

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta

Studijní program: Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Všeobecné zemědělství

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Pásky kolem komunikací jako biotop
organismů**

Autor: Vladimír Babka

Vedoucí diplomové práce: Doc. RNDr. Emilie Pecharová, CSc.

Konzultant diplomové práce: Doc. RNDr. Jaroslav Boháč, DrSc.

2008

Zadání DP strana 1

Zadání DP strana 2

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma *Pásky kolem komunikací jako biotop organismů* vypracoval samostatně, na základě vlastních zjištěných informací a uvedené literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

.....
Vladimír Babka

V Písku dne 23. dubna 2008

Děkuji paní doc. RNDr. Emilii Pecharové, CSc. vedoucímu diplomové práce a doc. RNDr. Jaroslavu Boháčovi, DrSc. konzultantovi za cenné rady a připomínky, které mi v průběhu vypracování této diplomové práce poskytli. Za pomoc při determinaci brouků děkuji doc. RNDr. Jaroslavu Boháčovi, DrSc. (*Staphylinidae* a zbylé čeledi), L. Ernestovi (*Latridiidae*, *Cryptophagidae*) a J. Růžičkovi (*Leiodidae*). Děkuji panu Ing. J. Kafkovi za poskytnuté informace o historii výstavby tratě. Dále děkuji Geodetické kanceláři Jan Klavík za poskytnutí softwaru Geus 4.0 při zakreslování dřevin.

Souhrn

Současná krajina je vystavena stále se zvyšujícímu tlaku nejrůznějších antropogenních zásahů. Dochází k narušování původních biotopů a jejich fragmentaci na čím dál menší segmenty. To se může negativně projevit na jejich biodiverzitě. Takovým příkladem je i výstavba železniční tratě, v našem případě její plánovaná modernizace. Práce se zabývá úsekem železničního náspu tratě č. 190 ze stanice Hluboká n. Vlt. do stanice Zbudov. Cílem práce bylo prokázat, že i železniční tratě mohou být významným a cenným biotopem organismů, který zasluhuje zvýšenou pozornost. Byla sledována biodiverzita rostlin na čtyřech úsecích. Bylo zde nalezeno celkem 182 druhů rostlin, druh vzácný však zde nalezen nebyl. Dále byly zkoumány druhy hmyzu (brouků), vázané na dřevo letitých stromů v blízkosti železnice. Bylo nalezeno 21 čeledí, 52 druhů brouků z toho 3 druhy vzácné. Tyto významné porosty stromů byly také mapovány. Součástí práce bylo zároveň studium historie výstavby tratě v tomto zájmovém úseku. Z výsledků vyplývá, že železniční trať v tomto úseku vytváří biotop, který je pestrý a bohatý na biodiverzitu rostlin. Mnohem významnějším je však z hlediska výskytu letitých stromů, na které jsou vázány specifické druhy hmyzu.

Klíčová slova: biodiverzita, železniční trať, mrtvé dřevo, letité stromy, saproxylický hmyz

Abstract

Today's landscape is exposed to continually increasing human activities stress. The original biotopes are disturbed and fragmented from small to smaller segments. This fact can negatively influence the biodiversity. The railway line construction is a kind of such model, in this case its planned modernisation. This study deals with a railway embankment segment nr. 190 from Hluboká n. Vlt. to Zbudov. The aim of the work was to prove the railway line as an important and valuable biotope, which needs an enhanced attention. The vegetation biodiversity on four segments was studied. Totally 182 plant species were found with no rare species. The insect (beetles) species living in the wood of old trees were studied near the railway line. There were found 21 families with 52 beetle species where 3 species were rare. These important tree old stands were mapped too. The railway line history of this segment was processed too. The railway line creates a typical biotope with high vegetation biodiversity in this segment. The presence of the rare beetles living in the wood of old trees is more important.

Keywords: biodiversity, railway line, dead wood, old trees, saproxylic insect

Obsah:

1	ÚVOD	9
2	LITERÁRNÍ REŠERŠE	10
2.1	Fragmentace lokalit dopravní infrastrukturou	10
2.1.1	Primární ekologické efekty fragmentace	11
2.2	Rostliny, jejich společenstva a doprava	13
2.2.1	Železnice jako prostředek pro rozšiřování rostlin.....	14
2.2.2	Vliv zeleně na železniční provoz	15
2.3	Bezobratlí živočichové v okolí železnice	16
2.3.1	Mrtvé dřevo v okolí železnic a výskyt hmyzu na něj vázaného	16
2.3.2	Saproxylický hmyz jako ohrožená ekologická skupina v okolí železnice.....	18
3	MODELOVÉ ÚZEMÍ	19
3.1	Geologické podklady	19
3.2	Biogeografické zařazení studované oblasti.....	19
3.3	Bezobratlí modelového území	21
3.4	Výstavba železnice, nového krajinného prvku	22
4	MATERIÁL A METODIKA.....	24
4.1	Vegetace a brouci jako hlavní bioindikátory změn v prostředí	24
4.2	Metodika studia vegetace.....	25
4.2.1	Ekologické skupiny rostlin:	27
4.2.2	Početnost (abundance) druhů	27
4.3	Metody studia brouků	28
5	VÝSLEDKY	30
5.1	Biodiverzita vyšších rostlin podél sledované tratě	30
5.2	Biodiverzita brouků v zájmovém úseku	40
6	DISKUZE	46
7	ZÁVĚR	49
8	POUŽITÁ LITERATURA	50
9	PŘÍLOHA	53

1 ÚVOD

V dnešní přetechizované kulturní krajině je potřeba neustále zachovávat její optimální biologický stav a přirozené vlastnosti. Na díla uměle vytvořená bychom neměli koukat jako na díla čistě účelová, ale jako na součást okolní krajiny. Technická díla by se měla naopak stát součástí krajiny, jejím doplňkem a novým prostorem pro biodiverzitu. Takto významným technickým dílem je bezesporu i síť železnic v ČR. Při výstavbě železnice a následném provozu dochází k významnému zásahu do celistvosti původních biotopů a jejich následného rozdělení na menší segmenty. Z krajinného hlediska tak železnice představuje novou bariéru pro migraci a šíření rostlin a živočichů, v bezprostřední blízkosti náspu pak nenávratnou změnu vodních poměrů, sklonu, expozice a proudění vzduchu. Na druhé straně, železnice vytváří prostor a prostředí pro existenci rostlinných i živočišných společenstev, ať už pro danou oblast původních nebo nových. Náspy, pokud jsou porostlé bylinným, keřovým a stromovým patrem pak vytváří nenásilný přechod k místní krajině. Jako biotop se železniční násep může zdát méně proměnlivý než krajina kterou probíhá, ale i tak bývá dostatečně pestrý.

V současné době je pozornost výstavby dopravních koridorů (silnice a železnice) z hlediska vlivu na biodiverzitu zaměřena především na výstavbu silnic a dálnic viz např. Hlaváč (2001). Železniční tratě jsou již dostatečně hustě na našem území vybudovány a další se budují jen velmi výjimečně. Proto jsou v tomto směru opomíjené a dostupné literatury je ve srovnání např. s dálnicemi a silnicemi, které se v poslední době rychle budují velmi málo. Z tohoto důvodu jsem se zaměřil na studium vlivu železnice na biodiverzitu rostlin a některých bezobratlých živočichů v jejím okolí. Cílem mé práce bylo popsat a vyhodnotit biodiverzitu rostlin a některých bezobratlých živočichů na železničním náspu a jeho bezprostředního okolí. Jedná se o úsek železniční trati č. 190 z Hluboké nad Vltavou do Zbudova v Jihočeském kraji. Trať č. 190 spojuje města České Budějovice a Plzeň. V tomto úseku je do budoucna plánovaná modernizace a zrychlení provozu tratě. Součástí mé práce je i charakteristika historie výstavby tratě a zakreslení významných dřevin, zasluhující ochranu.

Byly testovány následující hypotézy:

a/ V okolí železnice se vyskytují cenná společenstva a druhy vyšších rostlin, která jsou odlišná od okolní krajiny,

b/ Letité stromy v bezprostřední blízkosti trati mohou hostit vzácné a ohrožené druhy bezobratlých (brouků),

c/ Biotopy kolem trati je nutné sledovat a chránit.

2 LITERÁRNÍ REŠERŠE

Vliv železnice na biodiverzitu se nejčastěji projevuje ve složení populací porostů v její blízkosti. Porosty reagují změnou zastoupením jednotlivých druhů a tuto změnu je možné dobře zaznamenat. Se změnou porostů také dochází ke změně zastoupení bezobratlých živočichů v dané oblasti. Především pak těch bezobratlých, kteří jsou úzce specializovaní na určitý biotop, např. letité stromy. Likvidací těchto porostů dochází k nenávratné ztrátě těchto bezobratlých.

2.1 Fragmentace lokalit dopravní infrastrukturou

Fragmentace je chápána jako rozdělení přírodních lokalit s výskytem specifických druhů rostlin a živočichů na menší a více izolované jednotky (Dufek, 2000). Izolace jako následek fragmentace ohrožuje přežití citlivějších druhů. Jeden z hlavních důvodů fragmentace lokalit je kromě zemědělství a urbanizace především konstrukce a využívání lineární dopravní infrastruktury; nejen silnic, ale také železnic a vodních cest. Samotný provoz, který způsobuje usmrcování a rušení živočichů a následně znečištění okolí pak efekt fragmentace dále zesiluje.

Mezi hlavní globální ekologické problémy patří vedle např. dlouhodobého oteplování atmosféry také snižování biologické diverzity, tj. počtu druhů fauny i flory. V současnosti je věnována pozornost především důvodům, které k tomuto snižování vedou. Biodiverzita není ohrožována jen snížením velikostí ploch ekosystémů nebo vybíjením ohrožených druhů živočichů, ale také fragmentací lokalit. Dopravní sítě rozčleňují přírodní lokality na menší, izolované segmenty a vytváří bariéry mezi segmenty, především pak v rozvinutých zemích.

Segmenty jsou často menší, než potřebují citlivější druhy k přežití. Je jasné, že lidé začali fragmentovat přírodu již před mnoha staletími. Dopravní síť je však v současné době tak hustá, že představuje pro faunu značné riziko (Dufek, 2000).

2.1.1 Primární ekologické efekty fragmentace

V současnosti je v Evropě uznáváno 5 primárních ekologických efektů (Dufek, 2000): bariérový efekt, ztráta lokalit a jejich propojení, kolize vozidel s živočichy, biokoridory a lokality podél komunikací a vlivy spojené s rušením a znečištěním. Tyto efekty jsou vzájemně propojeny a mohou působit synergicky. Jsou to následující efekty:

A/ Bariérový efekt

Komunikace působí jako fyzická překážka s následky na populace živočichů. Pro velké savce je komunikace překážkou pouze je-li oplocena a je-li dopravní intenzita vysoká. Menší živočichové na komunikaci, např. obojživelníci, plazi, malí savci a bezobratlí jsou mnohem častěji sraženi vozidly nebo usmrceni predátory. Jestliže komunikace účinně odděluje populace živočichů po několik generací, mohou se tyto demograficky nebo dokonce geneticky měnit. Ve většině situací komunikace omezí pohyb živočichů, avšak nezastaví jej úplně.

Malé populace mohou trpět příbuzenským křížením nebo mohou vyhynout a jsou tedy mnohem závislejší na migraci než velké populace.

B/ Ztráta lokalit a jejich propojení

Okamžitý efekt konstrukce silnic je fyzický zábor půdy a její přeměna v intenzivně narušené oblasti. Přehrazení biokoridorů je ještě zesíleno rušením a izolací a vede k nevratným změnám v distribuci druhů fauny v krajině. Silnice v České republice pokrývají asi 0,8 % území, což je podstatně méně než v zemích západní Evropy (např. v Německu kolem 5%).

C/ Střety fauny s vozidly

Úmrtnost živočichů na silnicích je nejznámější efekt fragmentace lokalit. Každoročně jsou milióny živočichů usmrceny při kolizích s vozidly. Velké množství úmrtí nemusí nutně vést k ohrožení populace ale spíše indikují, že zmíněný druh

je velmi hojný a široce rozšířený. Dopravní úmrtnost tvoří u běžných druhů (např. hlodavci, lišky, běžní pěvci) pouze asi 1 – 4% celkové úmrtnosti. Na dopravní úmrtnost jsou citlivé především vzácné druhy s nepočetnými lokálními populacemi, např. velcí karnivoři; doprava je hlavní příčinou úmrtnosti mnoha ohrožených druhů na celé Zemi. Další skupinou fauny citlivou na dopravní úmrtnost jsou druhy, které intenzivně migrují mezi lokalitami, např. obojživelníci a mnoho druhů plazů. Obojživelníci jsou zvláště citliví na úmrtnost na silnicích především v období rozmnožování. Další citlivou skupinou jsou populace ve zvláště chráněných územích s vyšší hustotou dopravních sítí i provozu (v ČR např. České Středohoří). Úmrtnost na silnicích ovlivňuje také okolní krajina. Silnice, které vedou paralelně nebo protínají okraje lesů s travními porosty, jsou zvláště rizikové pro živočichy pravidelně se pohybující mezi těmito oblastmi.

D/ Biokoridory a lokality podél komunikací

Vegetace podél a v okolí komunikací může vytvářet atraktivní lokality pro volně žijící živočichy. Mnoho druhů nachází útočiště především v zatravněných a zalesněných okrajích silnic a dálnic. Fungování okrajů komunikací jako lokality může ovlivnit styl údržby.

Principy ekologické údržby příkopů a krajnic mohou být např. redukce pravidelně sečených ploch, vysázení původních druhů rostlin, keřů a stromů, minimalizace technických prohlídek v čase rozmnožování nebo omezení chemické likvidace plevelu. Ekologická údržba má na biodiverzitu pozitivní vliv, avšak na druhé straně může snížit bezpečnost provozu a zvýšit počty živočichů sražených vozidly.

Okraje silnic také mohou sloužit jako koridor kterým volně žijící živočichové migrují, tento pohyb je však pro menší druhy omezen nejbližší větší křižovatkou, případně urbanizovanou oblastí. Ze zahraničí jsou známy případy, že zvěř se dostává podél silnic a dálnic až do velkých měst (např. Velká Británie, Norsko).

E/ Rušení a znečištění

Doprovodné vlivy fragmentace jsou dále: rušení a znečištění ovzduší, hluk a fyzikální změny okolí komunikací. Konstrukce silnic mění hustotu půdy, reliéf krajiny, hydrologické a mikroklimatické poměry a tedy mění užívání půdy a složení lokalit v krajině. Komunikace může v některých případech omezovat průtok podzemních vod což ovlivňuje vegetaci - především mokřiny a břehové lokality.

Výfukové plyny obsahují okolo 200 polutantů, např. oxid uhelnatý, oxidy dusíku, polyaromatické uhlovodíky, těžké organické látky (Dufek, 2000). Infrastruktura komunikací ještě není zcela dobudována, dá se tedy předpokládat, že konečných efektů bude v budoucnu přibývat.

2.2 Rostliny, jejich společenstva a doprava

Železniční násep vytváří originální a nový biotop pro rostliny, který je naprosto zvláštní, odlišný od původního prostředí. Vytváří podmínky, které pro původní rostliny nemusí být vhodné, ale tyto podmínky jsou překvapivě různorodé ve svlé ose náspu. V nejspodnější části se podél odvodňovacích stružek dobře uchyťí rostliny, které vyžadují velké nároky na vlhké a zamokřené stanoviště. Ve střední části svahu náspu se nalézají rostliny spíše suchomilné. Koruna náspu je pak vlivem šterkového povrchu značně nehostinná a suchá, na zastoupení rostlinných druhů chudá.

Synantropní stanoviště v obvodu železničních komunikací mají některé společné rysy (Jehlík, 1998):

1. Četné plochy bez vegetace – snížená konkurence domácích rostlin.
2. Půdy jsou velmi mladé – tzv. antropogenní půdy, představující umělou formu reliéfu.
3. Výsušná stanoviště – podzemní voda není většinou rostlinám k dispozici.
4. Zvýšenou teplotu, neboť substrát má většinou tmavý povrch.
5. Neustálé ovlivňování povrchu půd přímým nebo nepřímým působením člověka, které zajišťuje také trvalý přísun nových diaspor.

Ve vhodných životních podmínkách se rostliny samovolně rozmnožují či rozrůstají a díky svým rozšiřovacím schopnostem postupně osídlují dostupný prostor (Moravec, 1994).

Po určité době vytvoří porost, který tento prostor víceméně souvisle vyplňuje. Hustota populací přítomných druhů přitom stoupá až po určitou mez, kdy se složení a struktura porostu stabilizuje a porost dosáhne určité stejnorodosti. Takové porosty

jsou označovány jako rostlinná společenstva (v konkrétním smyslu), neboli fytocenózy (Moravec, 1994).

