



**Vegetace vybraného úseku železnice a její význam pro
ekosystém**
Diplomová práce

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

Vypracovala:
Bc. Jana Červenková

zadání

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem práci „Vegetace vybraného úseku železnice a její význam pro ekosystém“ 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

Především bych ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce, panu Ing. Janu Winklerovi, Ph.D., za možnost pravidelných a přínosných informací, za cenné rady a ochotu po celou dobu psaní mé práce. Dále chci poděkovat své rodině a blízkým za trpělivost a podporu po celou dobu trvání mého studia.

ABSTRAKT

Diplomová práce na téma „Vegetace vybraného úseku železnice a její význam pro ekosystém“ se zabývá druhovým složením plevelů na železnici. Práce porovnává rozdíly v druhovém složení mezi odlišnými stanovišti železnice, porovnává rozdíly s výsledky z předchozího výzkumu, vyhodnocuje zastoupení jednotlivých druhů z pohledu škodlivosti a z pohledu ekosystému. Pro výzkum byl vybrán úsek mezi obcemi Chrudim – Úhřetice. Druhové složení plevelů se provádělo pomocí fytoocenologických snímků, které se dělaly ve čtyřech termínech: v červenci 2013, v srpnu 2013, v červenci 2015 a v srpnu 2015. Celkově bylo na železnici nalezeno 100 rostlinných druhů. Zjištěné výsledky se statisticky zpracovávaly analýzami DCA a CCA. Celkově za všechna zkoumaná období dosáhly nejvyšší pokryvnosti druhy: *Potentilla reptans*, *Urtica dioica*, *Equisetum arvense*, *Arrhenatherum elatius*, *Rubus caesius*, *Clematis vitalba*, *Galium mollugo*.

KLÍČOVÁ SLOVA: plevele, železnice, pokryvnost, biodiverzita

ABSTRACT

This thesis on the topic of „Vegetation of the chosen section of the railway and its importance for the ecosystem“ deals with the generic composition of the weed on the railway. This thesis compares the differences in composition between different units of the railroad, compares the differences with the results from previous research, evaluates the representation of individual species from the perspective of the harmfulness of and from the perspective of the ecosystem. For the research was chosen the stretch between the towns Chrudim – Úhřetice. The species composition of weeds was carried out using phytocenological images in four periods: in July 2013, in August 2013, in July 2015 in August 2015. On the railway was found 100 species of plants. Observation was statistically evaluated by DCA and CCA analysis. The most coverage had: *Potentilla reptans*, *Urtica dioica*, *Equisetum arvense*, *Arrhenatherum elatius*, *Rubus caesius*, *Clematis vitalba*, *Galium mollugo*.

KEY WORDS: weeds, railway, coverage, biodiversity

OBSAH

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | ÚVOD | 8 |
| 2 | CÍL PRÁCE | 10 |
| 3 | LITERÁRNÍ PŘEHLED | 11 |
| 3.1 | PŘEHLED VEGETACE | 11 |
| 3.1.1 | Seznam vegetace České republiky | 11 |
| 3.1.2 | Ruderální vegetace | 13 |
| 3.2 | ČLENĚNÍ PLEVELŮ | 16 |
| 3.2.1. | Členění dle biologických vlastností..... | 16 |
| 3.2.2 | Členění dle původu..... | 17 |
| 3.2.3 | Rostlinné invaze | 18 |
| 3.3 | BIOLOGICKÉ VLASTNOSTI PLEVELŮ | 20 |
| 3.3.1 | Rozmnožování plevelů | 20 |
| 3.3.2 | Rozšiřování plevelů | 21 |
| 3.4 | VÝZNAM RUDERÁLNÍ VEGETACE NA ŽELEZNICI..... | 23 |
| 3.4.1 | Škodlivost vegetace | 23 |
| 3.4.2 | Užitečnost vegetace | 24 |
| 3.5 | ŽELEZNIČNÍ DOPRAVA | 25 |
| 3.5.1 | Železniční doprava obecně | 25 |
| 3.5.2 | Charakteristika železniční dopravy | 26 |
| 3.5.3 | Analýza současného stavu železniční dopravy..... | 29 |
| 3.6 | TECHNICKÉ PARAMETRY ŽELEZNICE..... | 30 |
| 3.6.1 | Rozchod kolejí..... | 30 |
| 3.6.2 | Další parametry železnice..... | 31 |
| 3.7 | KATEGORIE ŽELEZNIČNÍCH DRAH | 32 |
| 3.8 | HISTORIE ŽELEZNIC | 33 |
| 3.9 | ŽELEZNIČNÍ DOPRAVA A PLEVELE..... | 34 |
| 3.10 | REGULACE VEGETACE NA ŽELEZNICI..... | 36 |
| 3.10.1 | Regulace vegetace pomocí herbicidů | 36 |
| 3.10.2 | Další metody odstraňování vegetace | 38 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 4 | METODIKA PRÁCE..... | 39 |
| 4.1 | CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ | 39 |
| 4.1.1 | Vymezení území | 39 |
| 4.1.2 | Geomorfologie území | 40 |
| 4.1.2 | Údaje o železniční trati | 41 |
| 4.1.3 | Potenciální přirozená vegetace | 42 |
| 4.1.4 | Meteorologická charakteristika | 42 |
| 4.2 | METODIKA VYHODNOCENÍ PRÁCE..... | 45 |
| 4.2.1 | Statistické zpracování | 45 |
| 5 | VÝSLEDKY | 46 |
| 5.1 | FYTOCENOLOGICKÉ SNÍMKY | 46 |
| 5.2 | STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ..... | 57 |
| 6 | DISKUZE | 63 |
| 6.1 | DISKUZE Z HLEDISKA VYUŽÍVÁNÍ ŽELEZNICE | 63 |
| 6.2 | DISKUZE Z HLEDISKA TERMÍNŮ POZOROVÁNÍ | 63 |
| 6.3 | DISKUZE Z HLEDISKA DRUHOVÉHO SLOŽENÍ | 64 |
| 7 | ZÁVĚR | 68 |
| 8 | LITERATURA | 70 |
| 9 | SEZNAM TABULEK | 76 |
| 10 | SEZNAM OBRÁZKŮ..... | 77 |
| | SEZNAM PŘÍLOH | 79 |

1 ÚVOD

Diplomová práce řeší plevely rostoucí na vybrané železniční trati a v jejím okolí, druhové složení plevelů a pokryvnost. Sledování na vybraném úseku železnice bylo prováděno v roce 2013 a 2015, zjištěná data se porovnávala a vyhodnocovala.

Železnice se v dnešní době staly běžnou součástí našich životů a do určité míry udávají ráz krajiny. Jsou specifickým ekosystém, o který je potřeba se starat. Odstraňování plevelných rostlin z železnice je velmi důležité a tato problematika se řeší právě v diplomové práci. Plevelnými rostlinami myslíme takové rostliny, které se vyskytují na místech proti naší vůli.

Studiem plevelných druhů se zabývá poměrně mladá vědní disciplína, která se nazývá herbologie. Tato věda informace o plevelech a zaplevelení třídí, zobecňuje a vyhodnocuje (Dvořák, Smutný 2003).

Hubení plevelů je obtížné a mnohdy nadměrná opatření vůči plevelům, především při aplikacích herbicidů, vedla k selekci rostlinných druhů nebo k vzniku rezistence vůči herbicidům (Mikulka 2014).

Plevely rostoucí na železnici jsou brány negativně a je důležité se jimi zabývat a důsledně je odstraňovat. V práci jsou popsány metody odstraňování plevelů, problematika plevelů, důvody proč se zabývat právě plevely rostoucí na železnici, dále jsou zde rozebrány jednotlivé nejdůležitější rostlinné druhy z hlediska ekosystému.

Jak uvádí Mikulka (2014), plevelné rostliny ovšem mají i ekologický význam, kdy řada rostlin patří mezi rostliny hmyzosubné a tím se podílí na zvyšování druhové rozmanitosti v okolí. Takové rostliny jsou vyhledávány včelami anebo slouží jako potrava pro hmyz, ptáky a savce.

Rostliny, jež se nacházejí na železnici a v jejím nejbližším okolí, můžeme řadit mezi takzvanou ruderalní vegetaci. Ruderalní vegetace plní v první řadě význačnou asanační funkci, přičemž porosty ruderalních rostlin pokrývají antropogenní půdy různého původu a charakteru. Mezi negativa ruderalní vegetace bezesporu patří její stimulační vliv na rozšiřování diaspor četných plevelů. Dále napomáhají naturalizaci a následnému šíření mnohých adventivních rostlin (Hejný et al. 1969).

Plevelné rostliny se šíří mnoha způsoby a to i prostřednictvím člověka, jedná se o tzv. antropochorii.

Významným způsobem šíření je podle Jursíka et al. (2011) agochorie. Jedná se o šíření či zavlékání rostlinných druhů náhodným transportem, dopravou silniční, železniční či jinou. Tento způsob šíření je významný zejména pro nově zavlékané potenciální invazní druhy. Invazní druhy rostlin jsou čím dál tím větším problémem a je potřeba je řešit.

Nejvíce zavlečených druhů lze najít ve vegetaci sídel, na nejrůznějších skládkách, rumištích, okolo cest, železničních náspů aj. Tato místa jsou floristicky bohatá právě díky velkému počtu nepůvodních taxonů (Pyšek, Tichý 2001).

Diplomová práce se zabývá právě vegetací rostoucí na železnici a v jejím okolí. Řeší plevelné druhy z více pohledů, přičemž se zaměřuje na druhové složení a pokryvnost.

2 CÍL PRÁCE

- ▲ Vyhodnotit zastoupení jednotlivých druhů z pohledu škodlivosti a z pohledu ekosystému
- ▲ Vyhodnotit složení vegetace ve vybraném úseku železnice dle předem dohodnuté metodiky
- ▲ Porovnat rozdíly v druhovém složení mezi odlišnými stanovišti
- ▲ Porovnat rozdíly v druhovém složení mezi využívanými a nevyužívanými úseky železnice
- ▲ Porovnat rozdíly s výsledky z předchozího výzkumu

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Přehled vegetace

3.1.1 Seznam vegetace České republiky

Následující seznam představuje výčet tříd fytoecologické klasifikace dle publikací autora Chytrého:

Alpínská a subalpínská vegetace

- *Loiseleurio-Vaccinietea* – Alpínská vřesoviště
- *Juncetea trifidi* – Acidofilní alpínské trávníky
- *Elyno-Seslerietea* – Bazofilní alpínské trávníky
- *Mulgedio-Aconitetea* – Subalpínská vysokobylinná a křovinná vegetace

Travná a keříčková vegetace

- *Crypsietea aculeatae* – Vegetace jednoletých halofilních travin
- *Thero-Salicornietea strictae* – Vegetace jednoletých sukulentních halofytů
- *Festuco-Puccinellietea* – Slaniskové trávníky
- *Molinio-Arrhenatheretea* – Louky a mezofilní pastviny
- *Calluno-Ulicetea* – Smilkové trávníky a vřesoviště
- *Koelerio-Corynephoretea* – Pionýrská vegetace písčin a mělkých půd
- *Festucetea vaginatae* – Písečné stepi
- *Festuco-Brometea* – Suché trávníky

Skalní a sut'ová vegetace

- *Asplenietea trichomanis* – Vegetace skal, zdí a stabilizovaných sutí
- *Cymbalario muralis-Parietarietea judaicae* – Nitrofilní vegetace zdí
- *Thlaspietea rotundifolii* – Vegetace pohyblivých sutí

Vodní vegetace

- *Lemnetea* – Vegetace volně plovoucích vodních rostlin
- *Potametea* – Vegetace vodních rostlin zakořeněných ve dně
- *Charetea* – Vegetace parožnatek
- *Littorelletea uniflorae* – Vegetace oligotrofních vod

Mokřadní vegetace

- *Isoëto-Nano-Juncetea* – Vegetace jednoletých vlhkomilných bylin
- *Bidentetea tripartitae* – Vegetace jednoletých nitrofilních vlhkomilných bylin
- *Phragmito-Magno-Caricetea* – Vegetace rákosin a vysokých ostřic

Prameništní a rašeliništní vegetace

- *Montio-Cardaminetea* – Vegetace pramenišť
- *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* – Vegetace slatinišť, přechodových rašelinišť a vrchovištních šlenků
- *Oxycocco-Sphagnetes* – Vegetace vrchovišť

Křovinná vegetace

- *Salicetea purpureae* – Poříční vrbové křoviny a vrbotopolové luhy
- *Rhamno-Prunetea* – Mezofilní a xerofilní křoviny a akátiny
- *Roso pendulinae-Pinetea mugo* – Subalpínská klečová vegetace

Lesní vegetace

- *Alnetea glutinosae* – Mokřadní olšiny a vrbiny
- *Carpino-Fagetea* – Mezofilní a vlhké opadavé listnaté lesy
- *Quercetea pubescentis* – Teplomilné doubravy
- *Quercetea robori-petraeae* – Acidofilní doubravy
- *Erico-Pinetea* – Bazofilní podhorské bory
- *Vaccinio-Piceetea* – Boreokontinentální jehličnaté lesy

Ruderální a plevelová vegetace

- *Polygono arenastri-Poëtea annuae* – Vegetace sešlapávaných stanovišť
- *Stellarietea mediae* – Jednoletá vegetace polních plevelů a ruderálních stanovišť
- *Artemisietea vulgaris* – Suchomilná ruderální vegetace s dvouletými a vytrvalými druhy
- *Galio-Urticetea* – Nitrofilní vytrvalá vegetace vlhkých a mezických stanovišť
- *Epilobietea angustifolii* – Bylinná vegetace pasek a narušovaných stanovišť v lesním prostředí

(Vegetation science group Masaryk university Brno 2005)

3.1.2 Ruderální vegetace

Dle Chytrého (2009) se jedná se o vegetaci nelesních stanovišť, která byla vytvořena nebo jsou silně ovlivněna člověkem. Tato vegetace se označuje jako synantropní (doprovázející člověka) nebo antropogenní (vytvořená člověkem).

Následující přehled uvádí vegetaci, se kterou se lze na železnicích setkat:

Třída: *Stellarietea mediae*

Zahrnuje jednoletou vegetaci rostoucí na narušovaných stanovištích. Jedná se o společenstva polních plevelů a o společenstva vznikajících v lidských sídlech a jejich okolí, podél cest, silnic a železnic. Pro vývoj rostlinných společenstev je nezbytné pravidelně nebo nepravidelně se opakující narušování vegetace i půdního povrchu, na železnici jde konkrétněji o použití herbicidů. Převládají zde nízké rychle rostoucí jednoleté rostliny s ruderální strategií, které jsou schopny se velmi efektivně množit pomocí semen. Kromě jednoletých rostlin se ve vegetaci dobře uplatňují geofyty se schopností vegetativního rozmnožování.

Svaz: *Atriplicion* – Ruderální vegetace vzpřímených jednoletých bylin

Asociace: *Chenopodietum stricti* – Ruderální vegetace s merlíkem bílým

Cynodonto dactyli-Atriplicetum tataricae – Ruderální vegetace s lebedou tatarskou

Sisymbrietum loeselii – Ruderální vegetace s hulevníkem Loeselovým

Sisymbrietum altissimi – Ruderální vegetace s hulevníkem vysokým

Conyzo canadensis-Lactucetum serriolae – Ruderální vegetace s turankou kanadskou a locikou kompasovou

Kochietum densiflorae – Ruderální vegetace s bytelem metlatým

Svaz: *Sisymbriion officinalis* – Ruderální vegetace ozimých terofytních trav

Asociace: *Hordeetum murini* – Ruderální trávníky s ječmenem myším

Hordeo murini-Brometum sterilis – Ruderální trávníky se sveřepem jalovým

Linario-Brometum tectorum – Ruderální trávníky se sveřepem střešním

Svaz: *Salsolion ruthenicae* – Jednoletá ruderní vegetace narušovaných šterkovitých a písčitych půd

Asociace: *Chenopodietum botryos* – Ruderní vegetace s merlíkem hroznovým

Plantagini arenariae-Senecionetum viscosi – Ruderní vegetace s jitrocelem písčným

Digitario sanguinalis-Eragrostietum minoris – Ruderní a plevelová vegetace s miličkou menší

Portulacetum oleraceae – Ruderní a plevelová vegetace se šruchou zelnou

Eragrostio poaeoidis-Panicetum capillaris – Ruderní trávníky s prosem vláskovitým

Cynodontetum dactyli – Ruderní trávníky s troskudem prstnatým

Třída: *Artemisietea vulgaris*

Tvořena relativně teplomilnou a suchomilnou antropogenní vegetací s dvouletými až vytrvalými ruderními druhy. Tuto vegetaci můžeme nalézt především na antropogenních stanovištích, v okolí sídel, ale i na polopřirozených stanovištích jen slabě ovlivněných člověkem. Jedná se o mírně nitrofilní až nitrofilní vegetaci, jež roste na osluněných a výhřevných stanovištích. Půdy jsou periodicky vysychavé s různým zrnitostním složením, většinou s velkým obsahem skeletu.

Svaz: *Melilotetum albo-officinalis* – Ruderní vegetace s komonicí bílou a komonicí lékařskou

Asociace: *Berteroetum incanae* – Teplomilná ruderní vegetace s šedivkou šedou

Dauco carotae-Crepidetum rhoeadifoliae – Teplomilná ruderní vegetace se škardou smrdutou mákolistou

Poo compressae-Tussilaginetum farfarae – Ruderní vegetace obnažených ploch s podbělem lékařským

Poëtum humili-compressae – Ruderní vegetace mělkých půd s lipnicí smáčknutou a lipnicí bahenní suchobytnou

Tanaceto vulgaris-Artemisietum vulgaris – Ruderální vegetace s vratičem obecným a pelyňkem černobýlem

Artemisio vulgaris-Echinopsietum sphaerocephali – Ruderální vegetace s invazním bělotrnem kulatohlavým

Rudbeckio laciniatae-Solidaginetum canadensis – Ruderální vegetace s invazními zlatobýly

Buniadetum orientalis – Ruderální vegetace s invazním rukevníkem východním

Asclepiadetum syriacae – Ruderální vegetace s invazní klejichou hedvábnou

Svaz: *Convolvulo arvensis-Elytrigion repentis* – Vytrvalá ruderální vegetace na suchých nebo periodicky vysychavých půdách

Asociace: *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis* – Ruderální vegetace s pýrem plazivým

Falcario vulgaris-Elytrigietum repentis – Ruderální vegetace se srpkem obecným

Convolvulo arvensis-Brometum inermis – Ruderální vegetace se sveřepem bezbranným

Cardarietum drabae – Ruderální vegetace s vesnovkou obecnou

Svaz: *Arction lappae* – Nitrofilní ruderální vegetace dvouletých a víceletých druhů na antropogenních substrátech

Asociace: *Urtico urentis-Chenopodietum boni-henrici* – Ruderální vegetace s merlíkem všedobrem a měrnici černou

(Chytrý 2009).

Jak uvádí autor Pyšek (1996), rostlinstvo těchto stanovišť se dělí na:

- Ruderální flóru a vegetaci
- Segetální (plevelná) flóru a vegetaci

Termín *ruderalní* má původ v latinském slově *rudus* (= rumišťe, zbořenišťe), případně *rudis* (= neobdělávaný). Jedná se o vegetaci rostoucí na narušovaných místech ve městech, vesnicích, podél cest a na dalších člověkem silně ovlivňovaných stanovištích. Vegetace plevelů v polních a zahradních kulturách se označuje termínem *segetální* (latinsky *seges* = obilí). Ruderální a plevelová vegetace obsahuje kromě původních druhů naší flory také značné množství nepůvodních druhů, které k nám byly neúmyslně nebo i záměrně zavlekány člověkem už od neolitu (Chytrý 2009).

Na mnoha synantropních stanovištích se setkáváme s procesem sukcese, což je vývojový sled a posloupnost změn v druhovém složení a ve vnitřních vztazích v biocenóze. K sukcesi dochází převážně na stanovištích, jež nejsou nijak regulované.

Ruderální stanoviště mají díky častému, přitom však nepravidelnému narušování, poměrně nevyhraněné druhové složení. Velká část ruderálních druhů má širokou ekologickou amplitudu, díky níž se vyskytují na široké škále různých stanovišť (Chytrý 2009).

3.2 Členění plevelů

3.2.1 Členění dle biologických vlastností

Plevele můžeme dělit z několika hledisek. Jedním z nejběžnějších je členění dle biologických vlastností (životní cyklus, způsob reprodukce plevelů aj.).

Takto dle Jursíka et al. (2011) dělíme plevele na:

Plevele jednoleté - rostliny odkázané na generativní rozmnožování probíhající pouze v rámci jedné sezóny. Tyto plevele se dále dělí na plevele efemerní, časně jarní, pozdně jarní a plevele přezimující.

Plevele dvouleté až víceleté, rozmnožující se převážně generativně - v prvním roce se vytvoří listová růžice a teprve ve druhém roce vykvétají, pak se tvoří semena či plody. Klasické dvouleté druhy následně odumírají, víceleté druhy zůstávají na stanovišti několik let.

Plevele vytrvalé, rozmnožující se převážně vegetativně - vytrvalé druhy mají schopnost intenzivního vegetativního šíření pomocí nadzemních či podzemních orgánů. Jen ve výjimečných případech jsou odkázány pouze na vegetativní rozmnožování, zpravidla mají

schopnost obojího druhu šíření s tím, že za určitých podmínek jeden či druhý způsob převládá.

Plevele poloparazitické a parazitické - druhy s různou mírou závislosti na hostiteli, na němž parazitují. Mezi poloparazitické plevele patří takové druhy, které odebírající od hostitele vodu a minerální látky, v menší míře organické látky. Plevelé parazitické jsou pak takové, které jsou zcela závislé na hostitelské rostlině a odebírají od ní všechny látky potřebné k růstu. Patří sem kokotice ladní, kokotice jetelová a v menší míře záraza menší.

3.2.2 Členění dle původu

Rozdělení plevelů dle Pyška (1996):

I. Apofyty – původní rostliny rostoucí na synantropních (tzv. člověkem pozmeněných) stanovištích. Mezi apofyty patří např. pýr plazivý, kopřiva dvoudomá, třtina křovištní.

II. Antropofyty – cizí druhy, zavlečené

Hemerofyty – druhy úmyslně zavlečené, dále se dělí na:

- Ergasiofyty – pěstované druhy udržující se pouze v kultuře, např. tykev obecná, tabák virginský.
- Ergasiofygofyty – pěstované druhy zplaňující, např. oves setý a žito seté.
- Ergasiolipofyty – dříve pěstované rostliny udržující se v území jako zbytky z kultur, např. boryt barvířský, lékořice lysá.

