současnému rozchodu kolejí. Koleje a jejich rozchod je ovlivněn místními politickými i ekonomickými podmínkami. Čím užší kolej máme, tím nižší rychlosti dosáhneme, zmenší se poloměr zatačení a dají se využít pouze vlaky s nízkou hmotností. Rozdělit je můžeme dle šířky rozchodu do čtyř samostatných

skupin na úzké, střední, široké a normální. Úzké měří pod 1 metr a jejich využití je malé, většinou slouží jako průmyslové a lesní železnice, v celosvětovém měřítku jen 2%. Střední, tzv. kapské rozchody, měří 1,067 m a využívají se v jižní Africe, Indonésii nebo Japonsku. Široké rozchody se nacházejí ve Finsku nebo Mongolsku a měří 1,52 m. Normální neboli standardní rozchody kolejnic o rozměrech 1,435 m se využívají z 63% v celosvětovém měřítku.

Kolejnice je tvořená ze dvou kolejnic uložených na pražcích, která je spojená za pomoci drobného kolejového materiálu – hřebů, vrtulí a podkladnic. Kolejový rošt je uložen na kolejovém loži tvořeném šterkem, ten zachytává dynamické síly a předává je dál do železničního spodku. Kolejnice mohou být širokopatní, žlábkové nebo dvouhlavé. Pražce se vyrábí z betonu nebo impregnovaného dřeva (URBANOVA a KOL., 1999).

3.3.3 Legislativa železnice

Podle ZÁKONA O DRÁHÁCH č. 266/1994 Sb. železnice dělíme dle svého významu, technických podmínek a účelu do čtyř kategorií (celostátní, regionální, vlečka a speciální dráhy). Celostátní dráha slouží k celostátní a mezinárodní dopravě. Dráha regionální, místního významu pro přepravu veřejnou a dráhy méně významné, vlečka pro vlastní potřeby provozovatele a speciální dráha pro zabezpečení dopravní obslužnosti obce. O kategorizaci jednotlivých druhů drah rozhoduje správní úřad. Naopak sem nepatří lanové, trolejbusové, důlní a tramvajové dráhy.

Vlastník dráhy je povinen zajistit provozuschopnost její opravou a údržbou a umožnit kontakt s ostatními dráhami. Dále má za úkol pečovat o modernizaci a rozvoj v takovém rozsahu, který je nutný pro dopravní obslužnosti kraje a dopravních potřeby státu. Pakliže vlastníkem není stát a má problémy s dopravní obslužností, je vlastník povinen ji nabídnout prostřednictvím Ministerstva dopravy k odkoupení státu (ZÁKON O DRÁHÁCH č. 266/1994 Sb.).

3.3.4 Železnice a plevelná vegetace

Velkou roli hraje na výskytu plevelných společenstevch prostředí, ve kterém se nacházejí, půda a půdní podmínky, klimatické podmínky, vliv ostatních rostlinných společenstevch a v neposlední řadě také vliv člověka (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Vývoj lidské společnosti je dle autora BOHÁČE (2001) doprovázen rychlou výměnou informací a obrovským přesunem materiálu. To má za následek výrazné negativní změny v krajině. Rozšiřování pozemních komunikací a potřeba transportu má za následek změny v krajině a snížení přírodního a kulturního prostředí.

Česká republika je podle JEHLÍKA (1998) zemí s hustou železniční sítí, využívaná pro státní, vnitrostátní, ale i osobní a nákladní tranzitní dopravu. Vytíženost a využívání je tedy na denním pořádku. Nejvíce se cizí druhy a adventivní rostliny vyskytují na hustých železničních uzlech a nádražích.

Stavění dopravních sítí (železničních nebo silničních) a urbanizace, podporuje fragmentaci stanovišť, a tím tak ovlivňuje biologickou rozmanitost. Následkem je úbytek původních druhů a značná rozptýlenost na izolovaných stanovištích. Rozptyl druhů a jejich návrat do původního stavu je málo pravděpodobný. Ochrana těchto izolovaných lokalit je proto velice žádoucí (WESTERMANN a KOL., 2010).

Podle JEHLÍKA (1998) má železniční síť na rozvoji plevelné flóry u nás prvořadý význam. Hlavní příčinou v rozšiřování expanzivních rostlin jsou konzumní a krmné obiloviny, převážející se ze zahraničí. Rozšiřování pomocí diaspor se nazývá ferroviatická agestochorie a patří k nejvýznamnějším zdrojům šíření nových plevelů.

Další hrozbou mohou být cizokrajné rostliny, zavlékané po železnicích v převáženém zemědělském i jiném materiálu na velké vzdálenosti. I zahrádkáři a drobní pěstitelé nemalou měrou přispívají k rozšiřování nepůvodních druhů rostlin (křídlatka, zlatobýl, netýkavka atd.) a transportem rostlin z dovolených ze zahraničí a následné pěstování na našich zahradách. Výskyt cizokrajných rostlin není nezanedbatelný a počty takto zavlečených plevelů se neustále zvyšují (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005).

Ruderální vegetace je v některých případech hůře zvládnutelná, její omezení rekultivace a úprava stanovišť je základem pro zlepšení výchozích podmínek. Šíření rostlin na nezemědělských lokalitách lze vyřešit např. výsadbou doprovodné zeleně. I když železnice nenabízejí dostatečně vhodné podmínky pro rozvoj jakékoliv vegetace, najdou se i rostliny, které právě tato stanoviště vyhovují a nekontrolovatelně se šíří (např. pelyněk černobýl, merlík bílý, merlík zvrhlý atd.). Zajišťování ochranných a preventivních prací mají v kompetenci stavební a dopravní resorty (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2008).

3.3.5 Železniční půda a půdní fond

Půda je součástí geografického prostředí a základní podmínka lidského života a vůbec bytí na zemi. Nelze ji uměle vyrobit, je od přírody daná. V životním prostředí hrají důležitou roli užité vlastnosti půdy, zejména půdní úrodnost. Půda je neobnovitelný zdroj a součást národního bohatství, proto je velice důležitá její ochrana pro příští generace. Vedle produkční funkce, jako zemědělství nebo lesnictví, má půda i mimoprodukční funkci, a to je důležitá složka biosféry. Slouží jako prostředí pro transport a transformaci látkových procesů a koloběhů (MAŠÁT, 1995).

Železniční půdy mají podle JEHLÍKA (1998) velmi specifickou charakteristiku a složení. Antropogenní železniční půda se skládá ze škváry, uhlí, popílku a SO₂. Podle mechanického a chemického složení železničního tělesa rozdělujeme půdy do 3 kategorií:

- 1) půdy škvárové – složené výhradně škvárou,
- 2) půdy ostatní s převahou písku – převládajícím prvkem je písek,
- 3) půdy železničních svahů s převahou hlíny – převládajícím prvkem je hlína.

Rostliny rostoucí na železniční půdě brání ve vizuální kontrole technického stavu kolejí, ztěžují práci na kolejovém loži, vysoký porost a změna elasticidy šterkového lože vlivem rozkladu rostlin v kolejišti zvyšují riziko dopravní nehody. Hluboce kořenicí rostliny narušují signalizaci bezpečnostního zařízení drážního tělesa a prorůstáním snižují účinnost drenážní a izolační vrstvy (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2008).

Regulace rostlin na železničních půdách spočívá v pravidelné aplikaci vysokých dávek herbicidů (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005), okrajově se využívá přehřátá pára nebo vypalování za pomoci infrazářičů či speciálních hořáků (DVOŘÁK, REMEŠOVÁ, 2004).

Avšak autor PETRŽÍLEK (2001) apeluje na šetrné zacházení s půdním fondem v souladu s životním prostředím a účinnými právními prostředky. Půda jako součást životního prostředí v sobě dokáže akumulovat vodu, a tím ovlivňovat celý koloběh vody v přírodě. Další schopností je zachycování sluneční energie nebo vzduchu, dále v sobě dokáže ukládat minerály a organické látky. Na základě těchto procesů podporuje existenci půdních organizmů a dalších živočichů, včetně člověka.

3.4 Škodlivost rostlin na železnici

Intenzita škodlivosti plevelů je odvozená od specifických vlastností druhu. Odolnější a skromnější jsou rostliny, které z daných podmínek dokážou vytěžit maximum, na úkor ostatních rostlin. Škodlivost plevelných společenstev je mnohostranná a dá se rozdělit na dva směry, na škodlivost přímou a nepřímou (KREJČÍŘ, 1993).

Dle autorů DVOŘÁKA a SMUTNÉHO (2003) hluboko kořenící rostliny narušují izolační a drenážní vrstvu drážního tělesa a omezují, nebo dokonce neumožňují signalizaci bezpečnostního zařízení. Rostliny rostoucí na železnici ztěžují práci zaměstnancům v jejich kontrole technického stavu kolejí. Vlivem tlení těchto rostlin se mění elasticita šterkového podloží, která zvyšuje riziko dopravní nehody.

JURSÍK a KOL. (2011) dále uvádí, že rostliny rostoucí na železnici mohou způsobovat pylové nebo kožní alergie u cestujících lidí ve vlaku. Po kontaktu pylových zrn některých druhů rostlin se sliznicí či s pokožkou dochází k alergické reakci. Reakcí vzniká senná rýma, průduškové astma nebo vzácně vyrážka na kůži. Pylové alergie způsobují druhy jako pelyněk černobýl, merlík bílý, trávy aj. Kožní alergií zapříčiňuje bolševník velkolepý nebo kopřivy aj.

3.5 Užitečnost rostlin na železnici

Některé druhy rostlin se využívají ke zpevnování půdy na železničních náspech a na svazích kolem komunikací, nebo se vysazují na zdevastované plochy a navážky. Vysazují se zde hlavně oddenkaté druhy rostlin, které zabraňují nežádoucí větrné nebo vodní erozi a chrání železniční půdu před nadměrným vysoušením (KOHOUT, 1996).

Velká část plevelné vegetace rostoucí na železniční síti produkuje od jara do podzimu dostatek pylu a nektaru opylujícímu hmyzu (DEYL, UŠÁK, 1964). Nejen hmyzu, ale i srnám, zajícům a jiné zvěři zpestřují tyto plané rostliny jídelníček (MÍCHAL, 1992).

Jak uvádí autoři DEYL a UŠÁK (1964), člověk využívá některé druhy rostlin ve svůj prospěch, jako léčivé byliny (pampeliška lékařská, heřmánek pravý, jitrocel kopinatý atd.).

4 MATERIÁL A METODIKA PRÁCE

4.1 Charakteristika území

Zájmová oblast se nachází na území statutárního města Brna a obce Česká. Konkrétně mezi vlakovými zastávkami Brno–Řečkovice a Česká. Městská část Brno–Řečkovice se nachází na severu statutárního města Brna. Jižní část této městské části je tvořena zástavbou domů a bytových jednotek, oproti východu, kterou tvoří převážně lesy. Nadmořská výška území v této městské části je 300 m n. m. Obec Česká spadá již pod Brno–venkov. Sousedí s městskou částí Brno – Ivanovice a nadmořská výška je zde 295 m n. m.

Území je z geologického hlediska dle autorů MÜLLERA a NOVÁKA (2000) součástí moravskoslezské oblasti Českého masivu, jednotky brněnský masiv. V brněnském masivu se nacházejí převážně magmatické nebo krystalinické horniny kadomského stáří. Brněnský masiv je na zájmovém území tvořen granodiority, sprašemi, fluviálními a defluviálními sedimenty. Území spadá do geomorfologického celku Bobravské vrchoviny s podcelkem Řečkovicko – Kuřimským prolomem. Jedná se o protáhlou sníženinu ve vyvěřelinách brněnského plutonu vyplněnou miocénními usazeninami a sprašemi. Nejčastější půdní typ na studovaném území představují černozemě na spraších, dalším typem hnědozemě a luvizemě.

Podle klimatické stupnice autora QUITTA (1971) leží studované území na pomezí dvou klimatických oblastí MT11 a T2. MT11 – mírně teplá oblast se nachází na severu území a je charakteristická mírně teplým jarem a podzimem, dlouhým teplým a suchým létem, zimní období je krátké, mírně teplé, suché s krátkým trváním sněhové pokrývky. Oblast T2 – teplá oblast zabírá zbytek sledovaného území a je charakteristická teplým až mírně teplým jarem a podzimem, s dlouhým, teplým a suchým létem, suchou až velmi suchou zimou s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky.

Meteorologické údaje byly použity z ČHMÚ stanice Brno – Tuřany. Dlouhodobé průměrné teploty vzduchu a úhrn srážek za jednotlivé měsíce jsou uvedeny v Tab. 1. Průměrné teploty vzduchu a úhrn srážek za jednotlivé měsíce v roce 2011 jsou uvedeny v Tab. 2, pro rok 2014 pak v Tab. 3.