Rostlinná společenstva podobného druhového složení se v určitém území vyskytují opakovaně v podobných životních podmínkách a jsou nápadná přítomností určitých skupin druhů, vykazujících užší korelaci společného výskytu (Hegg, 1965). Vznik porostů podobného druhového složení zajišťují dva mechanismy výběrů druhů z dané flóry: první výběr uskutečňují podmínky prostředí, druhý, konečný výběr je výsledkem mezidruhových interakcí (Burrichter, 1964).

Určité prostředí mohou osídlit pouze druhy, jejichž ekologické konstituci podmínky daného prostředí vyhovují. Avšak ne všechny z těchto druhů obstojí v porostu, který se v tomto prostředí vytvoří. Mezidruhové interakce některé druhy z prostoru vyloučí a naopak jiným umožní se v něm usídlit (Moravec, 1994).

Pokud tyto ekologické podmínky určitých rostlinných druhů jsou železnicí splněny, může železnice pro určité druhy představovat prostředek pro jejich rozšiřování. Další možnost pro rozšiřování hlavně nepůvodních druhů pak představuje doprava materiálů po železnici.

2.2.1 Železnice jako prostředek pro rozšiřování rostlin

Železniční dopravní systém skýtá velkou nabídku stanovišť a může představovat oázy s mimořádně vysokou druhovou rozmanitostí (Kovář, 2005). Floristicky zajímavé bývají i zrušené nádražní partie po dlouholetém provozu. Stěhování rostlin spjaté s železnicí nebo-li feroviatická migrace představuje zavlečení rostlin, které se šíří především s určitými druhy materiálů vhodných pro zachycení jejich rozmnožovacích částic. Ty se pak mohou udržet a opakovaně množit na místě zavlečení, či se dále šířit železnicí i mimo výsadkový prostor (např. nové agresivní plevele). Dnešní propojený svět s sebou přináší kromě nutnosti chránit vývoz cenných biologických druhů také potřebu bránit možnému ohrožení před zavlečenými druhy s potenciálem expanze a škodlivosti (Kovář, 2005).

Železniční síť má v České a Slovenské republice pro šíření adventivních rostlin, a tím i pro šíření nových plevelů všeobecně prvořadý význam (Jehlík, 1998). ČR a SR patří k zemím s hustou železniční sítí, která je velmi intenzivně využívána nejen pro osobní, ale především pro vnitrostátní a tranzitní nákladní dopravu. Železniční komunikace (nejen nádraží nejrůznějších typů, ale i širá trať) patří u nás mezi

nejvýznamnější typy stanovišť adventivních rostlin. Poměrně významné je dle Jehlíka (1998) šíření adventivních rostlin se stavebním materiálem při úpravách železničního tělesa. Šíření adventivních rostlin se stavebním materiálem mělo velký význam především v minulosti, a to hlavně v druhé polovině minulého století a začátkem tohoto století, kdy byla vybudována v ČR a SR většina železnic.

Novým zavlečením cesta cizího druhu do nového území většinou končí, avšak v některých případech teprve začíná. Určité železniční stanoviště je potom pionýrským ekotopem v pravém slova smyslu. Adventivní druh vstupuje do procesu naturalizace(= zdomácnění), který, jak již bylo výše řečeno, může mít tyto etapy (Jehlík,1998):

A. agestochorní zavlečení:

B. opakovanou reprodukci na primárním ohnisku výskytu:

C. feroviatickou migraci, tj. šíření rostlin podél železničních tratí:

D. expanzi nového druhu na nové synantropní ekotopy mimo obvod drážního tělesa (rudérální plochy, pole, úhory, trávníky nebo dokonce přirozená společenstva).

Po prvotním uchycení na stanovišti v obvodu drážního tělesa se může druh chovat různě: A (jen přechodné zavlečení): $A \rightarrow B$ (málo expanzivní druh): $A \rightarrow B \rightarrow C$ nebo $A \rightarrow C$ (tzv. „železniční rostliny“): $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ nebo $A \rightarrow B \rightarrow D$ nebo $A \rightarrow C \rightarrow D$ nebo $A \rightarrow D$ (druhy s nejlepšími biologickými a ekologickými vlastnostmi a předpoklady: tzv. potencionální plevele, nové plevele či úplně zdomácněné rostliny, rostoucí už i v přirozených společenstvech, např. na pobřeží řek nebo v lesích).

Všeobecně lze konstatovat, že s vybudováním první železnice pro parní vlaky na našem území nastala nová etapa v šíření adventivních rostlin, neboť feroviatická agestochorie a migrace jim umožnily šíření na značné vzdálenosti a poskytly některým jedinečné nové ekotopy, a tak jim umožnily nejen invazi do nových území, ale mnohdy i pozdější expanzi na další synantropní stanoviště včetně zemědělských kultur. Řada adventivních rostlin vděčí za své nynější rozšíření do značné míry právě feroviatické agestochorii a migraci (Jehlík, 1998).

2.2.2 Vliv zeleně na železniční provoz

Dle Schinbergera (2001) k zajištění železničního provozu na tratích slouží celá řada různých technických zařízení, jejichž funkce nesmí být ničím narušena, ani

omezována. Proto v jejich okolí bývá vymezen prostor, jako např. ochranné pásmo dráhy, lesy zvláštního určení, ve kterém jsou drážní i okolní pozemky využívány takovým způsobem, který neohrožuje bezpečnost, pravidelnost a nerušenost provozu. Na druhé straně jako uživatelé pozemků jsou České dráhy povinny chránit okolní kulturní plodiny před chorobami a škůdci. Z těchto důvodů při vegetačních úpravách a údržbě zeleně v okolí železničních tratí musí být zváženy všechny okolnosti, které by v budoucnu mohly ohrozit činnost železnic. K tomu je nutno znát nejen požadavky na vlastní provoz, vlastnosti biologického materiálu, ale i správný způsob údržby.

Údržba, omezování a likvidaci nižší a vyšší zeleně se provádí za účelem:

1. Dodržení průjezdného průřezu a zajištění rozhledových poměrů na tratích.
2. Dostatečné vzdálenosti od trakčního a nadzemního vedení.
3. Ochrany skalnatých zářezů a tunelů.
4. Zamezení výskytu a rozšiřování chorob a škůdců.

2.3 Bezobratlí živočichové v okolí železnice

Bezobratlí živočichové jsou vázáni na vegetaci, která pro ně představuje biotopy a potravní zdroje. Zvláštním biotopem, na který je řada bezobratlých úzce specializována jsou staré stromy, které se mohou vyskytovat i v okolí některých železničních tratí. Studovaný biotop je takovým příkladem, protože staré stromy jsou fenoménem Českobudějovicka. Řada druhů je vázána na mrtvé dřevo, které je specifickým biotopem pro tyto bezobratlé.

2.3.1 Mrtvé dřevo v okolí železnic a výskyt hmyzu na něj vázaného

Práce, jenž by se zabývaly letitými a odumřelými stromy v okolí železnic jsem nenašel. Přitom železnice, jako liniové stavby, procházejí mnoha entomologicky významnými lokalitami, mnohdy jinak nepřístupnými. V blízkosti železnic se vyskytuje mnoho letitých porostů. Pokud strom začne odumírat a nalézá se v blízkosti železnice, z bezpečnostních důvodů je managementem údržby tratí odstraněn. V blízkosti tratě tak přednost plynulého provozu před ztrátou mnohdy cenných biotopů má logicky přednost.

Intenzivní lesní hospodářství v centrální Evropě během poslední století vedlo k radikálním změnám v ploše lesa a druhové skladby stromů (Heydemann, 1982; Leibundgut, 1993; Scherzinger, 1996). Zvláště staré a mrtvé stromy byly odstraněny a následkem toho, byla saproxylická fauna ochuzena (Speight, 1989; Jílec & Ammer 1994; Kaila a kol., 1994). V přirozených lesích může mrtvé dřevo dosahovat 200 – 300 m³ ha⁻¹ (Korpel, 1995), kdežto v hospodářských lesích, jen 1-5 m³ ha⁻¹ (Albrecht, 1991). Mrtvé dřevo je klíčovým prvkem v lesním ekosystému a ovlivňuje biologické, fyzikální a biochemické procesy (například Elton, 1966; Maser & Trappe, 1984) a poskytuje prostředí pro velkou různorodost druhů. Na mrtvém dřevě je více či méně závislé přibližně 20% lesní fauny (Elton, 1966; Harding & Rose, 1986). Saproxylický hmyz je největší a pravděpodobně nejvíce ohrožená skupina vázaná na mrtvé dřevo. Bylo zjištěno, že saproxylický hmyz je během určité části životního cyklu závislý na mrtvém nebo odumírajícím dřevě, na přítomnosti hub a plísní obývajících tyto stromy nebo na přítomnosti ostatních saproxylic. Saproxylický hmyz nejen přispívá významně do biodiverzity lesa, ale zároveň jako rozkládající síla má vliv na dodávání živin a primární produkci (Didham a kol., 1996). Z toho důvodu musí být saproxylický hmyz považován za ekologické inženýry, totiž za organismy, které způsobují v jejich prostředí fyzikální změny a zlepšují dostupnost zdrojů dalším druhům (Jones a kol., 1994). Vedle jejich hlavní role v koloběhu živin, jsou také základním potravinovým zdrojem pro ptáky a savce (Hutson, 1978).

Dřevina, která je saproxylickým hmyzem v našich podmínkách nejvíce preferována je dub. To je dáno více faktory, například jeho dlouhověkostí a odolností dřeva. Ale určitě je to také díky tomu, že se vyskytuje hlavně v nížinách a pahorkatinách, ve kterých je právě druhové spektrum hmyzu jedno z nejbohatších. Obecně lze říci, že pro arborikolní hmyz je asi nejdůležitějším parametrem druh stromu (Horák, 2007). Je to především z toho důvodu, že mnoho druhů je monofágních nebo oligofágních, tedy úzce vázaných na určité druhy dřevin. Dalšími důležitými parametry jsou stupeň rozkladu dřeva a typ hniloby, expozice (oslunění, poloha vůči světovým stranám) a rozměr dřeva, tedy jeho hmota. Míra oslunění souvisí hlavně s vyšší aktivitou hmyzu na osluněných polohách než ve stínu (Horák, 2007). S objemem stromu zpravidla roste početnost jedinců (abundance) hmyzu, neboť „mrtvé dřevo větších rozměru je ekologicky důležitější než mrtvé dřevo rozměrů menších“ (Schiegg, 1999).

Dále je rozhodující poloha, ve které se dřevo nachází. Stojící strom je pro některé druhy arborikolního hmyzu atraktivnější, roste počet druhů a zpravidla roste i druhové zastoupení ohrožených druhů. Rozmanitost však z pohledu druhů hmyzu neklesá ani u padlého stromu, pouze arborikolního hmyzu ubývá na úkor hmyzu epigeického, tedy hmyzu, nepřímo vázaného na dřevo, který ho využívá např. k prezimování nebo jako úkryt. Dalším faktorem je i stav podkorního substrátu. Nejčastější příčinou usmrcení dřeviny (nepočítáme-li přímý zásah člověka) jsou abiotické vlivy, kterými mohou být dlouhodobé sucho či podmáčení nebo vyvrácení či zlomení stromu způsobené větrem nebo sněhem a pak odumření stromu vlivem vysokého věku. Zásadní je, aby dřevo zůstalo neodkorněné - odkorněný kmen se stává téměř sterilní hmotou bez většího významu, nejen z pohledu hmyzu, ale i jako zásobárny živin pro další organismy (Horák, 2007).

2.3.2 Saproxylický hmyz jako ohrožená ekologická skupina v okolí železnice

V dnešní době je okolo 90% saproxylických bezobratlých zaniklých, nebo potřebují ochranu (Speight, 1989). Nejvíce saproxylického hmyzu je úzce spjato s malými lokalitami, hlavně definovanými určitým stupněm rozkladu, vlhkostí nebo mrtvým dřevem, které je pokryté mech (Warren & Key, 1991). Především některé druhy závislé na předchozích podmínkách jen těžce nalezneme v hospodářských lesích, možná v dutých nebo vyschlých stromech. Obvykle saproxylický hmyz je přizpůsoben stabilním stavům v mýtním porostu, kde je mrtvé dřevo různých kvalit v hojné míře. Na jedné straně vysoký stupeň specializace je základ společenství s velkým stupněm koexistenčních druhů. (Lawton, 1995). Mimo to, ekologická teorie dále předpovídá, že druhy působící ve stálých (stabilních) lokalitách mají malé rozptylovací schopnosti, a jsou proto více citliví na rozklad lokality než druhy přizpůsobené k nestabilnímu prostředí. (Johnson & Gaines, 1990; Noss & Csuti, 1997). Někteří autoři věří, že saproxylický hmyz je špatně pohyblivý a proto je zvláště citlivý na ztrátu a izolaci lokality (Speight, 1989; Warren & Key, 1991; Nilsson & Baranowski, 1997).

3 MODELOVÉ ÚZEMÍ

Modelové území v dnešní podobě je odlišné od své podoby původní. Ve středověku člověk začal měnit tvář zdejší krajiny. Na místě původních mokřadů vybudoval rybníky, např. Bezdrev, který slouží jako významná rekreační oblast. Další rybníky jsou dnes rybářsky intenzivně obhospodařovány. Rozsáhlá oblast lučních a mokřadních porostů - Zbudovská blata (Culek, 1996) začala být odvodňována, nejprve jen spásána, později jinak obhospodařována a zemědělsky využívána. Koncem 19. století zde byla vybudována železnice, dnešní trať č. 190 z Českých Budějovic do Plzně.

3.1 Geologické podklady

Studované území patří geologicky z části do tak zvaných Zbudovských blat (Culek, 1996). Toto území je součástí provincie Česká vysočina, celku Jihočeská vysočina a podsoustavy Jihočeské pánve. Pro tuto jednotku je charakteristický plochý až nepatrně zvlněný reliéf, který vznikl na svrchnokřídých a terciálních sedimentech. Na utváření reliéfu je též důležitý podíl říční sítě (nánosy šterkopísků). Nadmořská výška území se pohybuje v rozmezí 380 m. n. m. (rybník Bezdrev) až 406 m. n. m. (západní část území, lokalita Na překážce).

Studovanou oblast zabírá sladkovodní pánev vyplněnou převážně nezpevněnými sedimenty kontinentální svrchní křídly a terciénu – nevápnitými jíly, písky i šterky; tyto mohou být lokálně zpevněné na pískovce nebo slepence. Okrajově nebo ostrůvkovitě zasahuje do oblasti krystalinické podloží, především migmatity, podružně ortoruly. Z pokryvů se uplatňují fluvialní sedimenty v nivách a místy hlinité sedimenty rázu sprašových hlín (Culek, 1996).

3.2 Biogeografické zařazení studované oblasti

Toto území se nachází na území Českobudějovického bioregionu, který se nachází ve střední části jižních Čech, zabírá geomorfologický celek Českobudějovická pánev, má protáhlý tvar od severozápadu k jihovýchodu a celkovou plochou 703 km². Bioregion je tvořen pánví vyplněnou kyselými sedimenty

s rozsáhlými podmáčenými sníženinami. Převažuje biota dubojehličnaté varianty 4. vegetačního stupně, s ostrovy 3. dubovo-bukového stupně. (Culek, 1996). Velmi důležitou součástí bioregionu jsou mokřady (např. uměle vytvořené rybníky), které hrají zásadní úlohu při formování společenstev rostlin a na nich vázaných živočichů. V našem případě takovou úlohu hraje rybník Bezdrev.

Část úseku tratě mezi stanicemi Hluboká nad Vltavou – Zliv kopíruje okraj tohoto rybníku. Rybník byl vybudován v letech 1490-1492 a leží v nadmořské výšce 581 m. Vodní plocha zaujímá rozlohu 394 ha. Je tak největším rybníkem na Českobudějovickém okrese a třetím největším rybníkem nejen v jižních Čechách, ale dokonce v celé České republice. Napájen je Netolickým potokem, který je dále pak přítokem řeky Vltavy⁽¹⁾. Hráz rybníka a přilehlé liniové porosty letitých dubů jsou neodmyslitelnou součástí lokality Hlubocké hráze. Tyto významné hrázové a břehové porosty se nalézají v bezprostřední blízkosti tratě a slouží tak jako předmět entomologického výzkumu.

Trat' v modelovém území za obcí Zliv také prochází nedaleko Přírodní rezervace (dále jen PR) Mokřiny U Vomáčků. Tyto mokřiny se nenachází sice v bezprostřední blízkosti železničního tělesa. Mokřiny však mohou sloužit jako stabilní startovací základna pro vlhkomilné rostliny, které se tak mohou rozšiřovat do okolí krajiny a tím ovlivňovat floristické složení tratě - především pak ve vlhčích částech náspu, tj. v oblasti odvodňovací stružky v podélné ose železničního náspu.

PR Mokřiny U Vomáčků jsou pozůstatkem původních blat (obhospodařovaných mokřadů). Nalézají se na území Zlivského katastru. Zeměpisné souřadnice jsou 49°04' s.z.š. a 14°21' v.z.d., nadmořská výška se pohybuje mezi 383 až 385 m n.m. Přírodní rezervace leží v ploché nivě Bezdrevského (Soudného) potoka nad severozápadním břehem Zličského rybníka. Rozloha této přírodní rezervace je 61,63 ha a byla právoplatně vyhlášena ONV České Budějovice (CHPV) 30. 12. 1991.