Xerofyty – druhy člověkem neúmyslně zavlečené, dělí se dle doby introdukce:

- Archeofyty – rostliny introdukované do roku 1500, např. opletka obecná, kopřiva žahavka, měrnice černá.
- Neofyty – rostliny introdukované po roce 1500, např. křídlatka japonská, durman obecný, turanka kanadská. Neofyty se dělí na:

Efemerofyty – druhy druhotných stanovišť vyskytující se pouze krátkodobě, např. *Ellisia nyctelea*.

Epoekofyty – druhy zdomácnělé pouze na synantropních stanovištích, např. peřour maloúborný, laskavec ohnutý.

Neoindigenofyty – druhy rostoucí i v přirozených porostech, např. rozrazil nitkovitý, puškvorec obecný.

Hranice mezi archeofyty a neofyty je vymezena objevením Ameriky. Neofyty tvoří významnou a v dnešní době již zcela běžnou součást naší květeny. Podíl antropofytů, jejichž podstatnou součástí jsou neofyty, je v květeně České republiky okolo 35 % (Pyšek, Prach 1997).

3.2.3 Rostlinné invaze

V dnešní době stoupá spotřeba potravin a je potřeba tyto potraviny dopravovat, často na velmi dlouhé vzdálenosti, různými dopravními prostředky. Díky těmto transportům k nám migrují i plevele.

Na území České republiky máme poměrně přesnou představu o tom, odkud sou k nám rostliny zavlečány. Nejbohatším zdrojem je asi lodní doprava po Labi a to zejména u severoamerických druhů. Touto cestou sou k nám dopravovány např. olejniny, obiloviny či sója a hovoříme o tzv. labské cestě. Část druhů k nám proniká od jihovýchodu, v tom případě hovoříme o tzv. panonské cestě. Poslední významnou bránou, která k nám otevírá cestu druhům z východu, je tzv. východní cesta, tudy k nám našlo cestu mnoho druhů rostlin především prostřednictvím železniční dopravy (Pyšek, Tichý 2001).

Podle Mikulky a Kneifelové (2005) lze plevele rozdělit na:

- Expanzivní druhy – intenzivně se šířící rostliny na další lokality.
- Invazní rostliny (adventivní) – rostliny, jež se pomocí člověka dostaly z místa původního areálu do oblastí, ve kterých se předtím nevyskytovaly.

Invaze je proces, během něhož zavlečený druh překonává určité překážky. Mezi vlastnosti jež by měla mít úspěšná invazní rostlina, patří plodnost, vysoká klíčivost, snadné šíření, schopnost přežít v nepříznivých podmínkách, rychlý růst a velká produkce biomasy (Pyšek, Tichý 2001).

Úspěch invaze ovšem závisí na mnoha dalších faktorech. Důležitým faktorem úspěšnosti druhu je „odolnost společenstva“ vůči invazi, tj. schopnost místních druhů brzdit invazní nástup cizího druhu (Pyšek, Prach 1997).

Rostliny musí překonat nepříznivé klimatické podmínky stanoviště, musí být odolné vůči případným konkurentům, chorobám aj. Podle autorů Pyška a Tichého (2001) se přibližně ze sta druhů zavlečených rostlin stanou sotva dva až tři druhy invazními.

Dle autorů Hejdy et. al (2009) hraje důležitou roli v zavedení invazní rostliny do lokality rovněž systém oddenků, toho využívá například křídlatka. Pokud je síť oddenků invazních druhů hodně hustá a rozsáhlá, má nepůvodní rostlina větší šanci vyhrát konkurenční boj nad nativními rostlinami a omezuje jejich rozšíření.

Rostlinné invaze mají negativní vliv na biodiverzitu na krajinné úrovni, ale způsobují také celosvětové změny ovlivňující biodiverzitu v globálním měřítku. Tím vážně ovlivňují strukturu a funkčnost ekosystémů. Ve značné míře vytlačují původní druhy, některé se s nimi kříží, čímž rovněž ohrožují biodiverzitu a v neposlední řadě mohou narušovat ekonomické záměry lidí (Drake 2009).

Invazní druhy způsobují i velké ekonomické ztráty, byť jejich přesná kvantifikace je složitá a rozdílné metodologické přístupy mohou poskytnout různé výsledky. Některé invazní druhy představují i vážné riziko pro zdraví obyvatel (Marková, Hejda 2011).

Invazní druhy působí na původní rostliny v určité lokalitě a jsou s nimi v určité korelaci. Míra negativního vlivu těchto rostlin na biodiverzitu je dána vlastnostmi jednotlivého invazního druhu a charakterem stanoviště (Tichá 2013).

Dále jak uvádí Pyšek a Prach (1997), v měřítku jednotlivých ekosystémů se zdá, že nejvíce invazních druhů se nachází ve vegetaci sídel a také v poříčních a pobřežních společenstvech. Ve větších sídlištních aglomeracích se vytváří takzvané teplotní ostrovy, kde se často šíří druhy z klimaticky teplejších oblastí. Podstatnou roli při šíření invazních druhů hraje i struktura krajiny (mozaikovitost či množství liniových prvků, aj.), včetně struktury ekonomické a sociální (intenzita pohybu lidí a materiálu, charakter průmyslu aj.).

Šíření plevelů napomáhají i zahrádkáři, kteří ve svých zahradách pěstují mnoho rizikových rostlin a neuvědomují si dopad jejich konání. Jedná se především o druhy, jako

jsou křídlatky, třapatky, zlatobýly aj. Dále negativně působí zavlékání rostlin z dovolených ze zahraničí, kdy pěstují rostliny zde přirozeně se nevyskytující (Mikulka 2014).

Podle databáze DAISIE se v Evropě nalézají téměř 3000 invazních druhů rostlin (Drake 2009). V České republice je registrováno okolo 1400 zavlečených rostlinných druhů, přitom původní českou flóru tvoří něco přes 2500 druhů (Envic, 2016). Z toho je 24,1 % archeofytů a zbylých 75,9 % tvoří neofyty. Téměř polovina nepůvodních druhů k nám byla zavlečena úmyslně (Pyšek et al. 2012).

Počet invazních druhů v České republice stále roste a s největší pravděpodobností tomu tak bude i v ostatních zemích (Pyšek et al. 2012).

Proti invazním druhům je potřeba se postavit strategicky. Dle autorů Pyška a Tichého (2001), je potřeba zaměřit se na několik oblastí: vytvoření povědomí široké veřejnosti, legislativa, zamezení introdukcím, získání potřebných informací o invazních druzích a následná kontrola invazí.

3.3 Biologické vlastnosti plevelů

3.3.1 Rozmnožování plevelů

Jak uvádí Mikulka a Kneifelová (2005), rozmnožování plevelů je jedna ze základních vlastností umožňující přežití druhů. Rozmnožování se uskutečňuje pomocí jednotlivých orgánů, z kterých se vytvoří nová rostlina, tzv. diaspory. Ty jsou rozšiřovány na menší či větší vzdálenosti od rostliny. Plevely mají vysokou plodnost a diaspory se zpravidla uchovávají dlouhou dobu v půdě. Diaspora může mít charakter generativního (výtrus, plod, semeno) či vegetativního orgánu (květní cibulky a jiné části rostlin). Rozmnožování rostlin probíhá dvěma způsoby. Generativně (pohlavně) nebo vegetativně (nepohlavně).

Generativní rozmnožování

Dle Mikulky a Kneifelové (2005) se jedná o základní způsob rozmnožování, který je vlastní všem plevelným druhům. Snahou plevelů je vyprodukování co nejvíce semen a plodů, které by byly zárukou setrvání druhu na dané lokalitě. Pro přežití druhu na lokalitě jsou kromě vysoké produkční schopnosti i další faktory jako např. období klidu po zrání (dormance), životnost semen v půdě nebo rytmus vzcházení semen během vegetace.

Vegetativní rozmnožování

Mnohé plevely se rozmnožují nejen generativně, ale také vegetativně. Díky tomu dokážou setrvat na stanovišti i za nepříznivých podmínek. Vegetativně se rozmnožují především vytrvalé plevely (Dvořák, Smutný 2003).

Zajímavým případem vegetativního rozmnožování je apomixe. Rostliny vytváří květy a poté semena či plody, ale nejsou produktem pohlavního rozmnožování. Při jejich vzniku nedochází ke spojení gamet a rostliny z nich vzešlé mají stejnou genetickou informaci jako rodičovská rostlina. Tento jev je známý u pampelišek (Jursík et al. 2011).

Podle autorů Deyla a Ušáka (1964) v půdě se nachází velké množství oddenků, kořenů, hlízek a cibulek, které jsou schopny vyrůst v samostatné rostliny a šířit se vegetativní cestou. A proto některé rostliny šířící se vegetativně patří mezi nejvíce nebezpečné plevely zemědělských půd, jako pcháč, svlačec, přeslička, pýr, podběl aj.

Vegetativní rozmnožování má určité přednosti před rozmnožováním generativním. Nové rostliny se vyvíjí již ve fázi, ve které se nalézá během svého vývoje mateřská rostlina. Rychleji rostou, a proto jsou odolnější vůči nepříznivým vlivům, které je neovlivní tak snadno jako rostliny klíčící ze semene (Dvořák, Remešová 2004).

3.3.2 Rozšiřování plevelů

Dle Jursíka et al. (2011) může rozšiřování plevelů (disperze, migrace) probíhat několika způsoby. Umožňuje osidlovat nová území a šířit se v rámci již osídlených ploch.

Podle Dvořáka a Remešové (2004) při prostorovém rozptýlení semen rozeznáváme následující způsoby:

Barochorie – semena nebo plody v době zralosti vypadávají působením své hmotnosti přímo pod mateřskou rostlinu. Řadíme sem merlíky, ptačinec žabinec a ředkev ohnice.

Autochorie – semena se rozšiřují vlastní silou rostliny, vymršťují se rychlým puknutím lusku a zkroucením chlopní, tento jev můžeme pozorovat u hrachorů či vikví. Dále jsou semena vymršťována puknutím tobolky (violka rolní) nebo semena vypadávají (máky).

Anemochorie – přenos semen či plodů větrem na velké nebo menší vzdálenosti. Na velké vzdálenosti jsou semena vybavena chmýrem a na menší vzdálenosti mají semena opěrné plochy, křídla, pluchy.

Hydrochorie – semena se přenáší vodou.

Zoochorie – dochází k roznosu semen a plodů pomocí živočichů a to dvěma způsoby:

Na povrchu těla (**exozoochorie**) – semena opatřena přichytnými zařízeními jako háčky, osinami, ostny.

Trávicím ústrojím (**endozoochorie**) – nestrávená semena roznášena trusem.

Zvláštním typem zoochorie je **myrmekochorie**, což je rozšiřování semen mravenci, kteří se živí zdužnatělými výrůstky semen.

Antropochorie – rozšiřování diaspor pomocí člověka.

Autoři Mikulka a Kneifelová (2005) antropochorii dále rozvádí:

Speirochorie – způsob zavlékání a šíření diaspor s osivem.

Agestochorie – šíření diaspor dopravou zboží, osob, zvířat, přičemž výsledkem je zavléčení nepůvodních druhů.

Ergazoichorie – přepravování semen a plodů zemědělských náradím a zemědělskými stroji při obdělávání půdy.

Rypochorie – šíření diaspor při odhazování a odstraňování odpadů (např. ze zahrad, skládek, z průmyslového odpadu).

Etelochorie – úmyslné šíření diaspor člověkem vyséváním či vysazováním semen a sazenic na pole, do zahrady nebo do volné krajiny.

3.4 Význam ruderalní vegetace na železnici

3.4.1 Škodlivost vegetace

Problematika ruderalní (rumištní) vegetace je často těžko zvládnutelná. Pro její omezení je potřebná úprava nebo rekultivace vhodných stanovišť. Může se jednat například o výsadbu doprovodné vegetace. Šíření plevelů z nezemědělských stanovišť je potřeba vyřešit ve spolupráci se stavebními a dopravními resorty. Železniční tratě jsou stanovištěm, které poskytuje méně vhodné podmínky pro růst vegetace. Avšak některým druhům tyto podmínky vyhovují, jako např. pelyněk černobýl, merlíky a mnoho dalších (Dvořák, Smutný 2003).

Dalším problémem jsou cizokrajné plevely šířící se právě po železnici a lodní dopravou s různými surovinami (obilí, zemědělské produkty atd.). Mezi tyto plevely patří ambrózie peřenolistá či bytel metlatý, které u nás již zdomácněly a jsou velmi nebezpečné pro zemědělskou půdu. Problémem zavlékání těchto cizokrajných plevelů je nezanedbatelný a je stále vyšší (Mikulka, Kneifelová 2005).

Příliš vysoká vegetace zhoršuje viditelnost při dopravě. Na seřadištích vlaků plevely ztěžují práci při posunu a zvyšují pracovní rizika. Plevel rostoucí v kolejích brání vizuální kontrole stavu kolejí, pražců a spojovacích materiálů. Těmito všemi vlivy dochází ke zvýšení rizika havárie. Humus vznikající z plevelných rostlin v kolejišti mění negativně elastické vlastnosti šterkového lože. Při prokořenění drážního tělesa může docházet k poruchám signalizace bezpečnostních zařízení. Určité plevele navíc prorůstají drenáže a izolační fólie staveb, a tím dochází ke snížení jejich účinnosti (Dvořák, Smutný 2003).

Mezi další škodlivé vlastnosti patří jedovatost a alergie. Nejčastěji se jedná o plevelné druhy z čeledi lilkovitých, zejména u blínu černého (*Hyoscyamus niger*), lilku černého (*Solanum nigrum*) a durmanu obecného (*Datura stramonium*), z čeledi miříkovitých jde především o bolehlav plamatý (*Conium maculatum*), bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*). Jedované rostliny obsahují široké spektrum látek využívaných v léčitelství jako rostliny léčivé. Při používání vyšších dávek však mohou být škodlivé až jedovaté. Alergeny plevely vyvolávají alergické reakce jak u lidí, tak i u domácích zvířat. Mezi významné alergeny rostlinného původu patří: části rostlin, látky vylučované rostlinami a především pyl. Nejčastějšími alergiemi jsou senná rýma, celoroční chronická

rýma a astma s alergickým základem. Dalším velkým problémem jsou alergické dermatózy. Látky vyvolávající alergické dermatitidy jsou obsaženy ve většině rostlin. Některé rostliny vyvolávají velmi silné alergické reakce vyvolávající i trvalé následky na pokožce jako bolševník velkolepý, který obsahuje látky tzv. furanokumariny působící jako fotosensibilizátory a po doteku především na světle vyvolávají fotochemické reakce. Tyto reakce působí na kůži pigmentové skvrny, otoky, puchýře a záněty (Mikulka, Kneifelová 2005). V posledních letech došlo ke zvýšení počtu jedovatých a alergenních plevelných druhů. Těmto druhům bude nutné věnovat zvýšenou pozornost vzhledem ke zdraví lidí a zvířat (Kneifelová, Mikulka 2003).

Mezi významnou škodlivost patří šíření chorob a škůdců. Téměř každá u nás pěstovaná plodina má mezi plevele příbuzné druhy. Nejčastěji se jedná o rostliny z čeledí lipnicovité, brukvovité, lilkovité, merlíkovité či hvězdnicovité. Příbuzné druhy nejčastěji hostí podobné spektrum chorob a škůdců. Například všechny brukvovité plevele jsou hostiteli *Plasmodiophora brassicae*. Jedná se o nádorovku kapustovou, která je původcem nádorovitosti košťálovin, což je jedna z nejvýznamnějších chorob brukvovitých rostlin, které je velmi těžké se ubránit (Jursík et al. 2011).

3.4.2 Užitečnost vegetace

Synantropní vegetace může hrát důležitou roli v ekosystému a často je na ně vázáno velké množství dalších organismů. Například druh *Stellaria media* je určitým způsobem propojený s více než 70 druhy hmyzu a druhy *Chenopodium album* a *Polygonum aviculare* tvoří důležitou složku potravy polních ptáků (Marshall et al. 2003).

Svoji užitečnost může synantropní vegetace uplatnit např. na náspech, hrázích, svazích, kde se využívají oddenkaté druhy ke zpevnění půdy (*Holcus mollis*), (Dvořák, Smutný 2003).

Jak uvádí Korbelař a Endris (1981), má velká část rostlin léčivé účinky. Účinné látky můžeme nalézt v celé rostlině nebo jen v některých jejích částech. Ke sběru se využívá ta část, která jich obsahuje nejvíce. Z nadzemní části rostlin se sbírá nať, mladý vršek, lodyha, pupen, list, dřevo, kůra, květ, plod, stopka, semeno, žlázy a výtrusy. Z podzemních rostlinných částí se sbírá kořen, oddenek, hlíza a cibule. Dále se v léčitelství užívají ještě různé rostlinné produkty, jako např. pryskyřice, balzámy, zaschlé mléčné šťávy apod.

3.5 Železniční doprava

3.5.1 Železniční doprava obecně

Podle Urbanové et. al (1999) je železnice chápána jako dopravní cesta s kolejnicemi, která slouží pro pohyb železničních vozidel. Železniční trať umožňuje vlakové spojení dvou míst, podle počtu kolejí může být jednokolejná, dvoukolejná či vícekolejná. Skládá se z železničního spodku a železničního svršku. Železniční spodek je vytvořen jako inženýrská konstrukce, jež je tvořená ze zemního tělesa a dalších staveb, mostů, propustků, tunelů apod. Železniční svršek vytváří jízdní dráhu kolejových vozidel a je složen z kolejnic, kolejnicových podpor s upevněním kolejnic a kolejového lože (Urbanová et al. 1999).

Od počátku druhé poloviny 20. století došlo k urychlení poklesu významu železnice ve vyspělých zemích s tržním hospodářstvím (jiná situace v socialistickém táboře) především v souvislosti s růstem silniční dopravy a s tím souviselo rušení některých nerentabilních tratí. V socialistických zemích naopak došlo k zvýhodňování železnice před silniční dopravou, kdy je zde intenzifikace železniční dopravy a soustředění se především na dopravu nákladní. Po roce 1989 i zde došlo k poklesu na podílu přepravy a rušení nerentabilních tratí. Zcela jiná je situace v rozvojových státech, kde dochází k budování i konvenčních tratí (Herčík 2010).

Dominantním vlastníkem, stavitelem a provozovatelem železničních drah na našem území v průběhu historie byl nejčastěji stát. Železnice ovšem zažila i období, kdy tomu tak nebylo. Nyní je vlastníkem většiny železničních tratí České republiky stát, který je zastoupený státní organizací Správa železniční dopravní cesty. České dráhy, akciová společnost, jsou největším národním dopravcem (Správa železniční dopravní cesty 2016).

Železniční síť v České republice patří mezi nejhustší na světě. Na rozdíl od dálniční sítě je délka železnic v čase téměř neměnná. Nové železnice se nestaví, ale dochází k modernizaci těch stávajících (Vítejte na zemi 2013).

3.5.2 Charakteristika železniční dopravy

Železniční doprava je stále velice oblíbenou alternativou dopravy. Na následujících řádcích jsou popsána pozitiva a negativa železniční dopravy.

Tento druh dopravy je určen zejména pro přepravu velkoobjemových zásilek na delší vzdálenosti a nejvíce je využívána v Rusku a Číně. Při velkých objemech a vzdálenostech jsou náklady na železniční dopravu (na hmotnost přepravované komodity) nižší, než u dopravy letecké a silniční (Techportal 2016).

Vedoucí postavení si železnice uchovala pouze při přepravě zboží v zahraničním obchodu. V České republice, i přes masivní investice, je technická základna stále velmi zaostalá, kdy pouze 20 % železnic umožňuje rychlost nad 120 km/hod (Techportal 2016).

Jak uvádí Zurynek et al. (2008), význam železniční dopravy se zvyšuje, a to jak v příměstské dopravě, tak i v dálkové dopravě. Pro příklad můžeme uvést nasazení Pendolina. Konkurovat může železniční doprava pohodlím, jídelními vozy, internetovým připojením atd.

Pozitiva železniční dopravy

Železniční doprava má hned několik pozitiv. Je vhodná pro: přepravování velkotonážních zásilek; nezávislost na konkrétní intenzitě dopravního provozu na silnicích; možnost předpravy nebezpečných nákladů; při velkých vzdálenostech nižší náklady než u kamionové přepravy (Techportal 2016).

Železniční doprava je veřejností brána jako bezpečný, levný a k přírodě šetrný způsob dopravy, navíc s dlouholetou tradicí. V tab. 1 je popsána nehodovost na železnicích pro Českou republiku. V tab. 2, 3 a 4 je porovnání jednotlivých druhů dopravy z hlediska vypouštění emisí do životního prostředí. Z tabulek je patrné, že železniční doprava si stojí poměrně dobře.

Negativa železniční dopravy

Negativa železniční dopravy můžeme posuzovat z několika hledisek. Problém železniční dopravy lze shledat v riziku poškození či ztráty přepravovaného materiálu, ovšem moderní železniční systémy však tato rizika značně eliminují (Techportal 2016).

Z hlediska cestujících železniční doprava není řešením pro každého, jelikož všude není poskytována železniční obsluha. Z pohledu působení na okolní krajinu se nabízí hned několik negativ.

Dle Brinkeho (1999) se negativní vlivy dopravy na životní prostředí projevují v rámci složitých vazeb, které probíhají mezi jednotlivými složkami v krajině. Velikost působení je podmíněna převážně používanou technikou, tzn. dopravními prostředky a komunikacemi. Svůj význam ovšem mají další okolnosti, jako například: způsob pohonu dopravních prostředků, vedení tras dopravních cest, technický stav vozidel a komunikací, ale také chování účastníků dopravy.

Jak uvádějí autoři Sellner a Čáp (1999), je možné negativní environmentální rozdělit na přímé, které bezprostředně ohrožují životní prostředí (např.: exhalace, hluk, vibrace, zábor půdy) a nepřímé, které se projeví prostřednictvím řetězových souvislostí (např.: nehodovost, vznik kongescí, změna chemizmu půdy).

Jak uvádí Binke (1999), je doprava zdrojem emisí přímo (zejména silniční a letecká) a nepřímo, neboť spotřebovává zejména při výstavbě dopravních sítí a provozu dopravních prostředků zdroje, při jejichž produkci anebo likvidaci vznikají emise. Navíc jako další negativum železniční dopravy je hluk a vibrace. Hluk řadíme k nejškodlivějším negativním průvodním jevům moderní civilizace, jež negativně působí na lidský organismus.