Tab. 1 Údaje o průběhu počasí z meteorologické stanice Brno, Tuřany za období 1961–1990

Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	průměr
Průměrná teplota (°C)	-2,5	-0,3	3,8	9	13,9	17	18,5	18,1	14,3	9,1	3,5	-0,6	8,7
Úhrn srážek (mm)	24,6	23,8	24,1	31,5	61	72,2	63,7	56,2	37,6	30,7	37,4	27,1	490,1

Tab. 2 Údaje o průběhu počasí z meteorologické stanice Brno, Tuřany na základě údajů z roku 2011

Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	průměr
Průměrná teplota (°C)	-0,5	-0,8	5,7	12,5	15,1	19,2	18,9	20,5	17,2	9,5	2,9	2,1	10,2
Úhrn srážek (mm)	17,6	3	46,4	24,5	44,2	61,6	92,6	35,6	30,6	18,6	0	18	392,7

Tab. 3 Údaje o průběhu počasí z meteorologické stanice Brno, Tuřany na základě údajů z roku 2014

Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	průměr
Průměrná teplota (°C)	1,3	2,7	8,1	11,6	14,2	18,7	21,3	17,4	15,2	11,0	7,5	2,8	10,9
Úhrn srážek (mm)	33,8	16,7	6,8	8,2	60,9	1,7	17,7	72,4	122,4	56,8	33,0	12,6	443

4.2 Metodika pozorování

Složení vegetace bylo pozorováno na vybraném úseku železniční sítě Brno – Řečkovice a Česká. Trasa je dlouhá 5 km a z velké části ji obklopují lesy. Pro sledování bylo vybráno 20 stanovišť různě rozložených po trati. Stanoviště byla rozdělena do 3 kategorií na násep, okolí náspu a koleje.

Složení vegetace bylo vyhodnoceno pomocí fytoocenologických snímků o rozloze 20 m². Hodnotilo se druhové složení plevelů a stanovovala se pokryvnost. Pokryvnost je uvedena v procentech. Hodnocení druhového zastoupení plevelů na železnici bylo prováděné ve dvou letech, a to v roce 2011 a 2014, ve dvou termínech měsíců července a srpna. Získaná data byla dále použita a následně zpracována v programu Excel.

4.3 Metodika vyhodnocení zaplevelení a statistické zpracování

České a latinské názvy jednotlivých druhů rostlin byly použity podle KUBÁTA a KOL., 2002.

Vyhodnocení druhového složení vegetace na vybraném úseku železnice byly použity mnohorozměrné analýzy ekologických dat. Výběr optimální analýzy se řídil délkou gradientu (*Lengths of Gradient*), zjištěného segmentovou analýzou DCA (*Detrended Correspondence Analysis*). Dále byla použita redundanční analýza (redundancy analysis, RDA), která je založena na modelu lineární odpovědi (*Linear Response*). Při testování průkaznosti pomocí testu Monte-Carlo bylo propočítáno 999 permutací. Data byla zpracována pomocí počítačového programu Canoco 4.0. (TER BRAAK, 1998).

5 VÝSLEDKY ŠETŘENÍ

5.1 Fytocenologické snímky pro rok 2011 a 2014

V následujících tabulkách jsou zaznamenány fytoocenologické snímky ze čtyřech termínů sledování ze stanovišť 1 – 20.

Tab. 4 Fytoocenologický snímek č.1 - okolí náspu

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Achillea millefolium L.</i>	5	3		
<i>Arctium tomentosum Mill.</i>	4		2	3
<i>Artemisia vulgaris L.</i>	10	5	10	40
<i>Carduus acanthoides L.</i>			10	20
<i>Cichorium intybus L.</i>	10	15	5	5
<i>Crepis biennis Lapeyr.</i>			2	2
<i>Erigeron annuus L.</i>	5	2	5	1
<i>Fragaria vesca L.</i>		1		
<i>Geranium robertianum L.</i>		1		
<i>Hypericum perforatum L.</i>			5	5
<i>Chaerophyllum temulum L.</i>			3	3
<i>Chelidonium majus L.</i>	5	3	1	2
<i>Chenopodium album L.</i>	10		25	5
<i>Lamium album L.</i>		15		
<i>Lotus corniculatus L.</i>			1	1
<i>Plantago lanceolata L.</i>		3		
<i>Plantago major L.</i>	3	1	1	1
<i>Polygonum aviculare L.</i>	5		3	1
<i>Setaria viridis (L.) P. Beauv.</i>	5			
<i>Solidago canadensis L.</i>	10	10	20	5
<i>Taraxacum officinale Wigg.</i>	4	5		
<i>Trifolium repens L.</i>	3			
<i>Urtica dioica L.</i>	15	25	1	2
Suma pokryvnosti:	94%	89%	94%	96%

Tab. 5 Fytoocenologický snímek č.2 - okolí náspu

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Achillea millefolium L.</i>	3	5	2	2
<i>Arctium tomentosum Mill.</i>	10		3	5
<i>Armoracia rusticana G., M. et Sch.</i>	3		2	5
<i>Artemisia vulgaris L.</i>		5		
<i>Cichorium intybus L.</i>	3	2	5	10
<i>Convolvulus arvensis L.</i>	2			
<i>Crepis biennis Lapeyr.</i>			2	1
<i>Erigeron annuus L.</i>			10	3
<i>Fragaria vesca L.</i>	5	30		
<i>Geranium robertianum L.</i>	2	1	3	3
<i>Hypericum perforatum L.</i>	10		10	10
<i>Chelidonium majus L.</i>			5	5
<i>Chenopodium album L.</i>			20	20
<i>Knautia arvensis L.(Coul.)</i>		1		
<i>Lolium perenne L.</i>	10	2		
<i>Medicago sativa L.</i>	2			
<i>Plantago lanceolata L.</i>	5	2		
<i>Plantago major L.</i>	3	3	2	2
<i>Potentilla anserina L.</i>	5			
<i>Securigera varia L.</i>	3			
<i>Solidago canadensis L.</i>	15		20	20
<i>Taraxacum officinale Wigg.</i>	2	2	3	3
<i>Trifolium repens L.</i>	2	5		
<i>Urtica dioica L.</i>	15	5	10	10
<i>Vicia sativa L.</i>		3	1	1
Suma pokryvnosti:	100%	66%	98%	100%

Tab. 6 Fytoocenologický snímek č.3 - okolí náspu

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Achillea millefolium L.</i>	3	5	2	2
<i>Armoracia rusticana G., M. et Sch.</i>	10		5	5
<i>Artemisia vulgaris L.</i>			20	20
<i>Fragaria vesca L.</i>	25	15	3	3
<i>Geranium robertianum L.</i>	2		2	2
<i>Lamium album L.</i>			5	5
<i>Lolium perenne L.</i>	3	30	3	3
<i>Plantago lanceolata L.</i>	20	2		
<i>Plantago major L.</i>	20	3	5	5
<i>Polygonum aviculare L.</i>			1	1
<i>Potentilla anserina L.</i>	2	2		
<i>Solidago canadensis L.</i>			10	20
<i>Taraxacum officinale Wigg.</i>	1		2	2
<i>Trifolium repens L.</i>	10	3		
<i>Urtica dioica L.</i>			20	30
Suma pokryvnosti:	96%	60%	78%	98%

Tab. 7 Fytcenologický snímek č.4 - násep

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Aegopodium podagraria L.</i>	1		3	2
<i>Achillea millefolium L.</i>	5	8	2	2
<i>Armoracia rusticana G., M. et Sch.</i>	3		1	1
<i>Artemisia vulgaris L.</i>	5		25	35
<i>Carduus acanthoides L.</i>	5	5	5	3
<i>Crepis biennis Lapeyr.</i>			3	2
<i>Fragaria vesca L.</i>	2	2	1	1
<i>Geranium robertianum L.</i>	5	3		
<i>Chelidonium majus L.</i>			2	2
<i>Lamium album L.</i>			5	2
<i>Lolium perenne L.</i>	50	50	5	3
<i>Plantago lanceolata L.</i>	2			
<i>Plantago major L.</i>	5	5	2	2
<i>Polygonum aviculare L.</i>			1	1
<i>Potentilla anserina L.</i>	1			
<i>Solidago canadensis L.</i>	2	5	10	10
<i>Taraxacum officinale Wigg.</i>	1	1		
<i>Trifolium repens L.</i>	3	2		
<i>Urtica dioica L.</i>	5	8	30	30
<i>Verbascum thapsus L.</i>			3	3
<i>Vicia sativa L.</i>	5	3		
Suma pokryvnosti:	100%	92%	98%	99%

Tab. 8 Fytoocenologický snímek č.5 - okolí náspu

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Aegopodium podagraria L.</i>	20	15	10	10
<i>Achillea millefolium L.</i>			3	5
<i>Arctium tomentosum Mill.</i>	5	1	3	5
<i>Euphorbia cyparissias L.</i>	5	5		
<i>Geranium robertianum L.</i>		3	3	3
<i>Chelidonium majus L.</i>	2	5	2	2
<i>Lamium album L.</i>			1	1
<i>Lolium perenne L.</i>			10	10
<i>Plantago major L.</i>			5	5
<i>Potentilla anserina L.</i>			1	1
<i>Solidago canadensis L.</i>	20	35	30	40
<i>Taraxacum officinale Wigg.</i>	3			
<i>Trifolium repens L.</i>			2	2
<i>Urtica dioica L.</i>	40	25	20	10
<i>Urtica urens L.</i>	5	10		
Suma pokryvnosti:	100%	99%	90%	94%

Tab. 9 Fytcenologický snímek č.6 - násep

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Aegopodium podagraria L.</i>	10	5	20	20
<i>Arctium tomentosum Mill.</i>	2			
<i>Carduus acanthoides L.</i>			2	2
<i>Galinsoga parviflora Cav.</i>	1	2		
<i>Geranium robertianum L.</i>	3	3		
<i>Chelidonium majus L.</i>	3	5	3	3
<i>Lamium album L.</i>	10	10	10	5
<i>Lamium purpureum L.</i>			2	2
<i>Lolium perenne L.</i>			10	10
<i>Plantago major L.</i>	1	5	10	10
<i>Poa annua L.</i>			1	1
<i>Potentilla anserina L.</i>			3	3
<i>Securigera varia L.</i>			1	
<i>Solidago canadensis L.</i>	1	15		
<i>Trifolium repens L.</i>			5	5
<i>Urtica dioica L.</i>	50	35	20	30
<i>Urtica urens L.</i>	5	15		
<i>Vicia sativa L.</i>	5		5	5
Suma pokryvnosti:	91%	95%	92%	96%

Tab. 10 Fytocenologický snímek č.7 - násep

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Aegopodium podagraria L.</i>			5	5
<i>Achillea millefolium L.</i>	3	3		
<i>Armoracia rusticana G., M. et Sch.</i>		7		
<i>Artemisia vulgaris L.</i>	10	1	15	20
<i>Cirsium arvense(L.) Scop.</i>	30		15	5
<i>Crepis biennis Lapeyr.</i>	1		3	3
<i>Euphorbia cyparissias L.</i>		2		
<i>Fragaria vesca L.</i>		30		
<i>Geranium robertianum L.</i>		5		
<i>Hypericum perforatum L.</i>	25			
<i>Chaerophyllum temulum L.</i>	20		5	5
<i>Chelidonium majus L.</i>			3	3
<i>Lotus corniculatus L.</i>	3			
<i>Plantago major L.</i>	5		1	3
<i>Potentilla anserina L.</i>		1		
<i>Solidago canadensis L.</i>		1		
<i>Stellaria media (L.) Vill.</i>		3		
<i>Taraxacum officinale Wigg.</i>			1	1
<i>Trifolium repens L.</i>	3			
<i>Urtica dioica L.</i>			40	50
<i>Urtica urens L.</i>			10	5
Suma pokryvnosti:	100%	53%	98%	100%

Tab. 11 Fytocenologický snímek č.8 - koleje

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Achillea millefolium L.</i>	5	1	3	3
<i>Artemisia vulgaris L.</i>	10	3	15	10
<i>Euphorbia cyparissias L.</i>	15	5	15	15
<i>Hieracium murorum L.</i>			3	3
<i>Linaria vulgaris L.</i>	2	1		
<i>Medicago lupulina L.</i>	2			
Suma pokryvnosti:	34%	10%	36%	31%