Jedná se o rozsáhlý soubor mezofilních, mezohydrofilních a hydrofilních přirozených a polopřirozených lučních porostů s výskytem řady význačných druhů rostlin. Součástí chráněného území je komplex terestrických rákosin a porostů vysokých ostřic, které jsou hnízdištěm druhově početné vodní a mokřadní avifauny. Vegetaci severní části území tvoří rozsáhlé porosty terestrických rákosin (*Phragmites communis*), tvořené téměř monocenotickými porosty rákosu obecného (*Phragmites australis*)

Zvýšená hladina podzemní vody na těchto místech bývá obvykle pouze v období jarního tání. Souvislé plochy v této oblasti zaujímají také směsné porosty tvořené zejména ostřicí štíhlou (*Carex gracilis*) a chrasticí rákosovitou (*Phalaris arundinacea*) z okruhu společenstev svazu *Caricion gracilis*. Na hranici s kompaktními rákosovými porosty dochází k postupnému rozšiřování rákosu na úkor těchto společenstev. Lokálně se zde vyskytují některé ruderalní druhy – kopřiva doudommá (*Urtica dioica*), pcháč rolní (*Cirsium arvense*).

Jižní polovinu území pokrývají luční porosty, náležející ke společenstvům střídavě vlhkých bezkolencových luk svazu *Milinion (Sanquisorbo-Festucetum pratensis, Junco-Molinietum)*, s přechody ke společenstvům nivních psárkových luk svazu *Alopecurion pratensis (Stellario-Deschampsietum cespitosae)*. V nejvlhčích částech nad rybníkem se v loukách hojně vyskytují fragmenty porostů vysokých ostřic (*Caricion gracilis*). Nejcennějším druhem těchto porostů je hrachor bahenní (*Lathyrus palustris*) (Müllerová, 2007).

3.3 Bezobratlí modelového území

Modelové území, které je předmětem zájmu mé práce prochází oblastí nazývanou se Hlubocké hráze, která je fenoménem jižních Čech. Tato oblast je v návrhu jako PP přírodní památka a patří mezi Evropsky významné lokality⁽²⁾. Je typická a charakteristická liniovými porosty a solitéry letitých dubů. Dřevo těchto stromů, živé nebo rozkládající se biotopem řady brouků.

Jedná se o významnou entomologickou oblast a o jedno z posledních útočišť řady chráněných druhů brouků. Bohatá je zde především xylofágní entomofauna, vázaná na duby⁽²⁾. Z této kategorie se zde vyskytuje několik silně ohrožených druhů (páchník hnědý *Osmoderma eremita*, kovařík rezavý *Elater ferrugineus*, zdobenec zelenavý *Gnorimus nobilis*, rýhovec pralesní *Rhysodes sulcatus* a tesařík obrovský *Cerambyx cerdo*) a ohrožených druhů (kovařík *Lacon querceus*, roháč obecný *Lucanus cervus* a zdobenec skvrnitý *Trichius fasciatus*). Na vlhké louky s liniovými porosty různých dřevin jsou vázány další ohrožené druhy hmyzu, zejména stěvlík *Carabus scheidleri*, oba druhy batolců - *Apatura iris* a *A. ilia* a bělopásek topolový *Limenitis populi*. Je zde také bohatá avifauna, vzhledem k množství hnízdních dutin⁽²⁾. Význam této lokality dokládá řada výzkumů z minulosti např. Kletečka & Klečka (2003).

V průběhu celého zájmového úseku tratě mezi stanicemi Hluboká nad Vltavou a Zbudovem se vyskytují společenstva porostů, jedná se však především o keřové porosty nejrůznějších vrůb, dále pak akátů, topolů, javorů, jasanu, bříz a borovic. Tyto porosty nejsou z entomologického hlediska tak významné a nemají tak dostatečnou vypovídací schopnost. Předmětem mého výzkumu se stal úsek, kopírující železnici o délce 1.45 km. Stromy a dřeviny v tomto úseku jsem podrobně zakreslil do mapy viz příloha mapa č. 1.

Tento entomologicky významný úsek se nachází na železniční kilometrůž 223.15 až 224.6 km. V této oblasti se v blízkosti trati vyskytují letité porosty dubů převážně po levé straně trati směr Hluboká - Zbudov. Významná je dále pak populace letitých lip malolistých (*Tilia cordata*), situovaných převážně po pravé straně trati směr Hluboká - Zbudov (kilometrůž 223.15 – 223.45 km). Společenstva letitých dubů pak navazují na významnou a cennou populaci doubrav v lokalitě Hlubočké hráze.

3.4 Výstavba železnice, nového krajinného prvku

V jižních Čechách má železnice dlouholetou tradici. Vždyť právě zde byla úplně první železnice na evropském kontinentě, byť koněspřežní. Jejím nástupcem byla parostrojní dráha. Od 19. století dochází k rozmachu výstavby železničních tratí celého Rakouska-Uherska. Velký podíl na podpoře rychlé kolejové dopravy měla i prohraná válka s Pruskem v roce 1866, kdy se mimo jiné ukázalo, jak strategicky výhodné je přepravovat vojenské transporty tehdejšími nejrychlejšími dopravními prostředky, to znamená železnicí.

Stavba železnice z Vídně do Chebu přes České Budějovice a Plzeň se stala aktuální také díky uzavření bavorsko-saské dohody, která významně přispěla k výstavbě této tratě. Zakládání nových drah bylo v té době pro soukromé společnosti dostatečně atraktivní a poptávka po nových tratích byla velká nejen ze strany podnikatelů, ale i v uzavíraných zahraničních smlouvách. Nové dráhy umožňovaly rozvoj průmyslu a obchodu v krajích, kterými procházely. Jejich stavba dala práci domácím i zahraničním dělníkům na relativně dlouhou dobu, neboť veškerá činnost byla prováděna téměř ručně s minimální mechanizací. Stát pak ve vlastním zájmu výstavbu drah všemožně podporoval rychlým vydáváním koncesí a značnými finančními prostředky, které poskytoval podnikatelům hotově, nebo ve formě půjček, akcií,

případně obligací. Proto bylo zahájení výstavby první parostrojní dráhy v regionu současných jižních Čech netrpělivě očekáváno. Po předchozích jednáních, která částečně zbrzdil válečný konflikt, nadešel významný den 17. listopad 1866, kdy byla stavba prvního úseku Dráhy císaře Františka Josefa slavnostně zahájena. Jeho délka činila 17 mil, 831 sáhů (136 km) s celkovým rozpočtem více než 14 milionů zlatých. Na památku této stavby byl vztyčen monument jako základní kámen s daty slavnostního zahájení stavby. Nutno podotknout, že na rozdíl od jiných drah byla Dráha císaře Františka Josefa podnikem hospodářsky silným a mimořádně významným. Koncese ke stavbě byla vydána 11. listopadu 1866.

Stavba tehdejších nových tratí postupovala velmi rychle a pro představu z této doby se uvádí, že v červenci roku 1867 na 24 stavebních úsecích celé trasy z Českých Budějovic do Plzně pracovalo průměrně 16 300 dělníků a jezdilo 750 dvouspřežných povozů. Tři pětiny všech prací ve skalách a v zemi byly v této době hotovy, postaveno bylo 26 strážních stanovišť, 140 kanálů a propustků. Na budějovickém, horažďovickém, nepomuckém a blovickém nádraží byly také vyhloubeny studny. Také výstavba původní staniční budovy budějovického nádraží pokračovala rychle, takže v říjnu už byla pod střechou. Ve stejném měsíci byl také dokončen most přes Vltavu a těleso tratě bylo téměř hotové. Koleje byly však pokládány až na jaře následujícího roku po slehnutí navezené zeminy.

Po dostavbě všech objektů a signalizačního zařízení (tehdy se jednalo o košová návěstidla) byla 1. září 1868 trať České Budějovice – Plzeň otevřena bez většího zájmu pro veškerý provoz.

Zájem o cestování byl od samého počátku provozu značný. Uvádí se, že do konce roku 1868 společnost v úseku České Budějovice - Plzeň přepravila 78 809 osob, 6 007 centů rychlozboží a 440 646 centů nákladu. Tržba za tuto službu činila 165 376 zlatých. Doprava byla zpočátku zajišťována dvěma páry vlaků.

Od roku 1866 se několikrát změnila hranice států, měnilo se i organizační uspořádání železnic. Dráha císaře Františka Josefa se v úseku České Budějovice – Plzeň dočkala úpravy zejména v souvislosti s rozvojem techniky a technologií. Z akcí ke zvýšení propustnosti tratí stojí za zmínku zejména zdvoukolejnění v úsecích Horažďovice předměstí - Nepomuk, později Zliv - Číčenice a rozsáhlá přeložka tratí v úseku České Budějovice - Hluboká nad Vltavou s výstavbou dopravní Nemanice II. Nejvýznamnější změnou byla elektrizace celého úseku, dokončená v roce 1968. První nákladní vlak v elektrické trakci odjel z Hluboké nad Vltavou do Plzně 21. listopadu

1968. Po kolaudaci elektrizace českobudějovického nádraží 2. prosince 1968 byl v následujícím dni vypraven zvláštní rychlík z Plzně do Českých Budějovic za minimální pozornosti veřejnosti. V té době byly jiné starosti, vyvolané předchozími politickými událostmi.

Téměř po 140 letech byla 18. 1. 2006 zahájena rekonstrukce kolejiště ve stanici Hluboká nad Vltavou, která po dokončení přinese řadu technických i technologických novinek. Zvláště cestující ocení vyšší komfort při přepravě, hlavně v podobě zkrácení jízdních dob a průjezd stanicí nebude jen 60 km/h. Po dohotovení stavby stoupne rychlost na 100 km/h a výhledově na 120 km/h. Nejen Hluboká nad Vltavou, ale i další stavby v jižních Čechách, např. rekonstrukce stanice Strakonice apod., budou pro cestující velkým přínosem v oblasti veřejné železniční osobní dopravy (Kafka, 2006). Mezi stanicí Hluboká nad Vltavou a Zliví je dnes jednokolejný provoz. Mezi stanicemi Zliv a Zbudov je dnes trať dvoukolejná s pravostranným provozem. Rozchod trati činí 1435 mm, trakce je 25kV/50 Hz. Provozovány jsou zde vlaky kategorie nákladní dopravy a osobní dopravy, která se dělí na Os, Sp, R, Ex

4 MATERIÁL A METODIKA

Výstavba tratě patří mezi významné faktory, které ovlivní biodiverzitu daného prostředí. Pro posouzení vlivu tratě na okolí se musíme zaměřit na takové indikátory, které jsou dostatečně patrné a průkazné. Takové požadavky mohou někdy splňovat bioindikátory, v našem případě vegetace a na ní závislé určité skupiny bezobratlých.

4.1 Vegetace a brouci jako hlavní bioindikátory změn v prostředí

Vegetace je obecně velmi dobrým indikátorem stavu prostředí a lze jej tedy vhodně využít pro nepřímé monitorování stavu prostředí. Málokdy je však vztah mezi vegetací a nějakým faktorem zcela triviální. Vegetace v sobě totiž integruje rozmanité vlivy prostředí včetně antropogenních a včetně událostí, které se odehrály v minulosti. Je to tedy jakýsi „komplexní“ indikátor, který je navíc velmi snadno postižitelný díky svým rozměrům a faktu, že „nikam neuteče“ (Prach, 1994). Vegetaci lze tedy úspěšně použít jako indikátor vlivu železnice na bezprostřední okolí.

Využití bezobratlých k posouzení kvality resp. narušenosti prostředí je aktuální delší dobu (Arndt, 1987; Farkač, 1994). Populace a společenstva bezobratlých se používají hlavně v lokálním měřítku. Tyto skupiny mají malou velikost těla a menší tendenci k migraci a proto jsou vhodné k indikaci lokálních enviromentálních faktorů jako jsou nevhodné aplikace průmyslových hnojiv a pesticidů, nevhodné metody krajinného managementu, odvodnění nebo následné vysoušení krajiny (Boháč & Fuchs, 1991). Brouky lze v přírodě pozorovat velmi často a jsou důležitou složkou biocenóz. V lese se s nimi setkáváme velmi často. Jsou stálou, i když ne početnou složkou edafonu. Tvoří součást bicenózy korun keřů a stromů a dále podstatnou součást podkorní a dřevní biocenózy na stromech odumírajících i odumřelých. Některé druhy brouků pobíhají volně po lesní půdě a pronásledují jiné živočichy (Pfeffer, 1954).

4.2 Metodika studia vegetace

Na sledovaném úseku železničního náspu a v jeho nejbližším okolí jsem zaznamenával rostlinný pokryv. Konkrétně počet jednotlivých rostlinných druhů a dále pak jejich abundanci pětistupňovou řadou dle Slavíkové (1986), přičemž pro eliminaci subjektivního hodnocení byla brána v potaz i Braun-Blanquetova stupnice hodnocení vegetace. Průzkum jsem prováděl v letním období roku 2006, tedy v době, kdy se předpokládá, že porost vegetace je na složení rostlinných druhů bohatý. Průzkum byl prováděn pouze jedenkrát, úkolem nebylo sledovat sezónní změny porostů. Druhy, které v této době jsou ve stádiu, kdy nadzemní část rostliny není výrazná (např. jarní druhy) tak zaznamenány nebyly. Výsledky proto nemohou zahrnovat kompletní seznam druhů, které se vyskytují na sledovaném území v průběhu celého roku.

Sledovaný úsek trati jsem rozdělil na čtyři hlavní koridory. Každý koridor jsem poté dále rozdělil na jednotlivé 100 metrové úseky tak, aby přesně odpovídaly mezníkům určující kilometráž tratě, které jsou umístěny na železničním náspu. Tyto úseky pak tvoří samostatné jednotky. Pro každou jednotku bylo zvlášť provedeno sčítání a abundance rostlinných druhů.

Přehled čtyř hlavních koridorů:

1. Hluboká – Zliv - levá strana tratě.

Kilometráž: $222,8 - 227,9 = 5,1$ km, tj. 51 dílčích úseků.

V době průzkumu byly prováděny ve stanici Hluboká nad Vltavou terénní práce na železničním svršku, přirozený pokryv byl značně narušen. Vlastní mapování ve směru Hluboká – Zliv jsem proto začal až za stanicí.

2. Zliv – Hluboká – levá strana tratě.

Kilometráž: $227,9 - 222,8 = 5,1$ km, tj. 51 dílčích úseků

3. Zliv – Zbudov – levá strana tratě.

Kilometráž: $228,4 - 231,8 = 3,4$ km, tj. 34 dílčích úseků.

4. Zbudov – Zliv – levá strana tratě.

Kilometráž: $231,8 - 228,4 = 3,4$ km, tj. 34 dílčích úseků.

4.2.1 Ekologické skupiny rostlin:

Druhy nalezených rostlin jsem podle jejich uváděného výskytu v prostředí dle Kubáta a kol. (2002) rozdělil do 4 hlavních ekologických skupin, které jsem si určil. Každý stupeň by měl stručně a rychle charakterizovat příslušnost rostliny k podmínkám prostředí, kde je její výskyt nejpravděpodobnější.

Skupina:

1. **L** : **Luční** druh (sušší místa, otevřená a prosluněná krajina)
2. **R** : **Ruderální** druh (nevyžadující specifitější podmínky prostředí, synatropní druhy)
3. **V** : **Vodní** druh (zamokřená místa, okraje potoků a vodních ploch)
4. **F** : **Lesní** druh (vyskytující se v lesním ekosystému)

Pevná příslušnost rostlin k jednotlivé skupině neexistuje, záleží na konkrétních podmínkách prostředí, jednotlivé skupiny se mnohdy prolínají.

4.2.2 Početnost (abundance) druhů

K vymapování rostlinných druhů byla použita odhadovací metoda semikvantitativní. Pro rychlou orientaci, popř. při nutnosti seznámit se s početností (abundancí) jedinců rostlin na větší ploše společenstva vystačíme často s ohodnocením semikvantitativním, kdy kvantitativní zastoupení jedinců druhových populací jenom odhadujeme. Je to subjektivní a relativní vyjádření, které vyžaduje porovnávání a zkušenost. Dává však přibližnou základní informaci o podílu, který má populace na složení celého porostu.

Výsledky odhadu abundance populace jsem vyjadřoval pětičlennou stupnicí podle Slavíkové (1986):

- 1-druh velmi vzácný (na 100metrovém úseku se vyskytovali jen 1-3 jedinci)
- 2-druh vzácný (na 100metrovém úseku se vyskytovalo jen 3-10 jedinců)
- 3-druh málo početný (na 100metrovém úseku zaujímal pokryvnost 20 až 40 %)
- 4-druh početný (vyskytuje se na celých 100 m úseku, není však většinou dominantní, pokryvnost je 40 až 50 %)
- 5-hojný druh (je dominantní na 100metrovém úseku, pokryvnost je 50a více %)

Takové hodnocení se někdy používá při extenzivním průzkumu velkého počtu společenstev, kdy např. chceme stanovit změny které vznikají ve složení druhových populací (změny v horizontální struktuře) během dlouhých časových intervalů. Častěji se však tyto změny vyjadřují odhadem rozsahu plochy, které tyto populace při své projekci zaujímají, tj. jejich pokryvnosti: to je sice také jen semikvantitativní vyjádření (odhadem), ale dává relativně bezpečnější ohodnocení (Slavíková, 1986).