Zanedbat nelze ani podíl dopravy na znečišťování povrchových a podpovrchových vod (Adamec 2005).

Doprava se také podílí na ekologickém narušování krajiny. Jde například o výstavbu sítě komunikací, které přehrazují přirozeně ekotopy, a působí změny v mikroklimatu, dochází ke snížení biodiverzity a změně ve složení fauny i flory. Rozvoj dopravy s sebou nese neustále větší nároky na počet dopravních prostředků a velikost dopravních ploch. Zábor půdy se stává limitujícím faktorem pro dopravní infrastrukturu (Brinke 1999).

Tab. 1 Počet vážných nehod v železničném provozu, Zdroj: Ročenka dopravy ČR 2014, upraveno autorem

| Roky | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--|------|------|------|------|------|------|
| Počet vážných nehod | 312 | 125 | 99 | 97 | 91 | 104 |
| Počet obětí (mrtví a těžce zranění celkem) | 337 | 155 | 103 | 92 | 76 | 89 |

Tab. 2 Emise oxidu uhličitého (CO₂) za jednotlivé druhy dopravy (tis. t), Zdroj: Ročenka dopravy ČR 2014, upraveno autorem

| Roky | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Doprava celkem | 17 631 | 18 114 | 18 124 | 17 742 | 17 578 | 18 218 |
| Individuální autobusová doprava | 9 485 | 10 073 | 10 090 | 9 885 | 9 757 | 10 109 |
| Silniční veřejná osobní doprava včetně autobusů MHD | 1 830 | 1 805 | 1 809 | 1 780 | 1 784 | 1 854 |
| Silniční nákladní doprava | 5 036 | 4 963 | 4 975 | 4 893 | 4 899 | 5 080 |
| Železniční doprava – motorová trakce | 285 | 293 | 287 | 277 | 271 | 277 |
| Vodní doprava | 15 | 13 | 10 | 16 | 6 | 9 |
| Letecká doprava | 979 | 966 | 954 | 892 | 861 | 889 |

Tab. 3 Emise metanu (CH₄) za jednotlivé druhy dopravy (t), Zdroj: Ročenka dopravy ČR 2014, upraveno autorem

| Roky | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|-------|-------|-------|------|------|------|
| Doprava celkem | 1 580 | 1 084 | 1 014 | 953 | 926 | 955 |
| Individuální autobusová doprava | 897 | 644 | 606 | 566 | 550 | 567 |
| Silniční veřejná osobní doprava včetně autobusů MHD | 266 | 147 | 132 | 121 | 117 | 123 |
| Silniční nákladní doprava | 411 | 269 | 253 | 242 | 237 | 243 |
| Železniční doprava – motorová trakce | 16 | 16 | 16 | 16 | 15 | 16 |
| Vodní doprava | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Letecká doprava | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 |

Tab. 4 Emise oxidu dusného (N₂O) za jednotlivé druhy dopravy (t), Zdroj: Ročenka dopravy ČR 2014, upraveno autorem

| Roky | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Doprava celkem | 2 372 | 2 287 | 2 263 | 2 194 | 2 141 | 2 179 |
| Individuální autobusová doprava | 1 816 | 1 731 | 1 711 | 1 649 | 1 598 | 1 618 |
| Silniční veřejná osobní doprava včetně autobusů MHD | 89 | 64 | 61 | 58 | 57 | 58 |
| Silniční nákladní doprava | 329 | 351 | 353 | 354 | 357 | 371 |
| Železniční doprava – motorová trakce | 110 | 113 | 111 | 107 | 104 | 107 |
| Vodní doprava | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Letecká doprava | 28 | 27 | 27 | 25 | 24 | 25 |

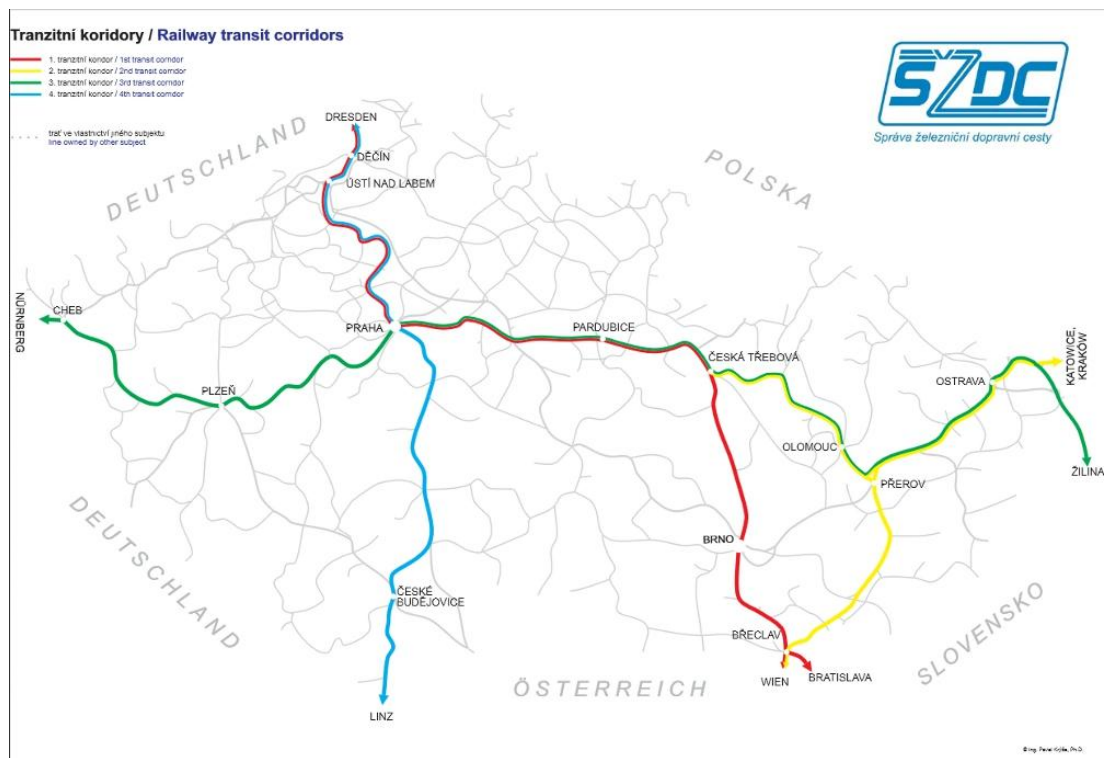
3.5.3 Analýza současného stavu železniční dopravy

V následující tabulce je uvedena základní charakteristika železniční dopravy v České republice k 31. 12. 2014.

Tab. 5 Základní údaje o železniční síti v ČR, Zdroj: Správa železniční dopravní cesty 2016, upraveno autorem

| | |
|-----------------------------------|--------|
| délka tratí celkem (km) | 9 458 |
| stavební délka kolejí celkem (km) | 15 464 |
| počet vyhýbkových jednotek (v.j) | 23 756 |

V České republice je přibližně 3 100 km, tj. 33 %, elektrifikováno. 1 402 km tratí spadá do evropského železničního systému tratí, které jsou nazývány jako koridorové (viz obr. 1). Tyto tratě jsou postupně rekonstruovány pro provoz vyšší rychlostí. Česká železniční síť čítá celkem 6 722 mostů a 156 tunelů (Vítejte na zemi 2013).



Obr. 1 Mapa železničních koridorů v ČR, Zdroj: Správa železniční dopravní cesty 2016

3.6 Technické parametry železnice

Technické parametry jsou podmíněné především historií rozmístění sítě, která dává charakter současnému rozchodu kolejí, jež je dán místními (ekonomickými, politickými) podmínkami (Herčík 2010).

3.6.1 Rozchod kolejí

Rozchod kolejí je typizovaná vzdálenost dvou kolejnicových pásů mezi sebou (Schreier 2005).

Jak rozvádí Urbanová et. al (1999), je rozchod koleje vzdálenost vnitřních (aktivních) hran kolejnic, jež je měřená kolmo na osu koleje 14 mm (u žlábkových kolejnic 10 mm) pod jejich temeny.

Dle Herčíka (2010) obecně platí, že čím užší rozchod, tím možný menší poloměr oblouků, ale tím menší možná hmotnost a rychlost vlaků. Kde je nutný provoz vozidel pro více rozchodů, používá se tzv. kolejová splítka (dochází zde k průniku průřezu vozidel dvou či více souběžných kolejí).

Jak uvádí Herčík (2010), rozchody se obecně dělí do čtyř skupin:

- normální (standardní) – 1435 mm, 63 % celosvětové železniční sítě

nejrozšířenější: západní a střední Evropa, Severní Amerika, Austrálie, Blízký Východ, Čína, atd.

- široký – bývalý Sovětský svaz, Finsko, Mongolsko
- střední – kapský 1067 mm (jižní Afrika, Indonésie, Japonsko, Nový Zéland, Filipíny atd.)
- metrový – 1000 mm (Zadní Indie, východní Afrika, Brazílie, Bolívie)
- úzký – pod 1000 mm, jen 2 % celosvětové železniční sítě, většinou do sítě neprovázané, izolované tratě, průmyslové a lesní železnice.

Důvody pro stavbu úzkokolejek můžeme najít v přírodních nebo ekonomických podmínkách určité země. V hornatých krajích je trať s úzkým rozchodem ideální, protože díky menším prostorovým požadavkům se dokáže lépe přizpůsobit okolnímu terénu. Celkově se úzkokolejky moc nestaví, díky provozním potížím spojených s podražení přepravy. Technika postupem času našla řešení, tzv. podvalník – zařízení umožňující „normálnímu“ vagonu cestovat úzkorozchodné trati, kde nákladní vůz uzpůsobený normálnímu rozchodu kolejí je usazen na upravený úzkorozchodný podvozek (Schreier 2005).

3.6.2 Další parametry železnice

Mezi další parametry železnice patří:

- délka a hustota železniční sítě
- sklonové poměry tratí a poloměr oblouků - podmiňují možné využití tratě a nasazení různých typů tažných vozidel. Sklonové poměry se dělí na:

adhézní, konvenční (sklon max. 40, resp. 60 ‰)

nekonvenční (ozubnicové dráhy, pozemní lanové dráhy)

- kvalita a druh traťového tělesa

- použitá trakce - parní; dieslová; elektrická (dělení dle napětí druhu proudu v trakční soustavě a dle technického provedení)
- traťová rychlost - tratě konvenční s normálním provozem do 250 km/h; s vysokorychlostním provozem 250 km/h a vyšší

nekonvenční systémy (např. MAGLEV) provozní rychlost max. 431 km/h (Herčík 2010).

3.7 Kategorie železničních drah

V České republice, se podle Zákona o drahách č. 266/1994 Sb., dráhy dělí do jednotlivých kategorií z hlediska významu, účelu a technických podmínek:

- Celostátní dráha – dráha sloužící mezinárodní a celostátní veřejné železniční dopravě a je součástí evropského železničního systému.
- Regionální dráha – dráha regionálního nebo místního významu, která slouží veřejné železniční dopravě a je zaústěná do celostátní nebo jiné regionální dráhy.
- Vlečka – dráha sloužící vlastní potřebě provozovatele nebo jiného podnikatele a je zaústěná do celostátní či regionální dráhy nebo jiné vlečky.
- Speciální dráha – dráha sloužící zejména k zabezpečení dopravní obslužnosti obce.

Lanové, tramvajové, trolejbusové a důlní dráhy nejsou železničními drahami, a to ani, když je provozuje železniční společnost (Zákon o drahách č. 266/1994 Sb.).

Jak uvádí Urbanová et al. (1999), železnice se dělí podle druhu vodící dráhy:

Adhézní železnice – zhotoveny na principu tření hnacího kola, vodící dráhu a pohyb vykonává motorickou silou lokomotiva.

Ozubnicové dráhy – hnací vozidlo má ozubená kola zapadající do ozubnice připevněné ve středu koleje.

Lanovky – pozemní a nadzemní. U pozemní lanovky jsou vozidla táhnuta lanem, u nadzemní se vozidla pohybují na nosném laně, kdežto pohyb vozidel zabezpečuje lano tažné.

3.8 Historie železnic

Železniční doprava má již dlouholetou tradici. Vývoj dopravy a dopravních cest je úzce spjatý s pokrokem celé lidské společnosti, k čemuž přispívá v první řadě železniční doprava (Urbanová et al. 1999).

Po dlouhá staletí a tisíciletí bylo lidstvo odkázáno na svou vlastní sílu případně spojenou s jednoduchými pomocnými prostředky (Jelen 1987). Dle Schreiera (2005), pohon prvních vlaků obstarávali koně. Koňské zápřeže nacházíme u prvopočátků mnoha evropských železnic.

Dále jak uvádí autoři Šírová Motyčková a Šír (2012), zajímavým objevem byly kolejnice, kterých bylo nejprve využíváno v dolech. Koncem 18. století byly první kolejnice vyrobeny ze dřevěných desek či trámů, kde vedení kol vozů bylo zajištěno po vnější straně trámu vodícím prknem. Až o pár let později se začaly využívat železné pásy připevněné k trámům. Začátkem 19. století se po celém světě začaly stavět koňské dráhy.

Dle Pacovského (1982) první koňspřežnou železnicí na evropském kontinentě probíhala mezi městy České Budějovice a Lincem. Dne 1. 8. 1832 byla zahájena pravidelná nákladní a nepravidelná osobní doprava na této trati, která byla dlouhá 131 km.

Další významná dráha na našem území byla dráha mezi pražskými Dejvicemi a Lány. V druhé polovině devatenáctého století byly koňspřežné železnice vytlačeny parostrojní železnicí (Šírová Motyčková, Šír 2012).

Nové stránky dějin dopravy se začaly psát v prvních letech 19. století v Anglii. Blížil se tehdy soumrak rychlých koní, formanských povozů, soumarů i nekonečných karavan. V roce 1804 ohlásila bílá oblaka páry první parovůz, který táhl pět vozů a se sedmdesáti cestujícími se pohyboval rychlostí 5 km/h (Jelen, Sellner 1997).

Dle autorů Šírové Motyčkové a Šíra (2012) se ve městech začaly používat parní tramvaje, které byly na přelomu 19. a 20. století nahrazeny tramvajemi elektrickými.

Jak uvádí Schreier (2005), vlakům v dnešní době napomáhá k pohybu elektřina nebo nafta. Vlak se pohybuje pomocí elektrické nebo dieselové lokomotivy (případně motorovému vozu) umístěný v jeho čele. Energie získaná z nafty nebo elektřiny nastoupila na železnici jako hnací síla po mnoho let vládnoucí páře.

Postupem času docházelo k zvyšování nároků na železniční dopravu i železniční stavby. Měnily se druhy i tvary kolejnic, způsob upevnění na pražce, tvary a druhy pražců, rozměry a kvalita šterkového lože. Dále se zdokonalovalo zabezpečovací zařízení a zařízení železničních stanic, zvyšovala se rychlost a vylepšoval se vozový park. Železniční stavitelství prošlo největším rozmachem převážně v minulém století. Ve dvacátém století železnice ustoupila rychlému rozvoji silniční dopravy. V dnešní době se ale objevují příznaky opětné renesance železnic na vyšší úrovni (Urbanová et al. 1999).

V druhé polovině 20. století začala poměrně rychlým tempem růst intenzita dopravy. Jednotlivé druhy dopravy se však podílely na tomto vývoji různou měrou. Výrazný pokles podílu na dopravním trhu zasáhl právě železniční dopravu. V tomto období se naopak začala více a více využívat doprava silniční, jež dokázala lépe odpovídat na rostoucí požadavky klientů upřednostňující rychlost a kvalitu přepravy, a tím vzrostl její podíl na celkovém přepravním trhu (Seidenglanz 2006).

Dominantním vlastníkem, stavitelem a provozovatelem železničních drah v České republice byl v průběhu historie nejčastěji stát, i když železnice zažila i období, kdy tomu tak nebylo. V současné době je vlastníkem většiny železničních tratí České republiky stát, zastoupený státní organizací Správa železniční dopravní cesty. České dráhy, akciová společnost jsou největším národním dopravcem (Správa železniční dopravní cesty 2016).

3.9 Železniční doprava a plevele

Jak uvádí Sukopp (2002) jsou pro dnešní městské životní prostředí charakteristické průmyslové a dopravní plochy. Až do 19. století byly ekologické podmínky pro spontánní vegetaci v evropských městech a vesnicích podobné.

Zlom nastal počátkem industrializace v 19. století, kdy došlo k rozvoji dopravních a obchodních prostor, byly postaveny průmyslové závody. Urbanizace vedla k nerovnoměrným mozaikám nových ekosystémů, které poskytují odlišné životní podmínky pro rostliny (McKinney 2008).

Cestování vlakem je pro nás bezpečné a pohodlné, ale ne všichni cestující si jsou vědomi toho, že bezpečnost a pohodlí jsou vysoce závislé nejen na železniční trati, ale i na železničním loži. To je tradičně sestaveno z hrubého šterku, který zajišťuje pevný povrch trati (Schweinsberg et al 1999).

Dle Jehlíka (1998) jsou stanovištní poměry železničních půd velmi specifické, přičemž pro antropogenní železniční půdy je charakteristická účast uhlí, škváry, popílku a SO₂. Chemismus železničních půd ovlivňuje převážně hnědé uhlí, které má často hnojivé účinky. Na drážním tělese se dají rozlišit podle mechanického a chemického složení 3 hlavní typy půd. Jedná se o půdy škvárové, které jsou tvořené téměř čistou škvárou, dále půdy ostatní s převahou písku a půdy železničních svahů a zářezů s převahou hlíny. Půdy jsou do určité míry ovlivněné používáním totálních herbicidů vůči plevelům.

Veškeré dopravní prostředky a komunikační tělesa poskytují plevelům ideální příležitosti k rozšiřování. Zavádí se pojem karanténní služba, jedná se o karanténní prohlídku zahraničních zásilek semen a zemědělských produktů. Touto cestou se do určité míry eliminuje rozšíření škůdců zemědělských plodin a semena nebo plody nebezpečných plevelů. Každý stát zavádí tuto službu a uvádí seznam karanténních semen a plevelů. (Deyl, Ušák 1964).

Jak již bylo řečeno, plevele jsou brány na železnici negativně a je velice důležité se jich zbavovat a to z hlediska bezpečnosti cestujících. Zajištění bezpečnosti je jedním ze základních úkolů provozovatelů železniční dopravní cesty.

Dle Ulricha et al. (2011) je právě od provozovatelů železniční dopravní cesty důležité udržení průchodnosti železničních tratí, odstraňování větví z okolo rostoucích stromů přečnívajících do jízdní dráhy vlaků a zejména předejití případnému nebezpečí pádu stromů náletových dřevin rostoucích v ochranném pásmu na železniční trať.

Dle Zákona o drahách č. 266/1994 Sb. se jako ochranné pásmo dráhy bere:

(1) Ochranné pásmo dráhy tvoří prostor po obou stranách dráhy, jehož hranice jsou vymezeny svislou plochou vedenou

a) u dráhy celostátní a u dráhy regionální 60 m od osy krajní koleje, nejméně však ve vzdálenosti 30 m od hranic obvodu dráhy,

b) u dráhy celostátní, vybudované pro rychlost větší než 160 km/h, 100 m od osy krajní koleje, nejméně však 30 m od hranic obvodu dráhy,

c) u vlečky 30 m od osy krajní koleje,

d) u speciální dráhy 30 m od hranic obvodu dráhy, u tunelů speciální dráhy 35 m od osy krajní koleje,

e) u dráhy lanové 10 m od nosného lana, dopravního lana nebo osy krajní koleje,

f) u dráhy tramvajové a dráhy trolejbusové 30 m od osy krajní koleje nebo krajního trolejového drátu.

(2) Pro dráhu vedenou po pozemních komunikacích a vlečku v uzavřeném prostoru provozovny nebo v obvodu přístavu se ochranné pásmo nezřizuje.

Dle autorů Ulricha et al. (2011) jsou opatření k odstraňování dřevin velice náročná, a to jak z hlediska terénních podmínek, tak z časového a finančního hlediska. Důležité je i respektování minimalizace času zásahů a případně zavést na trati výluky. Problém nastává i tehdy, pokud jsou nárosty dřevin na svazích podél železničních tratí, kdy je zapotřebí věnovat zvýšenou opatrnost bezpečnosti a ochraně zdraví pracovníků.

3.10 Regulace vegetace na železnici

3.10.1 Regulace vegetace pomocí herbicidů

Odstraňování plevelů na nezemědělských plochách je poměrně složitým problémem. Tato místa jsou pravidelně ošetřována totálními perzistentními herbicidy a v mnohem vyšších dávkách než v zemědělství. Na těchto plochách se nachází rezistentní plevele, které se mohou následně šířit na zemědělskou půdu. Mezi největší problém patří jejich šíření na vagónech po železniční síti celé republiky (Mikulka, Kneifelová 2005).

Jak uvádí Dvořák a Smutný (2003), jedná se o sloučeniny s fytotoxickými účinky využívané při omezování nežádoucí vegetace. Herbicidy řadíme mezi pesticidy, tzn. chemické prostředky využívané v zemědělství k hubení živých škodlivých činitelů pěstovaných rostlin.

Herbicidy se používají na železnici s cílem zachovat kvalitu trati a bezpečné pracovní prostředí pro zaměstnance železnice. Pro použití herbicidu na trati je nezbytné znát mobilitu a obsah látek v podloží, aby se zabránilo negativní změně okolního prostředí. Při výběru herbicidu je velice důležité mít na paměti, které rostlinné druhy chceme eliminovat (Torstensson 2001).

Používání herbicidů v posledních padesáti letech výrazně ovlivnilo druhové složení plevelů na orné půdě. K prvnímu používání herbicidů došlo na počátku minulého století, kdy se jednalo převážně o anorganické herbicidy. V šedesátých letech minulého století došlo k masovému používání herbicidů. V současnost se používá velké množství herbicidů s různým mechanismem účinku (Mikulka, Kneifelová 2005).

Škodlivost herbicidů

Jak uvádí autoři Dvořák a Smutný (2003), jsou herbicidní látky jedované a mohou způsobit onemocnění nebo smrt živočišných organismů. Může nastat akutní intoxikace (rychle vznikající otrava), subakutní intoxikace (pomaleji vznikající otrava), chronická intoxikace (důsledek dlouhodobé přijímání i nízkých dávek toxické látky).

Mezi největší riziko patří narušení genetického základu živočichů a lidí. Je možné se domnívat, že herbicidní látky mohou způsobit změny v chromozomech a proto je od roku 1986 povinné testování potenciální mutagenního účinku herbicidních přípravků (Dvořák, Remešová 2004).

