

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Pásky kolem komunikací jako biotop organismů



Krhutová Stanislava
2007

Vedoucí práce : doc. RNDr. Emilie Pecharová, CSc.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně a uvedla v ní veškerou literaturu a ostatní zdroje, které jsem použila.

Stanislava Krhutová

V Českých Budějovicích 1.3. 2007

Děkuji paní doc. RNDr. Emilii Pecharové, CSc., vedoucímu diplomové práce a doc. RNDr. Jaroslavu Boháčovi, DrSC., konzultantovi, RNDr. Markétě Slábové a Ing. Olině Křiváčkové, Ph.D., za cenné rady a připomínky, které mi v průběhu vypracování této diplomové práce poskytli.

Pásky kolem komunikací jako biotop organismů

Souhrn

Cílem práce bylo provést botanický (vyšší rostliny) a zoologický (bezobratlí – brouci, obratlovci - drobní savci) průzkum v pásech kolem čtyřproudové komunikace I/20 Písek. Jedná se o čtyřproudovou komunikaci s okrajovými pásky o stáří dva roky. Výzkum probíhal v roce 2006 na 6-ti vybraných transektech v pásech kolem modelové komunikace. Výzkum byl prováděn formou fytoocenologického snímkování u rostlin, metodou zemních pastí u bezobratlých živočichů a metodou odchyty pomocí sklapovacích pastí u drobných savců.

Vlastním botanickým průzkumem (fytoocenologické snímkování) bylo zjištěno 52 rostlinných druhů. Největší zastoupení měly tři druhy: jetel zvrhlý, metlice trsnatá a jetel luční. Na sledovaných transektech se vyskytovalo celkem 13 druhů čeledí rostlin, nejvíce převažovala čeleď hvězdnicovité.

Z bezobratlých živočichů (modelová skupina brouků) bylo odchyceno metodou zemních pastí 725 jedinců patřících do 28 druhů. Tyto druhy patřily do 6 čeledí, kde nejvíce jedinců pocházelo z čeledi *Carabidae* a *Silphidae*. Zjistila jsem, že na všech transektech převažovaly eurytopní druhy. V některých transektech s okolními lesními porosty však byly významně zastoupeny i náročnější adaptabilní druhy. Potvrdilo se, že epigeičtí brouci rychle osidlují nově vytvořené pásky kolem komunikací.

Výzkum drobných savců byl prováděn metodou odchyty pomocí sklapovacích pastí. U drobných savců se z časových důvodů jednalo pouze o pilotní průzkum (bylo chyceno pouze 15 jedinců).

Práce prokázala, že pásky kolem komunikací jsou významným prvkem v krajině, který může v některých případech sloužit i jako významný biotop pro organismy.

Abstract

The aim of the work was to describe the biodiversity of model groups of organisms (vascular plants, epigeic beetles and small mammals) in six transect crossing the two year old high way situated close to the town Písek (South Bohemia). The different methods were used for studied groups (phytoecological mapping, pitfall traps and mousetraps). The results documented the possibility of all studied organisms for the

quick recolonization of new biotopes beside of the high way. The number of vascular plants was very high after the initial situation from two years before (52 species).

The community structure of epigeic beetles was characteristic by eurytopic species, but in some transects connected to forest biotopes in the vicinity of the road the significant frequency of more ambitious species with higher ecological claims. The number of small mammals from our was to small for the relevant explanations and results.

Obsah

1. ÚVOD	7
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	8
2.1 PÁSY KOLEM KOMUNIKACÍ.....	8
2.2 FRAGMENTACE KRAJINY.....	10
2.3 PROCESY V KRAJINĚ.....	11
2.4 VZTAHY VEGETACE K FAKTORŮM PROSTŘEDÍ.....	13
2.5 SUKCESE.....	14
2.6 ŽIVOTNÍ FORMY ROSTLIN.....	16
2.6.1 Analýza životních forem.....	17
2.7 CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH SLEDOVANÝCH ČELEDÍ BEZOBRATLÝCH.....	18
2.7.1 Nejpoužívanější skupiny epigeických brouků v bioindikaci.....	21
2.8 DROBNÍ SAVCI.....	25
2.8.1 Bioindikátory.....	25
2.8.2 Drobní savci jako bioindikátory.....	25
2.8.3 Biodiverzita.....	26
2.8.4 Ekologické nároky a výskyt našich druhů drobných savců.....	26
3. POPIS SLEDOVANÉHO ÚZEMÍ	30
3.1 POLOHA A ZÁKLADNÍ ÚDAJE.....	30
3.2 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY.....	31
3.3 PŮDA.....	31
3.4 VODA.....	32
3.5 PODNEBÍ.....	33
3.6 FAUNA A FLÓRA.....	35
4. POPIS TRANSEKTŮ	36
5. METODIKA	39
5.1 FYTOCENOLOGICKÉ SNÍMKOVÁNÍ.....	39
5.2 ODCHYTY A ZPRACOVÁNÍ BEZOBRATLÝCH.....	41
5.3 ODCHYTY A ZPRACOVÁNÍ DROBNÝCH SAVCŮ.....	41
6. VÝSLEDKY	43
6.1 HODNOCENÍ VEGETACE.....	43
6.2 HODNOCENÍ VÝSKYTU BEZOBRATLÝCH.....	46
6.3 DROBNÍ SAVCI.....	57
7. DISKUSE	63
7.1 VEGETAČNÍ SNÍMKOVÁNÍ.....	63
7.2 BROUCI.....	64
7.3 DROBNÍ SAVCI.....	65
8. ZÁVĚR	66
9. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY	67
10. PŘÍLOHY	72