Součástí práce je velké množství primárních dat, která byla zakomponována do hodnocení výsledků a jsou uložena na školícím pracovišti katedry Agroekologie. Na požádání mohou být předložena. Nebyla otištěna ve formě přílohy v samotné práci z důvodu jejich rozsahu.

4.3 Metody studia brouků

Materiál k výzkumu brouků ze studovaných stromů byl sebrán na podzim roku 2007. Pro odběr vzorků jsem vybral následujících 6 stromů, které uvádím spolu s jejich aktuálním zdravotním stavem v přehledu. Strom č.7 je srovnávací. Tyto stromy jsem také zakreslil (viz Příloha mapa č. 1)

1. Lípa malolistá (*Tilia cordata*), průměr kmene v 1 m výšky 38 cm.

Zdravotní stav: kmen rozpuklý, jádro ztrouchnivělé, část větví uhnívajících či suchých.

2. Lípa malolistá (*Tilia cordata*), průměr kmene v 1 m výšky 43 cm.

Zdravotní stav: strom suchý, částečně zbaven kůry.

3. Dub letní (*Quercus robur*), průměr kmene v 1 m výšky 87 cm.

Zdravotní stav: kmen rozpuklý, vysychající, strom zčásti prosychá.

4. Dub letní (*Quercus robur*), průměr kmene v 1 m výšky 105 cm.

Zdravotní stav: dobrý, s přirostlým výmlatkem akátu o průměru 10 cm.

5. Vrba křehká (*Salix fragilis*), průměr kmene v 1 m výšky 32 cm.

Zdravotní stav: kmen téměř ležící, ztrouchnivělý, porostlý mechem.

6. Dub letní (*Quercus robur*), průměr kmene v 1 m výšky 85 cm.

Zdravotní stav: suché torzo stromu, polovina kmene bez borky, většina větví ulámaná.

7. Dub letní (*Quercus robur*), lokalita „Ohrada“

Zdravotní stav: strom suchý, dutý. Tento strom se vyskytuje mimo studované území. Slouží tak jako vzorek pro porovnávání, kdy jeho případná biodiverzita druhů bezobratlých není trati ovlivněna. Tento strom v příloze zakreslen není, uvádím proto jeho GPS souřadnice:

49°02' 480'' N, 14°25'572''E

U každého stromu jsem v bezprostřední blízkosti kmene sebral vrstvu materiálu o síle 5 cm (hrabanku, ztrouchnivělé dřevo kmene, větví) a to na ploše 1 m². Materiál jsem prošel prosívadlem a získal tak homogenní směs o rozměrech částic max. 0.5 cm. Každý vzorek jsem poté vložil do označeného igelitového pytle a uzavřel. Vzorky jsem ponechal vystavené pokojové teplotě po dobu 24 hodin. Poté jsem každý vzorek v laboratorních podmínkách po částech pečlivě prozkoumával entomologickou pinzetou. Nalezený hmyz jsem dával do označených skleněných epruvet, naplněných 75% ethanolem. Tento roztok sloužil jako smrtící a zároveň konzervační médium.

Fixovaný materiál bezobratlých jsem rozřídil na dvě skupiny: na brouky a ostatní hmyz. Takto vyříděný materiál jsem určoval s použitím stereoskopického mikroskopu. Zapsal jsem čeled', druh a počet jedinců daného druhu. Brouky jsem preparoval podle standardních metod (Krásenský, 2004). Bylo přesně zaznamenáno: měsíc, lokalita a konkrétní číslo stromu.

5 VÝSLEDKY

5.1 Biodiverzita vyšších rostlin podél sledované tratě

Celkem bylo zmapováno 17 km úseku tratě, to je 170 sto-metrových úseků, na kterých bylo nalezeno či určeno dle Kubáta a kol. (2002) 182 druhů rostlin. Počty druhů a jejich charakteristiky se lišily v jednotlivých sledovaných koridorech i na jednotlivých 100 metrových úsecích (viz dále).

V koridoru č. 1 (Hluboká – Zliv) se vyskytovalo 152 druhů (viz Příloha tabulka č. 12). Tyto druhy ekologických skupin jsou uvedeny v tabulce č. 1. Převažovaly ruderalní druhy (77), dále následovaly podle počtu druhů druhy luční (44). Méně byly zastoupeny druhy lesní (17) a nejméně druhy vodní (14).

Tabulka č. 1: Počet druhů v jednotlivých 100 metrových úsecích a počet zástupců jednotlivých ekologických skupin v koridoru č. 1.

Úsek číslo	Počet druhů	Zastoupení skupin			
		L	R	V	F
1.	27	5	20	1	1
2.	20	7	9	1	3
3.	29	5	17	6	1
4.	23	4	15	2	2
5.	31	7	20	1	3
6.	28	8	18	0	2
7.	37	9	25	1	2
8.	33	7	21	2	3
9.	34	6	22	1	5
10.	31	9	16	3	3
11.	37	13	18	1	5
12.	35	10	21	0	4
13.	37	13	20	1	3
14.	36	13	20	0	3
15.	41	12	23	2	4
16.	35	14	17	0	4
17.	44	14	20	4	6
18.	38	10	21	4	3
19.	41	14	24	2	1
20.	32	11	13	7	1
21.	30	8	19	2	1
22.	26	9	14	1	2
23.	30	10	16	2	2
24.	34	15	15	3	1
25.	31	16	13	2	0
26.	29	14	11	4	0

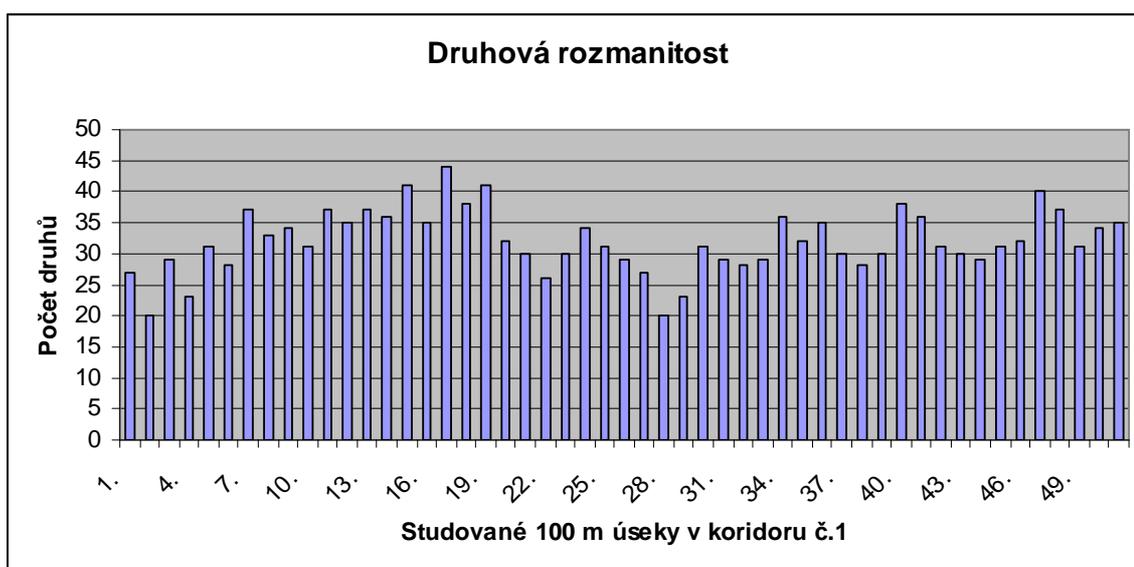
27.	27	15	9	3	0
28.	20	8	8	3	1
29.	23	10	8	5	0
30.	31	9	18	3	1
31.	29	7	18	3	1
32.	28	7	17	3	1
33.	29	12	11	4	2
34.	36	11	21	3	1
35.	32	11	16	4	1
36.	35	11	19	5	0
37.	30	11	15	4	0
38.	28	9	14	5	0
39.	30	9	19	2	0
40.	38	10	28	0	0
41.	36	13	22	1	0
42.	31	9	17	2	3
43.	30	10	15	2	3
44.	29	7	19	3	0
45.	31	8	20	3	0
46.	32	11	18	3	0
47.	40	17	20	1	2
48.	37	14	21	0	2
49.	31	13	17	0	1
50.	34	14	19	1	0
51.	35	16	19	0	0

Obrázek č. 1: Grafické vyjádření podílu jednotlivých ekologických skupin: L (luční druhy), R (ruderální druhy), V (vodní druhy), F (lesní druhy) v koridoru č. 1.



Kolísání počtu druhů v jednotlivých sledovaných stometrových úsecích podél trati v koridoru č. 1 je znázorněn na obrázku č. 2. Počet druhů se měnil od 20 do 44 druhů. Největší počet druhů byl v úseku č. 19. Nejnižší byl v úsecích č. 2 a č. 28. V průměru se v úsecích vyskytovalo v intervalu 30-35 druhů rostlin.

Obrázek č. 2: Grafické vyjádření počtu druhů v jednotlivých sledovaných stometrových úsecích podél trati v koridoru č. 1.



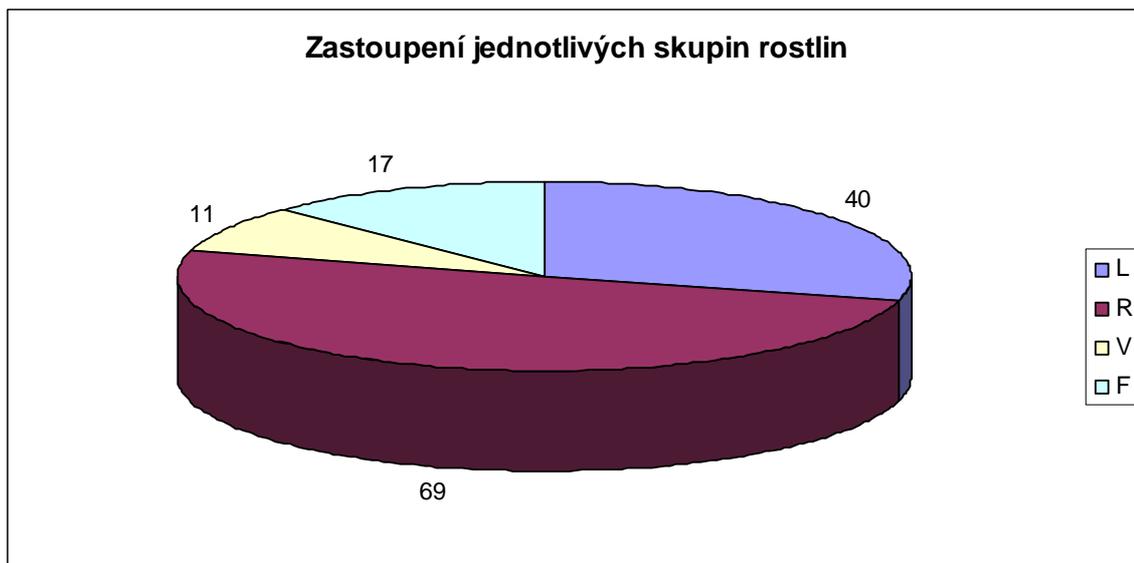
V koridoru č. 2 (Zliv – Hluboká) se vyskytovalo 137 druhů (viz Příloha tabulka č. 13). Byly to druhy především těchto ekologických skupin (Tabulka č. 2). Převažovaly ruderalní druhy (69), dále následovaly podle počtu druhů druhy luční (40). Méně byly zastoupeny druhy lesní (17) a nejméně druhy vodní (11).

Tabulka č. 2: Počet druhů v jednotlivých dílčích úsecích a počet zástupců jednotlivých ekologických skupin v koridoru č. 2.

Úsek číslo	Počet druhů	Zastoupení skupin			
		L	R	V	F
51.	27	9	18	0	0
50.	24	7	16	0	1
49.	25	6	18	0	1
48.	28	6	20	0	2
47.	33	10	23	0	0
46.	31	9	20	1	1
45.	30	7	16	5	2
44.	33	6	24	2	1
43.	32	7	22	2	1
42.	24	8	14	2	0
41.	31	9	18	2	2
40.	36	10	22	3	1
39.	35	9	21	4	1
38.	30	8	16	6	0
37.	24	9	11	4	0
36.	25	8	12	4	1
35.	27	8	12	5	2
34.	29	11	13	3	2
33.	32	9	17	4	2
32.	27	6	17	3	1
31.	28	10	16	1	1
30.	29	11	15	2	1
29.	25	11	11	3	0
28.	26	10	12	3	1
27.	27	11	12	3	1
26.	31	14	13	3	1
25.	35	14	17	1	3
24.	36	15	15	3	3
23.	33	15	14	3	1
22.	32	13	15	4	0
21.	36	15	17	4	0
20.	35	9	21	4	1
19.	33	8	20	4	1
18.	33	9	19	4	1
17.	30	11	16	2	1
16.	34	10	17	2	5
15.	32	10	17	2	3
14.	29	7	16	2	4
13.	31	6	19	0	6
12.	29	6	19	0	4
11.	25	6	15	0	4
10.	27	5	15	0	7
9.	26	6	16	0	4
8.	28	5	19	1	3
7.	29	9	16	0	4
6.	26	11	11	0	4
5.	28	12	12	0	4

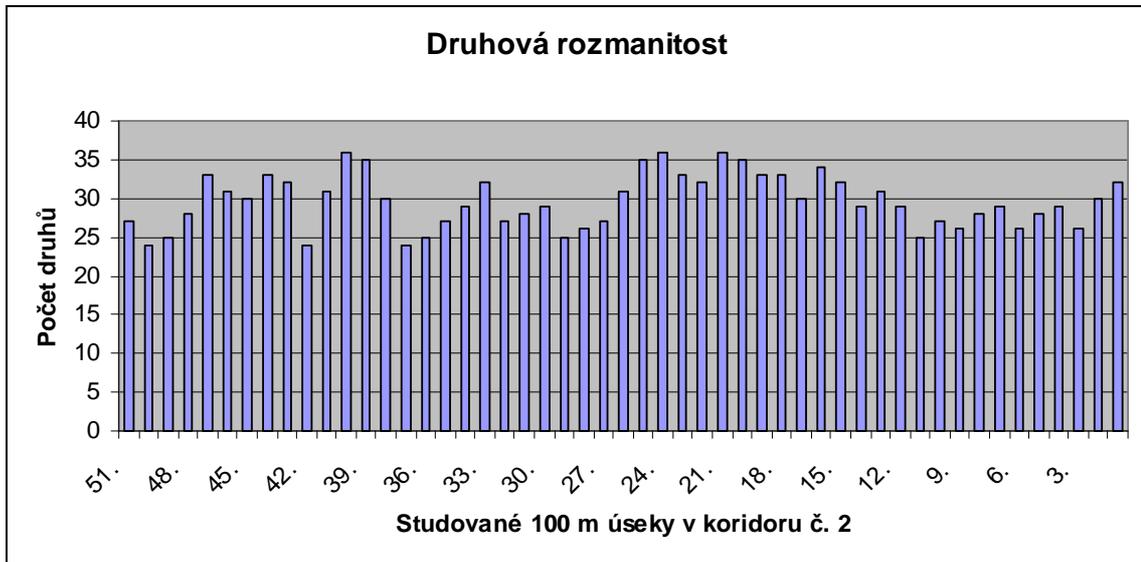
4.	29	14	11	1	3
3.	26	8	15	1	2
2.	30	9	15	5	1
1.	32	11	14	5	2

Obrázek. č. 3: Grafické vyjádření podílu jednotlivých ekologických skupin: L (luční druhy), R (ruderální druhy), V (vodní druhy), F (lesní druhy) v koridoru č. 2.



Kolísání počtu druhů v jednotlivých sledovaných stometrových úsecích podél trati v koridoru č. 2 je znázorněn na obrázku. č. 4. Počet druhů se měnil od 24 do 36 druhů. Největší počet druhů byl v úsecích č.21, 24 a 40. Nejnižší byl v úsecích č. 50, 42 a 37. V průměru se v úsecích vyskytovalo v intervalu 25-30 druhů rostlin.

Obrázek. č. 4: Grafické vyjádření počtu druhů v jednotlivých sledovaných stometrových úsecích podél trati v koridoru č. 2.