Herbicidní látky mohou znehodnocovat vodu. Velmi nebezpečné je zasažení povrchových zdrojů pitné vody při manipulaci s herbicidy, kdy se voda stává vodárensky nepoužitelná. Pro povrchové zdroje pitné vody je značným nebezpečím eroze půdy, při níž se pesticidní látky mohou se zeminou přemístit do vodního zdroje. Může dojít i ke kontaminaci podzemních vod, ale nebezpečí je menší (Dvořák, Smutný 2003).

Hrubá textura a nízký obsah organické hmoty v železničním náspu způsobuje, že použití herbicidů na železnici může vést ke kontaminaci podzemních vod. Toto tvrzení zkoumá několik studií, jež zkoumají vyplavování pesticidů z tratí. Většina z nich naznačují, že potenciál vyplavování je značný a že koncentrace v podzemních vodách pod trať může značně přesáhnout EU limit pro pitnou vodu (Zurynek et al. 2008).

Dle autorů Dvořáka a Remešové (2004) k výraznějšímu poškození půdní mikroflóry může dojít až při mnohonásobném překročení doporučené dávky.

Rezistence vůči herbicidům

Jak uvádí Mikulka a Chodová (1993), rezistence vůči herbicidům je vyvolána dlouhodobým působením herbicidních látek na plevele. Rezistentní populace vznikaly zvláště v takových oblastech, kde se dělala intenzivní ochrana vůči plevelům. Vyšší

pravděpodobnost vzniku rezistentních rostlin byla zejména u monokultur, kde se pravidelně používaly každoročně stejné herbicidy nebo herbicidy se stejným mechanismem účinku řadu let po sobě.

K šíření rezistentních plevelů na našem území ve velké míře přispěla železniční doprava. Pro odplevelování kolejí a nádražních ploch se používal atrazin, kterého se používaly nekontrolovatelné dávky a aplikace se prováděly přes 20 let. Díky tomu byl rezistentním populacím uvolněn prostor od konkurence ostatních plevelů. Železniční doprava navíc měla značný vliv na rozšíření rezistentních plevelů po celé republice i do míst, kde se dříve nevyskytovaly. Tímto došlo k rozšíření plevelů z kolejí na zemědělskou půdu (Mikulka, Kneifelová 2005).

Poměrně velkým problémem je křížová rezistence (cross-rezistence). Rostlina, u které byla vyvolána rezistence jedním herbicidem, se stává rezistentní vůči dalším herbicidům se stejným nebo podobným mechanismem účinku a díky tomu je rostlina rezistentní vůči širokému spektru herbicidních přípravků (Kneifelová, Mikulka 2003).

3.10.2 Další metody odstraňování vegetace

Mořská sůl byla pravděpodobně první chemická látka používaná k hubení rostlin (Klingman et al. 1982).

Regulovat plevele na železnicích můžeme vypalováním, přičemž se pro ničení plevelů vysokými teplotami využívají speciální hořáky nebo infrazářiče. Dále mezi vhodné regulace se využívá přehřátá pára (Dvořák, Remešová 2004).

4 METODIKA PRÁCE

4.1 Charakteristika území

4.1.1 Vymezení území

Zájmovým územím je železniční úsek mezi obcemi Chrudim – Úhřetice na trati Chrudim – Borohrádek, přičemž mapování bylo prováděno na úseku dlouhém přibližně 7 km. Výzkum probíhal na stejném železničním úseku jako před dvěma lety. Železnice řadíme, z pohledu struktury půdního fondu, do ploch tzv. ostatních, viz obr. 3.

Převážná část výzkumu byla prováděna v obci Chrudim. Tato obec leží na rozhraní Železných hor a Polabské nížiny, 110 km východně od Prahy, 10 km jižně od krajského města Pardubic a 33 km od města Hradec Králové a nachází ve výšce 243 – 300 m n. m (Město Chrudim 2016).

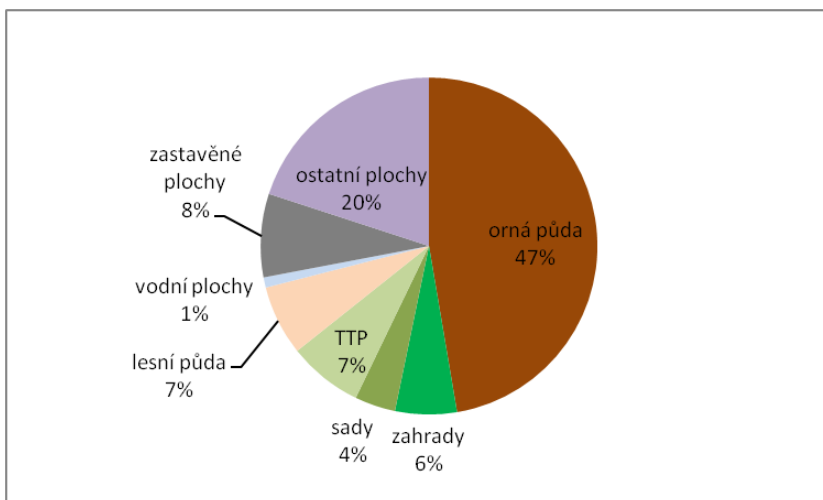


Obr. 2 Lokace zájmového území, Zdroj: Město Chrudim 2016

Část železniční trati projíždí maloplošným chráněným územím, jedná se o přírodní rezervaci Habrov. Přírodní rezervace Habrov byla vyhlášena roku 1948 a patří mezi nejstarší území Pardubického kraje (Zelený dům 2016).

Přírodní rezervace Habrov je tvořena zachovalými fragmenty přirozených dubohabřin a lučnými porosty s bohatou teplomilnou květenou (lilie zlatohlavá, sasanka hajní, dymnivka dutá, ocún jesenní, zapalice žluťuchovitá, prvosenka vyšší, prvosenka jarní, áron plamatý, bradáček vejčitý aj.) na opukovém podloží, s lemy pestrých keřů. Suché trávníky přechází až po vlhká až mokřadní společenstva. Jedná se i o významnou zoologickou lokalitu - otakárek fenyklový, bělásek řeřichový, je hnízdištěm strakapouda velkého, drozda zpěvného a jiných, vyskytuje se tu užovka obojková a skokan štíhlý, ještěrka obecná, slepýš křehký. Lokalita je významnou mykologickou lokalitou (kornatec

lopatkovitý, ostnateček dvoubarvý - Habrov je jediným místem jeho výskytu v Čechách). V porostech se nachází řada introdukovaných a nežádoucích dřevin, jako je akát bílý, modřín opadavý, smrk ztepilý, borovice černá, pámelník bílý (Územní plán města Chrudim 2013).



Obr. 3 Struktura půdního fondu města Chrudim Zdroj: Územní plán města Chrudim 2013, upraveno autorem

4.1.2 Geomorfologie území

Geomorfologicky město náleží Svitavské tabuli, která je součástí rovinaté České tabule (Město Chrudim 2016).

Z hlediska geomorfologického členění má Chrudim kód VIC-3C-3.

celek: Svitavská pahorkatina VIC

podcelek: Chrudimská tabule VIC-3C

bioregion: 1.71 Chrudimský

Chrudimský bioregion je tvořen nízkou křídovou tabulí a je typický přechodem 2. bukovo-dubového vegetačního stupně do 3. dubovo-bukového stupně. Zastoupena je teplejší varianta mezofilní (hájové) bioty, přičemž do ní mírně přesahují méně náročné teplomilné prvky hercynského charakteru a z východu pronikají karpatské prvky. V depresích se předpokládají hygrofilnější typy acidofilních doubrav a lipové březiny.

Netypické části bioregionu charakterizují bučiny na severních svazích, tvořící přechod do okolních vrchovin, dále širší nivy, tvořící přechod k Pardubickému bioregionu a okrajové kontaktní části bioregionu. Reliéf ve slínech charakterizuje mírně zvlněná pahorkatina se širokými údolími. Reliéf má charakter ploché pahorkatiny s výškovou členitostí 30 – 75 m (Culek 2005).

4.1.2 Údaje o železniční trati

Celková délka trati činí 36 km, provozuje ji Správa železniční dopravní cesty. Tato trať spojuje Chrudim, Moravany, Holice a Borohrádek a je v provozu od 26. září 1899. Rozchod kolejí je 1435 mm, jedná se o rozchod normální. Nejvyšší sklon na trati je 17 ‰, nejvyšší rychlost v úseku Chrudim – Hrochův Týnec dosahuje 45 km/h a v úseku Hrochův Týnec – Borohrádek 60km/h (Wikipedia 2016).

Na konci 19. století vznikla lokálka vinoucí se z Chrudimi do Heřmanova Městce a do Borohrádku s odbočkou z Hrochova Týnce do Chrasti u Chrudimi. Kraj v okolí Chrudimi je známý pěstováním cukrové řepy, k čemuž přispívají dobré klimatické podmínky a typická úrodnost nížiny. Právě díky této plodině vedla v minulosti k výstavbě cukrovaru a k myšlence vytvoření železniční dopravy pro její přepravu (Vorel et al. 1989).

Dle informací, poskytnutých od Správy železniční a dopravní cesty, se provádí chemické ošetření zeleně v úseku Chrudim – Úhřetice dvakrát ročně ve vegetačním období. V roce 2015 tomu ale bylo jinak, k ošetření trati došlo pouze jedenkrát a to dne 5. 6. 2015, kdy byl proveden postřik přípravkem Clinic dávka 5l na Ha + Dicopur M750 1,8l na ha (pro účinek na přesličku rolní). Tento den bylo jasné počasí a teplota 28°C.

Na konci vegetačního období měl proběhnout ještě jeden postřik, ale z finančních důvodů se od něj upustilo a byly pouze v některých úsecích chemicky ošetřeny výmladky dřevin. Tyto práce ovšem nesouvisely s ošetřením plevelů a nežádoucí zeleně na šterkovém loži. Chemické ošetření tratí a stanic v obvodu Oblastního ředitelství Hradec Králové prováděla v letošním roce odborná firma JARO Česká Skalice s.r.o.

4.1.3 Potenciální přirozená vegetace

Znázorňuje stav, který by se vytvořil, kdyby přestala veškerá činnost člověka. Tato rekonstrukce vychází z aktuálních podmínek prostředí a respektuje veškeré nevratné změny prostředí vytvořené člověkem. Nepočítá ale s vlivy lidské činnosti, které by zanikly, kdyby tato činnost přestala (Moravec et al. 2000).

Potenciální přirozenou vegetaci na zkoumaném úseku tvoří černýšová dubohabřina (*Melampyro nemorosi-Carpinetum*). Obsah mapovací jednotky tvoří stinné dubohabřiny s dominantními dubem zimním (*Quercus petraea*) a habrem (*Carpinus betulus*), které často rostou společně s lípou (*Tilia cordata*), dubem letním (*Quercus robur*) a stanovištně náročnějších listnáčů (jasan-*Fraxinus excelsior*, klen-*Acer pseudoplatanus*, mléč-*Acer platanoides*, třešeň-*Cerasus avium*). Charakter bylinného patra určují mezofilní druhy jako: *Hepatica nobilis*, *Galium sylvaticum*, *Campanula persicifolia*, *Asarum europaeum*, aj. (Neuhäslová-Notovná 1998).

4.1.4 Meteorologická charakteristika

Zájmové území klimaticky leží na přechodu rajónu MT 4 a MT10 mírně teplé oblasti a rajónu T2 teplé oblasti (Quitt 1971).

Oblast T2 je charakterizovaná jako teplá klimatická oblast s dlouhým, teplým a sušším létem. Přechodné období je zde krátké, s teplým až mírně teplým jarem a podzimem. Zima je krátká, mírně teplá, suchá s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky (Quitt 1971).

Oblast MT10 charakterizuje dlouhé, teplé a mírně suché léto. Zima je krátká, mírně teplá, velmi suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Přechodná období jsou krátká, mírně teplá. Podrobnější charakteristiky této oblasti uvádí následující tabulka (Quitt 1971).

Oblast MT4 má roční průměry teplot mezi 7 - 8°C. Ve vegetačním období se obvykle pohybují mezi 13 - 14 °C. Tyto oblasti se přibližně blíží k průměru z celé oblasti České republiky.

Tab. 6 Klimatické charakteristiky oblastí (Quitt 1971)

| Charakteristiky | Klimatická oblast T2 | Klimatická oblast MT10 | Klimatická oblast MT4 |
|---|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Počet letních dnů | 50-60 | 40-50 | 60-70 |
| Počet dnů s průměrnou teplotou > 10 °C | 160-170 | 140-160 | 170-180 |
| Počet mrazových dnů | 100-110 | 110-130 | 100-110 |
| Počet ledových dnů | 30-40 | 30-40 | 30-40 |
| Průměrná teplota v lednu v °C | -2 až -3 | -2 až -3 | -2 až -3 |
| Průměrná teplota v dubnu v °C | 8-9 | 7-8 | 9-10 |
| Průměrná teplota v červenci v °C | 18-19 | 17-18 | 19-20 |
| Průměrná teplota v říjnu v °C | 7-9 | 7-8 | 9-10 |
| Průměrný počet dnů se srážkami > 1 mm | 90-100 | 100-120 | 80-90 |
| Srážkový úhrn ve vegetačním období v mm | 350-400 | 400-450 | 300-350 |
| Srážkový úhrn v zimním období v mm | 200-300 | 200-250 | 200-300 |
| Počet dnů se sněhovou přikrývkou | 40-50 | 50-60 | 40-50 |
| Počet dnů zamračených | 120-140 | 120-150 | 110-120 |
| Počet dnů jasných | 40-50 | 40-50 | 50-60 |

Podnebí v Chrudimi lze v rámci České republiky charakterizovat jako nadprůměrně teplé s průměrnými srážkovými úhrny. Průměrná teplota ve městě je 7°C. Nejteplejší měsíc je červenec s průměrnou teplotou 17,5°C (Město Chrudim 2016).

Dle Roční zprávy vydané Českým hydrometeorologickým ústavem byl rok 2015 na území ČR teplotně mimořádně nadnormální, kdy průměrná roční teplota 9,4 °C byla o 2,0 °C vyšší než normál 1961–1990. Co se průměrné měsíční teploty týče, byl měsíc červenec (odchylka +3,3 °C), a srpen (odchylka +4,9 °C) vyhodnocen dokonce jako mimořádně nadnormální. Srážkově byl rok 2015 silně podnormální, průměrný srážkový úhrn 531 mm představuje 79 % normálu 1961-1990 (ČHMÚ 2016).

Teplotně mimořádně nad běžnými hodnotami byla celá letní sezona. Na mnoha místech patřil srpen k nejteplejším za celou dobu pozorování. Pro Pardubický kraj, s průměrnou teplotou 21,6 °C, byl více než pět stupňů nad dlouhodobým normálem 1961 až 1990. Srážek bylo minulý rok velmi málo. S ročním úhrnem 550 milimetrů byl Pardubický

kraj silně podnormální. V Pardubickém kraji se v průměru jednalo o druhý nejsušší rok od roku 1961, nejsušší byl rok 2003 (České noviny 2016).

Tab. 7 Porovnání teplot za rok 2013 s dlouhodobým normálem (1961 – 1990) pro Pardubický kraj, Zdroj: ČHMÚ

| Teploty (°C) | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | Rok |
|-------------------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|------|-----|-----|------|-----|
| 2013 | -2,1 | -1,3 | -0,8 | 8,1 | 12,2 | 15,9 | 19,3 | 18,0 | 11,7 | 9,4 | 4,4 | 1,5 | 8,0 |
| Norm. | -3,1 | -1,4 | 2,2 | 7,1 | 12,2 | 15,3 | 16,6 | 16,3 | 12,7 | 8,0 | 2,5 | -1,3 | 7,2 |
| Odch. (°C) | 1,0 | 0,1 | 3,0 | 1,0 | 0,0 | 0,6 | 2,7 | 1,7 | -1,0 | 1,4 | 1,9 | 2,8 | 0,8 |

Tab. 8 Porovnání teplot za rok 2015 s dlouhodobým normálem (1961 – 1990) pro Pardubický kraj, Zdroj: ČHMÚ

| Teploty (°C) | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | Rok |
|-------------------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|------|-----|-----|------|-----|
| 2015 | 0,9 | 0,1 | 4,0 | 7,8 | 12,3 | 16,1 | 20,3 | 21,6 | 13,3 | 8,0 | 5,6 | 3,6 | 9,5 |
| Norm. | -3,1 | -1,4 | 2,2 | 7,1 | 12,2 | 15,3 | 16,6 | 16,3 | 12,7 | 8,0 | 2,5 | -1,3 | 7,2 |
| Odch. (°C) | 4,0 | 1,5 | 1,8 | 0,7 | 0,1 | 0,8 | 3,7 | 5,3 | 0,6 | 0,0 | 3,1 | 4,9 | 2,3 |

Tab. 9 Porovnání srážek za rok 2013 s dlouhodobým normálem (1961 – 1990) pro Pardubický kraj, Zdroj: ČHMÚ

| Srážky (mm) | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | Rok |
|------------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-------|-----|----|-----|------|-----|
| 2013 | 55 | 40 | 32 | 22 | 112 | 126 | 37 | 74 | 103 | 40 | 27 | 21 | 690 |
| Norm. | 47 | 40 | 42 | 46 | 77 | 87 | 82 | 84 | 56 | 45 | 52 | 54 | 711 |
| Odch. (%) | 117 | 100 | 76 | 48 | 145 | 145 | 45 | 88 | 184 | 89 | 52 | 39 | 97 |

Tab. 10 Porovnání srážek za rok 2015 s dlouhodobým normálem (1961 – 1990) pro Pardubický kraj, Zdroj: ČHMÚ

| Srážky (mm) | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | Rok |
|------------------|-----|-----|------|-----|----|-----|------|-------|-----|----|-----|------|-----|
| 2015 | 56 | 10 | 54 | 20 | 47 | 47 | 37 | 88 | 25 | 44 | 87 | 22 | 536 |
| Norm. | 47 | 40 | 42 | 46 | 77 | 87 | 82 | 84 | 56 | 45 | 52 | 54 | 711 |
| Odch. (%) | 119 | 25 | 129 | 43 | 61 | 54 | 45 | 105 | 45 | 98 | 167 | 41 | 75 |

4.2 Metodika vyhodnocení práce

Pro výzkum bylo vybráno 11 stanovišť různě rozložených po trati. Vegetace byla vyhodnocována pomocí fytoocenologických snímků, přičemž každá zkoumaná plocha měla rozlohu 12 m². Snímky se prováděly na různých stanovištích jako např. v kolejišti, na náspu, vedle náspu. Na vybraném úseku železniční tratě se nachází i část již nevyužívaná. Každý snímek byl vyhodnocen zvlášť a je detailně zapsán v jednotlivých tabulkách (viz Kapitola 5). Pozorování probíhalo celkem ve čtyřech termínech (viz Kapitola 5).

Hodnotilo se druhové složení plevelů a pokryvnost. Pokryvnost se určovala pomocí Braun-Blanquetovy stupnice (Moravec et al. 1994):

r – ojediněle (někdy užíván symbol –)

+ – pokryvnost zanedbatelná, roztroušeně

1 – pokryvnost nižší než 5 %, dosti hojně až roztroušeně

2 – pokryvnost 5 až 25 %

3 – pokryvnost 25 až 50 %

4 – pokryvnost 50 až 75 %

5 – pokryvnost 75 až 100 %

Takto získaná data byla zpracována pomocí programu Excel. České a latinské názvy jednotlivých druhů plevelů byly použity podle Kubáta et al. (2002).

4.2.1 Statistické zpracování

Získané údaje byly zpracovány mnohorozměrnou analýzou ekologických dat. Výběr optimální analýzy se řídil dle délky gradientu (Lengths of Gradient), který byl zjištěn segmentovou analýzou DCA (Detrended Correspondence Analysis). Dále byla použita kanonická korespondenční analýza CCA (Canonical Correspondence Analysis). Při testování průkaznosti pomocí testu Monte-Carlo bylo propočítáno 499 permutací. Data byla zpracována počítačovým programem Canoco 4.0. (Ter Braak 1998).

5 VÝSLEDKY

5.1 Fytocenologické snímky

V tabulkách níže jsou zapsány jednotlivé fytoocenologické snímky celkově ve čtyřech termínech pozorování. První termín pozorování probíhal v červenci 2013, druhý v srpnu 2013, třetí v červenci 2015 a čtvrtý v srpnu 2015.