Tab. 12 Fytocenologický snímek č.9 - násep

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Achillea millefolium L.</i>	3	10	3	3
<i>Armoratia rusticana G., M. et Sch.</i>	10	9	20	10
<i>Artemisia vulgaris L.</i>		15		
<i>Cirsium arvense L.</i>	20	2		
<i>Crepis biennis Lapeyr.</i>			1	1
<i>Erigeron annuus L.</i>			2	2
<i>Geranium robertianum L.</i>			2	2
<i>Hypericum perforatum L.</i>	25	40	40	50
<i>Lolium perenne L.</i>			1	3
<i>Lotus corniculatus L.</i>	3			
<i>Medicago sativa L.</i>	5			
<i>Plantago lanceolata L.</i>	5			
<i>Plantago major L.</i>	3		10	10
<i>Potentilla anserina L.</i>	5	3	1	2
<i>Stellaria media (L.) Vill.</i>		5		
<i>Taraxacum officinale Wigg.</i>	5			
<i>Trifolium repens L.</i>	10	3	10	10
<i>Vicia sativa L.</i>	5	6	1	1
Suma pokryvnosti:	99%	93%	91%	94%

Tab. 13 Fytocenologický snímek č.10 - okolí náspu

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Aegopodium podagraria L.</i>	10	10		
<i>Armoratia rusticana G., M. et Sch.</i>	3	3	10	10
<i>Euphorbia cyparissias L.</i>			2	5
<i>Hieracium murorum L.</i>			1	1
<i>Hypericum perforatum L.</i>			10	20
<i>Chelidonium majus L.</i>	1	3		
<i>Lotus corniculatus L.</i>			1	1
<i>Thymus serpyllum L.</i>			2	2
<i>Trifolium repens L.</i>	1	1	10	10
<i>Urtica dioica L.</i>	15	10	20	20
<i>Urtica urens L.</i>	10	5		
Suma pokryvnosti:	40%	32%	56%	69%

Tab. 14 Fytocenologický snímek č.11 - násep

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Aegopodium podagraria L.</i>	8	3	20	5
<i>Artemisia vulgaris L.</i>	5	5	20	20
<i>Crepis biennis Lapeyr.</i>	15	10	1	1
<i>Euphorbia cyparissias L.</i>	3	3	3	5
<i>Geranium robertianum L.</i>	5	3	10	5
<i>Hypericum perforatum L.</i>			15	15
<i>Chaerophyllum temulum L.</i>			5	15
<i>Chelidonium majus L.</i>	10	10	1	1
<i>Knautia arvensis L.(Coul.)</i>			3	3
<i>Lotus corniculatus L.</i>			2	2
<i>Potentilla anserina L.</i>			1	1
<i>Solidago canadensis L.</i>	1	10	3	10
<i>Taraxacum officinale Wigg.</i>	1		3	3
<i>Thymus serpyllum L.</i>			2	2
<i>Urtica dioica L.</i>	5	15	5	10
Suma pokryvnosti:	53%	59%	94%	98%

Tab. 15 Fytocenologický snímek č.12 - okolí náspu

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Achillea millefolium L.</i>	8	10	5	5
<i>Artemisia vulgaris L.</i>	20	25	10	25
<i>Carduus acanthoides L.</i>	5	5	10	10
<i>Crepis biennis L.</i>	5	5	5	5
<i>Fragaria viridis L.</i>			1	1
<i>Geranium robertianum L.</i>	5	3	5	5
<i>Chaerophyllum temulum L.</i>	3	2	3	3
<i>Lamium album L.</i>			2	2
<i>Lolium perenne L.</i>	25	25	25	15
<i>Potentilla anserina L.</i>	5	3	5	5
<i>Stellaria media (L.) Vill.</i>	10	15	10	10
<i>Trifolium repens L.</i>	5	5		
<i>Verbascum thapsus L.</i>			2	2
<i>Vicia sativa L.</i>	3		3	3
Suma pokryvnosti:	94%	98%	86%	91%

Tab. 16 Fytocenologický snímek č.13 - násep

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Aegopodium podagraria L.</i>	20	15	10	10
<i>Artemisia vulgaris L.</i>			2	5
<i>Carduus acanthoides L.</i>	15	10		
<i>Euphorbia cyparissias L.</i>	5	5		
<i>Chelidonium majus L.</i>			2	2
<i>Poa annua L.</i>			2	2
<i>Solidago canadensis L.</i>	35	30	30	35
<i>Stellaria media L.</i>			1	1
<i>Taraxacum officinale Wigg.</i>	3		2	2
<i>Urtica dioica L.</i>	20	15	30	40
Suma pokryvnosti:	98%	75%	79%	97%

Tab. 17 Fytocenologický snímek č.14 - okolí náspu

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Aegopodium podagraria L.</i>	40	30	10	15
<i>Armoracia rusticana G., M. et Sch.</i>	3	5	3	3
<i>Fragaria vesca L.</i>	3	2	3	1
<i>Geranium robertianum L.</i>			5	5
<i>Chaerophyllum temulum L.</i>			5	5
<i>Plantago major L.</i>			1	1
<i>Trifolium repens L.</i>	5		3	1
<i>Urtica dioica L.</i>			30	35
<i>Urtica urens L.</i>	5	3	3	3
Suma pokryvnosti:	56%	40%	63%	69%

Tab. 18 Fytocenologický snímek č.15 - násep

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Achillea millefolium L.</i>	5	8	3	5
<i>Arctium tomentosum Mill.</i>	10	5	10	10
<i>Artemisia vulgaris L.</i>	25	10	10	30
<i>Atriplex sagittata Borkh.</i>	1	2		
<i>Cichorium intybus L.</i>			1	1
<i>Erigeron annuus L.</i>			3	5
<i>Fragaria vesca L.</i>	5	2		
<i>Fragaria viridis L.</i>			1	1
<i>Geranium robertianum L.</i>	3	3	2	2
<i>Hypericum perforatum L.</i>			1	5
<i>Chaerophyllum temulum L.</i>			5	10
<i>Lolium perenne L.</i>			40	
<i>Potentilla anserina L.</i>			2	2
<i>Solidago canadensis L.</i>	25	5	10	20
<i>Stellaria media (L.) Vill.</i>	10	8		
<i>Taraxacum officinale Wigg.</i>	1		3	3
<i>Trifolium repens L.</i>			1	1
Suma pokryvnosti:	85%	43%	92%	95%

Tab. 19 Fytocenologický snímek č.16 - násep

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Achillea millefolium L.</i>	10	10	10	5
<i>Lamium album L.</i>	5	10	5	3
<i>Lolium perenne L.</i>	30		30	30
<i>Potentilla anserina L.</i>	5	20	5	3
<i>Solidago canadensis L.</i>	40	50	30	35
<i>Taraxacum officinale Wigg.</i>	3	2	3	3
<i>Trifolium repens L.</i>			5	
<i>Urtica dioica L.</i>	3	8	3	10
Suma pokryvnosti:	96%	100%	91%	89%

Tab. 20 Fytocenologický snímek č.17 - okolí náspu

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Achillea millefolium L.</i>			1	1
<i>Euphorbia cyparissias L.</i>	3	8	1	1
<i>Fragaria vesca L.</i>	25	25		
<i>Galium aparine L.</i>			1	1
<i>Geranium robertianum L.</i>	1	2	1	1
<i>Lamium purpureum L.</i>			2	2
<i>Lolium perenne L.</i>	15	15	40	40
<i>Urtica urens L.</i>			5	2
<i>Vicia sativa L.</i>	3	3	1	1
Suma pokryvnosti:	47%	53%	52%	49%

Tab. 21 Fytocenologický snímek č.18 - násep

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Achillea millefolium L.</i>	5	8	3	5
<i>Crepis biennis Lapeyr.</i>			2	2
<i>Geranium robertianum L.</i>	1	3		
<i>Hypericum perforatum L.</i>			5	10
<i>Lolium perenne L.</i>	35	30	20	10
<i>Poa annua L.</i>			5	5
<i>Solidago canadensis L.</i>	10	10	30	35
<i>Vicia sativa L.</i>	3	3		
Suma pokryvnosti:	54%	54%	65%	67%

Tab. 22 Fytcenologický snímek č.19 - okolí náspu

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Crepis biennis</i> Lapeyr.			2	2
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.			20	10
<i>Hieracium murorum</i> L.			2	2
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.			2	10
<i>Chelidonium majus</i> L.	5	10		
<i>Plantago major</i> L.			2	10
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	10	8	2	2
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	5	3		
<i>Urtica dioica</i> L.	10	10	30	35
Suma pokryvnosti:	30%	31%	60%	71%

Tab. 23 Fytcenologický snímek č.20 - okolí náspu

Název latinský:	Pokryvnost v % první termín :	Pokryvnost v % druhý termín :	Pokryvnost v % třetí termín :	Pokryvnost v % čtvrtý termín :
<i>Artemisia vulgaris</i> L.			15	15
<i>Erigeron annuus</i> L.			2	1
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	25	35	45	40
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.			3	3
<i>Lamium purpureum</i> L.			5	2
<i>Lolium perenne</i> L.	10	10	1	2
<i>Plantago lanceolata</i> L.	10	10		
<i>Plantago major</i> L.			2	3
<i>Potentilla anserina</i> L.	10	5	1	1
<i>Solidago canadensis</i> L.	25	20	20	30
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	3	3	2	1
<i>Trifolium pratense</i> L.	5	10		
<i>Trifolium repens</i> L.	3	5	1	1
<i>Vicia sativa</i> L.			1	1
Suma pokryvnosti:	91%	98%	98%	100%

5.2 Statistické vyhodnocení

Výsledky fytoocenologického vyhodnocování zastoupení druhů rostlin byly nejprve zpracovány analýzou DCA. Na základě tohoto zpracování byla získána délka gradientu, která činí 3,274 a je rozhodující pro výběr následné analýzy. Z tohoto důvodu byla vybrána pro následující zpracování dat redundanční analýza (RDA).

Na základě frekvence výskytu nalezených druhů rostlin z jednotlivých sledování, bylo analýzou RDA vytvořeno prostorové uspořádání nalezených rostlinných druhů, které bylo graficky zobrazené pomocí ordinačních diagramů. Druhy rostlin jsou zde zobrazeny pomocí vektorů (šipky), které mají odlišnou směr a barvu. Odlišné stanoviště nebo termíny sledování jsou zobrazeny jako body. V případě, že vektor příslušného druhu směřuje stejným směrem jako je bod příslušného stanoviště, byl jeho výskyt vyšší právě na tomto stanovišti.

Výsledky analýzy RDA, která hodnotila vztah stanoviště na železnici a druhů rostlin jsou signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,001$ pro všechny kanonické osy a jsou vysoce statisticky průkazné. Ostatní faktory prostředí (termín sledování) byly zadány jako kovariáta. Výsledky jsou tedy statisticky znázorněny na Obr. 1.

Druhy můžeme rozdělit do následujících 4 skupin:

1) první skupina druhů se vyskytovala na skupině stanovišť „Násep“:

třezalka tečkovaná, hluchavka bílá, pcháč oset, lipnice roční, štírovník růžkatý, mochna přímá, chrastavec rolní, lebeda lesklá, pět'our maloúborný,

2) na druhé skupině stanovišť „Okolí náspu“ se vyskytovaly:

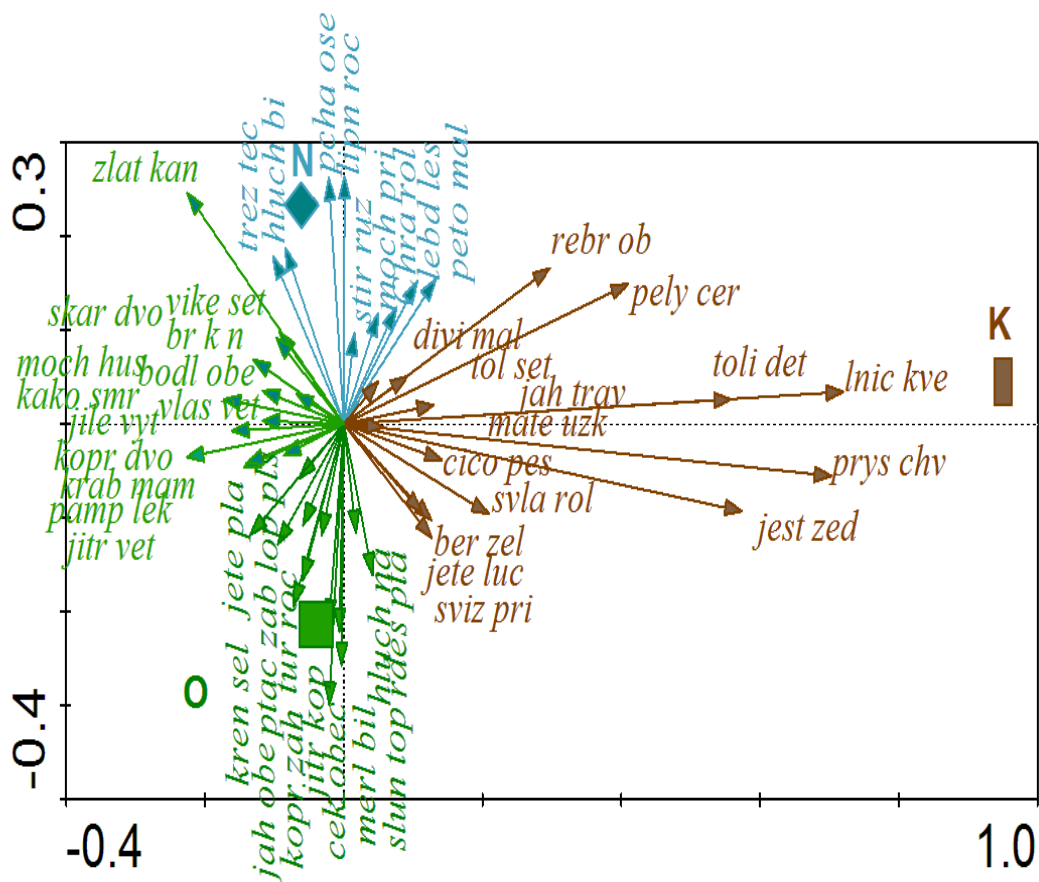
slunečnice topinambur, truskavec ptačí, hluchavka nachová, merlík bílý, čekanka obecná, jitrocel kopinatý, kopřiva žahavka, turan roční, jahodník obecný, ptačinec žabinec, lopuch plstnatý, křen selský, jetel plazivý,