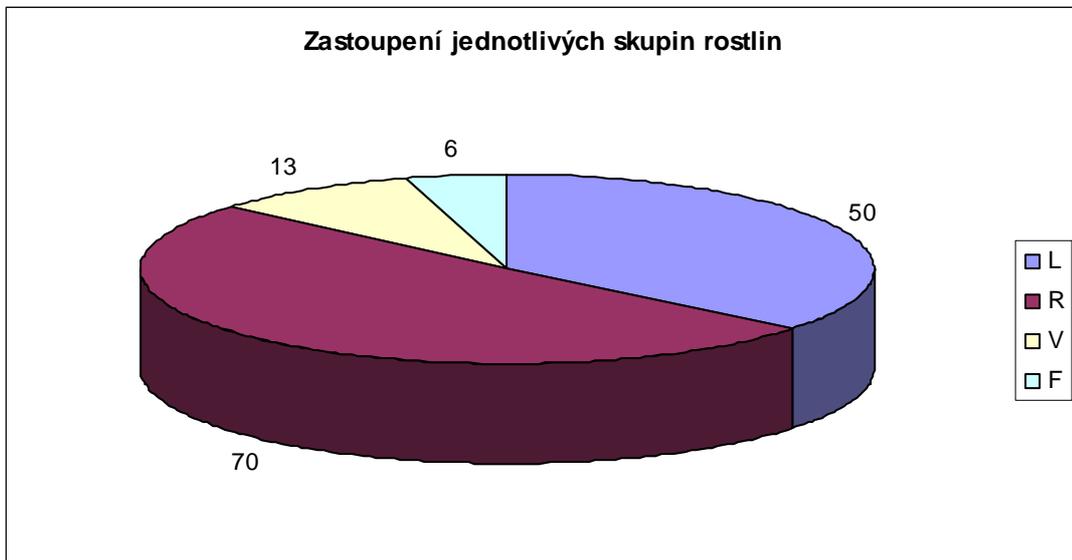


V koridoru č. 3 (Zliv – Zbudov) se vyskytovalo 139 druhů (viz Příloha tabulka č. 14). Byly to druhy těchto ekologických skupin (Tabulka č. 3). Převažovaly ruderální druhy (70), dále následovaly podle počtu druhů druhy luční (50). Méně byly zastoupeny druhy vodní (13) a nejméně druhy lesní (6).

Tabulka č. 3. Počet druhů v jednotlivých 100 metrových úsecích a počet zástupců jednotlivých ekologických skupin v koridoru č. 3.

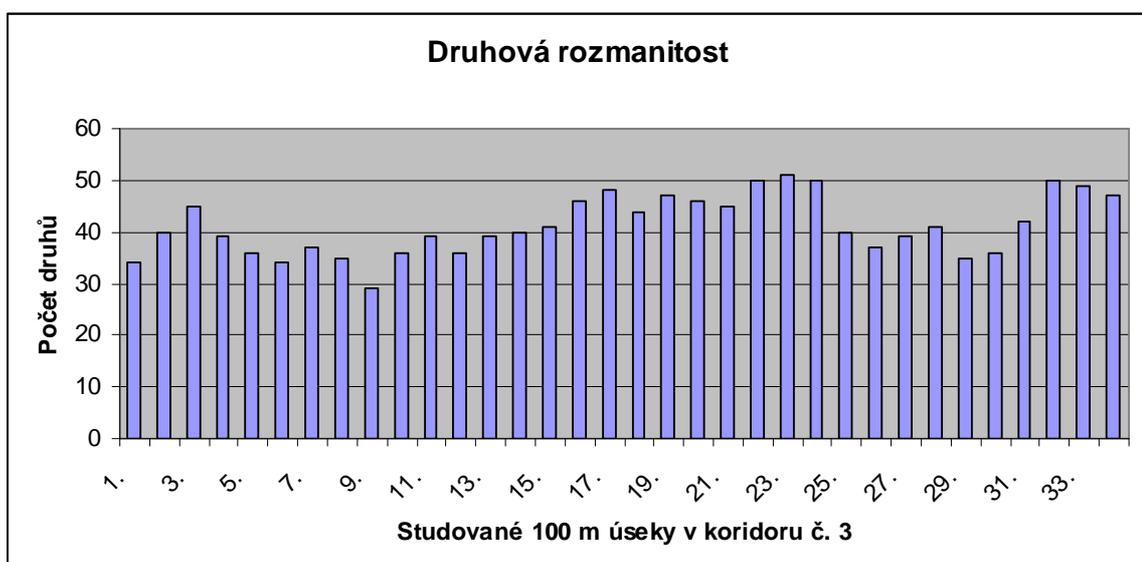
Úsek číslo	Počet druhů	Zastoupení skupin			
		L	R	V	F
1.	34	10	23	1	0
2.	40	18	18	3	1
3.	45	17	25	3	0
4.	39	15	21	2	1
5.	36	15	16	4	1
6.	34	14	18	1	1
7.	37	15	19	3	0
8.	35	15	18	2	0
9.	29	10	14	3	2
10.	36	11	17	6	2
11.	39	12	19	6	2
12.	36	18	14	4	0
13.	39	20	15	4	0
14.	40	16	19	5	0
15.	41	16	20	5	0
16.	46	14	23	9	0
17.	48	21	17	10	0
18.	44	17	18	8	1
19.	47	15	24	8	0
20.	46	19	22	5	0
21.	45	17	23	5	0
22.	50	21	24	5	0
23.	51	19	26	6	0
24.	50	19	24	7	0
25.	40	16	18	6	0
26.	37	14	19	3	1
27.	39	17	18	3	1
28.	41	18	17	4	2
29.	35	13	18	3	1
30.	36	9	19	6	2
31.	42	14	19	7	2
32.	50	18	24	5	3
33.	49	17	24	4	4
34.	47	16	23	4	4

Obrázek č. 5: Grafické vyjádření podílu jednotlivých ekologických skupin: L (luční druhy), R (ruderální druhy), V (vodní druhy), F (lesní druhy) v koridoru č. 3.



Kolísání počtu druhů v jednotlivých sledovaných stometrových úsecích podél trati v koridoru č. 3 je znázorněn na obrázku. č. 6. Počet druhů se měnil od 29 do 51 druhů. Největší počet druhů byl v úseku č. 23. Nejnižší byl v úsecích č. 9. V průměru se v úsecích vyskytovalo v intervalu 40-45 druhů rostlin.

Obrázek č 6: Grafické vyjádření počtu druhů v jednotlivých sledovaných stometrových úsecích podél trati v koridoru č. 3.

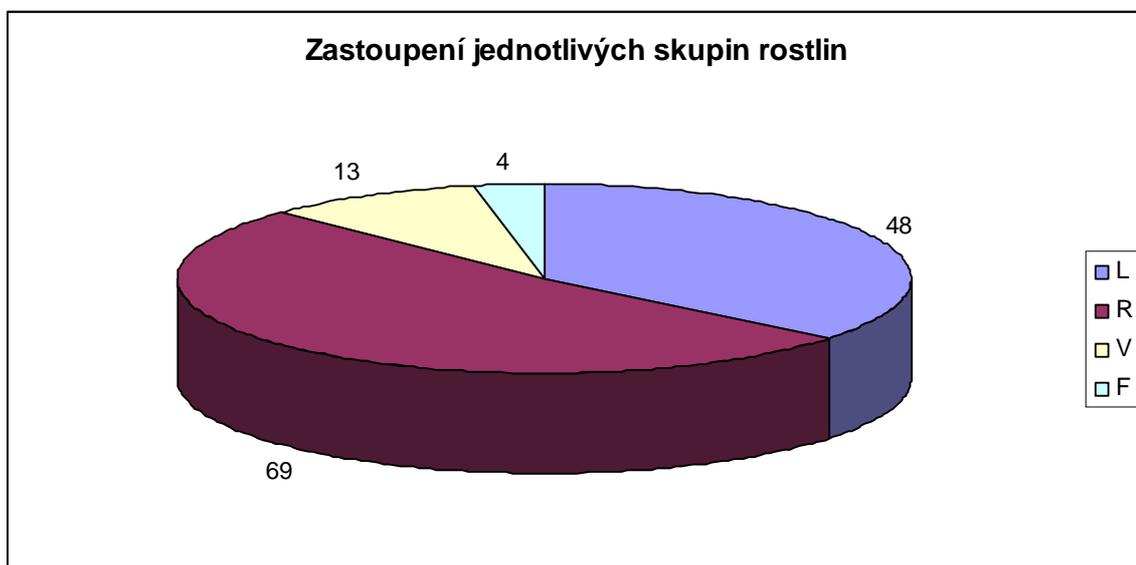


V koridoru č. 4 (Zbudov – Zliv) se vyskytovalo 134 druhů (viz Příloha tabulka č. 15). Byly to druhy těchto ekologických skupin (Tabulka č. 4). Převažovaly ruderalní druhy (69), dále následovaly podle počtu druhů druhy luční (48). Méně byly zastoupeny druhy vodní (13) a nejméně druhy lesní (4).

Tabulka č. 4: Počet druhů v jednotlivých 100 metrových úsecích a počet zástupců jednotlivých ekologických skupin v koridoru č. 4.

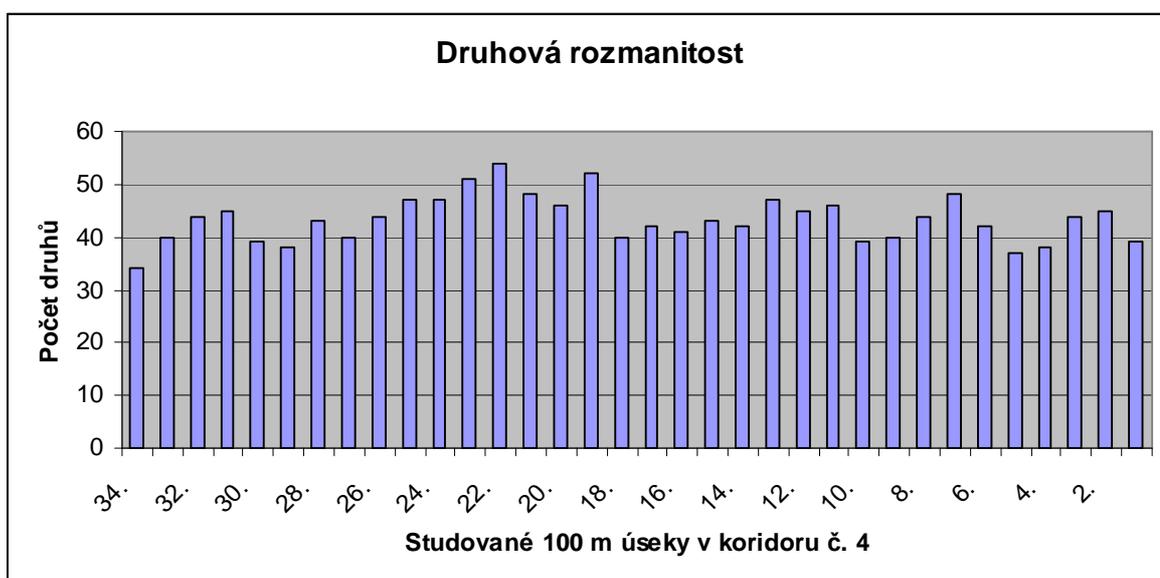
Úsek číslo	Počet druhů	Zastoupení skupin			
		L	R	V	F
34.	34	11	14	7	2
33.	40	13	15	10	2
32.	44	16	19	8	1
31.	45	15	23	5	2
30.	39	15	21	3	0
29.	38	16	21	1	0
28.	43	21	21	0	1
27.	40	25	14	0	1
26.	44	27	14	1	2
25.	47	29	17	1	0
24.	47	25	20	1	1
23.	51	24	26	1	0
22.	54	27	26	0	1
21.	48	21	27	0	0
20.	46	20	26	0	0
19.	52	21	29	1	1
18.	40	14	24	1	1
17.	42	17	22	2	1
16.	41	17	22	1	1
15.	43	19	19	4	1
14.	42	15	21	6	0
13.	47	12	28	7	0
12.	45	13	24	7	1
11.	46	14	27	4	1
10.	39	13	19	6	1
9.	40	14	20	5	1
8.	44	19	21	3	1
7.	48	23	22	2	1
6.	42	15	24	2	1
5.	37	12	21	2	1
4.	38	20	15	3	0
3.	44	18	24	2	0
2.	45	16	27	1	1
1.	39	12	25	2	0

Obrázek č. 7: Grafické vyjádření podílu jednotlivých ekologických skupin: L (luční druhy), R (ruderální druhy), V (vodní druhy), F (lesní druhy) v koridoru č. 4.



Kolísání počtu druhů v jednotlivých sledovaných stometrových úsecích podél trati v koridoru č. 4 je znázorněn na obrázku. č. 8. Počet druhů se měnil od 34 do 54 druhů. Největší počet druhů byl v úseku č. 22. Nejnižší byl v úsecích č. 34. V průměru se v úsecích vyskytovalo v intervalu 40-45 druhů rostlin.

Obrázek č. 8: Grafické vyjádření počtu druhů v jednotlivých sledovaných stometrových úsecích podél trati v koridoru č. 4



Tabulka č. 5: Srovnání počtu druhů a ekologických skupin rostlin ve studovaných koridorech.

Koridor	Počet druhů	Ekologická skupina			
		F	L	R	V
1	152	17 (11%)	44 (29%)	77 (51%)	14 (9%)
2	137	17 (12%)	40 (29%)	69 (51%)	11 (8%)
3	139	6 (4%)	50 (36%)	70 (51%)	13 (9%)
4	134	4 (3%)	48 (36%)	69 (51%)	13 (10%)

V koridoru č. 1 bylo zjištěno 152 druhů, v koridoru č. 2 bylo zjištěno 137 druhů, v koridoru č. 3 bylo zjištěno 139 druhů a v koridoru č. 4 bylo zjištěno 134 druhů rostlin.

Z tabulky je patrné, že nejvíce druhů se vyskytovalo v koridoru č. 1 (152 druhů.). Ostatní koridory se výrazně od sebe v počtu druhů neodlišovaly. Ve všech koridorech tvořily nejdominantnější a zároveň stabilní skupinu druhy ruderální R (51%). Druhou nejpočetnější skupinu tvořily druhy luční L (29-36%). Druhy lesní F se nejvíce vyskytovaly v koridoru č. 1 (11%) a č. 2 (12%). Tyto koridory, probíhající paralelně vedle sebe procházejí lesem v oblasti Bezdrevské hráze a tak počet lesních druhů je podle očekávání vyšší. Koridory č. 1 a 2 probíhají také mezi břehy rybníků, ale tato skutečnost se na počtu druhů vodní skupiny V výrazně neprojevila. Naopak, počet druhů vodních rostlin v koridoru č. 1 a 2 není nikterak rozdílný od počtu druhů v koridorech č. 3 a 4. Můžeme tak říci, že zásadnější vliv na výskyt vodních druhů rostlin mají spíše odvodňovací stoky podél železničního náspu. Téměř v celé délce sledovaného území jsou zamokřeny a vytváří tak vhodné prostředí pro tuto skupinu rostlin. Druh vzácný zde zjištěn nebyl.

5.2 Biodiverzita brouků v zájmovém úseku

Celkem bylo odebráno 7 vzorků dřevní hmoty ze 7 stromů. Stromy číslo 1 až 6 byly v blízkosti tratě. Strom č. 7 se nalézal v lokalitě „Ohrada“ a sloužil jako porovnávací vzorek pro posouzení biodiverzity bezobratlých. Celkem bylo nalezeno 201 jedinců brouků. Bylo určeno 21 čeledí a 52 druhů.

Ve dřevě **stromu č. 1** (*Tilia cordata*), jak uvádí tabulka č. 6, bylo zjištěno 6 čeledí a 7 druhů brouků (*Coleoptera*). Celkem bylo nalezeno 21 jedinců. Nejpočetnější čeledí byla čeleď Latridiidae, zastoupena 2 druhy s celkovým počtem 12 jedinců. Byl zde nalezen i druh vzácný, *Cryptophagus fuscicornis* (Sturm, 1845), patřící do čeledi *Cryptophagus*.

Tabulka č. 6: Přehled zjištěných čeledí a druhů brouků ve dřevě stromu č. 1.

Čeleď	Druh	Počet	Vzácný
<i>Cryptophagidae</i>	<i>Cryptophagus fuscicornis</i> (Sturm, 1845)	1	VZ
<i>Hydrophilidae</i>	<i>Anacaena globulus</i> (Paykull, 1798)	1	
<i>Chrysomelidae</i>	<i>Lachnaia sexpunctata</i> (Scopoli, 1763)	2	
<i>Latridiidae</i>	<i>Corticaria fuscata</i> (Gyllenhal, 1827)	11	
	<i>Enicmus histrio</i> Joy and Tomlin (Tomlin, 1910)	1	
<i>Nitidulidae</i>	<i>Meligethes aeneus</i> (Fabricius, 1775)	1	
<i>Staphylinidae</i>	<i>Atheta fungi</i> (Gravenhorst, 1806)	4	

Ve dřevě **stromu č. 2** (*Tilia cordata*), jak uvádí tabulka č. 7, bylo zjištěno 9 čeledí a 14 druhů brouků (*Coleoptera*). Celkem zde bylo zjištěno 25 jedinců. Nejpočetnější čeledí byla čeleď Latridiidae, zastoupena 2 druhy s celkovým počtem 7 jedinců.