Tab. 11 Druhy rostoucí na kolejišti provozované železnice

| Název česky | Název latinsky | Čeleď | 2013 | | 2015 | |
|---------------------|----------------------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 1.termín | 2.termín | 3.termín | 4.termín |
| Bodlák obecný | <i>Carduus acanthoides</i> | Hvězdnicovité | r | r | | |
| Hluchavka nachová | <i>Lamium purpureum</i> | Hluchavkovité | r | | | |
| Javor | <i>Acer sp.</i> | Javorovité | | | r | r |
| Ježatka kuří noha | <i>Echinochloa crus-galli</i> | Lipnicovité | | + | + | 1 |
| Kuklík městský | <i>Geum urbanum</i> | Růžovité | | | + | + |
| Lipnice roční | <i>Poa annua</i> | Lipnicovité | r | r | r | |
| Mléč zelinný | <i>Sonchus oleraceus</i> | Hvězdnicovité | | | r | r |
| Ovsík vyvýšený | <i>Arrhenatherum elatius</i> | Lipnicovité | | | r | r |
| Pampeliška lékařská | <i>Taraxacum sect. Ruderalia</i> | Hvězdnicovité | | | + | |
| Pelyněk černobýl | <i>Artemisia vulgaris</i> | Hvězdnicovité | | | r | r |
| Přeslička rolní | <i>Equisetum arvense</i> | Přesličkovité | + | + | + | + |
| Rosička lysá | <i>Digitaria ischaemum</i> | Lipnicovité | | + | 1 | 2 |
| Rdesno blešník | <i>Persicaria lapathifolia</i> | Rdesnovité | r | + | 1 | r |
| Starček obecný | <i>Senecio vulgaris</i> | Hvězdnicovité | r | | | |
| Svízel bílý | <i>Galium album</i> | Mořenovité | r | r | + | + |
| Vikev plotní | <i>Vicia sepium</i> | Bobovité | | r | | |
| Vrbovka žláznatá | <i>Epilobium ciliatum</i> | Pupalkovité | | | + | + |
| Zlatobýl kanadský | <i>Solidago canadensis</i> | Hvězdnicovité | r | + | | r |

Tab. 12 Druhy rostoucí na náspu provozované železnice

| Název česky | Název latinsky | Čeleď | 2013 | | 2015 | |
|---------------------|----------------------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 1.termín | 2.termín | 3.termín | 4.termín |
| Bér sivý | <i>Setaria pumila</i> | Lipnicovité | | | + | 1 |
| Čičorka pestrá | <i>Securigera varia</i> | Bobovité | | | r | r |
| Divizna malokvětá | <i>Verbascum thapsus</i> | Krtičníkovité | + | | | |
| Javor | <i>Acer sp.</i> | Javorovité | r | + | + | + |
| Jetel plazivý | <i>Trifolium repens</i> | Bobovité | 2 | 1 | + | |
| Jitrocel kopinatý | <i>Plantago lanceolata</i> | Jitrocelovité | | r | + | 1 |
| Lipnice roční | <i>Poa annua</i> | Lipnicovité | | r | + | + |
| Kuklík městský | <i>Geum urbanum</i> | Růžovité | | r | + | + |
| Netýkavka malokvětá | <i>Impatiens parviflora</i> | Netýkavkovité | | | + | |
| Ostružiník ježiník | <i>Rubus caesius</i> | Růžovité | r | | | |
| Ovsík vyvýšený | <i>Arrhenatherum elatius</i> | Lipnicovité | 1 | + | 1 | 1 |
| Pampeliška lékařská | <i>Taraxacum sect. Ruderalia</i> | Hvězdnicovité | + | + | + | + |
| Pomněnka rolní | <i>Myosotis arvensis</i> | Brutnákovité | + | | + | |
| Přeslička rolní | <i>Equisetum arvense</i> | Přesličkovité | 1 | + | + | 1 |
| Rosička lysá | <i>Digitaria ischaemum</i> | Lipnicovité | | | 1 | 2 |
| Rožec hajní | <i>Cerastium lucorum</i> | Hvozdíkovité | + | | + | |
| Růže šípková | <i>Rosa canina</i> | Růžovité | | | r | r |
| Řebříček obecný | <i>Achillea millefolium</i> | Hvězdnicovité | + | r | + | + |
| Srha laločnatá | <i>Dactylis glomerata</i> | Lipnicovité | + | r | + | |
| Sveřep jalový | <i>Bromus sterilis</i> | Lipnicovité | | | + | |
| Svízel povázka | <i>Galium mollugo</i> | Mořenovité | + | + | + | + |
| Škarda dvouletá | <i>Crepis biennis</i> | Hvězdnicovité | | | + | |
| Štírovník růžkatý | <i>Lotus corniculatus</i> | Růžovité | 1 | | r | |
| Tolice dětelová | <i>Medicago lupulina</i> | Bobovité | 1 | r | + | 1 |
| Třezalka tečkovaná | <i>Hypericum perforatum</i> | Třezalkovité | | | | r |
| Turanka kanadská | <i>Conyza canadensis</i> | Hvězdnicovité | | + | | |
| Vrba jíva | <i>Salix caprea</i> | Vrbovité | + | | + | + |
| Vrbovka žláznatá | <i>Epilobium ciliatum</i> | Pupalkovité | | + | 1 | + |

Tab. 13 Druhy rostoucí na náspu nepoužívané železnice

| Název česky | Název latinsky | Čeleď | 2013 | | 2015 | |
|-----------------------|----------------------------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 1.termín | 2.termín | 3.termín | 4.termín |
| Bér sivý | <i>Setaria pumila</i> | Lipnicovité | r | + | | |
| Divizna malokvětá | <i>Verbascum thapsus</i> | Krtičníkovité | | + | | |
| Drchnička rolní | <i>Anagallis arvensis</i> | Prvosenkovité | r | r | | |
| Čičorka pestrá | <i>Securigera varia</i> | Bobovité | | | r | + |
| Hadinec obecný | <i>Echium vulgare</i> | Brutnákovité | r | 1 | + | + |
| Heřmánkovec nevonný | <i>Tripleurospermum inodorum</i> | Hvězdicovité | r | r | | |
| Jitrocel kopinatý | <i>Plantago lanceolata</i> | Jitrocelovité | r | r | r | |
| Kerblík lesní | <i>Anthriscus sylvestris</i> | Miříkovité | | + | | |
| Kostrava luční | <i>Festuca pratensis</i> | Lipnicovité | | | 1 | 1 |
| Kozinec sladkolistý | <i>Astragalus glycyphyllos</i> | Bobovité | | | + | 1 |
| Lebeda podlouhlolistá | <i>Atriplex oblongifolia</i> | Merlíkovité | + | | | |
| Lnice květel | <i>Linaria vulgaris</i> | Krtičníkovité | | + | 1 | 2 |
| Locika kompasová | <i>Lactuca serriola</i> | Hvězdicovité | 1 | + | r | r |
| Merlík bílý | <i>Chenopodium album</i> | Merlíkovité | | r | | |
| Ostružiník ježiník | <i>Rubus caesius</i> | Růžovité | | r | 2 | 3 |
| Ovsík vyvýšený | <i>Arrhenatherum elatius</i> | Lipnicovité | 1 | + | 2 | 2 |
| Pamětník rolní | <i>Acinos arvensis</i> | Hluchavkovité | | + | | |
| Pampeliška lékařská | <i>Taraxacum sect. Ruderalia</i> | Hvězdicovité | 1 | + | | |
| Pastinák setý | <i>Pastinaca sativa</i> | Miříkovité | | + | | |
| Pcháč oset | <i>Cirsium arvense</i> | Hvězdicovité | | 1 | + | 1 |
| Plamének plotní | <i>Clematis vitalba</i> | Pryskyřníkovité | r | | | |
| Pryšec kolovratec | <i>Euphorbia helioscopia</i> | Pryšcovité | r | | | |

Tab. 13 (pokračování) Druhy rostoucí na náspu nepoužívané železnice

| Název česky | Název latinsky | Čeleď | 2013 | | 2015 | |
|--------------------|-----------------------------|--------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 1.termín | 2.termín | 3.termín | 4.termín |
| Rozrazil perský | <i>Veronica persica</i> | Brutnákovité | r | r | | |
| Srpek obecný | <i>Falcaria vulgaris</i> | Mířikovité | + | + | 1 | 1 |
| Starček obecný | <i>Senecio vulgaris</i> | Hvězdicovité | 1 | | | |
| Sveřep jalový | <i>Bromus sterilis</i> | Lipnicovité | | | 1 | 1 |
| Svízel povázka | <i>Galium mollugo</i> | Mořenovité | | | r | + |
| Sveřep jalový | <i>Bromus sterilis</i> | Lipnicovité | | + | 1 | 1 |
| Svlačec rolní | <i>Convolvulus arvensis</i> | Svlačcovité | | | + | + |
| Štírovník růžkatý | <i>Lotus corniculatus</i> | Růžovité | 1 | 1 | + | |
| Tolice dětelová | <i>Medicago lupulina</i> | Bobovité | r | r | | |
| Truskavec ptačí | <i>Polygonum aviculare</i> | Rdesnovité | r | 1 | | |
| Třezalka tečkovaná | <i>Hypericum perforatum</i> | Třezalkovité | | | + | 1 |
| Vikev plotní | <i>Vicia sepium</i> | Bobovité | | + | + | r |

Tab. 14 Druhy rostoucí na náspu provozované železnice

| Název česky | Název latinsky | Čeleď | 2013 | | 2015 | |
|-------------------|-------------------------------|--------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 1.termín | 2.termín | 3.termín | 4.termín |
| Brslen evropský | <i>Euonymus europaea</i> | Jesencovité | + | 1 | 2 | 3 |
| Chmel otáčivý | <i>Humulus lupulus</i> | Konopovité | | + | 1 | 2 |
| Chrpa luční | <i>Centaurea jacea</i> | Hvězdicovité | + | | | |
| Ježatka kuří noha | <i>Echinochloa crus-galli</i> | Lipnicovité | | + | | |
| Kerblík lesní | <i>Anthriscus sylvestris</i> | Mířikovité | r | | | |
| Komonice lékařská | <i>Melilotus officinalis</i> | Bobovité | | | r | r |
| Kopřiva dvoudomá | <i>Urtica dioica</i> | Kopřivovité | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Kuklík městský | <i>Geum urbanum</i> | Růžovité | + | | r | r |
| Locika kompasová | <i>Lactuca serriola</i> | Hvězdicovité | + | + | | |

Tab. 14 (pokračování) Druhy rostoucí na náspu provozované železnice

| Název česky | Název latinsky | Čeleď | 2013 | | 2015 | |
|---------------------|----------------------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 1.termín | 2.termín | 3.termín | 4.termín |
| Merlík zední | <i>Chenopodium murale</i> | Merlíkovité | r | r | | |
| Mléč drsný | <i>Sonchus asper</i> | Hvězdicovité | | + | + | r |
| Mléč zelinný | <i>Sonchus oleraceus</i> | Hvězdicovité | | | r | r |
| Mochna plazivá | <i>Potentilla reptans</i> | Růžovité | 2 | 2 | 3 | 2 |
| Ostružiník ježiník | <i>Rubus caesius</i> | Růžovité | r | r | 1 | 1 |
| Ovsík vyvýšený | <i>Arrhenatherum elatius</i> | Lipnicovité | | | 3 | 4 |
| Pampeliška lékařská | <i>Taraxacum sect. Ruderalia</i> | Hvězdicovité | r | | r | r |
| Pelyněk černobýl | <i>Artemisia vulgaris</i> | Hvězdicovité | | r | r | + |
| Popenec obecný | <i>Glechoma hederacea</i> | Hluchavkovité | | | r | |
| Přeslička rolní | <i>Equisetum arvense</i> | Přesličkovité | + | + | 1 | 2 |
| Pupalka dvouletá | <i>Oenothera biennis</i> | Pupalkovité | 1 | 1 | | |
| Starček obecný | <i>Senecio vulgaris</i> | Hvězdicovité | r | | | |
| Sveřep jalový | <i>Bromus sterilis</i> | Lipnicovité | | | 1 | 1 |
| Svízel přítula | <i>Galium aparine</i> | Mořenovité | | | r | r |
| Svlačec rolní | <i>Convolvulus arvensis</i> | Svlačcovité | 2 | 2 | 1 | + |
| Šťavel evropský | <i>Oxalis fontana</i> | Šťavelovité | | + | | |
| Třtina křovištní | <i>Calamagrostis epigejos</i> | Lipnicovité | 1 | r | + | + |
| Vikev plotní | <i>Vicia sepium</i> | Bobovité | | | r | |
| Zlatobýl kanadský | <i>Solidago canadensis</i> | Hvězdicovité | | | 1 | 1 |

Tab. 15 Druhy rostoucí na kolejišti nepoužívané železnice

| Název česky | Název latinsky | Čeleď | 2013 | | 2015 | |
|---------------------|----------------------------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 1.termín | 2.termín | 3.termín | 4.termín |
| Bér sivý | <i>Setaria pumila</i> | Lipnicovité | + | + | r | r |
| Divizna malokvětá | <i>Verbascum thapsus</i> | Krtičníkovité | + | + | + | |
| Drchnička rolní | <i>Anagallis arvensis</i> | Prvosenkovité | r | r | | |
| Hledíček menší | <i>Microrrhinum minus</i> | Krtičníkovité | r | | | |
| Javor | <i>Acer sp.</i> | Javorovité | | | 1 | 1 |
| Ostružiník ježiník | <i>Rubus caesius</i> | Růžovité | + | r | 2 | 2 |
| Pampeliška lékařská | <i>Taraxacum sect. Ruderalia</i> | Hvězdicovité | r | r | + | + |
| Plamének plotní | <i>Clematis vitalba</i> | Pryskyňníkovité | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Rosička lysá | <i>Digitaria ischaemum</i> | Lipnicovité | | r | | |
| Starček obecný | <i>Senecio vulgaris</i> | Hvězdicovité | + | 1 | 1 | 2 |
| Turanka kanadská | <i>Conyza canadensis</i> | Hvězdicovité | + | 1 | | |
| Vrbovka žláznatá | <i>Epilobium ciliatum</i> | Pupalkovité | + | + | 1 | + |
| Zlatobýl kanadský | <i>Solidago canadensis</i> | Hvězdicovité | r | r | r | r |

Tab. 16 Druhy rostoucí na kolejišti nepoužívané železnice

| Název česky | Název latinsky | Čeleď | 2013 | | 2015 | |
|---------------------|----------------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 1.termín | 2.termín | 3.termín | 4.termín |
| Bér zelený | <i>Setaria viridis</i> | Lipnicovité | | + | 1 | 1 |
| Bodlák obecný | <i>Carduus acanthoides</i> | Hvězdicovité | r | r | r | + |
| Divizna malokvětá | <i>Verbascum thapsus</i> | Krtičníkovité | + | r | r | |
| Kakost maličkový | <i>Geranium pusillum</i> | Kakostovité | r | r | 1 | r |
| Kozí brada pochybná | <i>Tragopogon dubius</i> | Hvězdicovité | + | r | + | r |
| Lnice květel | <i>Linaria vulgaris</i> | Krtičníkovité | 1 | 1 | 1 | + |
| Mléč drsný | <i>Sonchus asper</i> | Hvězdicovité | | r | | |
| Mochna plazivá | <i>Potentilla reptans</i> | Růžovité | 2 | 3 | 3 | 4 |
| Ostružiník ježiník | <i>Rubus caesius</i> | Růžovité | | | + | + |

Tab. 16 (pokračování) Druhy rostoucí na kolejišti nepoužívané železnice

| Název česky | Název latinsky | Čeď | 2013 | | 2015 | |
|---------------------|--|--------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 1.termín | 2.termín | 3.termín | 4.termín |
| Ovsík vyvýšený | <i>Arrhenatherum elatius</i> | Lipnicovité | + | | | |
| Pampeliška lékařská | <i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i> | Hvězdicovité | r | r | + | + |
| Pastinák setý | <i>Pastinaca sativa</i> | Miříkovité | r | r | + | |
| Rosička lysá | <i>Digitaria ischaemum</i> | Lipnicovité | | 1 | 2 | 2 |
| Tolice dětelová | <i>Medicago lupulina</i> | Bobovité | + | r | | |
| Třezalka tečkovaná | <i>Hypericum perforatum</i> | Třezalkovité | + | + | + | 1 |
| Turanka kanadská | <i>Conyza canadensis</i> | Hvězdicovité | | r | | |
| Violka rolní | <i>Viola arvensis</i> | Violkovité | + | r | | |
| Vrbovka žláznatá | <i>Epilobium ciliatum</i> | Pupalkovité | + | r | + | r |
| Zlatobýl kanadský | <i>Solidago canadensis</i> | Hvězdicovité | 1 | + | 1 | 2 |

Tab. 17 Druhy rostoucí na náspu nepoužívaná železnice

| Název česky | Název latinsky | Čeď | 2013 | | 2015 | |
|---------------------|--|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 1.termín | 2.termín | 3.termín | 4.termín |
| Brslen evropský | <i>Euonymus europaea</i> | Jesencovité | | | + | + |
| Břečťan popínavý | <i>Hedera helix</i> | Aralkovité | | | 2 | 3 |
| Divizna malokvětá | <i>Verbascum thapsus</i> | Krtičníkovité | + | + | | |
| Jahodník obecný | <i>Fragaria vesca</i> | Růžovité | + | + | | |
| Jasan | <i>Fraxinus</i> sp. | Olivovníkovité | + | + | 1 | 1 |
| Javor | <i>Acer</i> sp. | Javorovité | | | + | 1 |
| Kopřiva dvoudomá | <i>Urtica dioica</i> | Kopřivovité | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Kuklík městský | <i>Geum urbanum</i> | Růžovité | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Lipnice roční | <i>Poa annua</i> | Lipnicovité | + | | + | + |
| Merlík bílý | <i>Chenopodium album</i> | Merlíkovité | | | + | |
| Ostružiník ježiník | <i>Rubus caesius</i> | Růžovité | + | + | 2 | 2 |
| Pampeliška lékařská | <i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i> | Hvězdicovité | r | r | r | r |
| Plamének plotní | <i>Clematis vitalba</i> | Pryskyřníkovité | | r | | |
| Růže šípková | <i>Rosa canina</i> | Růžovité | r | + | r | r |

Tab. 17 (pokračování) Druhy rostoucí na náspu nepoužívané železnice

| Název česky | Název latinsky | Čeleď | 2013 | | 2015 | |
|-------------------|-----------------------------|--------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 1.termín | 2.termín | 3.termín | 4.termín |
| Starček obecný | <i>Senecio vulgaris</i> | Hvězdicovité | | | | r |
| Svlačec rolní | <i>Convolvulus arvensis</i> | Svlačcovité | + | + | + | + |
| Vrbovka žláznatá | <i>Epilobium ciliatum</i> | Pupalkovité | r | + | r | + |
| Zlatobýl kanadský | <i>Solidago canadensis</i> | Hvězdicovité | + | + | | |

Tab. 18 Druhy rostoucí na náspu provozované železnice

| Název česky | Název latinsky | Čeleď | 2013 | | 2015 | |
|---------------------|--------------------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 1.termín | 2.termín | 3.termín | 4.termín |
| Bršlice kozí noha | <i>Aegopodium podagraria</i> | Miříkovité | 2 | | 2 | 2 |
| Hrachor hlíznatý | <i>Lathyrus tuberosus</i> | Bobovité | | | r | |
| Kakost luční | <i>Geranium pratense</i> | Kakostovité | | + | + | + |
| Kopřiva dvoudomá | <i>Urtica dioica</i> | Kopřivovité | 3 | 2 | 3 | 3 |
| Krvavec toten | <i>Sanguisorba officinalis</i> | Růžovité | | | 1 | 1 |
| Netýkavka malokvětá | <i>Impatiens parviflora</i> | Netýkavkovité | | | r | + |
| Ostružiník ježiník | <i>Rubus caesius</i> | Růžovité | | + | + | + |
| Ovsík vyvýšený | <i>Arrhenatherum elatius</i> | Lipnicovité | 1 | | 1 | + |
| Přeslička rolní | <i>Equisetum arvense</i> | Přesličkovité | 3 | 3 | 3 | 4 |
| Svízel povázka | <i>Galium mollugo</i> | Mořenovité | | | 1 | 2 |
| Svlačec rolní | <i>Convolvulus arvensis</i> | Svlačcovité | | | + | + |
| Vikev plotní | <i>Vicia sepium</i> | Bobovité | | + | + | + |

Tab. 19 Druhy rostoucí na kolejišti provozované železnice

| Název česky | Název latinsky | Čeleď | 2013 | | 2015 | |
|-------------------------|----------------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | 1. termín | 2. termín | 3. termín | 4. termín |
| Bér zelený | <i>Setaria viridis</i> | Lipnicovité | r | 1 | + | + |
| Brslen evropský | <i>Euonymus europaea</i> | Jesencovité | | | r | r |
| Drchnička rolní | <i>Anagallis arvensis</i> | Prvosenkovité | | | + | |
| Česnek obecný | <i>Allium sativum</i> | Liliovité | + | | + | + |
| Ježatka kuří noha | <i>Echinochloa crus-galli</i> | Lipnicovité | | 1 | 1 | 2 |
| Kakost maličká | <i>Geranium pusillum</i> | Kakostovité | r | + | | |
| Kokoška pastuší tobolka | <i>Capsella bursa-pastoris</i> | Brukvovité | | r | + | |
| Laskavec | <i>Amaranthus</i> | Laskavcovité | | | r | |
| Ostružiník ježiník | <i>Rubus caesius</i> | Růžovité | + | | + | 1 |
| Ovsík vyvýšený | <i>Arrhenatherum elatius</i> | Lipnicovité | | | 1 | |
| Pampeliška lékařská | <i>Taraxacum sect. Ruderalia</i> | Hvězdicovité | | r | | + |
| Přeslička rolní | <i>Equisetum arvense</i> | Přesličkovité | + | + | 1 | 1 |
| Svlačec rolní | <i>Convolvulus arvensis</i> | Svlačcovité | r | + | + | + |
| Tolice dětelová | <i>Medicago lupulina</i> | Bobovité | + | + | 1 | + |
| Třezalka tečkovaná | <i>Hypericum perforatum</i> | Třezalkovité | | | | r |
| Vikev chlupatá | <i>Vicia craca</i> | Bobovité | | | + | r |

Tab. 20 Druhy rostoucí na náspu provozované železnice

| Název česky | Název latinsky | Čeleď | 2013 | | 2015 | |
|--------------------|-------------------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | 1. termín | 2. termín | 3. termín | 4. termín |
| Bršlice kozí noha | <i>Aegopodium podagraria</i> | Miříkovité | + | 1 | | |
| Ježatka kuří noha | <i>Echinochloa crus-galli</i> | Lipnicovité | | | 1 | 1 |
| Kopřiva dvoudomá | <i>Urtica dioica</i> | Kopřivovité | 1 | 1 | | |
| Kostřava luční | <i>Festuca pratensis</i> | Lipnicovité | | | 2 | 1 |
| Kuklík městský | <i>Geum urbanum</i> | Růžovité | | | | r |
| Mléč drsný | <i>Sonchus asper</i> | Hvězdicovité | + | + | + | + |
| Ostružiník ježiník | <i>Rubus caesius</i> | Růžovité | + | + | + | 1 |

Tab. 20 (pokračování) Druhy rostoucí na náspu provozované železnice

| Název česky | Název latinsky | Čeleď | 2013 | | 2015 | |
|---------------------|---|---------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 1.termín | 2.termín | 3.termín | 4.termín |
| Ovsík vyvýšený | <i>Arrhenatherum elatius</i> | Lipnicovité | | | 2 | 2 |
| Pampeliška lékařská | <i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i> | Hvězdicovité | | | + | + |
| Proso seté rumištní | <i>Panicum miliaceum</i> subsp. <i>Ruderales</i> | Lipnicovité | | | + | 1 |
| Přeslička rolní | <i>Equisetum arvense</i> | Přesličkovité | + | + | 1 | 1 |
| Rosička lysá | <i>Digitaria ischaemum</i> | Lipnicovité | | + | 1 | 1 |
| Řebříček obecný | <i>Achillea millefolium</i> | Hvězdicovité | + | | | |
| Svízel povázka | <i>Galium mollugo</i> | Mořenovité | + | 1 | 2 | 3 |
| Svlačec rolní | <i>Convolvulus arvensis</i> | Svlačcovité | + | + | + | + |
| Tolice dětelová | <i>Medicago lupulina</i> | Bobovité | | | + | r |
| Třtina křovištní | <i>Calamagrostis epigejos</i> | Lipnicovité | 2 | 1 | + | + |
| Vikev plotní | <i>Vicia sepium</i> | Bobovité | r | r | + | |
| Vrbina penížková | <i>Lysimachia nummularia</i> | Prvosenkovité | + | | | |
| Zlatobýl kanadský | <i>Solidago canadensis</i> | Hvězdicovité | 1 | r | | |