3) na třetí skupině stanovišť „Koleje“ se vyskytovaly:

lnice květel, pryšec chvojka, jestřábník zední, svízel přítula, jetel luční, bér zelený, svlačec rolní, čičorka pestrá, mateřídouška úzkolistá, jahodník trávnice, tollice setá, divizna malokvětá, řebříček obecný, pelyněk černobýl, tollice dětelová,

4) čtvrtá skupina druhů se vyskytovala jak na stanovišti „Násep“, tak na stanovišti „Okolí náspu“:

vikev setá, zlatobýl kanadský, škarda dvouletá, bršlice kozí noha, mochna husí, bodlák obecný, kakost smrdutý, vlašovičnick větší, jílek vytrvalý, kopřiva dvoudomá, krabilice mámivá, pampeliška lékařská, jitrocel větší.



Obr. 1 Ordinační diagram vyjadřující vliv odlišných stanovišť železniční tratě na výskyt a pokryvnost nalezených druhů rostlin

Vysvětlivky k ordinačnímu diagramu:

Stanoviště N: „Násep“

Druhy rostlin: trez tec – třezalka tečkovaná, hluch bi – hluchavka bílá, pcha ose – pcháček oset, lipn roc – lipnice roční, stir ruz – štírovník růžkatý, moch pri – mochna přímá, chra rol – chrastavec rolní, lebd les – lebeda lesklá, peto mal – pětour maloúborný.

Stanoviště O: „Okolí náspu“

Druhy rostlin: slun top – slunečnice topinambur, rdes pta – truskavec ptačí, hluch na – hluchavka nachová, merl bil – merlík bílý, cek obec – čekanka obecná, jitr kop – jitrocel kopinatý, kopr zah – kopřiva žahavka, tur roc – turan roční, jah obe – jahodník obecný, ptac zab – ptačinec žabinec, lop pls – lopuch plstnatý, kren sel – křen selský, jete pla – jetel plazivý.

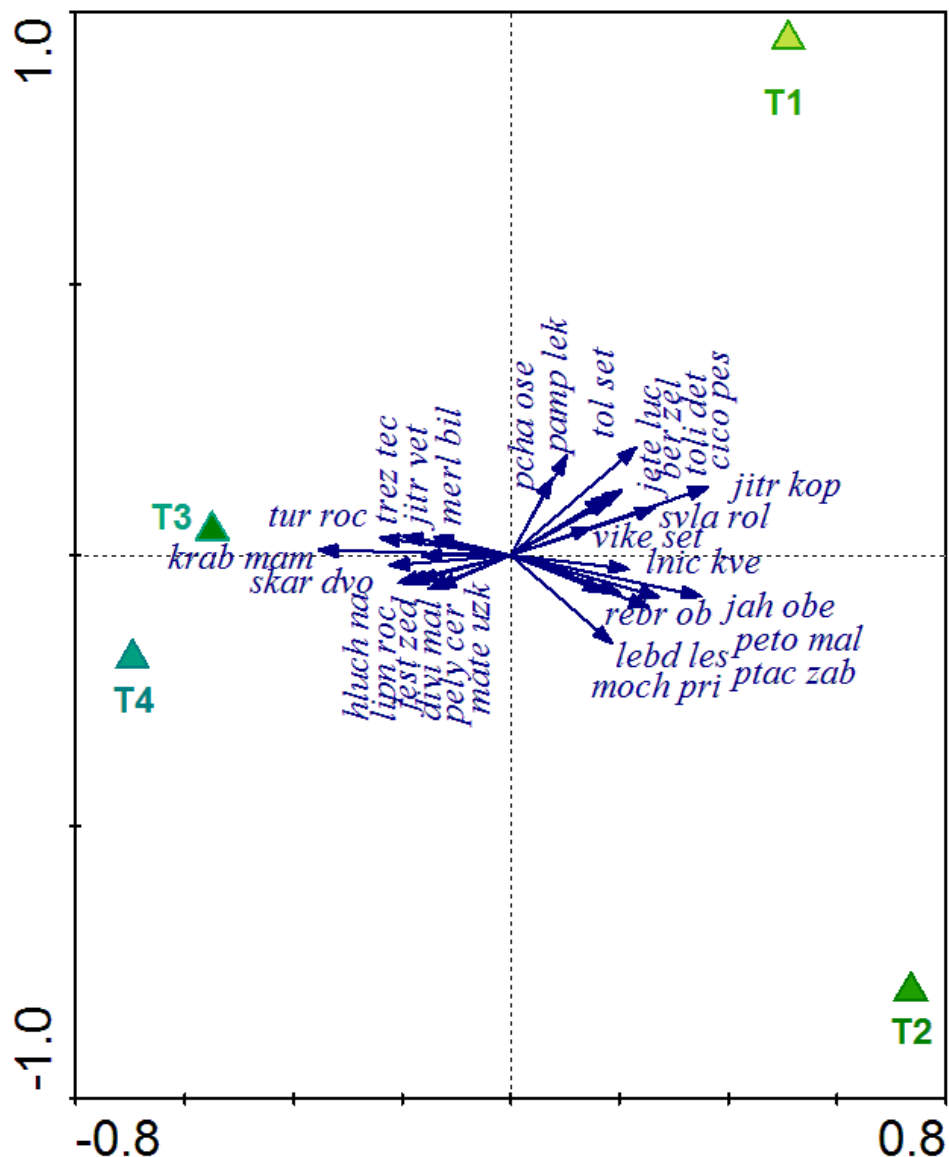
Stanoviště K: „Koleje“

Druhy rostlin: lnic kve – lnice květel, prys chv – pryšec chvojka, jest zed – jestřábník zední, sviz pri – svízel přítula, jete luc – jetel luční, ber zel – bér zelený, svla rol – svlačec rolní, cico pes – čičorka pestrá, mate uzk – mateřídouška úzkolistá, jah trav – jahodník trávnice, tol set – tolice setá, divi mal – divizna malokvětá, rebr ob – řebříček obecný, pely cer – pelyněk černobýl, toli det – tolice dětelová.

Stanoviště N a O: „Násep“ a „Okolí náspu“

Druhy rostlin: jitr vet – jitrocel větší, pamp lek – pampeliška lékařská, krab mam – krabilice mámivá, kopr dvo – kopřiva dvoudomá, jile vyt – jílek vytrvalý, vlas vet – vlaštovičník větší, kako smr – kakost smrdutý, bodl obe – bodlák obecný, moch hus – mochna husí, br k n – bršlice kozí noha, skar dvo – škarda dvouletá, vike set – vikev setá, zlat kan – zlatobýl kanadský.

Výsledky analýzy RDA, která hodnotila vztah termínu sledování a druhů rostlin jsou signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,85$ pro všechny kanonické osy a nejsou statisticky průkazné. Ostatní faktory prostředí (odlišná stanoviště) byly zadány jako kovariáta (Obr. 2).



Obr. 2 Ordinační diagram vyjadřující vliv sledovaných termínů hodnocení na výskyt a pokryvnost nalezených druhů rostlin

Vysvětlivky k ordinačnímu diagramu:

T1 – termín 1 (červenec 2011), T2 – termín 2 (srpen 2011), T3 – termín 3 (červenec 2014) a T4 – termín 4 (srpen 2014)

Druhy rostlin: vike set – vikev setá, svla rol – svlačec rolní, jitr kop – jitrocel kopinatý, cico pes – čičorka pestrá, toli det – tollice dětelová, ber zel – bér zelený, jete luc – jetel

luční, tol set – tolice setá, pamp lek – pampeliška lékařská, pcha ose – pcháč oset, lnice
kve – lnice květel, jah obe – jahodník obecný, rebr ob – řebříček obecný, peto
mal – pětour maloúborný, lebd les – lebeda lesklá, ptac zab – ptačinec žabinec, moch
pri – mocna přímá, krab mam – krabilice mámivá, tur roc – turan roční, trez
tec – třezalka tečkovaná, jitr vet – jitrocel větší, merl bil – merlík bílý, mate
uzk – mateřídouška úzkolistá, pelyněk černobýl, divi mal – divizna malokvětá, jest zed
– jestřábník zední, lipn roc – lipnice roční, hluch na – hluchavka nachová, skar
dvo – škarda dvouletá.

6 DISKUZE

6.1 Vyhodnocení dle stanoviště

Na stanovišti „Koleje“ se nejvíce vyskytoval pryšec chvojka z čeledi pryšcovité. Pryšec je bylina, kvetoucí na konci vzpřímené lodyhy žlutozelenou barvou a to od měsíce května až do června. Dorůstá do výšky 0,15 až 0,5 m. Velmi dobře snáší sucho a vyskytuje se na písčítých místech, podél cest, na mezích a kamenitých stráních. Semena pryšce jsou hladká a do okolí se roznáší za pomoci větru. Při poranění roní rostlina husté mléko, které rychle tuhne. Šťáva je jedovatá, dráždí kůži a vyvolává příznaky otravy. V lidovém léčitelství se příležitostně pryšec využívá jako léčivka (KRESÁNEK, KREJČA, 1982). Kamenité a suché místo se shoduje se sledovanou lokalitou. Stanoviště „Koleje“ tak pro pryšec vytváří příhodné podmínky pro jeho růst.

Dále se zde hojně vyskytoval pelyněk černobýl z čeledi hvězdnicovité. Pelyněk vytváří silné a husté dřevnaté trsy s výskytem na zanedbaných půdách (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003). Dle autora JURŠÍKA a KOL. (2011) je pelyněk statná bylina, trsovitého habitu, která dorůstá až do 1,5 m. Rozmnožuje se převážně generativně za pomoci semen. Díky své velikosti a možnosti rychlého rozrůstání pomocí trsů se pelyněk na této lokalitě často vyskytoval. Dosahuje velké výšky, která brání pracovníkům drah ve vizuální kontrole kolejí.

Hojně zastoupeným byl na stanovišti „Koleje“ řebříček obecný. Řebříček je vytrvalá bylina dorůstající až do výšky 0,8 m. Jak autor MIKULKA (1999) uvádí, vyskytuje se na okrajích cest, rumišťích a navážkách. Upřednostňuje půdy sušší a kamenité s vysokým obsahem dusíku. Sledovaná lokalita odpovídá vhodným podmínkám k jeho růstu, zejména díky kamenitému podloží kolejí a rychle vysychavé půdě.

Další sledovanou lokalitou byl „Násep“. Nejvíce se na tomto stanovišti vyskytoval jílek vytrvalý z čeledi lipnicovité. Kvete od května do října, kdy květenstvím je štíhlý, plochý lichoklas. Jílek je náročný na vláhu, teplo a utužený povrch půdy, vyhovují mu sešlapávané plochy, louky, pastviny a rumišťe (PRANČL, 2011). Rumištní stanoviště odpovídá i sledované lokalitě, pravděpodobně proto se zde hojně vyskytoval.

Na náspu se dále hojně vyskytoval jitrocel větší. Dorůstá dle autorů HRONA a KOHOUTA (1988) do výšky 0,1 až 0,3 m a kvete od června až do podzimu. Dokáže se velmi snadno šířit vodou, větrem, tak i půdou a schopnost klíčení neztrácí ani po několika letech. Nachází se podél chodníků, cest, rumišť a na celkově neudržovaných místech. Nevadí mu sešlap, znečištěné půdy a plný slunečný svit. Na náspu se rozmnožuje hlavně větrem, díky vzdušným proudům, které vznikají při průjezdu vlaku.