Tabulka č. 7: Přehled zjištěných čeledí a druhů brouků ve dřevě stromu č. 2.

Čeleď	Druh	Počet
<i>Cerylonidae</i>	<i>Cerylon histeroides</i> (Fabricius, 1792)	2
<i>Elateridae</i>	<i>Athous vittatus</i> (Fabricius, 1792)	2
<i>Chrysomelidae</i>	<i>Lachnaia sexpunctata</i> (Scopoli, 1763)	1
<i>Latridiidae</i>	<i>Corticaria fuscata</i> (Gyllenhal, 1827)	5
	<i>Enicmus histrio</i> Joy and Tomlin (Tomlin, 1910)	2
<i>Leiodidae</i>	<i>Catops picipes</i> (Fabricius, 1792)	3
	<i>Mycetophagus multipunctatus</i> (Fabricius, 1792)	1
<i>Rhizophagidae</i>	<i>Rhizophagus dispar</i> (Paykull, 1800)	1
<i>Scydmaenidae</i>	<i>Scydmaenus hellwigi</i> (Herbst, 1792)	1
	<i>Stenichnus collaris</i> (P. Muller, 1822)	2
<i>Staphylinidae</i>	<i>Sepedophilus testaceus</i> (Fabricius, 1792)	1
	<i>Sepedophilus pedicularius</i> (Gravenhorst, 1802)	1
	<i>Amischa analis</i> (Gravenhorst, 1802)	2
	<i>Xantholinus linearis</i> (Olivier, 1795)	1

Ve dřevě **stromu č. 3** (*Quercus robur*), jak uvádí tabulka č. 8, bylo zjištěno 6 čeledí a 8 druhů brouků. Celkem zde bylo zjištěno 12 jedinců. Nejpočetnější čeledí byla čeleď *Histeridae* zastoupena jedním druhem s celkovým počtem 3 jedinců.

Tabulka č. 8: Přehled zjištěných čeledí a druhů brouků ve dřevě stromu č. 3.

Čeleď	Druh	Počet
<i>Cryptophagidae</i>	<i>Cryptophagus pallidus</i> (Sturm, 1845)	1
	<i>Cryptophagus thomsoni</i> (Reitter, 1875)	1
<i>Curculionidae</i>	<i>Strophosomus rufipes</i> (Stephens, 1831)	1
<i>Dasytidae</i>	<i>Dasytes niger</i> (Linnaeus, 1767)	2
<i>Histeridae</i>	<i>Dendrophilus pygmaeus</i> (Linnaeus, 1758)	3
	<i>Glischrochilus quadripustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	1
<i>Nitidulidae</i>	<i>Omosita colon</i> (Linnaeus, 1758)	1
<i>Staphylinidae</i>	<i>Haploglossa picipennis</i> (Gyllenhal, 1827)	2

Ve dřevě **stromu č. 4** (*Quercus robur*), jak uvádí tabulka č. 9, bylo zjištěno 5 čeledí a 5 druhů brouků. Celkem zde bylo zjištěno 5 jedinců. Každá čeleď zde byla zastoupena jedním druhem a jedincem. Tento strom byl ze všech vzorků druhově i početně nejméně pestrý.

Tabulka č. 9: Přehled zjištěných čeledí a druhů brouků ve dřevě stromu č.4.

Čeleď	Druh	Počet
<i>Cerylonidae</i>	<i>Cerylon histeroides</i> (Fabricius, 1792)	1
<i>Cryptophagidae</i>	<i>Cryptophagus thomsoni</i> (Reitter, 1875)	1
<i>Chrysomelidae</i>	<i>Lachnaia sexpunctata</i> (Scopoli, 1763)	1
<i>Latridiidae</i>	<i>Latridius minutus</i> (Linnaeus, 1767)	1
<i>Leiodidae</i>	<i>Nargus anisotomoides</i> (Spence, 1815)	1

Ve dřevě **stromu č. 5** (*Salix fragilis*), jak uvádí tabulka č. 10, bylo zjištěno 6 čeledí a 8 druhů brouků. Celkem zde bylo zjištěno 15 jedinců. Nejpočetnější čeledí byla čeleď *Chrysomelidae* zastoupena 1 druhem, s celkovým počtem 6 jedinců. Byl zde nalezen i jeden vzácný druh, *Corticarina obscura* (C.Brisout de Barneville, 1863), patřící do čeledi *Latridiidae*.

Tabulka č. 10: Přehled zjištěných čeledí a druhů brouků ve dřevě stromu č.5.

Čeďed':	Druh:	Počet:	Vzácný:
<i>Coccinellidae</i>	<i>Coccidula rufa</i> (Herbst, 1783)	1	
<i>Chrysomelidae</i>	<i>Lachnaia sexpunctata</i> (Scopoli, 1763)	6	
<i>Latridiidae</i>	<i>Corticaria fuscula</i> (Gyllenhal, 1827)	1	
	<i>Corticarina obscura</i> (C. Brisout de Barneville, 1863)	1	VZ
<i>Pselaphidae</i>	<i>Brachygluta fossulata</i> (Reichenbach, 1818)	3	
<i>Staphylinidae</i>	<i>Sepedophilus pedicularius</i> (Gravenhorst, 1802)	1	
	<i>Ischnopoda atra</i> (Gravenhorst, 1806)	1	
<i>Throscidae</i>	<i>Trixagus dermestoides</i> (Linnaeus, 1766)	1	

Ve dřevě **stromu č. 6** (*Quercus robur*), jak uvádí tabulka číslo 11, bylo zjištěno 11 čeledí a 27 druhů brouků. Celkem zde bylo zjištěno 100 jedinců. Nejpočetnější čeledí byla čeled' *Latridiidae*, zastoupena 7 druhy s celkovým počtem 29 druhů. Druhou početně významnou čeledí byla čeled' *Staphylinidae*, zastoupena 7 druhy s celkovým počtem 22 jedinců. Byl zde nalezen i jeden vzácný druh, *Cryptophagus labilis* (Erichson, 1846), patřící do čeledi *Cryptophagidae*. Tento strom byl ze všech stromů na biodiverzitu brouků nejbohatší.

Tabulka č. 11: Přehled zjištěných čeledí a druhů brouků ve dřevě stromu č. 6.

Čeďed':	Druh:	Počet:	Vzácný:
<i>Carabidae</i>	<i>Microlestec minutus</i> (Motschulsky, 1844)	1	
<i>Cerylonidae</i>	<i>Cerylon histeroides</i> (Fabricius, 1792)	9	
<i>Cryptophagidae</i>	<i>Cryptophagus labilis</i> (Erichson, 1846)	2	VZ
	<i>Cryptophagus pallidus</i> (Sturm, 1845)	1	
	<i>Cryptophagus acutangulus</i> (Gyllenhal, 1827)	1	
	<i>Cryptophagus thomsoni</i> (Reitter, 1875)	4	
<i>Curculionidae</i>	<i>Apion flavipes</i> (Paykull, 1792)	4	
<i>Histeridae</i>	<i>Dendrophilus pygmaeus</i> (Linnaeus, 1758)	2	
<i>Chrysomelidae</i>	<i>Lachnaia sexpunctata</i> (Scopoli, 1763)	3	
	<i>Cypha Hypocyphus longicornis</i> (Paykull, 1800)	1	
<i>Latridiidae</i>	<i>Corticarina fuscula</i> (Gyllenhal, 1827)	3	
	<i>Corticaria gibbosa</i> (Herbst, 1793)	2	
	<i>Corticaria serrata</i> (Paykull, 1798)	6	
	<i>Stephostethus angusticollis</i> (Gyllenhal, 1827)	2	
	<i>Enicmus transversus</i> (Olivier, 1790)	3	
	<i>Enicmus histrio</i> Joy and Tomlin (Tomlin, 1910)	11	
	<i>Enicmus rugosus</i> (Herbst, 1793)	2	
<i>Leioididae</i>	<i>Ptomaphagus sericatus</i> (Chaudoir, 1845)	1	

<i>Nitidulidae</i>	<i>Meligethes aeneus</i> (Fabricius, 1775)	1	
<i>Scydmaenidae</i>	<i>Scydmaenus hellwigi</i> (Herbst, 1792)	19	
<i>Staphylinidae</i>	<i>Brachygluta fossulata</i> (Reichenbach, 1818)	5	
	<i>Haploglossa picinelis</i> (Gyllenhal, 1827)	2	
	<i>Heterothops dissimilis</i> (Gravenhorst, 1802)	1	
	<i>Tachyporus nitidulus</i> (Fabricius, 1781)	2	
	<i>Sepedophilus testaceus</i> (Fabricius, 1792)	1	
	<i>Atheta fungi</i> (Gravenhorst, 1806)	10	
	<i>Xantholinus linearis</i> (Olivier, 1795)	1	

Ve dřevě **stromu č. 7** (*Quercus robur*), jak uvádí tabulka číslo 12, bylo zjištěno 8 čeledí a 10 druhů brouků. Celkem zde bylo zjištěno 23 jedinců. Nejpočetnější čeledí byla čeleď *Cryptophagidae* zastoupena 2 druhy s celkovým počtem 11 jedinců. Byl zde nalezen i jeden velmi vzácný druh, zapsaný v Červené knize *Pycnomerus terebrans* (Olivier, 1790), patřící do čeledi *Colydiidae*.

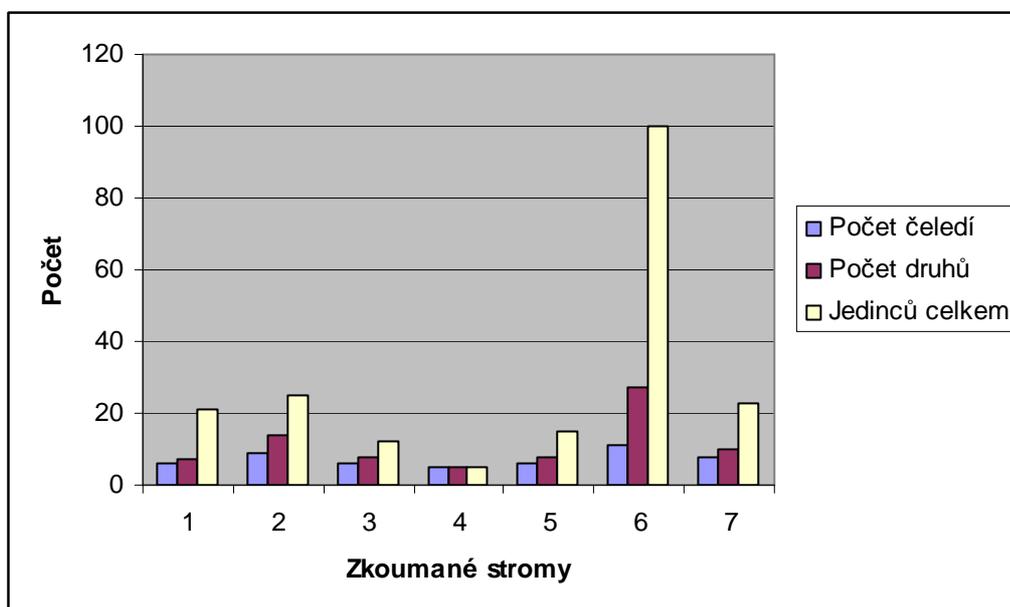
Tabulka č. 12: Přehled zjištěných čeledí a druhů brouků ve dřevě stromu číslo 7.

Čeleď:	Druh:	Počet:
<i>Carabidae</i>	<i>Microlestec minutus</i> (Motschulsky, 1844)	1
<i>Colydiidae</i>	<i>Pycnomerus terebrans</i> (Olivier, 1790)	ČK
<i>Cryptophagidae</i>	<i>Cryptophagus pallidus</i> (Sturm, 1845)	6
	<i>Cryptophagus thomsoni</i> (Reitter, 1875)	5
<i>Histeridae</i>	<i>Dendrophilus pygmaeus</i> (Linnaeus, 1758)	1
<i>Chrysomelidae</i>	<i>Phyllotreta nemorum</i> (Linnaeus, 1758)	1
<i>Mycetophagidae</i>	<i>Triphyllus bicolor</i> (Fabricius, 1792)	1
<i>Ptinidae</i>	<i>Ptinus fur</i> (Linnaeus, 1758)	3
<i>Staphylinidae</i>	<i>Heterothops dissimilis</i> (Gravenhorst, 1802)	3
	<i>Atheta negligens</i> (Mulsant et Rey, 1873)	1

V tabulce č. 13 je znázorněno srovnání počtu čeledí, druhů, jedinců a vzácných druhů na jednotlivých stromech.

Strom č.	Počet čeledí	Počet druhů	Celkem jedinců	Vzácný druh
1	6	7	21	ANO
2	9	14	25	NE
3	6	8	12	NE
4	5	5	5	NE
5	6	8	15	ANO
6	11	27	100	ANO
7	8	10	23	ANO

Obrázek č. 9: Grafické znázornění biodiverzity brouků na studovaných stromech. Graf znázorňuje počet čeledí, druhů a celkový počet jedinců na jednotlivých stromech.



Z tabulky č. 13 a obrázku č. 9 vyplývá, že v biodiverzitě brouků na jednotlivých stromech panují výrazné rozdíly. Nejnižší zastoupení populací brouků bylo zaznamenáno na stromě č. 4. Bylo zde zaznamenáno 5 čeledí, 5 druhů a 5 jedinců brouků. Druh vzácný zde zaznamenán nebyl. Tento strom (*Quercus robur*), ačkoli byl mohutného vzrůstu byl ve výborném zdravotním stavu bez známek prosychání či vyhnívání. Naproti tomu na stromě č. 6. (*Quercus robur*), bylo zaznamenáno nejvyšší zastoupení populací brouků. Tento strom však byl zcela odumřelý, zbaven většiny větví a části borky. Bylo zde zaznamenáno 11 čeledí, 27 druhů a 100 jedinců brouků. Byl zde nalezen i druh vzácný *Cryptophagus labilis* (Erichson, 1846). Na stromech č. 1 a 2 (*Tilia cordata*), bylo zaznamenáno poměrně podobné početné zastoupení čeledí a druhů brouků. Na stromě č. 1 byl zaznamenán druh vzácný *Cryptophagus fuscicornis* (Sturm, 1845), naproti tomu strom č. 2 vykazoval více čeledí, druhů a jedinců. Tento strom byl také více proschlý a v horším zdravotním stavu. Strom č. 3 (*Quercus robur*), nevykazoval výrazné zastoupení populací brouků, druh vzácný zde nebyl také zaznamenán.

Na stromě č. 5 (*Salix fragilis*), bylo zaznamenáno 6 čeledí, 8 druhů a 15 jedinců brouků. Byl zde nalezen i druh vzácný *Corticarina obscura* (Brisout de Barneville, 1863).

Strom č. 7 sloužil jako porovnávací vzorek, nacházející se v lokalitě „Ohrada“, mimo vliv železnice. Bylo zde zaznamenáno 8 čeledí, 10 druhů a 23 jedinců. Jednalo se o strom suchý, výrazného vzrůstu a stáří. Byl zde zaznamenán jeden velmi vzácný druh *Pycnomerus terebrans* (Olivier, 1790). Tento druh je v seznamu Červené knihy.

6 DISKUZE

Železniční náspy jsou velmi vhodným objektem pro studium vývoje sukcese, přesto se jim nevěnuje mnoho pozornosti. Existují spíše práce zabývající se florou a faunou okrajů cest a silnic (Klimeš, 1987; Litvín, 2000). O železnicích existuje velmi málo prací, tyto práce se však zabývají funkcí tratí, jakožto koridorů pro šíření nově zavlečených a nepůvodních druhů rostlin (Jehlík, 1998), či sukcesí rostlinných společenstev na opuštěných železnicích (Opatrná, 2006).