Tab. 21 Druhy rostoucí na náspu provozované železnice

| Název česky | Název latinsky | Čeleď | 2013 | | 2015 | |
|-------------------|----------------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 1.termín | 2.termín | 3.termín | 4.termín |
| Brslen evropský | <i>Euonymus europaea</i> | Jesencovité | r | r | r | r |
| Čičorka pestrá | <i>Securigera varia</i> | Bobovité | + | + | + | r |
| Hloh jednosemenný | <i>Crataegus monogyna</i> | Růžovité | r | r | r | r |
| Hrachor hlíznatý | <i>Lathyrus tuberosus</i> | Bobovité | | | + | + |
| Chrastavec rolní | <i>Knautia arvensis</i> | Štětkovité | + | | 1 | 2 |
| Javor | <i>Acer</i> sp. | Javorovité | + | + | + | + |
| Jitrocel kopinatý | <i>Plantago lanceolata</i> | Jitrocelovité | r | r | + | r |

Tab. 21 (pokračování) Druhy rostoucí na náspu provozované železnice

| Název česky | Název latinsky | Čeleď | 2013 | | 2015 | |
|---------------------|--|---------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 1.termín | 2.termín | 3.termín | 4.termín |
| Kakost luční | <i>Geranium pratense</i> | Kakostovité | r | r | r | r |
| Kerblík lesní | <i>Anthriscus sylvestris</i> | Miříkovité | r | + | + | + |
| Kostřava luční | <i>Festuca pratensis</i> | Lipnicovité | + | | | |
| Kuklík městský | <i>Geum urbanum</i> | Růžovité | r | | | |
| Laskavec | <i>Amaranthus</i> | Laskavcovité | | | + | + |
| Merlík bílý | <i>Chenopodium album</i> | Merlíkovité | | | r | r |
| Mochna plazivá | <i>Potentilla reptans</i> | Růžovité | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Ovsík vyvýšený | <i>Arrhenatherum elatius</i> | Lipnicovité | + | r | 1 | 1 |
| Pampeliška lékařská | <i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i> | Hvězdicovité | r | + | 1 | 1 |
| Popenec obecný | <i>Glechoma hederacea</i> | Hluchavkovité | r | | | |
| Pryšec chvojka | <i>Euphorbia cyparissias</i> | Pryšcovité | + | 1 | + | r |
| Přeslička rolní | <i>Equisetum arvense</i> | Přesličkovité | r | | + | + |
| Rozrazil rezekvítek | <i>Veronica chamaedrys</i> | Brutnákovité | | | + | |
| Růže šípková | <i>Rosa canina</i> | Růžovité | r | r | r | + |
| Řebříček obecný | <i>Achillea millefolium</i> | Hvězdicovité | | + | + | + |
| Sléz přehlížený | <i>Malva neglecta</i> | Slézovité | + | | | |
| Srha laločnatá | <i>Dactylis glomerata</i> | Lipnicovité | 1 | + | 1 | 2 |
| Svída krvavá | <i>Cornus sanguinea</i> | Dřínovité | r | r | 1 | 1 |
| Svízel povázka | <i>Galium mollugo</i> | Mořenovité | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Svízel syřišťový | <i>Galium verum</i> | Mořenovité | r | r | + | r |
| Škarda dvouletá | <i>Crepis biennis</i> | Hvězdicovité | | | + | 1 |
| Tolice dětelová | <i>Medicago lupulina</i> | Bobovité | + | + | | |
| Tolice srpovitá | <i>Medicago falcata</i> | Bobovité | r | + | r | r |
| Tořice japonská | <i>Torilis japonica</i> | Miříkovité | + | + | | |
| Třtina křovištní | <i>Calamagrostis epigejos</i> | Lipnicovité | 1 | 1 | 2 | 1 |

Tab. 21 (pokračování) Druhy rostoucí na náspu provozované železnice

| Název česky | Název latinsky | Čeleď | 2013 | | 2015 | |
|-------------------|------------------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 1.termín | 2.termín | 3.termín | 4.termín |
| Vičenec ligrus | <i>Onobrychis viciifolia</i> | Bobovité | + | + | + | r |
| Vikev plotní | <i>Vicia sepium</i> | Bobovité | r | + | + | + |
| Violka vonná | <i>Viola odorata</i> | Violkovité | | | + | + |
| Vičenec ligrus | <i>Onobrychis viciifolia</i> | Bobovité | + | + | + | r |
| Vikev plotní | <i>Vicia sepium</i> | Bobovité | r | + | + | + |
| Violka vonná | <i>Viola odorata</i> | Violkovité | | | + | + |
| Vrbina penížková | <i>Lysimachia nummularia</i> | Hluchavkovité | r | | + | |
| Vrbovka žláznatá | <i>Epilobium ciliatum</i> | Pupalkovité | | | | + |
| Zběhovce plazivý | <i>Ajuga reptans</i> | Hluchavkovité | r | | | |
| Zlatobýl kanadský | <i>Solidago canadensis</i> | Hvězdnicovité | r | + | r | r |

5.2 Statistické vyhodnocení

Výsledky vyhodnocení zaplevelení byly nejprve zpracovány pomocí analýzy DCA. Tato analýza vypočetla délku gradientu (*Lengths of Gradient*) 5,174. Na základě tohoto výpočtu byla k dalšímu zpracování zvolena kanonická korespondenční analýza CCA. Analýza CCA vymezuje prostorové uspořádání jednotlivých druhů plevelů a faktorů prostředí, a to na základě dat, která byla o frekvenci výskytu plevelných druhů zjištěna. Toto je následně graficky vyjádřeno pomocí ordinačního diagramu. Druhy rostlin a sledované faktory jsou zobrazeny pomocí bodů odlišného tvaru a barvy. Statistickému zhodnocení podléhala veškerá data zjištěná ve všech termínech pozorování.

Výsledky analýzy CCA, která hodnotila vliv stanoviště na výskyt plevelů, je signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,001$ pro všechny kanonické osy. Na základě analýzy CCA (Obr. 4) je možné nalezené druhy plevelů rozdělit do 5 skupin.

- Násep provozovaná železnice („Nasp_pro“) a jsou to tyto druhy:

Allium sativum, Artemisia vulgaris, Calamagrostis epigejos, Capsella bursa-pastoris, Convolvulus arvensis, Echinochloa crus-galli, Equisetum arvense, Euonymus europaea, Lysimachia nummularia, Medicago lupulina, Onobrychis viciifolia, Plantago lanceolata, Salix caprea, Sonchus asper, Vicia cracca, Viola odorata.

- Násep nepoužívaná železnice („Nasp_nep“) a jsou to tyto druhy:

Acinos arvensis, Astragalus glycyphyllos, Atriplex oblongifolia, Cirsium arvense, Echium vulgare, Euphorbia helioscopia, Falcaria vulgaris, Fragaria vesca, Fraxinus sp., Hedera helix, Polygonum aviculare, Tripleurospermum inodorum, Veronica persica.

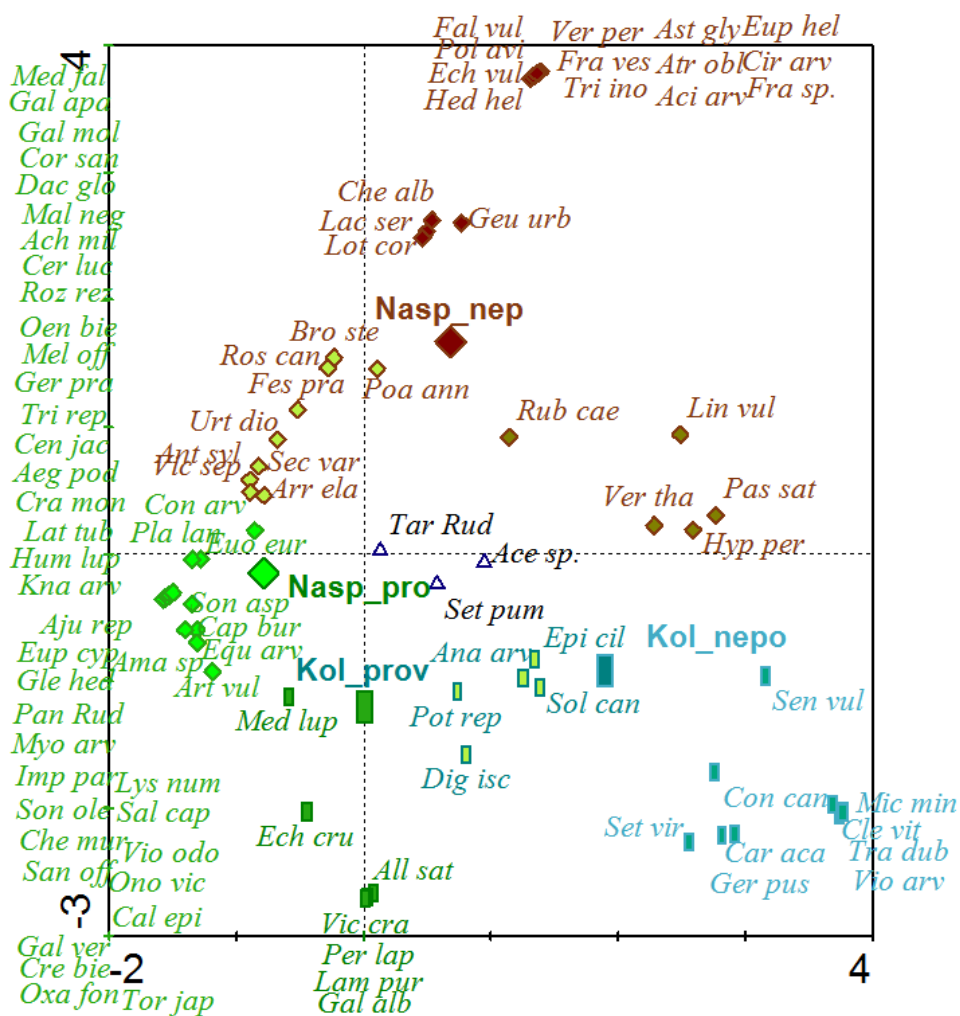
- Kolejiště provozovaná železnice („Kol_prov“) a jsou to tyto druhy:

Anagalis arvensis, Digitalia ischaemum, Epilobium ciliatum, Potentilla reptans, Solidago canadensis.

- Kolejiště nepoužívané železnice („Kol_nepo“) a jsou to tyto druhy:

Carduus acanthoides, Clematis vitalba, Conyza canadensis, Epilobium ciliatum, Geranium pusillum, Microrrhinum minus, Senecio vulgaris, Setaria viridis, Solidago canadensis, Tragopogon dubius, Viola arvensis.

- Druhy ovlivněné jinými faktory: *Acer sp., Setaria pumila, Taraxacum sect. Ruderalia.*



Obr. 4 Ordinační diagram vyjadřující vztah vybraných plevelů a stanoviště

Výsledky analýzy CCA, která hodnotila vliv času na druhové složení, je signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ pro všechny kanonické osy. Na základě analýzy CCA (Obr. 5) je možné nalezené druhy plevelů rozdělit do 3 skupin. Čím blíže se druhy vyskytují u osy a jsou ve směru vektoru, tím se jejich četnost s přibývajícím časem zvyšuje.

- Zeleně jsou vyznačeny druhy, u kterých je předpoklad, že se budou v budoucnu vyskytovat ještě ve vyšší míře, jedná se o:

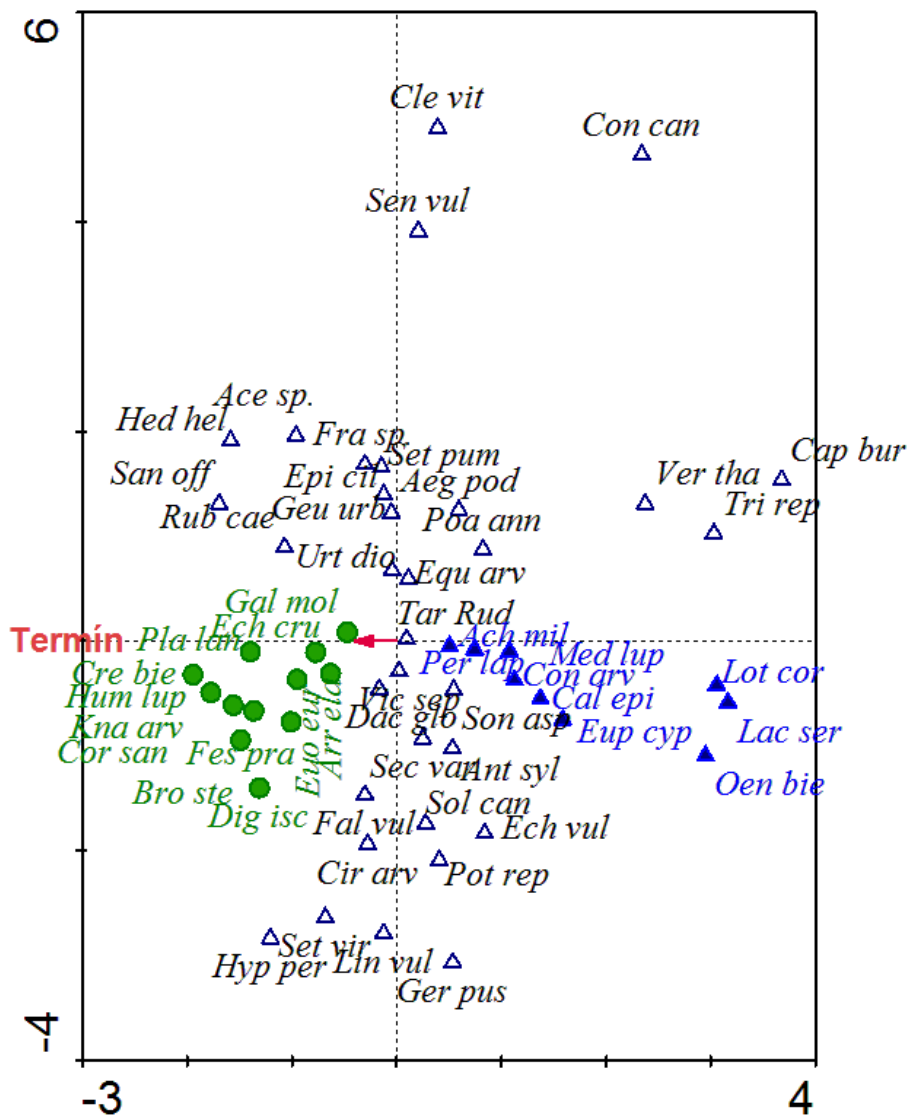
Galium mollugo, Echinochloa crus-galli, Plantago lanceolata, Euonymus europaea, Arrhenatherum elatius, Digitaria ischaemum, Bromus sterilis, Festuca pratensis, Cornus sanguinea, Knautia arvensis, Humulus lupulus, Crepis biennis

- Modře jsou označeny druhy, které postupem času ubývají. Jedná se o druhy:

Achillea millefolium, Medicago lupulina, Convolvulus arvensis, Calamagrostis epigejos, Euphorbia cyparissias, Lotus corniculatus, Lactuca serriola, Oenothera biennis

- Černě jsou označeny rostliny, které na změnu času nijak více nereagují:

Clematis vitalba, Conyza canadensis, Senecio vulgaris, Acer sp., Aegopodium podagraria, Conyza canadensis, Fraxinus sp., Epilobium ciliatum, Capsella bursa-pastoris, Verbascum thapsus, Echium vulgare, Hedera helix, Sanguisorba officinalis, Rubus caesius, Setaria pumila, Geum urbanum, Poa annua, Urtica dioica, Equisetum arvense, Taraxacum sect. Ruderalia., Verbascum thapsus, Trifolium repens, Vicia sepium, Dactylis glomerata, Sonchus asper, Setaria viridis, Anthriscus sylvestris, Solidago canadensis, Falcaria vulgaris, Cirsium arvense, Potentilla reptans, Setaria viridis, Hypericum perforatum, Linaria vulgaris, Geranium pusillum



Obr. 5 Ordinační diagram vybraných druhů vyjadřující změnu v čase

Vysvětlivky zkratk použitých v ordinačních diagramech

Plevel:

Ace sp. - *Acer sp.* (javor), *Acv ar* - *Acinos arvensis* (pamětník rolní), *Aeg pod* - *Aegopodium podagraria* (bršlice kozí noha), *Ach mil* - *Achillea millefolium* (řebříček obecný), *Aju rep* - *Ajuga reptans* (zběhovec plazivý), *All sat* - *Allium sativum* (česnek obecný), *Ama sp.* - *Amaranthus* (laskavec), *Ana ar* - *Anagalis arvensis* (drchnička rolní), *Ant syl* - *Anthriscus sylvestris* (kerblík lesní), *Arr ela* - *Arrhenatherum elatius* (ovsík vyvýšený), *Art vul* - *Artemisia vulgaris* (pelyněk černobýl), *Ast gly* - *Astragalus glycyphyllos* (kozinec sladkolistý), *Atr obl* - *Atriplex oblongifolia* (lededa podlouhlostá), *Bro ste* - *Bromus sterilis* (sveřep jalový), *Cal epi* - *Calamagrostis epigejos* (třtina křovištní), *Cap bur* - *Capsella bursa-pastoris* (kokoška pastuší tobolka), *Car aca* - *Carduus acanthoides* (bodlák obecný), *Cen jac* - *Centaurea jacea* (chrpa luční), *Cer luc* - *Cerastium lucorum* (rožec hajní), *Cir ar* - *Cirsium arvense* (pcháč oset), *Cle vit* - *Clematis vitalba*

(plamének plotní), *Con arv* – *Convolvulus arvensis* (svlačec rolní), *Con can* – *Conyza canadensis* (turanka kanadská), *Cor san* – *Cornus sanguinea* (svída krvavá), *Cra mon* – *Crataegus monogyna* (hloh jednosemenný), *Cre bie* – *Crepis biennis* (škarďa dvouletá), *Dac glo* – *Dactylis glomerata* (srha laločnatá), *Dig isc* – *Digitaria ischaemum* (rosička lysá), *Ech cru* – *Echinochloa crus-galli* (ježatka kuří noha), *Ech vulg* – *Echium vulgare* (hadinec obecný), *Epi cil* – *Epilobium ciliatum* (vrbovka žláznatá), *Equ arv* – *Equisetum arvense* (přeslička rolní), *Euo eur* – *Euonymus europaea* (brslen evropský), *Eup cyp* – *Euphorbia cyparissias* (pryšec chvojka), *Eup hel* – *Euphorbia helioscopia* (pryšec kolovratec), *Fal vul* – *Falcaria vulgaris* (srpek obecný), *Fes pra* – *Festuca pratensis* (kostřava luční), *Fra sp* – *Fraxinus* sp. (jasan), *Fra ves* – *Fragaria vesca* (jahorník obecný), *Gal alb* – *Galium album* (svízel bílý), *Gal apa* – *Galium sarine* (svízel přítula), *Gal mol* – *Galium mollugo* (svízel povázka), *Gal ver* – *Galium verum* (svízel šířšťový), *Ger pra* – *Geranium pratense* (kakost luční), *Ger pus* – *Geranium pusillum* (kakost maličká), *Geu urb* – *Geum urbanum* (kuklík městský), *Gle hed* – *Glechoma hederacea* (popenec obecný), *Hed hel* – *Hedera helix* (břečťan popínavý), *Hum lup* – *Humulus lupulus* (chmel otáčivý), *Hyp per* – *Hypericum perforatum* (třezalka tečkovaná), *Che alb* – *Chenopodium album* (merlík bílý), *Che mur* – *Chenopodium murale* (merlík zední), *Imp par* – *Impatiens parviflora* (netýkavka malokvětá), *Kna arv* – *Knautia arvensis* (chrastavec rolní), *Lac ser* – *Lactuca serriola* (locika kompasová), *Lam pur* – *Lamium purpureum* (hluchavka nachová), *Lat tub* – *Lathyrus tuberosus* (hrachor hlíznatý), *Lin vul* – *Linaria vulgaris* (lnice květel), *Lot cor* – *Lotus corniculatus* (štírovník růžkatý), *Lys num* – *Lysimachia nummularia* (vrbina penízková), *Mal neg* – *Malva neglecta* (sléz přehlížený), *Med fal* – *Medicago falcata* (tolice srpovitá), *Med lup* – *Medicago lupulina* (tolice dětelová), *Mel off* – *Melilotus officinalis* (komonice lékařská), *Mic min* – *Microrrhinum minus* (hledíček menší), *Myo arv* – *Myototis arvensis* (pomněnka rolní), *Oen bie* – *Oenothera biennis* (pupalka dvouletá), *Ono vic* – *Onobrychis viciifolia* (vičenec ligrus), *Oxa fon* – *Oxalis fontana* (šřavel evropský), *Pan Rud* – *Panicum miliaceum subsp. Ruderale* (proso seté rumištní), *Pas sat* – *Pastinaca sativa* (pastinák setý), *Per lap* – *Persicaria lapathifolia* (rdesno blešník), *Pla lan* – *Plantago lanceolata* (jitrocel kopinatý), *Poa ann* – *Poa annua* (lipnice roční), *Pol avi* – *Polygonum aviculare* (rdesno ptačí), *Pot rep* – *Potentilla reptans* (mochna plazivá), *Ros can* – *Rosa canina* (růže šípková), *Roz rez* (rozrazil rezekvítek), *Rub cae* – *Rubus caesius* (ostružiník ježiník), *Sal cap* – *Salix caprea* (vrba jíva), *San off* – *Sanguisorba officinalis* (krvavec toten), *Sec var* – *Securigera varia* (čičorka pestrá), *Sen vul* – *Senecio vulgaris* (starček obecný), *Set pum* – *Setaria pumila* (bér sivý), *Set vir* – *Setaria viridis* (bér zelený), *Sol can* – *Solidago canadensis* (zlatobýl kanadský), *Son asp* – *Sonchus asper* (mléč drsný), *Son ole* – *Sonchus oleraceus* (mléč zelinný), *Tar Rud* – *Taraxacum* sect. *Ruderalia* (pampeliška lékařská), *Tor jap* – *Torilis japonica* (tořice japonská), *Tra dub* – *Tragopogon dubius* (kozí brada pochybná), *Tri ino* – *Tripleurospermum inodorum* (heřmánkovec nevonný), *Tri rep* – *Trifolium repens* (jetel plazivý), *Urt dio* – *Urtica dioica* (kopřiva dvoudomá), *Ver per* – *Veronica persica* (rozrazil perský), *Ver tha* – *Verbascum thapsus* (divizna malokvětá), *Vic cra* – *Vicia cracca* (vikev huňatá), *Vic sep* – *Vicia sepium* (vikev plotní), *Vio arv* – *Viola arvensis* (violka rolní), *Vio odo* – *Viola odorata* (violka vonná).