„Okolí náspu“ osidlovala hlavně kopřiva dvoudomá z čeledi kopřivovité. Autor MIKULKA a KOL. (2009) uvádí, že kopřiva dvoudomá je vytrvalá bylina, která dorůstá do výšky 1,5 – 2 někdy až 3 m a kvete od měsíce června do října. Podle KOHOUTA (1996) se rostliny rozmnožují generativní i vegetativní cestou. Generativně se rozmnožují pouze málokdy, protože se těžko opylují a nažky na samičích rostlinách se objevují zřídka. Na sledovaném stanovišti bylo patrné rozmnožování kopřivy vegetativní cestou, a to pomocí oddenků.

Zlatobýl kanadský z čeledi hvězdicovité je dalším druhem vyskytujícím se nejvíce na stanovišti násep. Zlatobýl je vytrvalá bylina s výběžkatými oddenky, dorůstající do výšky až 2 m (WEBER, 2003). Rozmnožuje se generativně semeny nebo vegetativně pomocí oddenků. Oddenky se na podzim prodlužují, přes zimní období probíhá dormance a na jaře z nich vyrůstají nové lodyhy. Lodyha je drsná, chlupatá, stejně jako rub listů. Zlatobýl roste hlavně na světlých, člověkem narušených lokalitách a na starých nebo opuštěných zahradách (PYŠEK, TICHÝ, 2001). Zlatobýl kanadský dle autorů MLÍKOVSKÉHO a STÝBLA (2006) nevyžaduje vysoký obsah živin v půdě, snáší dobře sucho a díky vysokému vzrůstu a nenáročnosti na podmínky snadno proniká do okolí. Nenáročnost na podmínky stanoviště a snadné rozmnožování napomáhají zlatobýlu v jeho nekontrolovatelném šíření na stanovišti „Okolí náspu“.

6.2 Vyhodnocení dle termínu pozorování

V prvním termínu sledování dosáhla největší pokryvnosti kopřiva dvoudomá z čeledi kopřivovité. Kopřiva dvoudomá se převážně vyskytuje na okrajích polních cest, komunikací, na souvratích, na železničních náspech a méně pak v polích mezi kulturně pěstovanou plodinou (MIKULKA a KOL. 2009). V případě, že se na daném stanovišti uchytí, dokáže vytvořit rozsáhlé a velké porosty, kterými potlačuje růst ostatních rostlin. Z hlediska ochrany je to velice nebezpečná a obtížná plevelná rostlina s velkou schopností konkurence (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005). Díky své vysoké konkurenční schopnosti se bez větších potíží na sledovaném území kopřiva rozšiřovala a vytvářela vysoký přírůstek biomasy. Zaplevelená dráha může vést až k riziku smyku vlaku nebo k rozchodu kolejí. Pozitivum u kopřivy je, že se často využívá v lidovém léčitelství. Podle autorů HEJNÉHO a SLAVÍKA (1997) se používá jako močopudný, protirevmatický, antivirový a proti krvácivý prostředek nebo se dá i částečně zkrmovat drůbeží chovaných v malochovu. Ovšem železnice, kde se používají často herbicidy, nejsou ideálním místem jejich sběru.

Dále byl ve sledovaném období nejhojněji zastoupen zlatobýl kanadský. Zlatobýl je vytrvalá bylina s výběžkatými oddenky, dorůstající do výšky až 2 m. Rozšiřuje se nejčastěji železniční dopravou, a to i na velké vzdálenosti. V pozdním létě a na podzim je tato rostlina významným medonosným zdrojem, avšak přemírou tvorby pylu, způsobuje u lidí alergie. Díky své výšce zlatobýl zabraňuje kontrole technického stavu drážního tělesa a v letních měsících při vysokých teplotách hrozí i riziko požáru při odlítávání jisker od projíždějícího vlaku.

Pelyněk černobýl z čeledi hvězdnicovité je dalším hojně se vyskytujícím zástupcem v prvním termínu sledování. Pelyněk vytváří silné a husté porosty a je charakteristický pro své aroma. V dnešní době se řadí k významným expanzivním druhům. Vyhovují mu půdy dobře zásobené dusíkem, vlhké a v létě snadno vysychavé, což odpovídá podmínkám sledovaného území. Vyskytuje se převážně na zanedbaných lokalitách, pastvinách, loukách a kolem cest. V jeho šíření mu napomáhá špatná péče o nezemědělské půdy a jeho vysoká konkurenční schopnost. V současné době ho právě proto řadíme mezi nebezpečné plevelné rostliny. Produkovaný pyl je silně alergenní,

ve výjimečných případech se sbírá jako léčivá rostlina (MIKULKA, 1999). Při průjezdu vlaku touto lokalitou může pelyněk vyvolat u cestujících alergické reakce.

V druhém termínu sledování se opět nejvíce vyskytovala kopřiva dvoudomá. Kopřiva je dle KOHOUTA (1996) vytrvalá bylina, která je v dnešní době rozšířená téměř po celém světě, a to jak od nížin až po hory. Nejlépe se jí daří na stanovištích dobře zásobených živinami, hlavně dusíkem. Vyskytuje se obecně kolem lidských obydlí, u plotů, cest a komunikací. V našem případě je to železniční komunikace.

Dalším zástupcem ve druhém termínu sledování je čekanka obecná z čeledi hvězdnicovité. Čekanka kvete podle DREYERA a DREYERA (2006) od července až do září a její květy mají modrou barvu s hedvábnou strukturou. Na stanoviště je nenáročná, vyhovují jí spíše sušší půdy. Čekanka se objevovala hlavně na stanovišti „Okolí náspu“, kde nalézáme půdy podléhající přímému slunečnímu svitu, a proto snadno a rychle vysychají.

Hluchavka bílá z čeledi hluchavkovité je dle RUBCOVA (1990) vytrvalá bylina, dorůstající do výšky 0,2 až 0,4 m. Roste zpříma a kvete bíle v úžlabí zašpičatělých na okraji zubatých listů. Druh je rozšířen téměř po celé Evropě. Vyskytuje se hlavně na rumišťích, v příkopech, na pustých místech, v blízkosti lidských sídel, kolem zdí a cest, v křovinách, a to od nižších poloh až po hory. Substrát vyžaduje hluchavka vlhčí a výživný, nejlépe v zastíněné poloze. Řadí se sice mezi plevelné rostliny, ale v době květu, od jara do podzimu, patří mezi včelařské významné rostliny. Hluchavka se zejména nacházela v úsecích lesa, v podrostu, kde panovalo vlhčí klima a polostín.

Ve třetím termínu sledování se nejvíce vyskytoval merlík bílý. V České republice patří mezi nejfrekventovanější a nejrozšířenější plevelné rostliny. Vyznačuje se velkou produkcí nažek s dlouhou životností, což napomáhá merlíku v jeho neustálém doplňování populace a rozšiřování do okolí (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Dále nejhojněji zastoupený byl bodlák obecný z čeledi hvězdnicovité. Bodlák je podle DVOŘÁKA a SMUTNÉHO (2003) dvouletá bylina, dorůstající 0,3 až 1,5 m. Kvete červenofialově od června do srpna. Roste na polích, okrajích cest, navážkách, rumišťích, na železničních náspech a v lomech. Vyhovují mu půdy lehčí, vlhké

až vysychavé, s bohatou zásobou na dusík. Nejspíš právě proto se hojně vyskytoval na stanovišti „Násep“.

V posledním termínu sledování se nejhojněji vyskytovaly opět pelyněk čenobýl, jedná se o morfologicky a fyziologicky proměnlivý druh, vytvářející mnoho ekotypů. Pelyněk je mohutná rostlina, trsovitého habitu, nenápadně kvetoucí, slabé žluté až rezavé hnědé barvy (JURSÍK a KOL., 2011). Díky jeho velké schopnosti přizpůsobení se dokázal rozšířit i na další stanoviště.

Dalším hojně vyskytujícím je bodlák obecný z čeledi hvězdicovité. Bodlák se dle DVOŘÁKA a SMUTNÉHO (2003) vyskytuje hlavně v teplých oblastech, z hlediska hmyzu je významným poskytovatelem pylu a nektaru v období květu. Jelikož se nacházíme dle QUITTA (1971) v mírně teplé a teplé oblasti, vytváří stanoviště příhodné podmínky pro jeho růst.

Zlatobýl kanadský je na podmínky stanoviště nenáročný, dokáže vytlačovat ze svého okolí ostatní rostliny. Vysokou konkurenční schopnost získal díky svému velkému kořenovému systému a zastíněním stanoviště. Regulace zlatobýlu spočívá buď v mechanickém odstraňování nebo aplikací herbicidů (PYŠEK, TICHÝ, 2001). Stanoviště není pravidelně ošetřováno herbicidy a to zlatobýlu napomáhá k jeho rozšiřování a pronikání do okolí.

7 ZÁVĚR

Sledovaná lokalita se nachází mezi železničními zastávkami Brno–Řečkovice a Česká. Vegetace byla pozorována na dvaceti lokalitách, a to na třech typech stanovišť: kolejiště, náspe a okolí náspu. Lokality byly sledovány v letech 2011 a 2014 v měsících červenec a srpen. Celkem bylo nalezeno na vybraném úseku 50 rostlinných druhů. Dle průběhu času pozorování a typu stanoviště se vyskytovaly různé druhy rostlin o různé pokryvnosti.

Na první skupině stanovišť „Koleje“ se vyskytovaly pryšec chvojka, pelyněk černobýl, řebříček obecný, tollice dětelová, lnice květel.

Druhá skupina druhů se nejčastěji vyskytovala na skupině stanovišť „Násep“: jílek vytrvalý, jitrocel větší, pelyněk černobýl, kopřiva dvoudomá, řebříček obecný, bodlák obecný, kakost smrdutý, vikev setá, jitrocel kopinatý, zlatobýl kanadský, jetel plazivý, křen selský, jahodník obecný, vlašovičnick větší, bršlice kozí noha, pampeliška lékařská, mochna husí.

Na třetí a zároveň poslední skupině stanovišť „Okolí náspu“ se vyskytovaly nejvíce kopřiva dvoudomá, zlatobýl kanadský, pelyněk černobýl, merlík bílý, čekanka obecná, řebříček obecný, turan roční, vlašovičnick větší, truskavec ptačí, bér zelený, pampeliška lékařská, lopuch plstnatý, jitrocel větší, jetel plazivý.

V prvním termínu sledování se nejvíce vyskytovaly tyto druhy rostlin: kopřiva dvoudomá, zlatobýl kanadský, pelyněk černobýl, čekanka obecná, merlík bílý, řebříček obecný, lopuch plstnatý, turan roční, vlašovičnick větší, jitrocel kopinatý, truskavec ptačí, bér zelený, pampeliška lékařská nebo jetel plazivý.

Ve druhém termínu to byly druhy: kopřiva dvoudomá, čekanka obecná, hluchavka bílá, zlatobýl kanadský, pelyněk černobýl, pampeliška lékařská, řebříček obecný, turan roční, jahodník obecný, kakost smrdutý, vlašovičnick větší, jitrocel kopinatý a jitrocel větší.

Ve třetím sledování se nejvíce objevovaly druhy: merlík bílý, zlatobýl kanadský, pelyněk černobýl, bodlák obecný, čekanka obecná, turan roční, třezalka tečkovaná,

lopuch plstnatý, škarďa dvouletá, krabilice mámivá, vlašovičník větší, štírovník růžkatý, jitrocel kopinatý, truskavec ptačí a kopřiva dvoudomá.

V posledním sledovaném termínu se vyskytovaly tyto druhy: pelyněk černobýl, bodlák obecný, zlatobýl kanadský, merlík bílý, čekanka obecná, třezalka tečkovaná, kopřiva dvoudomá, lopuch plstnatý, škarďa dvouletá, turan roční, krabilice mámivá, vlašovičník větší, štírovník růžkatý, jitrocel větší a truskavec ptačí.

Za velmi nebezpečné rostliny na tomto úseku tratě považují zlatobýl kanadský, kopřivu dvoudomou, pelyněk černobýl a merlík bílý, a to hlavně díky svému mohutnému kořenovému systému, vysoké konkurenční schopnosti a snadnému rozmnožování. Nebezpečnost hluboce kořenících rostlin spočívá v narušení izolační a drenážní vrstvy, snižují signalizace bezpečnostního zařízení, a tím tak zvyšují riziko dopravní nehody.

Některé nalezené rostlinné druhy však můžeme zařadit mezi léčivé a významně medonosné, např. hluchavka bílá, jahodník obecný, řebříček obecný, třezalka tečkovaná, čekanka obecná, pampeliška lékařská aj. Další předností těchto rostlin je, že podporují rozmanitost a zachovávají biologickou rovnováhu.

Železnice je specifické, antropogenně ovlivněné stanoviště, se speciálními podmínkami a charakteristikou. Výstavbou železniční komunikace se dopouštíme fragmentace stanoviště, a tím tak ovlivňujeme biologickou rozmanitost. Další hrozbou je zavlékání cizokrajních a nepůvodních druhů železniční dopravou. Ruderální vegetace je nenáročná na podmínky a snadno se šíří do okolí, proto jsou důležitá preventivní a ochranná opatření.