Dle některých prací vede fragmentace krajiny k poklesu biodiverzity. Jen některé organismy dovedou překonávat vzdálenosti nebo bariéry mezi ostrovy vytvořených fragmentací. Výhodou některých živočichů jsou křídla, u rostlin pak velký počet co nejmenších semen či výtrusů nebo třeba létající chmýr na plodech pampelišek. Tyto pohyblivé organismy ve fragmentované krajině celkem snadno přežijí. Organismy, nepřizpůsobené ke stěhování pak bohužel plní seznamy ohrožených, či dokonce vyhynulých druhů (Begon, 1997). Takovým případem je pak dle Speighta (1989) i některý saproxylický hmyz, kterým jsem se ve své práci zabýval. Dle Iuella (2003) fragmentace krajiny zpočátku biodiverzitu zvyšuje a tím krajinu obohacuje. Například dle Jehlíka (1998) je fragmentace krajiny výstavbou a provozem železnice významnou příležitostí pro zavlečení a šíření druhů rostlin. Šíření některých druhů podél tratě je dobře patrné z tabulek, které uvádím v příloze. Přesáhne-li ale fragmentace určitou mez, ve výsledku se projeví opačně. V mé práci však dle výsledků bylo zjištěno, že nový krajinný prvek, kterým v daném území železnice je, představuje velmi pestrý a bohatý biotop pro rostliny díky podmínkám, které jim nabízí. Od zamokřené a zastíněné spodní části až po slunné a suché stanoviště na koruně náspu. Tyto stabilně rozdílné vlastnosti v průběhu tratě krajinou jsou využívány na stejném úseku druhy rostlin se zcela odlišnými životními nároky, mnohdy bez ohledu na podmínky okolní krajiny. Lze zde nalézt druhy vlhkomilné i suchomilné, druhy s rozdílnými nároky na vodu a světlo. Vlhkomilné druhy sem pravděpodobně imigrovaly z okolních rybníků,

potoků nebo mokřadů. Dle Jehlíka (1986), je podzemní voda pro vegetaci na železničním tělese téměř nedostupná a tak rozvoj vegetace je závislý hlavně na přísunu vody ze srážek. Tuto podmínku zde úspěšně splňuje časté zamokření v odvodňovacích stružkách probíhající lineárně podél železničního náspu. Například vlhkomilný druh *Phragmites australis*, který v PR Mokřiny u Vomáčků vytváří rozsáhlý porost se úspěšně rozšířil i na železniční násep. Ze zjištěných výsledků mapování rostlin vyplývá, že z úseku tratě, který se nalézá v blízkosti PR Mokřiny u Vomáčků se rozšiřuje podél tratě do stanice Zbudov. V rámci tohoto úseku se zde vyskytuje téměř stabilně. Dále bylo zjištěno, že zastoupení jednotlivých ekologických skupin rostlin je u skupiny L-luční, V-vodní a R-ruderální v rámci všech čtyř koridorů celkem stabilní. Nejvíce proměnlivá skupina byla skupina F-lesní druhy. Lesní druhy vyžadují zastínění a kyselější pH než druhy ostatních skupin. Proto se tyto druhy vyskytovaly prokazatelně ve větší míře v koridorech č. 1 a 2, které lesem probíhají. Druhy vzácné nebo ohrožené jsem ve sledovaném území nezaznamenal.

Mnohem významnější se zdá být zastoupení saproxylického hmyzu, především brouků ve sledovaném území. Toto území se nalézá v těsné blízkosti lokality Hlubocké hráze, která je v rámci ČR významná z hlediska výskytu starých a původních populací dubů a mnoha vzácných druhů hmyzu na tyto specifické stromy vázané⁽²⁾. Dle Růžičky a kol. (1991) tyto stromy představují svébytný mikrobiotop, na který je svým životem vázáno mnoho druhů bezobratlých živočichů. Mimo něj mohou existovat pouze obtížně nebo vůbec ne. Staré, zvláště pak solitérní duby jsou fenoménem Českobudějovicka. Jsou jednou z mála lokalit výskytu druhu *Lucanus servus* a jednou z vůbec posledních lokalit druhu *Cerambyx cedio* v České republice. Tyto velmi vzácné druhy jsem vzhledem k termínu sběhu vzorků nezaznamenal. Nalezl jsem ale 21 čeledí a 52 druhů brouků. Staré stromy obsahující mrtvé dřevo jsou dle Horáka (2007) nepostradatelnou součástí ekosystémů. Právě na něj se váže hmyz saproxylický. Mezi tímto druhem je řada zástupců patřící mezi ohrožené druhy v rámci celé Evropy. Tuto skutečnost mé výsledky jen potvrzují. Tři druhy, které byly nalezeny, *Corticarina obscura*, *Cryptophagus fuscicornis* a *Cryptophagus labilis* patří mezi druhy vzácné a druh *Pycnomerus terebrans* z čeledi *Colydiidae* mezi druhy uvedené v seznamu Červené knihy. Tento druh je hodnocený jako tzv. „pralesní relik“, např. Burakowsky a kol. (1986), nalézáný na starých listnatých stromech v červeně zbarveném ztrouchnivělém dřevě. Uvádí se, že ve východních Čechách se nalézá jen velmi ojediněle a například z Královéhradeckého kraje je znám jen jediný nález ve starém solitérním dubu.

Dále z mých výsledků vyplývá, že stromy, které měly horší zdravotní stav (např. strom č. 6), vykazovaly bohatší abundanci brouků než stromy, s výrazně lepším zdravotním stavem (např. strom č. 4). Zkoumané stromy byly velkých rozměrů a můžeme říci, že s objemem stromu zpravidla roste početnost jedinců (abundance) hmyzu neboť např. Schiegg (1999) uvádí, že mrtvé dřevo větších rozměrů je ekologicky důležitější než mrtvé dřevo rozměrů menších. Tyto stromy však na druhou stranu byly alespoň částečně obaleny kůrou. Ta je pro přítomnost druhů hmyzu vázaného na mrtvé dřevo velmi důležitá, neboť jak uvádí Horák (1998), pokud dojde k odstranění kůry, stává se strom téměř sterilní hmotou, kde počet druhů na něj vázaný rapidně ubývá. Stromy v lesním úseku, navazující na lokalitu Hlubockých hrází jsem zaznamenal a uvádím je v příloze. V bezprostřední blízkosti tratě se nalézá velký počet stromů ve zralém věku, suchých či odumřelých je však poměrně málo. Je to dáno skutečností, že managementem údržby tratě jsou poškozené a prosychající stromy odstraněny a nejsou tak ponechány dalšímu přirozenému rozpadu. Právě v této fázi se však dle mnoha autorů stávají pro saproxylický hmyz velmi zajímavým biotopem. Pro zachování této části druhového bohatství fauny naší vlasti by měla být pralesovitým zbytkům lesních porostů i osamělým starým stromům věnována náležitá pozornost. Výsledky ukazují, že na železniční trati dochází k postupnému šíření rostlinných druhů a dochází k vytváření významného biotopu i přes to, že nebylo prokázáno zastoupení vzácných druhů rostlin.

7 ZÁVĚR

Cílem bylo prokázat, že železniční náspy, kterým je věnována malá pozornost můžou představovat biotop, který hostí velké množství druhů rostlin, některých i vzácných. Dále se zde mohou vyskytovat porosty letitých dřevin a vzácné druhy saproxylického hmyzu. Jednotlivé rostlinné druhy byly podrobně zaznamenány v celém úseku tratě. Železniční násep se zde jeví jako dostatečně bohatý na zastoupení rostlinných druhů, od suchomilných až po druhy mokřadní. Výsledky ukázaly, že zastoupení rostlinných druhů je zde překvapivě poměrně stabilní. Nepodařilo se však prokázat, že se zde vyskytují vzácné druhy rostlin. Železniční násep a jeho okolí se však ukázal jako biotop, hostící letité porosty stromů, které jsou v příloze zakresleny. Na těchto stromech se vyskytuje pestré druhové složení saproxylického hmyzu, s výskytem i druhů vzácných. Železniční násep se tak ukazuje cenný z entomologického hlediska, méně pak z hlediska botanického. Chemické a mechanické ošetřování rostlinného pokryvu železničního náspu managementem údržby tratě tak lze ponechat. Zvýšenou pozornost by však měl management směřovat ke stromům v blízkosti tratě, především pak k těm, které vykazují známky poškození. Tyto stromy by neměly být jednorázově odstraněny. Jejich ošetření by mělo spočívat pouze v odpovídajícím zásahu, který umožní plynulou a bezpečnou průjezdnost tratě. Rozhodující je, aby tyto stromy nebo jejich části, obsahující mrtvé dřevo, je-li to možné, zůstaly na místě. A to především pro udržení vysoké biodiverzity těchto entomologicky cenných biotopů.

8 POUŽITÁ LITERATURA

- ALBRECHT, L., (1991): Die Bedeutung des toten Holzes im Wald. Forstwissenschaftliches Centralblatt 110: 106-113.
- ARNDT, U., (1987): Bioindikatoren: Möglichkeiten, Grenzen und neue Erkenntnisse. Stuttgart: Ulmer. 388 s.
- BOHÁČ, J., (1999): Organismy jako bioindikátory měnícího se prostředí. Životné prostredie, roč. 33, č. 33, s126-129.
- BOHÁČ, J., FUCHS, R., (1991): The structure of animal communities as bioindicators of landscape deterioration. In Ed. Jeffrey, D., W., Madden, B. Bioindicators and Enviromental Management. New York: Academic Press, s. 165-178.
- BURAKOWSKI, B., MROCZKOWSKI, M., & STEFANSKA, J., 1986: Katalog fauny Polski, Cz. 23, T. 13, Chrzaszce - Coleoptera (Cucujoidea, czesc 2). PWN, Warszawa, 278 pp.
- BURRICHTER, E., (1964): Wesen und Grundlagen der Pflanzengesellschaften. Abh. Landesmus. Naturk. Münster Westfalen: 26: 1-16.
- CULEK, M., (1996): Biogeografické členění České republiky. Enigma, Praha. 347 s.
- DIDHAM, R. K., GHAZOUL, J., STORK, N. E., DAVIS, A. J., (1996): Insects in fragmented forests. A functional approach. Trends in Ecology and Evolution, 11: 255-260.
- DUFEK, J., JEDLIČKA J., ADAMEC A., Fragmentace lokalit dopravní infrastrukturou – Centrum dopravního výzkumu. <http://www.cdv.cz/text/szp/frag/frag-doprava.pdf>
- ELTON, C. S., (1966): Dead and dying wood. the pattern of animal communities. John Wiley & Sons Inc., New York.
- FARKAČ, J., (1994): Využití střevlíkovitých v bioindikaci. Vesmír, roč. 73, č. 10, s. 581-583.
- HARDING, P. & ROSE, F., (1986): Pasture woodlands in lowland Britain. A review of their importance for wildlife conservation. Inst. Terr. Ecology/Huntingdon
- HEGG, O., (1965): Untersuchungen zur Pflanzensoziologie und Ökologie im Naturschutzgebiet Hochgant (Berner Voralpen). Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz. In: SCHIEGG, K., (1999): Limiting factors of saproxylic insects: habitat relationships of an endangered ecological group. Diploma in Zoology, Univerzityof Zurich.
- HEYDEMANN, B., (1982): Der Einfluss der Waldwirtschaft auf die Ökosysteme aus zoologischer Sicht. Waldwirtschaft und Naturhaushalt (deutscher Rat für Landespflege) 40: 926-944.
- HLAVÁČ, V., ANDĚL, P., (2001): Metodická příručka k zajišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící organismy. AOPK ČR. Praha. 1-51s.
- HORÁK, J. a kolektiv, Proč je důležité mrtvé dřevo? <http://www.biolib.cz/DOC/horak-proc-je-dulezite-mrtve-drevo.pdf> >
- HUTSON, M. A., (1978): Associations with vertebrates, their nests, roosts and burrows. In: Stubbs, A. E. & Chandler, P. (eds). A Dipterist's handbook. The Amateur Entomologist 15: 134-151.
- KRÁSENSKÝ P., 2004: III. – 5. Metody sběru brouků jako podklad pro inventarizaci bezobratlých. http://www.nature.cz/publik_syst/files12/III_05_Brouci.doc.

- JEHLÍK, V., HEJNÝ, S., KROPÁČ, Z., LHOTSKÁ, M., KOPECKÝ, K., SLAVÍK, B., SVOBODOVÁ, Z., (1998): Cizí expanzivní plevele České republiky a Slovenské republiky. Academia, Praha, 48-59.
- JOHSON, M. L. & GAINES, M. S., (1990): Evolution of dispersal: theoretical modes and empirical tests using birds and mammals. *Annual Reviews in Ecology and Systematics* 21: 449-480.
- JONES, C. G., LAWTON, J. H., SHACHAK, M., (1994): Organisms as ecosystem engineers. *Oikos*, 69: 373-386
- KAILA, L., MARTIKAINEN, P., PUNTTILA, P., YAKOVLEV, E., (1994): Saproxylic beetles (Coleoptera) on dead birch trunks decayed by different polypore species. *Annales Zoologici Fennici*, 31: 97 – 107.
- KLETEČKA Z., KLEČKA J. 2003: Rozšíření tesařika obrovského *Cerambyx cerdo* L. (Cerambycidae, Coleoptera) v jižních Čechách. *Sbor. Jihoč. muz. v Č. Bud. Přírod.vědy* 43, 71- 78.
- KORPEL, S., (1995): *Die Urwälder der Westkarpaten*. Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York.
- KOVÁŘ, P., K čemu jsou rostlinám dobré koleje a nádraží. <http://www.cas.cz/ziva/cislo.php?cislo=0501e&jazyk=cs> >
- KUBÁT, K., HROUDA, L., CHRTEK, J. jun., KAPLAN, Z., KIRSCHNER, J. & ŠTĚPÁNEK, J., (2002): Klíč ke květeně České republiky – 928p., Academia, Praha.
- LAWTON, J. H., (1995): Population dynamic principles. In: Lawton, J. H. & May, R. M. (eds.): *Extinction rates*. Oxford University Press, Oxford. pp 147-163.
- LEIBUNDGUT, H., (1993): *Europäische Urwälder: Wegweiser zur naturnahen Waldwirtschaft*. Verlag Paul Haupt, Berlin und Stuttgart.
- MASER, C. & TRAPPE, J., (1984): *The seen and unseen world of the fallen tree*. USDA, General Technical Report GTR-PNW-164.
- MORAVEC, J. a kolektiv, (1994): *Fytocenologie*. Academika, Praha, 384 str.
- MŮLLEROVÁ, T. (2007): *Hodnocení vlivů na životní prostředí – případová studie sukcese vybraných druhů organismů (rostlin a živočichů) na náspech železničního koridoru v lokalitě Vomáčka*. Diplomová práce, Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta
- NILSSON, S. & BARANOWSKI, R., (1997): Habitat predictability and the occurrence of wood beetles on old-growth beech forests. *Ecography*, 20: 491-498.
- NOSS, R. F. & CSUTI, B., (1997): Habitat fragmentation. In: Meffe, G. K. & Carroll, C. R. (eds): *Principles of conservation biology*. 2nd edition. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts, pp 269-304.
- PFEFFER, A., (1954): *Lesnická zoologie II*. 1.vyd. Praha: Brázda, tiskařské závody, 622 s.
- RANDUŠKA, D., ŠOMŠÁK, L., HÁBERKOVÁ, I., (1983): *Barevný atlas rostlin*. Obzor, Bratislava, 640 s.
- RŮŽIČKA, V., BOHÁČ, J., MACEK, J.: Bezobratlí dutých stromů na Třeboňsku. *Sborn. Jihočes. Muzea, Přír. vědy, Č. Budějovice* 31 (1991) 33-46.
- SCHERZINGER, W., (1996): *Naturschutz im Wald*. Ulmer Verlag, Stuttgart.

- SCHIEGG, K., (1999): Limiting factors of saproxylic insects: habitat relationships of an endangered ecological group. Diploma in Zoology, University of Zurich.
- SCHINBERGER, H., Údržba zeleně na železničních pozemcích.
http://envi.upce.cz/pisprace/ks_pce/Schilberger.doc
- SLAVÍKOVÁ, J., (1986): Ekologie rostlin. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 368 str.
- SPEIGHT, M. C. D., (1989): Saproxylic invertebrates and their conservation. Nature and environment Series: 42 Strasbourg.
- WARREN, M. S. & KEY, R. S., (1991): Woodlands: past, present potential. In: Collins, N. M. & Thomas J. A. (eds): The conservation of insects and their habitats. Academic Press, London, pp. 160-212.