6 DISKUZE

6.1 Diskuze z hlediska využívání železnice

Rozdíly mezi využívanou a nevyužívanou železnicí jsou patrné. Na nevyužívané železnici se nacházely druhy s vyšší pokryvností, jako třeba *Clematis vitalba*, *Linaria vulgaris*, *Senecio vulgaris*, tyto druhy se na využívané železnici vyskytovaly v podstatně nižší míře. Tento fakt můžeme přisuzovat absenci chemické ochrany vůči plevelům, tzv. herbicidům. Plevelům nebrání nic v dalším šíření a je pravděpodobné, že na nevyužívaných úsecích železnice bude docházet k sukcesi, což je vývojový sled a posloupnost změn v druhovém složení a ve vnitřních vztazích v biocenóze.

Rozdílné bylo i druhové složení, kdy na nevyužívané železnici rostly plevele, které na využívané nenajdeme: *Falcaria vulgaris*, *Microrrhinum minus*, či *Acinos arvensis*. Již nevyužívaná železnice byla stanovištěm pro tyto druhy: *Potentilla reptans*, *Clematis vitalba*, *Rubus caesius*, *Hedera helix*, *Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Arrhenatherum elatius*, *Digitaria ischaemum*, *Rubus caesius*, *Solidago canadensis*, *Senecio vulgaris*. Což jsou druhy převážně vytrvalé.

Na využívané železnici se nejvíce vyskytovaly tyto druhy: *Equisetum arvense*, *Urtica dioica*, *Arrhenatherum elatius*, *Potentilla reptans*, *Galium mollugo*, *Euonymus europaea*, *Aegopodium podagraria*, *Calamagrostis epigejos*, *Convolvulus arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Digitaria ischaemum*, *Echinochloa crus-galli*. Většina druhů je obtížně regulovatelná jak chemicky tak mechanicky nebo se jedná o druhy jednoleté, které jsou schopny v krátké době vytvořit novou generaci semen.

6.2 Diskuze z hlediska termínů pozorování

Pozorování probíhalo ve čtyřech termínech. První byl v červenci 2013, druhý v srpnu 2013, třetí v červenci 2015 a čtvrtý v srpnu 2015. Rozdíly v druhovém složení a pokryvnosti během dvou let byly zaznamenány, i když v některých případech se nejednalo o zásadní rozdíly.

Dle tab. 7, 8 (viz. Kapitola 4.1.4 Meteorologická charakteristika) je zřejmé, že léto v roce 2015 bylo teplejší než léto 2013, což se zlehka projevilo i na druhovém složení a pokryvnosti plevelů na železnici, nejedná se však o podstatné rozdíly.

V roce 2013 celkově nejvyšší pokryvnosti dosáhly druhy: *Potentilla reptans*, *Equisetum arvense*, *Urtica dioica*, *Capsella bursa-pastoris*, *Convolvulus arvensis*, *Clematis vitalba*, *Calamagrostis epigejos*, *Galium mollugo*, *Aegopodium podagraria*.

V roce 2015 se jednalo o tyto druhy: *Arrhenatherum elatius*, *Urtica dioica*, *Potentilla reptans*, *Equisetum arvense*, *Rubus caesius*, *Galium mollugo*, *Clematis vitalba*, *Digitaria ischaemum*, *Euonymus europaea*, *Hedera helix*.

Například přeslička rolní (*Equisetum arvense*) v roce 2015 dosáhla vyššího výskytu v důsledku snížení postřiků na daném úseku železnice. Aplikace herbicidů ve vegetačním období v roce 2013 byla provedena dvakrát, ale v roce 2015 pouze jedenkrát. Doporučovala bych tuto skutečnost nedopcenit a zvýšit počet chemických postřiků.

Plamének plotní (*Clematis vitalba*) dosáhl také vyšší pokryvnosti v roce 2015, a to na nevyužívaném úseku železnice. Tento druh se na daném úseku vyskytuje v tak hojné míře, jelikož se v blízkosti nachází rozlehlé zahrady, kde se vine podél plotů.

Druhy jako hledíček menší (*Microrrhinum minus*), pamětník rolní (*Acinos arvensis*), pupalka dvouletá (*Oenothera biennis*), šťavel evropský (*Oxalis fontana*) aj. v roce 2015 nalezeny nebyly. Naopak některé druhy se vyskytovaly pouze v tomto roce, šlo například o rozrazil rezevíték (*Veronica chamaedrys*), škarda dvouletá (*Crepis biennis*), vikev chlupatá (*Vicia cracca*) aj.

6.3 Diskuze z hlediska druhového složení

Na sledovaném úseku bylo v roce 2013 nalezeno 85 rostlinných druhů, v roce 2015 jich bylo nalezeno 83. Celkově za všechna zkoumaná období bylo nalezeno 100 druhů rostlin.

Následuje výčet nejčastěji se vyskytujících druhů plevelů, jež byly na úseku nalezeny. Plevelné druhy rostoucí na železnici jsou problémem, jelikož jejich odumřelá biomasa v kolejišti mění negativně elastické vlastnosti štěrkového lože a navíc může být, při velkém suchu, nebezpečná z hlediska vzniku požáru. Plevel rostoucí na železnici brání vizuální

kontrole stavu kolejí, pražců a spojovacích materiálů. Těmito všemi vlivy dochází ke zvýšení rizika havárie.

Za všechna období sledování dosáhla nejvyšší pokrývnosti mochna plazivá (*Potentilla reptans*), která se vyskytovala v okolí náspu využívané železnice a v kolejišti nevyužívané železnice. Jak píše Mikulka (2014), jedná se o plevel vyznačující se vysokou konkurenční schopností, který dobře snáší sešlapávání. Dále autoři Mikulka a Kneifelová (2005) rozvádí, že mochna plazivá má menší nároky na stanoviště. Hojný výskyt můžeme přisuzovat faktu, že se jedná o nenáročnou bylinu s vysokou konkurenční schopností. Jelikož se tento druh vyskytoval v železničním náspu, je potřeba jej odstraňovat, aby se dále nerozrůstal.

Druhou nejčastěji se vyskytující rostlinou byla kopřiva dvoudomá (*Urcita dioica*), která se vyskytovala v okolí náspu na využívaném a nevyužívaném úseku železnice. V roce 2015 dosáhla vyšší pokrývnosti vůči roku 2013. Kopřiva dvoudomá je podle Mikulky a Kneifelové (2005) obtížným, velmi významným plevelem pro svou vysokou konkurenční schopnost. Pokud se na nějakém místě uchytí, vytváří rozsáhlé porosty vytlačující ostatní rostliné druhy. Kopřiva dvoudomá se dokáže rychle uchytit na opuštěných, neobydlených a zdevastovaných lokalitách, právě díky těmto vlastnostem dosáhla takového počtu na železničním náspu. Tento druh navíc poměrně dobře odolává chemické regulaci, což je chápáno negativně z hlediska železniční dopravy.

Dále velké pokrývnosti dosáhla přeslička rolní (*Equisetum arvense*), která se vyskytovala pouze na využívané části železnice, a to jak na náspu, tak v kolejišti. Dle Deyla a Ušáka (1964) se přeslička rolní rozmnožuje pomocí drobných výtrusů, které jsou velmi lehce roznášeny větrem na velké vzdálenosti. Dále Mikulka (2014) píše, že regulace přesličky je složitá díky hluboko uloženému kořenovému systému, který se snadno regeneruje i po chemických zásazích. Díky výše uvedeným faktům je přeslička rolní na železnici brána negativně a je potřeba ji odstraňovat.

Mezi další hojně se vyskytující druhy patřily: *Arrhenatherum elatius*, *Rubus caesius*, *Clematis vitalba*, *Galium mollugo*, *Digitaria ischaemum*.

Nalezené plevelné druhy můžeme zařadit do několika skupin. Byly nalezeny druhy jedovaté, které mohou v okolí železnice představovat určité nebezpečí, jednalo se o rostliny: *Clematis vitalba*, *Euphorbia cyparissias*, *Euphorbia helioscopia*, *Hedera helix*.

Další skupinou plevelů jsou druhy způsobující pylové alergie, které mohou negativně ovlivňovat cestující. Dle autorů Nováka a Novákové (2010), můžeme rostliny rozčlenit podle pylového kalendáře. Na zkoumaném úseku byly nalezeny: časně jarní druhy (*Fraxinus* sp.), letní kvetoucí trávy (*Dactylis glomerata*, *Poa annua*), rostliny kvetoucí v létě a na podzim (*Plantago lanceolata*, *Trifolium repens*).

Následuje skupina plevelů, u kterých je pravděpodobná rezistence vůči herbicidům. Jak již bylo zmíněno, rezistence je vyvolána dlouhodobým působením herbicidních látek na plevele. Tyto druhy mohou negativně ovlivňovat ekosystém v okolí železnice. Dle Kneifelové a Mikulky (2003) se může jednat o tyto druhy: *Conyza canadensis*, *Echinochloa crus-galli*, *Poa annua*, *Polygonatum lapathifolium*, *Senecio vulgaris*, *Setaria viridis*.

Na sledovaném úseku se vyskytovaly druhy, které se rychle rozrůstají. Tyto druhy plevelů mohou ovlivňovat okolní ekosystémy a může dojít ke snížení biodiverzity v okolí.

Do této skupiny se na zkoumaném úseku řadí zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*). Dle Pyška a Tichého (2001), je zlatobýl invazní rostlinou, která díky zastínění a silné kořenové soustavě eliminuje výskyt ostatních druhů rostlin. Tento druh můžeme považovat za nebezpečný z hlediska nekontrolovatelného šíření a obtížného hubení. Zlatobýl se vyskytoval na všech stanovištích, nejvyšší pokryvnosti ale dosáhl na již nevyužívaných úsecích. Na využívané železnici činí problémy právě z hlediska silné kořenové soustavy, která může ovlivňovat elasticitu železniční lože.

Další invazní rostlinou je turanka kanadská (*Conyza canadensis*), která je odolným plevelem a regulace této rostliny není snadná díky téměř plynulému vzcházení rostliny během vegetace. Navíc je turanka kanadská rezistentní vůči celé řadě herbicidů a snadno se rozšiřuje anemochorně i na dlouhé vzdálenosti (Mikulka, Kneifelová 2005). Právě díky zmíněným vlastnostem se tato rostlina vyskytovala v takové míře. Nejvíce se vyskytovala na nevyužívaných úsecích železnice, kde nijak zásadně neškodí a stala se součástí samovolné sukcese.

Nesmíme zapomenout na třtinu křovištní (*Calamagrostis epigejos*), která je řazena mezi expanzivní druhy. Třtině křovištní k úspěšné expanzi přispívá vysoká produkce nadzemní biomasy a schopnost vegetativního šíření pomocí oddenků (Pyšek, Tichý 2001). Tento druh se vyskytoval ve značné míře a je pravděpodobné, že právě díky schopnosti

snadného šíření. Třtina byla naleznuta na náspu využívané železnice, proto je důležité provádět pravidelné postřiky herbicidy a tento druh eliminovat, aby nedocházelo k dalšímu rozšiřování.

Je potřeba si uvědomit, že ne vždy jsou plevele vyskytující se v okolí železnice brány negativně. Zajímavou a poměrně důležitou skupinou jsou rostliny tzv. hmyzosubné, díky jejichž výskytu se podporuje druhová rozmanitost a biologická rovnováha v okolním prostředí. Mezi tyto druhy můžeme zařadit: *Solidago canadensis*, *Trifolium repens*, *Lamium purpureum*, či *Taraxacum* sect. *Ruderalia*.

Na zkoumaném úseku železnice se vyskytovaly i druhy řazené mezi rostliny léčivé, jednalo se například o rostliny: *Aegopodium podagraria*, *Anagallis arvensis*, *Equisetum arvense*, *Erigeron canadensis*, *Linaria vulgaris*, *Lysimachia nummularia*, *Oenothera biennis*, *Potentilla reptans*, *Trifolium repens*, *Urtica dioica*. Jelikož bývají využívané úseky železnice chemicky ošetřovány, doporučuji sbírat léčivé byliny raději jinde, nebo alespoň v dostatečně vzdálenosti od železničních tratí.

Byly také nalezeny druhy, které nejsou příliš typické pro železniční prostředí. Asi nejzajímavějším druhem byl *Allium sativum*, který se vyskytoval na využívané železnici. Jeho výskytu na železnici pravděpodobně napomohli cestující.

Další, ne příliš typické druhy se na železnici vyskytly díky okolnímu prostředí, kdy část železnice vedla nedaleko zahrádek a právě určitým druhům vyhovovaly i podmínky železnice.

7 ZÁVĚR

Za sledovaná období bylo nalezeno celkově 100 rostlinných druhů, které se vyskytovaly na rozdílných stanovištích.

V *náspu a okolí využívané železnice* vyskytovaly a měly nejvyšší pokryvnost tyto druhy: *Equisetum arvense*, *Urtica dioica*, *Arrhenatherum elatius*, *Potentilla reptans*, *Galium mollugo*, *Euonymus europia*, *Aegopodium podagraria*, *Calamagrostis epigejos*.

V *okolí náspu nevyužívané železnice* se jednalo o druhy: *Rubus caesius*, *Hedera helix*, *Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Arrhenatherum elatius*, *Linaria vulgaris*, *Fraxinus* sp.

Na *kolejišti využívané železnici* byly v nejvyšší míře nalezeny tyto druhy: *Echinochloa crus-galli*, *Digitaria ischaemum*, *Equisetum arvense*, *Medicago lupulina*, *Rubus caesius*, *Persicaria lapathifolia*, *Arrhenatherum elatius*.

Kolejiště nevyužívané železnice bylo stanovištěm pro tyto druhy: *Potentilla reptans*, *Clematis vitalba*, *Digitaria ischaemum*, *Rubus caesius*, *Solidago canadensis*, *Senecio vulgaris*, *Linaria vulgaris*.

Celkově za všechna zkoumaná období dosáhly nejvyšší pokryvnosti druhy: *Potentilla reptans*, *Urtica dioica*, *Equisetum arvense*, *Arrhenatherum elatius*, *Rubus caesius*, *Clematis vitalba*, *Galium mollugo*, *Digitaria ischaemum*, *Euonymus europaea*.

Na zkoumaném úseku železnice byly nalezeny druhy, jež můžeme z hlediska působení na ekosystém chápat negativně. Jednalo se o jedovaté druhy a rychle rostoucí druhy. Z hlediska železniční dopravy jsou negativně brány hlubokokořenicí plevele, které mohou negativně ovlivňovat vlastnosti štěrkového lože a druhy rezistentní vůči herbicidům. Dále byly nalezeny i druhy způsobující pylové alergie, které mohou negativně ovlivňovat cestující.

Likvidace plevelů na železnicích je důležitá a je potřeba se jimi zabývat, jelikož způsobuje zanášení a deformace štěrkového lože, škody na kolejových vozidlech a navíc působí nevzhledně.

Na druhou stranu některé plevele na železnici mohou být přínosem. Byly nalezeny druhy hmyzosnubné, které zvyšují biodiverzitu v okolí železnice. Vyskytovaly se i léčivé druhy rostlin.

Vybraný úsek železniční trati byl zajímavý z hlediska vysokého počtu nalezených druhů. Pro sledování byly vybrány využívané i již nevyužívané úseky železnice. Na nevyužívaných úsecích, postupem času mého sledování, docházelo ke zvyšování pokryvnosti u vybraných druhů rostlin. Tento fakt přisuzuji procesu samovolné sukcese, kdy rostlinám nebránilo nic v dalším rozšiřování z důvodu absence chemické ochrany a je předpoklad, že tomu tak bude i v následujících letech. Určitě by bylo zajímavé sledovat tento trend i po další roky a zaznamenávat rozdíly.

Snahou práce bylo nastínit problematiku plevelů rostoucí na železnici, seznámit s negativními vlastnostmi plevelů rostoucích na železnici, ale i s případnými pozitivy pro okolní ekosystém.

8 LITERATURA

ADAMEC V., 2005: Vliv *emisí pevných částic z dopravy na zdraví obyvatel*, In: Doprava: ekonomicko technická revue [online]. [cit. 2016-3-10]. Dostupné na adrese: <http://www.mdcr.cz/NR/rdonlyres/0299A788-AA82-498F-A459E847CD68749E/0/Emiseazdraviweb505.pdf>

BRINKE J., 1999: *Úvod do geografie dopravy*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 112 s. ISBN 80-7184-923-5.

CULEK M., 2005: *Biogeografické členění České republiky*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 589 s. ISBN 80-86064-82-4.

ČESKÉ NOVINY, 2016 [online]. [cit. 2016-2-24], Dostupné na adrese:

<http://www.ceskenoviny.cz/regiony/zpravy/predchozi-dva-roky-byly-na-vychode-cech-nejteplejsi-od-roku-1961/1306480>

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV (ČHMÚ): *Územní srážky pro rok 2013, 2015 Pardubický kraj* [online]. [cit. 2016-4-01]. Dostupné na adrese: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky#>

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV (ČHMÚ), 2016: *Předběžné zhodnocení kvality ovzduší a rozptylových podmínek v roce 2015* [online]. [cit. 2016-4-01]. Dostupné na adrese: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/mes_zpravy/Rocni_zprava_2015.pdf

DEYL M., UŠÁK O., 1964: *Plevele polí a zahrad*. 2. vyd. (v NČSAV) Praha: Československá akademie věd, 392 s.

DRAKE J. A., 2009: *Handbook of Alien Species in Europe*. Berlin: Springer, ISBN 978-1-4020-8280-1.

DVOŘÁK J., REMEŠOVÁ I., 2004: *Polní plevele*, s. 172 – 212, In: KOSTELANSKÝ, F. et al. *Obecná produkce rostlinná*, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 212 s. ISBN 80-7157-765-0.

DVOŘÁK J., SMUTNÝ V., 2003: *Herbologie: integrovaná ochrana proti polním plevelům*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003, 184 s. ISBN 80-7157-732-4.

HEJDA M., PYŠEK P., JAROŠÍK V., 2009: *Impact of invasive plants on the species richness, diversity and composition of invaded communities*. – *Journal of Ecology* 97: 393–403.

ENVIC, 2016: *Rostlinné invaze* [online]. [cit. 2016-2-14], Dostupné na adrese: <http://www.envic.cz/roslinne-invaze.htm>

HEJNÝ S., KOPECKÝ K., JEHLÍK V., KRIPPELOVÁ T., 1979: *Přehled ruderalních rostlinných společenstev Československa*. Praha: Academia, 100 s.

HERČÍK J., 2010: *Železniční doprava*. [online]. [cit. 2016-2-14], Dostupné na adrese: http://geography.upol.cz/soubory/lide/hercik/GEDP/zeleznicni_doprava.pdf

CHYTRÝ M., 2009: *Vegetace České republiky, Ruderalní, plevelová, skalní a suťová vegetace*. Praha: Academia, 520 s. ISBN 978-80-200-1769-7.

JELÉN J., 1987: *Světové železnice I Evropa*. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů, 360 s.

JELÉN J., SELLNER K., 1997: *Svět rychlých kolejí*. Praha: Nakladatelství dopravy a turistiky – NADATUR, spol. s. r.o., 163 s

JURSÍK M., 2011: *Plevele: biologie a regulace*. Vyd. 1. České Budějovice: Kurent, 232 s. ISBN 978-80-87111-27-7.

KLINGMAN C., ASHTON M., NOORDHOFF L: *Weed science: principles and practices*. 2nd ed. New York, c1982, viii, 449 s. ISBN 04-710-8487-5.

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

KORBELÁŘ J., ENDRIS Z., 1981: *Naše rostliny v lékařství*. Praha: AVICENUM, 501 s. ISBN 80-201-009-1.

KUBÁT K.; HROUDA, L.; CHRTEK, J. jun.; KAPLAN, Z.; KIRSCHNER, J. ŠTĚPÁNEK, J. [eds.] 2002: *Klíč ke květeně České republiky*. Academia. Praha. 928 s. ISBN 80-200-0836-5.

MARKOVÁ Z., HEJDA M., 2011: *Invaze nepůvodních druhů rostlin jako environmentální problém*, Živa, 1/2011, str. 10.

MARSHALL, E. J. P., BROWN, V. K., BOATMAN, N. D., LUTMAN, P. J., SQUIRE, G. R., Ward, L.K., 2003: *The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields*. – Weed Research, 44 (2): 77 – 89.

MĚSTO CHRUDIM, 2016: *Základní informace*. [online]. [cit. 2016-3-24], Dostupné na adrese: <http://www.chrudim.eu/mesto/o-chrudimi/zakladni-informace.html>

MIKULKA J., 2014: *Plevelé polních plodin*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 179 s. ISBN 978-80-86726-60-1.

MIKULKA J., CHODOVÁ D., 1998: *Rezistence plevelů vůči herbicidům: (studijní zpráva) = Weed resistance against herbicides : (review)*. 1.vyd. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 45 s. ISBN 80-86153-95-9.

MIKULKA J., KNEIFELOVÁ M., 2005: *Plevelné rostliny*. 2., kompletně přeprac. vyd. Praha: Profi Press, 148 s. ISBN 80-86726-02-9.

MORAVEC J., 2000: *Fytcenologie*. 1.vyd. Praha: Academia, ISBN 80-200-0457-2.

NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ Z., 1998: *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky: textová část [1 mapa]*. 1.vyd. Praha: Academia, ISBN 80-200-0687-7.

NOVÁK J., NOVÁKOVÁ H., 2010: *Alergení rostliny*. Praha: Knižní klub, 264 s. ISBN: 978-80-242-2591-3.

PACOVSKÝ J., 1982: *Lidé, vlaky, koleje*. Praha: Panorama, 216 s.

PROKOP F. (Správa železniční dopravní cesty, oblastní ředitelství Hrade Králové), e-mailová korespondence

PYŠEK P., 1996: *Synantropní vegetace*. Praha: MŽP, 90 s. ISBN 80-7078-357-5.