Dle získaných výsledků v letech 2011 a 2014 je na železniční trati patrná pestrá druhová rozmanitost a vysoká škodlivost některých druhů. Největší hrozbou jsou ty druhy rostlin, které jsou vytrvalé, snadno se šíří a mají dobře vyvinutý a hluboký kořenový systém. Na sledovaném území dochází k neustálým změnám a k vývoji, proto považují za důležité pokračovat ve sledování v průběhu několika následujících let a kontrolovat stav nebezpečných a invazivních rostlin.

8 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

ANDRÉN, H., (1994): Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat – a review. *Oikos*, 366 s.

BASTL, M., KOČÁR, P., PRACH, K., PYŠEK, P., (1997): The effect of successional age and disturbance on the establishment of alien plants in man-made sites. SPB Academic Publ.

BITTNER, J., (2011): Malý atlas lokomotiv, 1.vyd. Praha: Gradis Bohemia s. r. o., 400 s., ISBN 978-80-86925-08-0.

BOHÁČ, J., (2001): Drabčíkovití brouci (Coleoptera, Staphylinidae) jako predátoři kůrovcovitých brouků na Šumavě., In Ed. Mánek, J., Aktuality šumavského výzkumu, Vimperk: Správa NP a CHKO Šumava, 109 s.

BOSSUYT, B, HERMY, M, DECKERS, J., (1999): Migration of herbaceous plant species across ancient - recent forest ecotones in central Belgium. *Journal of Ecology*, 638 s.

BUREL, F., (1989): Landscape structure effects on carabid beetles spatial patterns in western France. *Landscape Ecology*, 226 s.

CONNEL, J., H., SLATYER, R., O., (1977): Mechanisms of succession in natural communities and their roles in community stability and organisation. *The American Naturalist*. 1144 s.

DAVIES, N., (2005): Evropa. Příběh jednoho kontinentu. Praha: Prostor. 1368 s., ISBN 80-7260-138-5.

DEYL, M., UŠÁK, O., (1964): Plevelle polí a zahrad. 2. vyd. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 392 s.

DREYER, E., M., DREYER, W., (2006): Poznáváme květiny v naší přírodě: Jednoduché určování 170 planých květin, typické znaky na první pohled. První vydání. Praha: Beta-Dobrovský. 125 s. ISBN 80-7306-253-4.

DUELLI, P., (1997): Biodiversity evaluation in agricultural landscapes: an approach at two different scales. Agriculture, Ecosystems and Environment, 91 s.

DVOŘÁK, J., REMEŠOVÁ, I., (2008): Polní plevelle, In KOSTELÁNSKÝ, F., (2008): Obecná produkce rostlinná, MZLU, Brno, 212 s., ISBN 978-80-7157-765-2.

DVOŘÁK, J., SMUTNÝ, V., (2008): HERBOLOGIE Integrovaná ochrana proti polním plevelům. 1.vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně 2008. 186 s.

DVOŘÁK, J., SMUTNÝ, V., (2003): Herbologie – Integrovaná ochrana proti polním plevelům. Brno, MZLU, 2003, 186 s., ISBN 80-7157-732-4.

ELLENBERG, H., (1950): Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. In: Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie I, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart/Ludwigsburg.

EWERS, R., DIDHAM, R., (2006): Confounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation. *Biological Reviews*, 142 s.

FAHRIG, L., (2003): Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 515 s.

GAERTNER, M., DEN BREEYEN, A., HUI, C., RICHARDSON, D., M., (2009): Impacts of alien plant invasions on species richness in Mediterranean-type ecosystems: a meta - analysis. *Progress in Physical Geography*, 338 s.

HEJNÝ, S., SLAVÍK, B., (1997): *Květena České republiky 1.*, Academia, 560 s., ISBN 80-200-0643-5.

HERČÍK, J., (2010): *Železniční doprava*, [cit. 6.3. 2016], Dostupné na adrese: http://geography.upol.cz/soubory/lide/hercik/GEDP/zeleznicni_doprava.pdf.

HERRING, P., (2005): *Vlaky a železnice*. 3. vydání. Praha: Nakladatelství Slovart. 167 s., ISBN 80-7209-737-7.

HOBBS, R., J., HUMPHRIE, S., E., (1995): An integrated approach to the ecology and management of plant invasion. – *Conserv. Biol.*, 770 s.

HRON, F., KOHOUT V., (1986): *Polní plevele*. Vysoká škola zemědělská, Praha 6, 168 s.

HRON, F., KOHOUT, V., (1988): Plevelle polí a zahrad. MZV ČSR, Praha, 343 s.

JACCARD, P., (1912): The distribution of the flora in the alpine zone. New Phytologist, 50 s.

JEHLÍK, V., (1998): Cizí expanzivní plevelle České republiky a Slovenské republiky, Academia Praha, 506 s., ISBN 80-200-0656-7.

JURSÍK, M., HOLEC, J., HAMOUZ, P., SOUKUP, J., (2011): Plevelle biologie a regulace. České Budějovice: Kurent, 232 s. ISBN 978-80-87111-27-7.

KNEIFELOVÁ, M., MIKULKA, J., (2003): Významné a nově šířící se plevelle. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 59 s., ISBN 80-7271-142-3.

KOHOUT, V., (1996): Herbologie – Plevelle a jejich regulace. 1. vydání. ČZU, Praha, 116 s., ISBN 80-213-0308-5.

KREJČÍŘ, J., (1993): Obecná produkce rostlinná. Vysoká škola zemědělská v Brně, 218 s., ISBN 80-7157-069-9.

KREJČÍŘÍK, M., (1991): Po stopách našich železnic. Praha: Nadas. 284 s., ISBN 80-7030-061-2.

KRESÁNEK, J., KREJČA, J., (1982): Atlas léčivých rostlín a lesných plodov. Vyd. 2. Martin: Osveta. 768 s.

KUBÁT, K., (2003): Botanika. 2. vyd. Praha: Scientia, 231 s. ISBN 80-718-3266-9.

KUBÁT, K., HROUDA, L., CHRTEK, J., ml., KAPLAN, Z., KIRSCHNER, J., ŠTĚPÁNEK, J., (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia. Praha. 928 s., ISBN 80-200-0836-5.

LOSOSOVÁ, Z., CHYTRÝ, M., KÜHN, I., HÁJEK, O., HORÁKOVÁ, V., PYŠEK, P., TICHÝ, L. (2006): Plant trait patterns in annual vegetation of Central European human-made habitats. *Perspect. Plant Ecol. Evol. Syst.*, 81 s.

MAŠÁT, K., (1995): Půdní fond a jeho ochrana. Ochrana půdního fondu a vodních zdrojů. Prevence škod. Praha : Agrární komora ČR. Kapitola 1., 4 s. ISBN 80-209-0243-4.

MCKINNEY, M., L., (2004): Do exotics homogenize or differentiate communities? Roles of sampling and exotic species richness. *Biological Conservation*, 504 s.

MIKULKA, J., (1999): Plevelné rostliny polí, luk a zahrad. Farmař- Zemědělské listy, Praha, 160 s. ISBN 80-902413-2-8.

MIKULKA, J., KNEIFELOVÁ, M., (2005): Plevelné rostliny, Profi Press, Praha, 148 s. ISBN 80-86726-02-9.

MIKULKA, J., PAVLŮ, V., SKUHROVEC, J., KOPRDOVÁ, J., (2009): Metody regulace plevelů na trvalých travních porostech. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.: Praha - Ruzyně. 163 s., ISBN 978-80-7427-011-6.

MIKULKA, J., SLAVÍKOVÁ, L., (2008): Metody diagnostiky a regulace rezistentních populací plevelů vůči herbicidům, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 39 s., ISBN 978-80-87011-50-8.

MILNE, B., T., (1991): Heterogeneity as a multiscale characteristic of landscape. in Kolasa J. and Pickett S. T. A. (Eds.). Ecological heterogeneity. Springer-Verlag, New York, 84 s.

MÍCHAL, I., (1992). Ekologická stabilita. Veronica, Praha, 243 s.

MLÍKOVSKÝ J., STÝBLO P., (2006): Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky, Praha: ČSOP, 496 s., ISBN 80-86770-17-6.

MOHLER, C., L., (1996): Ecological bases for the cultural control of annual weeds. Madison: WI 53711, USA.

MÜLLER P., NOVÁK Z., (2000): Geologie Brna a okolí. Český geologický ústav, Praha. 92 s.

MÜLLER, J., (1997): Průzkum výskytu a rozšíření plevelů v České republice, prováděný v ÚKZÚZ od r. 1968 až do současnosti. – In: BURYŠKOVÁ, L.: Průzkum

výskytu a rozšíření plevelů v České republice za rok 1996 ve víceletých pícech. SRS, Brno.

OLDEN, J., D., POFF, N., L., (2004): Ecological mechanisms driving biotic homogenization: testing a mechanistic model using fish faunas. *Ecology*, 1875 s.

PETRŽÍLEK, P., (2001): Půda v krajině a její právní ochrana jako složky životního prostředí, Praha: MTP, 5 s. ISBN 80-7212-182-0.

PRANČL, J., (2011): *LOLIUM PERENNE* L. – jílík vytrvalý / mátonoh trváci. In: Botany.cz [online]. [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/lolium-perenne/>.

PYŠEK, P., (1996): Synantropní vegetace. Bot. ústav AV ČR, Průhonice.

PYŠEK, P., (1997): Synantropní vegetace. Ostrava, Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 90 s.

PYŠEK, P., PRACH, K., (1997): Invazní rostliny v české flóře : Alien plants in the Czech flora. Praha: České botanická společnost. 138 s.

PYŠEK, P., TICHÝ, L., (2001): Rostlinné invaze. Vyd. Rezekvítek, Brno, 40 s.

QUITT, E., (1971): Klimatické oblasti Československa. 1. vyd. ČSAV - GÚ, Brno. 73 s.

RICHARDSON, D., M., PYŠEK, P., (2006): Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invasibility. *Progress in Physical Geography*, 431 s.

RUBCOV, V., G., (1990): *Zelená lékárna*. 3. vyd. Praha, Lidové nakladatelství, 308 s., ISBN 80-702-2004-X.

SHANNON, C., E., (1948): A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, 423 s.

SCHREIER, P., (2010): *Naše dráhy ve 20. století*. Praha: MladáFronta. 176 s., ISBN 978-80-204-2312-2.

SCHUSTER, B., DIEKMANN, M., (2005): Species richness and environmental correlates in deciduous forests in Northwest Germany. *Forest Ecology and Management*, 205 s.

SIMPSON E., H., (1949): Measurement of diversity. *Nature*, 688 s.

SKLENIČKA, P., (2003): *Základy krajinného plánování*. Praha, Nakladatelství Naděžda Skleničková, 321 s. ISBN 80-903206-1-9.

SUKOPP, H., WERNER, P., (1983): Urban environments and vegetation. In: Holzner, W., Werger, M.J.A., Ikusima, I. (Eds.), Man's Impact on Vegetation. Junk Publishers, The Hague. 260 s.

TER BRAAK, C., J., F., (1998): CANOCO – A FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis (version 4.0.). Report LWA-88-02 Agricultural Mathematics Group. Wageningen.

URBANOVÁ, M., RUMPLÍKOVÁ, L., URBAN, V., (1999): Inženýrská díla v krajině: učební texty. Vyd. 1. Ústí nad Labem: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, Fakulta životního prostředí, 150 s. ISBN 80-7044-280-81.

VELLEND, M., (2003): Habitat loss inhibits recovery of plant diversity as forests regrow. Ecology, 1164 s.

WANIA, A., KÜHN, I., KLOTZ, S. (2006): Plant richness patterns in agricultural and urban landscapes in Central Germany – spatial gradients of species richness. Landscape Urban Plann., 110 s.

WATSON, J., WHITTAKER, R., FREUDENBERGER, D., (2005): Bird community responses to habitat fragmentation: how consistent are they across landscapes? Journal of Biogeography, 1370 s.

WEBER E., (2003): Invasive plant species of the World a reference guide to environmental Leeds, Wallingford: Cabi Publishing, 548 s., ISBN: 0-85199-695-7.

WESTERMANN, J., R., MORITZ von der LIPPE, KOWARIK, I., (2010): Seed traits, landscape and environmental parameters as predictors of species occurrence in fragmented urban railway habitats, Department of Ecology, Technische Universität Berlin, 30 s.

WHITTAKER, R., H., (1972): Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 251 s.

WILCOVE, D., S., MCLELLEN, C., H., DOBSON, A., P., (1986): Habitat fragmentation in the temperate zone. *Conservation Biology. The Science of Scarcity and Diversity*. M.,E., Soule, Sinauer, Sunderland.