Internetové zdroje:

- (1) <http://cs.wikipedia.org/wiki/Bezdrov>
- (2) http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=133156

9 PŘÍLOHA

Tabulka č. 14: Přehled všech zjištěných druhů rostlin podél trati v koridoru č. 1

Tabulka č. 15: Přehled všech zjištěných druhů rostlin podél trati v koridoru č. 2

Tabulka č. 16: Přehled všech zjištěných druhů rostlin podél trati v koridoru č. 3

Tabulka č. 17: Přehled všech zjištěných druhů rostlin podél trati v koridoru č. 4

Fotografická příloha jednotlivých studovaných stromů č. 1-7

Obrázek č. 10: Lokalita Hlubocké hráze

Fotografická příloha: *Pycnomerus terebrans*

Fotografická příloha: *Cryptophagus fuscicornis*

Fotografická příloha: *Corticaria obscura*

Mapa č. 1: Dřeviny podél tratě

Tabulka č. 14: Přehled všech zjištěných druhů rostlin podél trati v koridoru č. 1

<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Dryopteris filix-mas</i>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Echium vulgare</i>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Elytrigia repens</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Epilobium angustifolium</i>
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Equisetum arvense</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Equisetum sylvaticum</i>
<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Erysimum diffusum</i>
<i>Arctium tomentosum</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Euphorbia esula</i> subsp. <i>escula</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Fragaria vesca</i>
<i>Aster lanceolatus</i>	<i>Galeopsis angustifolia</i>
<i>Atriplex patula</i>	<i>Galeopsis pubescens</i>
<i>Barbarea vulgaris</i>	<i>Galium aparine</i>
<i>Bellis perennis</i>	<i>Galium mollugo</i>
<i>Berteroa incana</i>	<i>Galium verum</i>
<i>Betonica officinalis</i>	<i>Geranium pratense</i>
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Geranium pusillum</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Geranium robertianum</i>
<i>Bromus tectorum</i>	<i>Geum urbanum</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Glyceria maxima</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Heracleum sphondilium</i>
<i>Campanula patula</i>	<i>Holcus mollis</i>
<i>Campanula trachelium</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Chaerophyllum aromaticum</i>
<i>Carex pilosa</i>	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Chelidonium majus</i>
<i>Cerastium tomentosum</i>	<i>Chenopodium album</i>
<i>Cichorium intybus</i>	<i>Chenopodium polyspermum</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Impatiens noli-tangere</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Impatiens parviflora</i>
<i>Conium maculatum</i>	<i>Juncus conglomeratus</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Juncus effusus</i>
<i>Crepis biennis</i>	<i>Knautia arvensis</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Knautia dipsacifolia</i>
<i>Daucus carota</i> subsp. <i>sativus</i>	<i>Lactuca serriola</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Lamium album</i>
<i>Dianthus carthusianorum</i>	<i>Lapsana communis</i>
<i>Dipsacus fullonum</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>

Lathyrus sylvestris
Lathyrus tuberosus
Leucanthemum vulgare
Linaria vulgaris
Lolium perenne
Lotus corniculatus
Lupinus polyphyllus
Lychnis flos-cuculi
Lysimachia nummularia
Lysimachia vulgaris
Lythrum salicaria
Maianthemum bifolium
Malva neglecta
Medicago lupulina
Melampyrum pratense
Melilotus albus
Melilotus officinalis
Mentha aquatica
Mentha arvensis
Oenothera biennis
Pastinaca sativa
Phalaris arundinacea
Phleum pratense
Phragmites australis
Pimpinella major
Plantago lanceolata
Plantago major
Poa annua
Poa nemoralis
Poa pratensis
Polygonum aviculare
Potentilla anserina
Potentilla arenaria
Potentilla reptans
Prunella vulgaris
Pteridium aquilinum
Pulmonaria officinalis
Ranunculus acris
Ranunculus bulbosus

Raphanus raphanistrum
Rubus caesius
Rubus idaeus
Rumex obtusifolius
Sanguisorba officinalis
Saponaria officinalis
Scrophularia nodosa
Securigera varia
Sedum acre
Senecio viscosus
Senecio vulgaris
Silene latifolia alba
Silene vulgaris
Solanum dulcamara
Solidago gigantea
Sonchus arvensis
Sonchus oleraceus
Stellaria media
Symphytum officinale
Tanacetum vulgare
Taraxacum officinale
Thlaspi arvense
Thymus pulegioides
Tragopogon pratensis
Trifolium arvense
Trifolium medium
Tripleurospermum inodorum
Trisetum flavescens
Typha latifolia
Urtica dioica
Urtica urens
Valeriana officinalis
Verbascum densiflorum
Verbascum thapsus
Vicia cracca
Vicia sepium
Vicia tetrasperma

Tabulka č. 15: Přehled všech zjištěných druhů rostlin podél trati v koridoru č. 2

<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Elymus caninus</i>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Elytrigia repens</i>
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Epilobium angustifolium</i>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Epilobium hirsutum</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Equisetum arvense</i>
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Equisetum sylvaticum</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Erysimum diffusum</i>
<i>Anthriscus caucalis</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i>
<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Euphorbia esula</i> subsp. <i>escula</i>
<i>Arctium tomentosum</i>	<i>Fragaria vesca</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Galeopsis angustifolia</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Galeopsis pubescens</i>
<i>Atriplex patula</i>	<i>Galium aparine</i>
<i>Barbarea vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	<i>Galium mollugo</i>
<i>Berteroa incana</i>	<i>Galium verum</i>
<i>Blechnum spicant</i>	<i>Geranium pratense</i>
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Geranium pusillum</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Geum urbanum</i>
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	<i>Glyceria maxima</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Heracleum sphondilium</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Holcus mollis</i>
<i>Campanula patula</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Campanula trachelium</i>	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>
<i>Carex pilosa</i>	<i>Chelidonium majus</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Chenopodium polyspermum</i>
<i>Cerastium tomentosum</i>	<i>Impatiens parviflora</i>
<i>Cichorium intybus</i>	<i>Juncus conglomeratus</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Knautia arvensis</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Knautia dipsacifolia</i>
<i>Conium maculatum</i>	<i>Lactuca serriola</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Lamium album</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>
<i>Daucus carota</i> subsp. <i>sativus</i>	<i>Lathyrus sylvestris</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Lathyrus tuberosus</i>
<i>Dianthus carthusianorum</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i>
<i>Dipsacus fullonum</i>	<i>Linaria vulgaris</i>
<i>Dryopteris filix-mas</i>	<i>Lolium perenne</i>
<i>Echium vulgare</i>	<i>Lotus corniculatus</i>

Lupinus polyphyllus
Lychnis flos-cuculi
Lysimachia vulgaris
Lythrum salicaria
Malva neglecta
Medicago lupulina
Medicago sativa
Melampyrum pratense
Melilotus albus
Melilotus officinalis
Mentha arvensis
Oenothera biennis
Pastinaca sativa
Persicaria hydropiper
Phalaris arundinacea
Phleum pratense
Phragmites australis
Pimpinella major
Plantago lanceolata
Plantago major
Poa annua
Poa nemoralis
Poa pratensis
Polygonum aviculare
Potentilla anserina
Prunella vulgaris
Ranunculus bulbosus
Raphanus raphanistrum
Rubus caesius
Rubus idaeus
Sanguisorba officinalis

Saponaria officinalis
Scrophularia nodosa
Securigera varia
Sedum acre
Senecio vulgaris
Silene latifolia alba
Silene vulgaris
Solidago gigantea
Sonchus arvensis
Sonchus oleraceus
Stellaria media
Symphytum officinale
Tanacetum vulgare
Taraxacum officinale
Thlaspi arvense
Thymus pulegioides
Tragopogon pratensis
Trifolium arvense
Trifolium medium
Tripleurospermum inodorum
Trisetum flavescens
Typha latifolia
Urtica dioica
Urtica urens
Valeriana officinalis
Verbascum densiflorum
Verbascum thapsus
Vicia cracca
Vicia sepium
Vicia tetrasperma

Tabulka č. 16: Přehled všech zjištěných druhů rostlin podél trati v koridoru č 3

<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Dipsacus fullonum</i>
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Dryopteris filix-mas</i>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Echium vulgare</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Elytrigia repens</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Epilobium angustifolium</i>
<i>Anthriscus caucalis</i>	<i>Epilobium hirsutum</i>
<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Equisetum arvense</i>
<i>Apera spica-venti</i>	<i>Erodium cicutarium</i>
<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Erysimum cheiranthoides</i>
<i>Arctium tomentosum</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i>
<i>Armoracia rusticana</i>	<i>Euphorbia esula</i> subsp. <i>esula</i> .
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Fragaria vesca</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Galeopsis angustifolia</i>
<i>Atriplex patula</i>	<i>Galium aparine</i>
<i>Barbarea vulgaris</i>	<i>Galium mollugo</i>
<i>Betonica officinalis</i>	<i>Galium verum</i>
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Geranium pratense</i>
<i>Briza media</i>	<i>Geranium pusillum</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Geum urbanum</i>
<i>Bromus tectorum</i>	<i>Glyceria maxima</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Chaerophyllum aromaticum</i>
<i>Campanula patula</i>	<i>Impatiens parviflora</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Juncus conglomeratus</i>
<i>Carex nigra</i>	<i>Juncus effusus</i>
<i>Carex pilosa</i>	<i>Knautia arvensis</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Lactuca serriola</i>
<i>Cerastium tomentosum</i>	<i>Lamium album</i>
<i>Cichorium intybus</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Lathyrus sylvestris</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Lathyrus tuberosus</i>
<i>Conium maculatum</i>	<i>Lemna minor</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i>
<i>Cynosurus cristatus</i>	<i>Linaria vulgaris</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Lolium perenne</i>
<i>Daucus.carota</i> subsp. <i>sativus</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
<i>Dianthus carthusianorum</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>

Lythrum salicaria
Malva neglecta
Medicago lupulina
Medicago sativa
Melilotus albus
Melilotus officinalis
Mentha arvensis
Myosotis arvensis
Oenothera biennis
Origanum vulgare
Phalaris arundinacea
Phleum pratense
Phragmites australis
Plantago lanceolata
Poa annua
Poa compressa
Poa nemoralis
Poa pratensis
Poa trivialis
Polygonum aviculare
Potentilla anserina
Potentilla arenaria
Potentilla argentea
Potentilla reptans
Potentilla supina
Prunella vulgaris
Ranunculus bulbosus
Raphanus raphanistrum
Rubus caesius
Rubus idaeus
Rumex obtusifolius
Sanguisorba officinalis

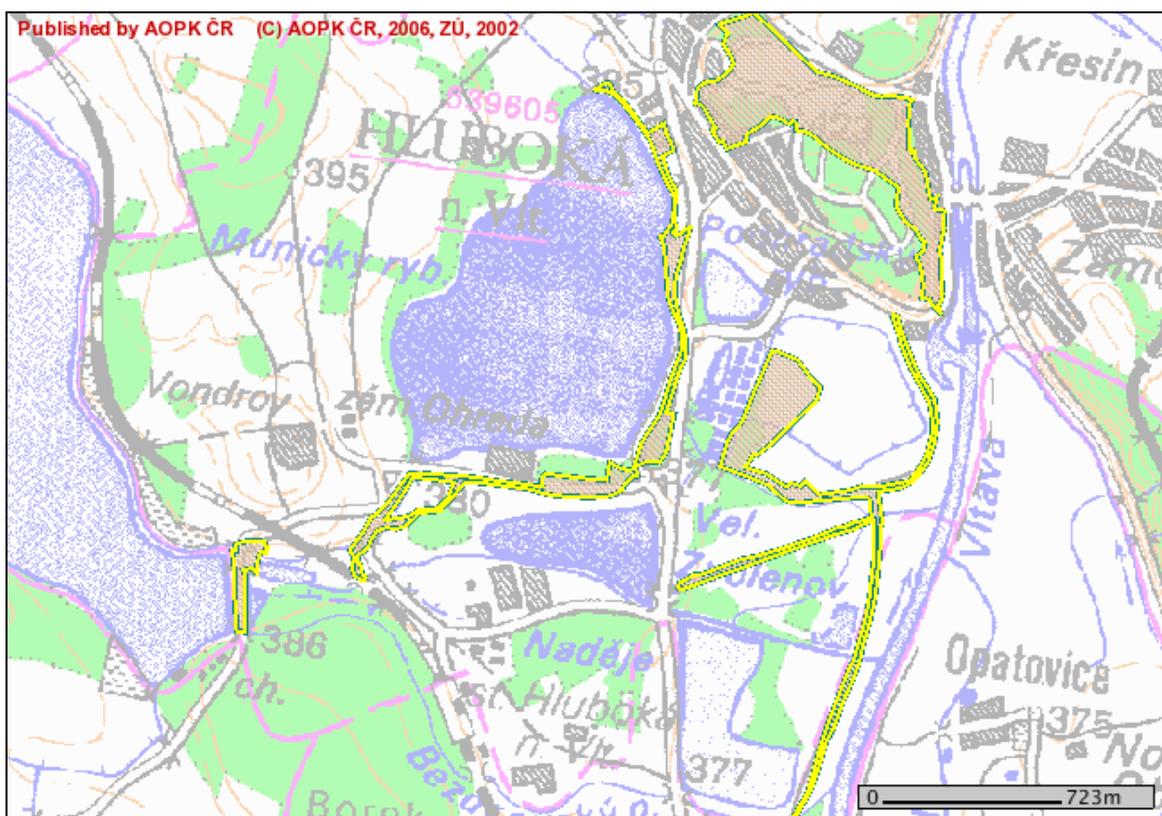
Saponaria officinalis
Securigera varia
Sedum acre
Senecio jacobaea
Senecio vulgaris
Silene latifolia alba
Silene vulgaris
Sinapis arvensis
Solidago gigantea
Sonchus arvensis
Stellaria media
Symphytum officinale
Tanacetum vulgare
Taraxacum officinale
Thlaspi arvense
Thymus pulegioides
Tragopogon pratensis
Trifolium arvense
Trifolium medium
Trifolium pratense
Trifolium repens
Tripleurospermum inodorum
Trisetum flavescens
Typha latifolia
Urtica dioica
Urtica urens
Verbascum densiflorum
Verbascum thapsus
Vicia cracca
Vicia sepium
Vicia tetrasperma

Tabulka č. 17: Přehled všech zjištěných druhů rostlin podél trati v koridoru č. 4

<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Dianthus carthusianorum</i>
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Dipsacus fullonum</i>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Echium vulgare</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Elytrigia repens</i>
<i>Allium oleraceum</i>	<i>Epilobium angustifolium</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Epilobium hirsutum</i>
<i>Anthriscus caucalis</i>	<i>Equisetum arvense</i>
<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Erodium cicutarium</i>
<i>Apera spica-venti</i>	<i>Erysimum diffusum</i>
<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i>
<i>Arctium tomentosum</i>	<i>Euphorbia esula</i> subsp. <i>escula</i>
<i>Armoracia rusticana</i>	<i>Fragaria vesca</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Galeopsis angustifolia</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Galium aparine</i>
<i>Atriplex patula</i>	<i>Galium mollugo</i>
<i>Barbarea vulgaris</i>	<i>Galium verum</i>
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Geranium pratense</i>
<i>Briza media</i>	<i>Geranium pusillum</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Geum urbanum</i>
<i>Bromus tectorum</i>	<i>Glyceria maxima</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Hieracium pilosella</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Chaerophyllum aromaticum</i>
<i>Campanula patula</i>	<i>Impatiens parviflora</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Juncus conglomeratus</i>
<i>Carex nigra</i>	<i>Juncus effusus</i>
<i>Carex pilosa</i>	<i>Knautia arvensis</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Lactuca serriola</i>
<i>Cerastium tomentosum</i>	<i>Lamium album</i>
<i>Cichorium intybus</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Lathyrus tuberosus</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Lemna minor</i>
<i>Conium maculatum</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Linaria vulgaris</i>
<i>Cynosurus cristatus</i>	<i>Lolium perenne</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Daucus carota</i> subsp. <i>sativus</i>	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>

Lythrum salicaria
Malva neglecta
Medicago lupulina
Medicago sativa
Melilotus albus
Melilotus officinalis
Mentha arvensis
Myosotis arvensis
Oenothera biennis
Phalaris arundinacea
Phleum pratense
Phragmites australis
Plantago lanceolata
Poa annua
Poa compressa
Poa nemoralis
Poa pratensis
Poa trivialis
Polygonum aviculare
Potentilla anserina
Potentilla argentea
Potentilla reptans
Prunella vulgaris
Ranunculus bulbosus
Raphanus raphanistrum
Rubus caesius
Rubus idaeus
Sanguisorba officinalis
Saponaria officinalis
Securigera varia

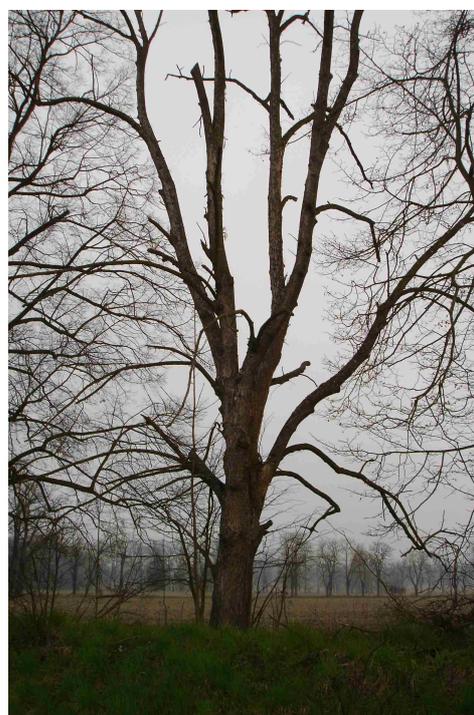
Sedum acre
Senecio vulgaris
Silene latifolia alba
Silene vulgaris
Sinapis arvensis
Solidago gigantea
Sonchus arvensis
Stellaria media
Symphytum officinale
Tanacetum vulgare
Taraxacum officinale
Thlaspi arvense
Thymus pulegioides
Tragopogon pratensis
Trifolium arvense
Trifolium pratense
Trifolium repens
Tripleurospermum inodorum
Trisetum flavescens
Typha latifolia
Urtica dioica
Urtica urens
Verbascum densiflorum
Verbascum thapsus
Vicia cracca
Vicia sepium
Vicia tetrasperma
Viola arvensis



Obrázek. č.10: Lokalita Hlubocké hráze, zvýrazněna žlutým ohraničením⁽²⁾



Tilia cordata, strom č. 1



Tilia cordata, strom č. 2



Quercus robur, strom č. 3



Quercus robur, strom č. 4



Salix fragilis, strom č. 5



Quercus robur, strom č. 6



Quercus robur, strom č. 7



Pycnomerus terebrans



Cryptophagus fuscicornis



Corticaria obscura