PYŠEK et. al, 2012: *Catalogue of alien plants of the Czech Republic* (2nd edition): *checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns*. – Preslia 84: 155–255.

PYŠEK P., PRACH K., 1997: *Invazní rostliny v české flóře*. Praha: Česká botanická společnost, 138 s.

PYŠEK P., TICHÝ L., 2001: *Rostlinné invaze*. 1 vyd. Brno: Rezekvítek, 40 s. ISBN 80-902954-4-4.

QUITT E., 1971: *Klimatické oblasti Československa*. Brno: Geografický ústav ČSAV, 1971. *Studia Geographica*, 16.

ROČENKA DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY (ČR), 2014 [online]. [cit. 2016-2-29]. Dostupný na adrese: <https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2014/index2014.html>

SEIDENGLANZ D., 2006: *Železnice v Evropě a evropská dopravní politika*. Brno: Masarykova univerzita, 82 s. ISBN 80-210-4221-4.

SELLNER K., ČÁP J., 1999: *Současné tendence vývoje vysokorychlostních systémů pro hromadnou přepravu osob*. *Nová železniční technika*, č. 4. s. 4-7.

SCHREIER P., 2005: *Poutavý svět kolejí*. Praha: Baset, 159 s. ISBN: 80-7340-078-2.

SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY, 2016: *Základní charakteristika železniční sítě SŽDC* [online]. [cit. 2016-2-29]. Dostupný na adrese: <http://www.szdc.cz/onas/zeleznice-cr/zeleznici-sit-v-cr.html>

ŠÍROVÁ MOTYČKOVÁ L., ŠÍR J., 2012: *Technické památky České republiky*. Olomouc: Rubico, 206 s. ISBN 978-80-7346-141-6.

TECHPORTAL, 2016: *Porovnání jednotlivých druhů dopravy* [online]. [cit. 2016-2-14], Dostupné na adrese: http://www.techportal.cz/download/enoviny/enlog/porovnaní_jednotlivých_druhu_dopravy.pdf

TER BRAAK, C., J., F.: CANOCO – A FORTRAN, 1988: program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis (version 4.0.). Report LWA–88–02 *Agricultural Mathematics Group*. Wageningen.

TICHÁ E., 2013 *Faktory podmiňující rostlinné invaze a jejich vliv na vegetaci*. Praha. Bakalářská práce (nepubl.). Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce: Doc. RNDr. Zuzana Münzbergová, Ph.D.

TORSTENSSON L., 2001: *Use of herbicides on railway tracks in Sweden*, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden, 16–21 s.

ULRICH R., NERUDA J., NEVRKLA P., 2011: *Těžba náletových dřevin v ochranných pásmech železniční dopravní cesty: Extraction of woody vegetation in protected areas along the railway tracks*: monografie. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 56 s. ISBN 978-80-7375-564-5.

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, 1999, ISBN 80-7044-280-81.

ÚZEMNÍ PLÁN MĚSTA CHRUDIM, 2013 [online]. [cit. 2016-3-10], Dostupné na adrese: <http://www.chrudim.eu/mesto/strategie-dokumenty/uzemni-plan-mesta.html>

VEGETATION SCIENCE GROUP MASARYK UNIVERSITY BRNO, 2005: *Vegetace české republiky* [online]. [cit. 2016-2-22]. Dostupný na adrese: <http://www.sci.muni.cz/botany/vegsci/vegetace.php?lang=cz>

VÍTEJTE NA ZEMI, 2013: *Sít' železnic v ČR* [online]. [cit. 2016-2-20], Dostupné na adrese: http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=sit_zeleznic_v_cr&site=doprava

VOREL J., ŠUSTR K., TEPLÝ M., 1989: *90 let trati Heřmanův Městec – Chrudim – Borohrádek*. Chrudim: ZV ROH železniční stanice Chrudim město, 52 s.

WIKIPEDIA, 2016: *Železniční trať Chrudim – Borohrádek*[online]. [cit. 2016-3-5], Dostupné na adrese: http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BDelezni%C4%8Dn%C3%AD_tra%C5%A5_Chrudim_-_Borohr%C3%A1dek

ZÁKON O DRÁHÁCH č. 266/1994 Sb.

ZELENÝ DŮM, 2016: *Příroda v Pardubickém kraji* [online]. [cit. 2016-3-14], Dostupné na adrese: <http://www.zelenydum.estranky.cz/clanky/priroda-v-pardubickem-kraji.html>

ZURYNEK J., ZELENÝ L., MERVART M., 2008: *Dopravní procesy v cestovním ruchu*. Praha: ASPI, a.s., 255 s., ISBN 978-80-7357-335-5.

9 SEZNAM TABULEK

| | |
|--|----|
| Tab. 1 Počet vážných nehod v železničním provozu..... | 28 |
| Tab. 2 Emise oxidu uhličitého (CO ₂) za jednotlivé druhy dopravy (tis. t)..... | 28 |
| Tab. 3 Emise metanu (CH ₄) za jednotlivé druhy dopravy (t)..... | 28 |
| Tab. 4 Emise oxidu dusného (N ₂ O) za jednotlivé druhy dopravy (t)..... | 29 |
| Tab. 5 Základní údaje o železniční síti v ČR..... | 29 |
| Tab. 6 Klimatické charakteristiky oblastí (Quitt 1971)..... | 43 |
| Tab. 7 Porovnání teplot za rok 2013 s dlouhodobým normálem (1961 – 1990) pro Pardubický kraj..... | 44 |
| Tab. 8 Porovnání teplot za rok 2015 s dlouhodobým normálem (1961 – 1990) pro Pardubický kraj..... | 44 |
| Tab. 9 Porovnání srážek za rok 2013 s dlouhodobým normálem (1961 – 1990) pro Pardubický kraj..... | 44 |
| Tab. 10 Porovnání srážek za rok 2015 s dlouhodobým normálem (1961 – 1990) pro Pardubický kraj..... | 44 |
| Tab. 11 Druhy rostoucí na kolejišti provozované železnice..... | 46 |
| Tab. 12 Druhy rostoucí na náspu provozované železnice | 47 |
| Tab. 13 Druhy rostoucí na náspu nepoužívané železnice..... | 48 |
| Tab. 14 Druhy rostoucí na náspu provozované železnice | 49 |
| Tab. 15 Druhy rostoucí na kolejišti nepoužívané železnice | 51 |
| Tab. 16 Druhy rostoucí na kolejišti nepoužívané železnice | 51 |
| Tab. 17 Druhy rostoucí na náspu nepoužívaná železnice..... | 52 |
| Tab. 18 Druhy rostoucí na náspu provozované železnice | 53 |
| Tab. 19 Druhy rostoucí na kolejišti provozované železnice..... | 54 |
| Tab. 20 Druhy rostoucí na náspu provozované železnice | 54 |
| Tab. 21 Druhy rostoucí na náspu provozované železnice | 55 |

10 SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|---|----|
| Obr. 1 Mapa železničních koridorů v ČR..... | 30 |
| Obr. 2 Lokace zájmového území..... | 39 |
| Obr. 3 Struktura půdního fondu města Chrudim..... | 40 |
| Obr. 4 Ordinační diagram vyjadřující vztah vybraných plevelů a stanoviště | 59 |
| Obr. 5 Ordinační diagram vybraných druhů vyjadřující změnu v čase..... | 61 |

PŘÍLOHY

SEZNAM PŘÍLOH

Obr. 6 Graf sumy pokryvnosti druhů na stanovištích „násep, využívaná železnice“

Obr. 7 Graf sumy pokryvnosti druhů na stanovištích „násep, nevyužívaná železnice“

Obr. 8 Graf sumy pokryvnosti druhů na stanovištích „kolejiště, využívaná železnice“

Obr. 9 Graf sumy pokryvnosti druhů na stanovištích „kolejiště, nevyužívaná železnice“

Obr. 10 *Rubus caesius* na železnici

Obr. 11 Železniční trať vinoucí se přes přírodní rezervaci Habrov

Obr. 12 Stanoviště nevyužívané železnice (rok 2015)

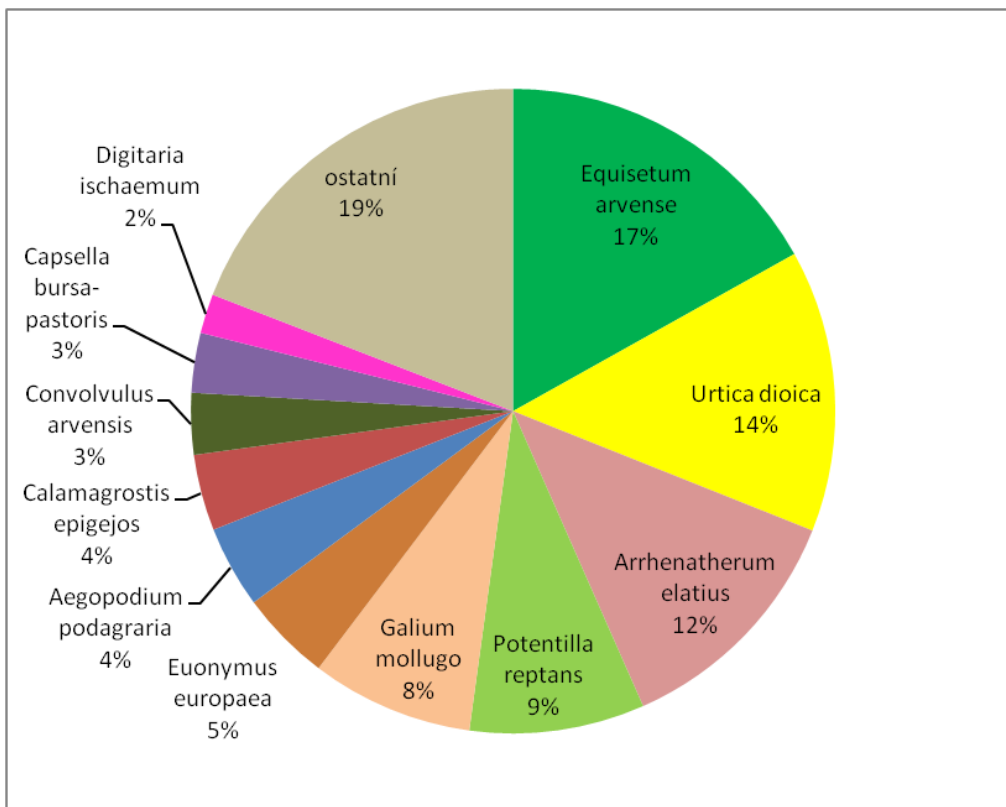
Obr. 13 Stanoviště nevyužívané železnice (rok 2013)

Obr. 14 Kolejiště nevyužívané železnice

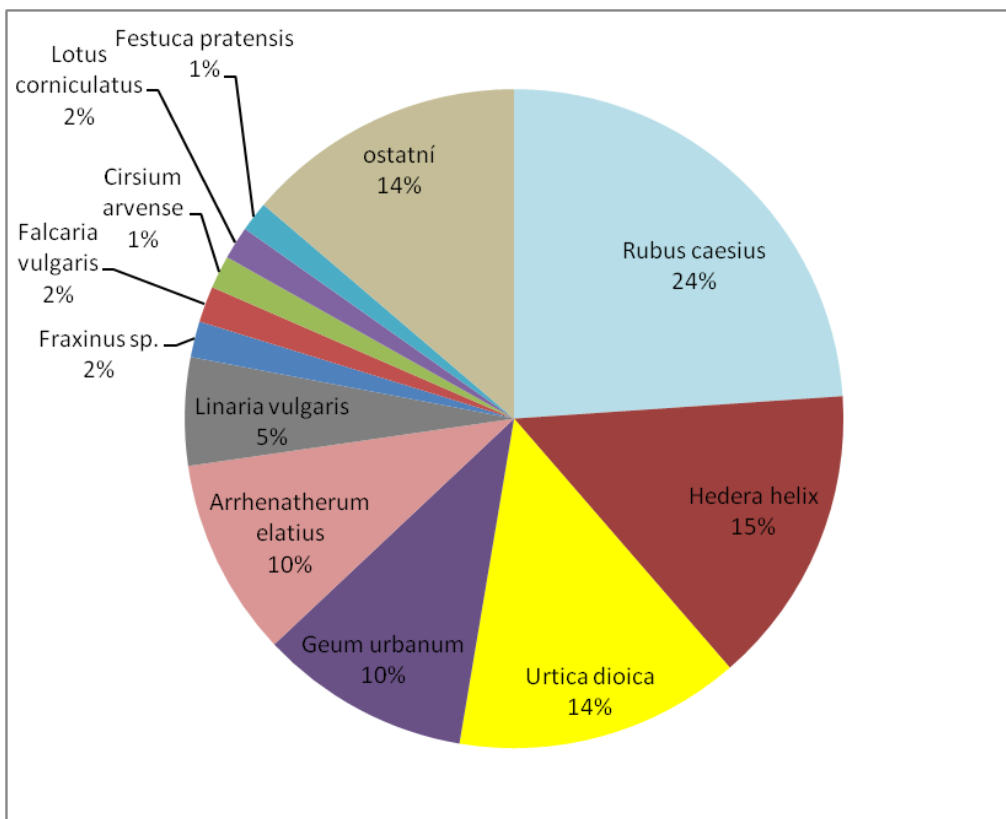
Obr. 15 Násep nevyužívané železnice

Obr. 16 *Urtica dioica* na železničním náspu

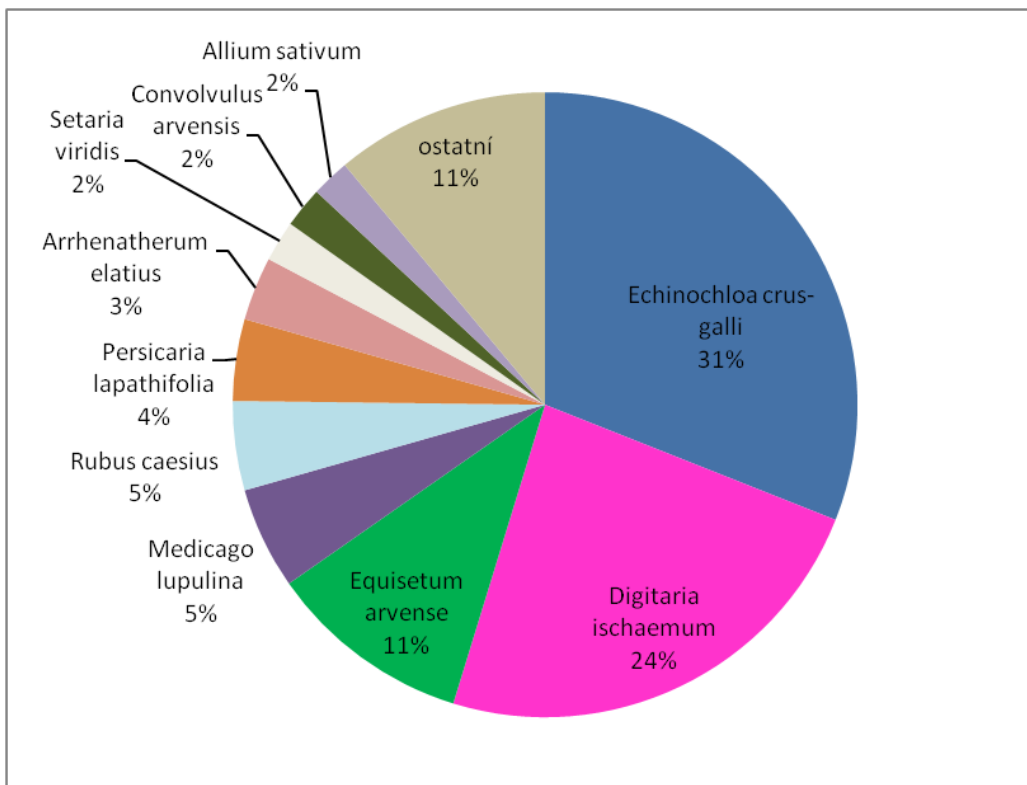
Obr. 17 *Euonymus europaea* na železničním náspu



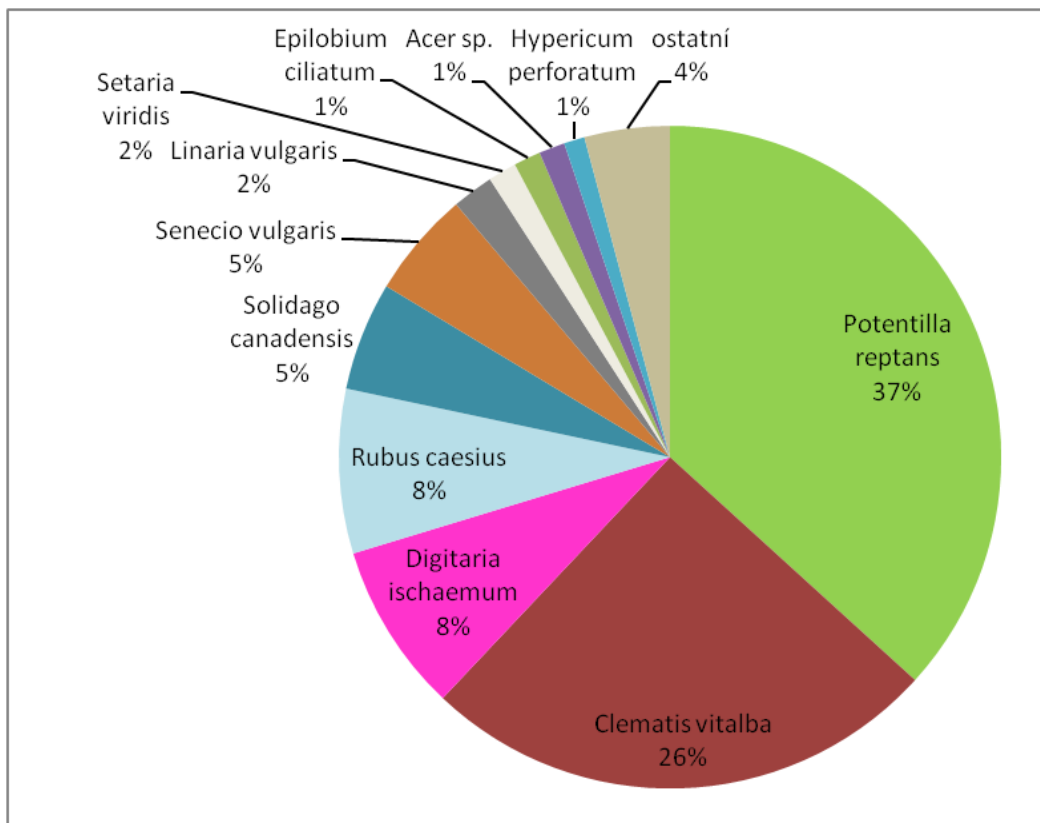
Obr. 6 Graf sumy pokryvnosti druhů na stanovištích „násep, využívaná železnice“



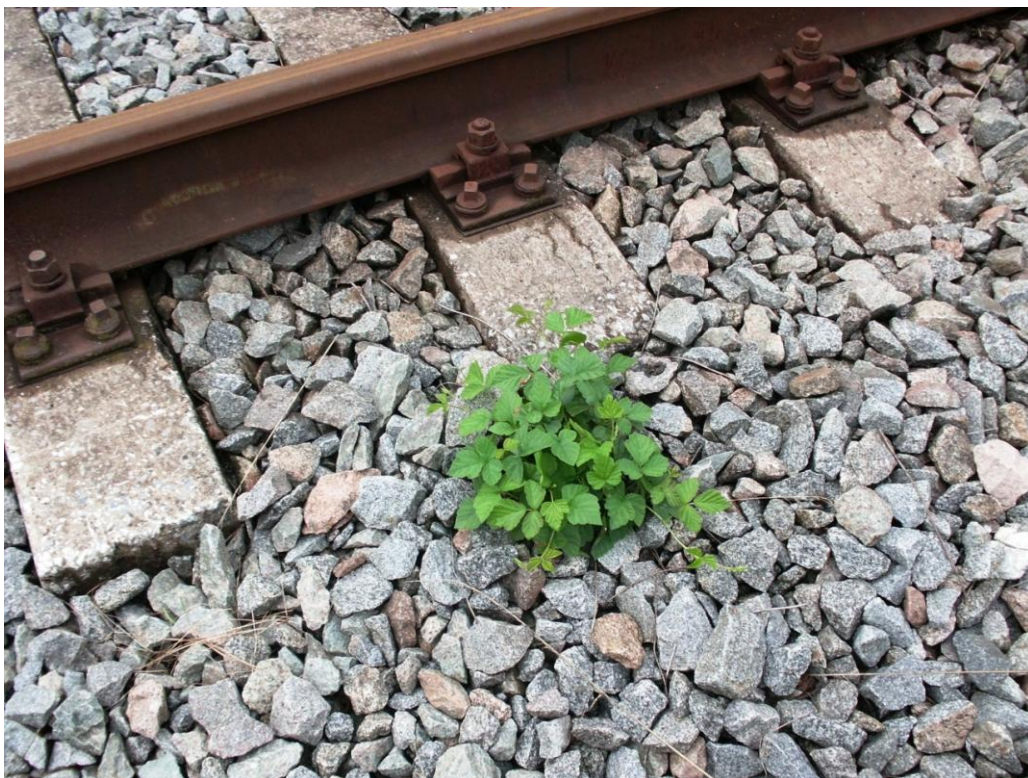
Obr. 7 Graf sumy pokryvnosti druhů na stanovištích „násep, nevyužívaná železnice“



Obr. 8 Graf sumy pokryvnosti druhů na stanovištích „kolejiště, využívaná železnice“



Obr. 9 Graf sumy pokryvnosti druhů na stanovištích „kolejiště, nevyužívaná železnice“



Obr. 10 *Rubus caesius* na železnici, Zdroj: vlastní fotodokumentace



Obr. 11 Železniční trať vinoucí se přes přírodní rezervaci Habrov, Zdroj: vlastní fotodokumentace



Obr. 12 Stanoviště nevyužívané železnice (rok 2015), Zdroj: vlastní fotodokumentace



Obr. 13 Stanoviště nevyužívané železnice (rok 2013), Zdroj: vlastní fotodokumentace



Obr. 14 Kolejiště nevyužívané železnice, Zdroj: vlastní fotodokumentace



Obr. 15 Násep nevyužívané železnice, Zdroj: vlastní dokumentace



Obr. 16 *Urtica dioica* na železničním náspu, Zdroj: vlastní fotodokumentace



Obr. 17 *Euonymus europaea* na železničním náspu, Zdroj: vlastní fotodokumentace