WINKLER, J., ZELENÁ, V., (2003): Ověřování spolehlivosti Kühnovy metody určování půdního typu pomocí plevelové vegetace. *Mendelova univerzita Brno*, číslo 4, 22 s., ISSN 1211-8516.

ZÁKON č. 266/1994 Sb., o drahách, ve znění pozdějších předpisů. In: CODEXIS ACADEMIA [právní informační systém]. ATLAS consulting.

9 SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Údaje o průběhu počasí z meteorologické stanice Brno, Tuřany za období 1961–1990

Tab. 2 Údaje o průběhu počasí z meteorologické stanice Brno, Tuřany na základě údajů z roku 2011

Tab. 3 Údaje o průběhu počasí z meteorologické stanice Brno, Tuřany na základě údajů z roku 2014

Tab. 4 Fytocenologický snímek č.1 - okolí náspu

Tab. 5 Fytocenologický snímek č.2 - okolí náspu

Tab. 6 Fytocenologický snímek č.3 - okolí náspu

Tab. 7 Fytocenologický snímek č.4 - násep

Tab. 8 Fytocenologický snímek č.5 - okolí náspu

Tab. 9 Fytocenologický snímek č.6 - násep

Tab. 10 Fytocenologický snímek č.7 - násep

Tab. 11 Fytocenologický snímek č.8 - koleje

Tab. 12 Fytocenologický snímek č.9 - násep

Tab. 13 Fytocenologický snímek č.10 - okolí náspu

Tab. 14 Fytocenologický snímek č.11 - násep

Tab. 15 Fytocenologický snímek č.12 - okolí náspu

Tab. 16 Fytocenologický snímek č.13 - násep

Tab. 17 Fytocenologický snímek č.14 - okolí náspu

Tab. 18 Fytocenologický snímek č.15 - násep

Tab. 19 Fytocenologický snímek č.16 - násep

Tab. 20 Fytocenologický snímek č.17 - okolí náspu

Tab. 21 Fytocenologický snímek č.18 - násep

Tab. 22 Fytocenologický snímek č.19 - okolí náspu

Tab. 23 Fytocenologický snímek č.20 - okolí náspu

10 SEZNAM PŘÍLOH

Obr. 3 Zastoupení jednotlivých druhů na stanovištích „koleje“

Obr. 4 Zastoupení jednotlivých druhů na stanovištích „násep“

Obr. 5 Zastoupení jednotlivých druhů na stanovištích „okolí náspu“

Obr. 6 Zastoupení jednotlivých druhů v prvním termínu sledování

Obr. 7 Zastoupení jednotlivých druhů ve druhém termínu sledování

Obr. 8 Zastoupení jednotlivých druhů ve třetím termínu sledování

Obr. 9 Zastoupení jednotlivých druhů ve čtvrtém termínu sledování

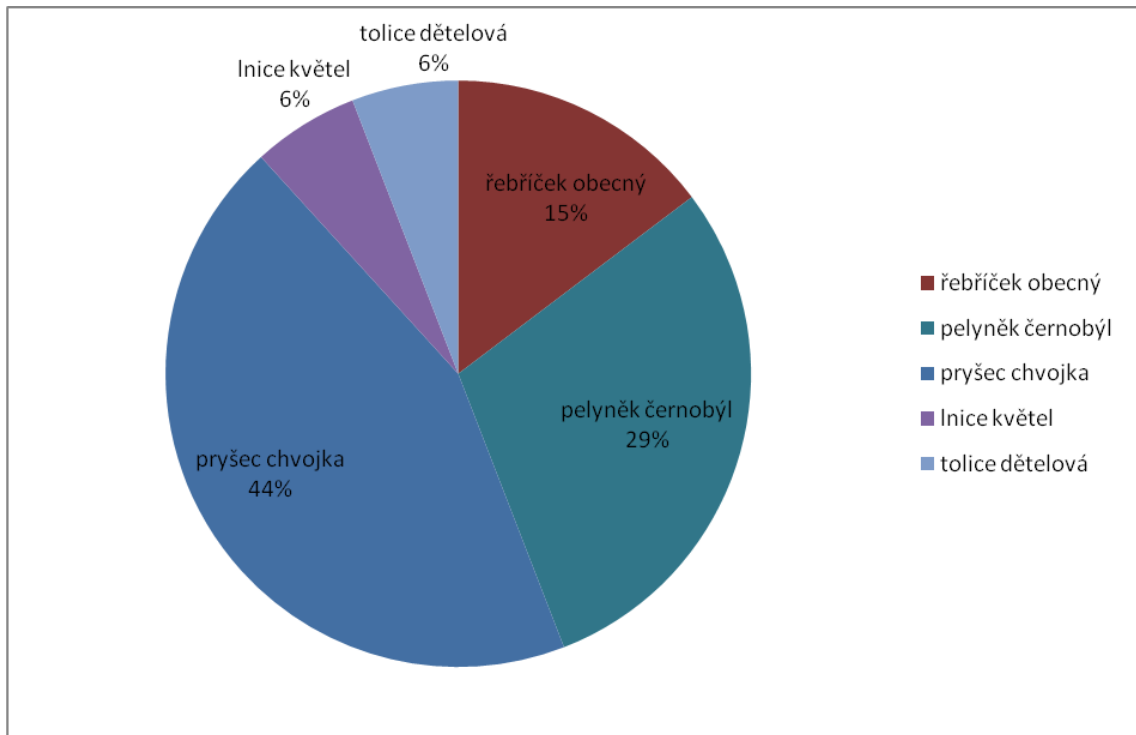
Obr. 10 Zastoupení jednotlivých druhů celkově

Obr. 11 Stanoviště „koleje“

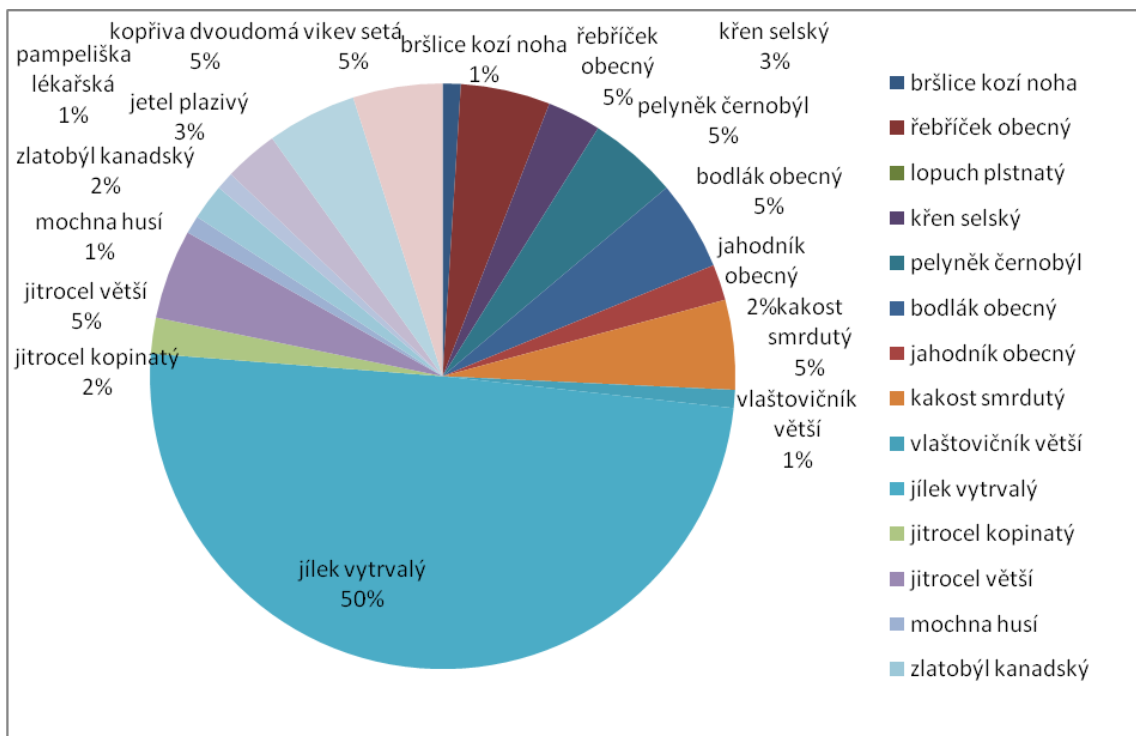
Obr. 12 Stanoviště „násep“

Obr. 13 Stanoviště „okolí náspu“

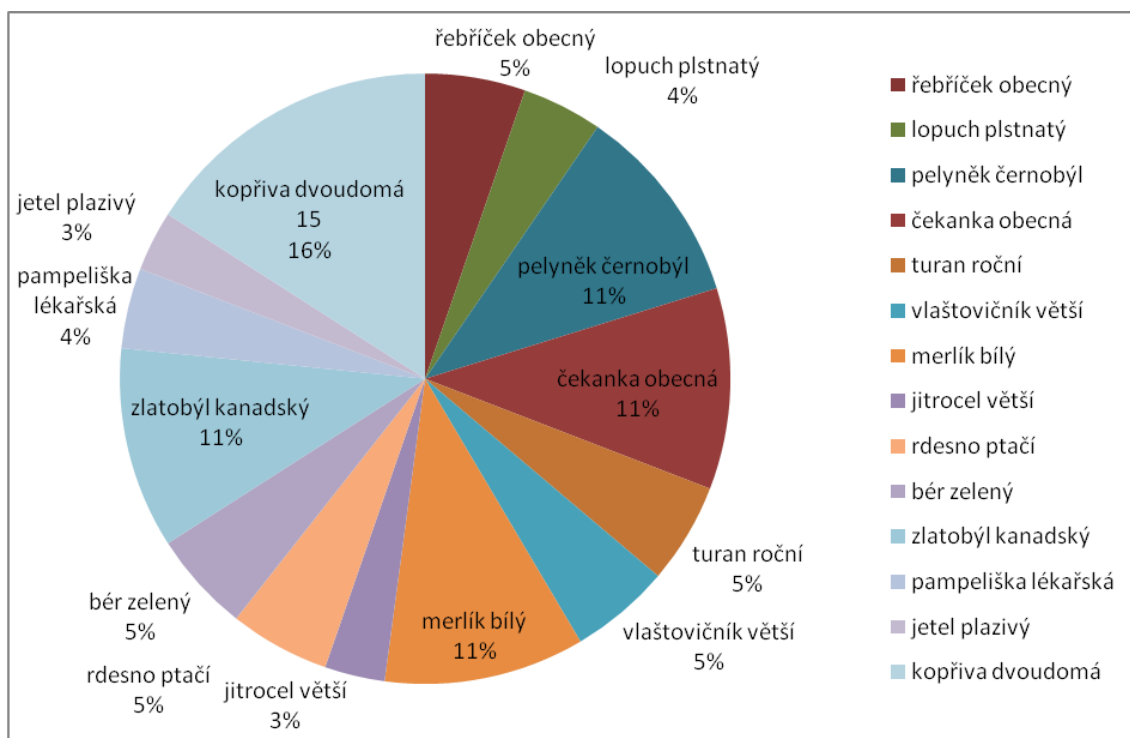
Obr. 3 Zastoupení jednotlivých druhů na stanovištích „koleje“



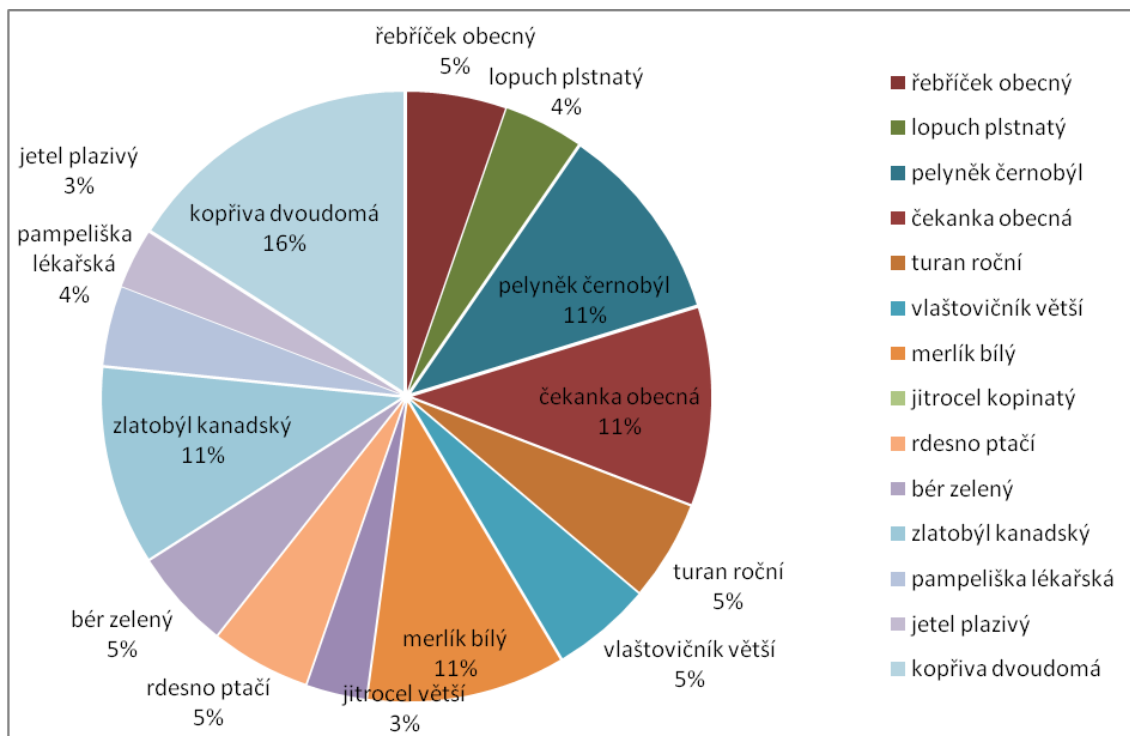
Obr. 4 Zastoupení jednotlivých druhů na stanovištích „násep“



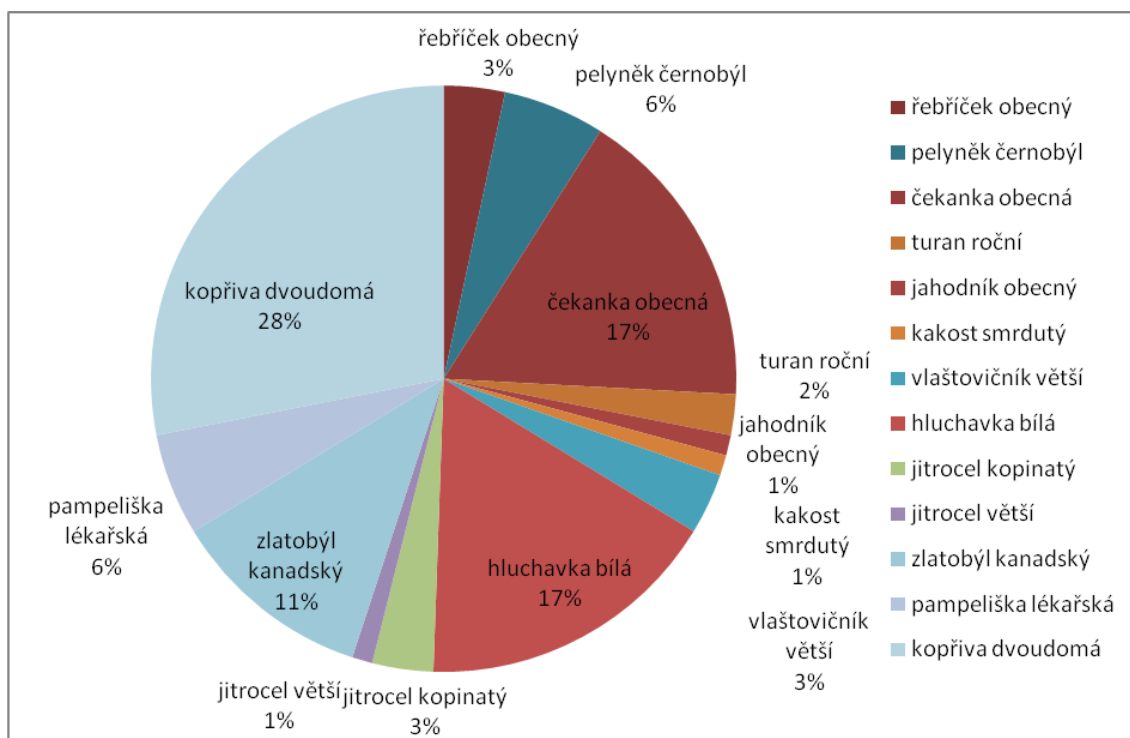
Obr. 5 Zastoupení jednotlivých druhů na stanovištích „okolí náspu“



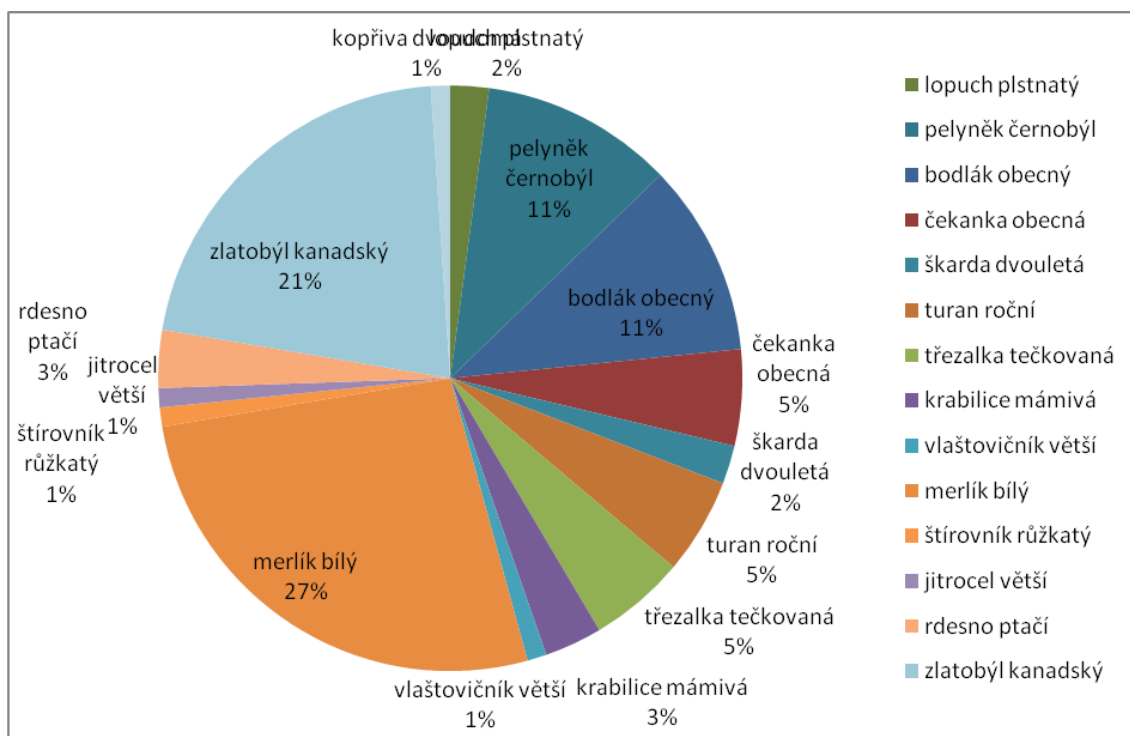
Obr. 6 Zastoupení jednotlivých druhů v prvním termínu sledování



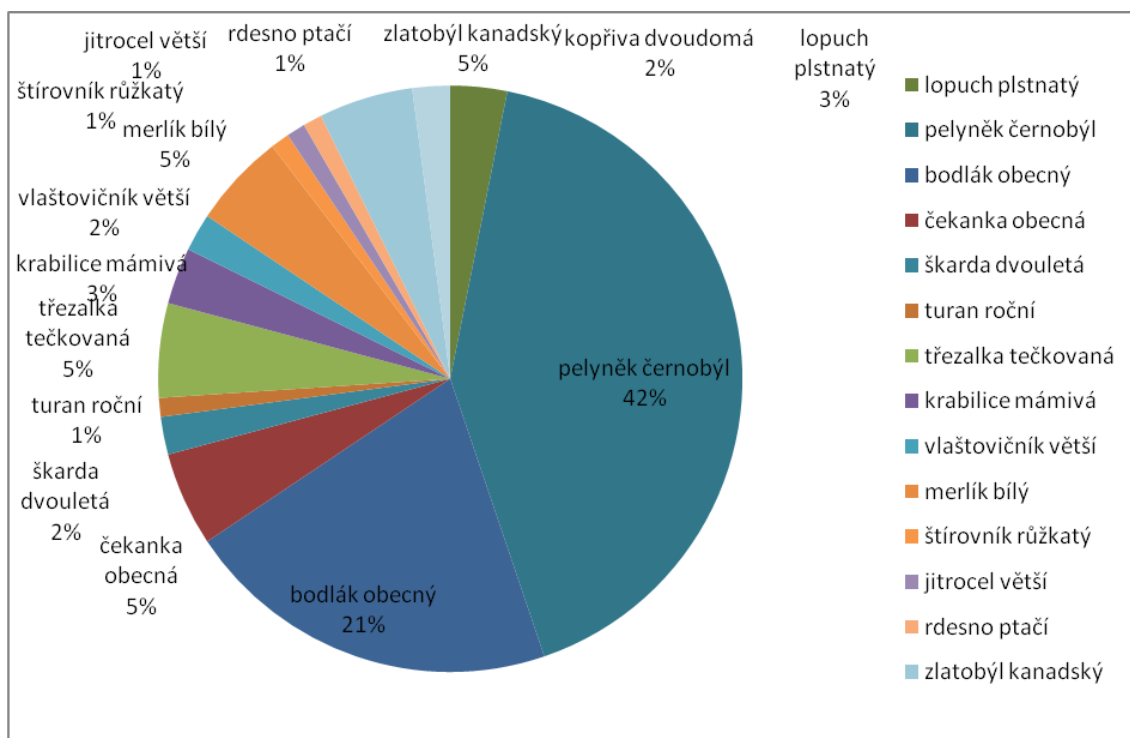
Obr. 7 Zastoupení jednotlivých druhů ve druhém termínu sledování



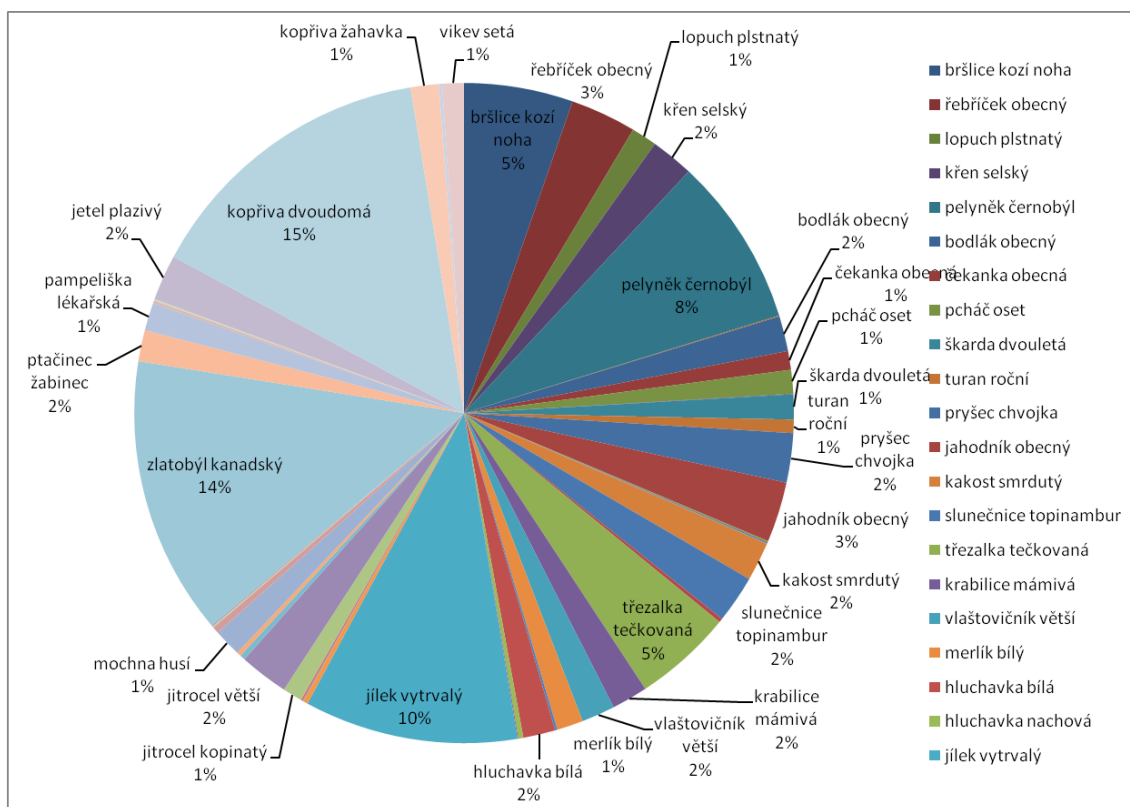
Obr. 8 Zastoupení jednotlivých druhů ve třetím termínu sledování



Obr. 9 Zastoupení jednotlivých druhů ve čtvrtém termínu sledování



Obr. 10 Zastoupení jednotlivých druhů celkově



Obr. 11 Stanoviště „koleje“



Obr. 12 Stanoviště „násep“



Obr. 13 Stanoviště „okolí náspu“