1. Úvod

Každá kulturní krajina je rozdělená do řady heterogenních segmentů. Klíčovou otázkou ale zůstává jejich vzájemné propojení a tedy celková konektivita. Toto však mohou právě vzniklé pásy kolem komunikací splňovat. Jedná se často o uměle vysazovanou zeleň, která po několika letech může vytvořit znovu vhodné biotopy a tím opět vrátit zpět život do antropogenně ovlivněné krajiny.

Činností člověka a to především výstavbou silnic a dálnic se krajina stále dělí na menší celky. Fragmentace krajiny tak vede k poklesu biodiverzity. Jen některé organismy dovedou překonávat vzdálenosti nebo bariéry mezi ostrovy. Výhodou jsou rychlé nohy, křídla, u rostlin pak velký počet co nejmenších semen či výtrusů nebo létací chmýr na plodech pampelišek a bodláků.

Fragmentace krajiny dopravou je vysoce dynamickým a proměnlivým jevem. Staví se stále nové silnice, zvyšuje se denzita dopravy a tím se i mění fragmentace krajiny. Postiženy jsou v zásadě všechny na zemi se pohybující zvířata, od obratlovců až po hmyz, ale také mnohé druhy ptáků a netopýrů. Konkrétní účinky dopravy na jednotlivce jsou však málo prozkoumány. K posuzování kvality přírodního prostředí a antropogenních vlivů na něj, jsou využívána společenstva bezobratlých. Nejvhodnějšími z bezobratlých jsou střevlíkovití (*Carabidae*), protože jsou velmi citlivými bioindikátory i malých změn v prostředí (Farkač, 1994).

Práce je zaměřena na zhodnocení pásů kolem čtyřproudové komunikace, převážně jako biotopy pro rostliny, bezobratlé živočichy a drobné savce. Základní hypotéza byla, že nelze zastávat pouze negativní postoj k pásům kolem silnic z hlediska organismů. Naopak tyto pásy mohou vytvářet znovu vhodné biotopy nejen pro bezobratlé živočichy a ostatní organismy zejména při jejich propojení s okolním prostředím.

2. Literární přehled

2.1 Pásky kolem komunikací

Vegetace podél a v okolí komunikací může vytvářet atraktivní lokality pro volně žijící živočichy. V bezprostřední blízkosti silnic je často zaznamenán výskyt obojživelníků, plazů, ptáků a savců. Mnoho druhů nachází útočiště především v zatrávněných a zalesněných okrajích silnic a dálnic. Fungování okrajů silnic jako určitých biotopů může ovlivnit styl údržby. Principy ekologické údržby příkopů a krajnic mohou být například redukce pravidelně sečených ploch, vysázení původních druhů rostlin, keřů a stromů, minimalizace technických prohlídek v čase rozmnožování nebo omezení chemické likvidace plevelů.

Okraje silnic také mohou sloužit jako koridor, kterým volně žijící živočichové migrují. Tento pohyb je však pro menší druhy omezen nejbližší větší křižovatkou (Dufek, Jedlička a kol., 2004).

Pozitivní vliv pásů zeleně kolem silnic na organismy

Silnice mohou mít také pozitivní vliv na organismy, protože okolní, často uměle vysazená zeleň, představuje někdy jediný dlouhodobě obyvatelný biotop pro organismy v zemědělsky intenzivně obhospodařované krajině. Tyto zelené pásy také často představují propojení s okolní krajinou pro drobné, např. bezobratlé živočichy. V některých případech se zde vyskytují druhy, které v okolní krajině nežijí. V Holandsku bylo zjištěno, že zelené pásy kolem silnic hostí často relativně vzácné druhy bezobratlých (např. střevlíků), které se v okolní krajině nevyskytují (Vermeulen, 1995). Zelené pásy také propojují ostrůvkovité zbytky biotopů (např. vřesovišť) a umožňují druhům migrovat z jednoho biotopu do druhého. Tím zajišťují důležité funkce pro takzvané metapopulace.

V České republice tvoří zelené pásy kolem silnic přibližně 1 % povrchu. Hrají proto důležitou roli jako biotop rostlin a živočichů. I zde byla nalezena řada druhů organismů nezjištěných v okolní zemědělské krajině (Boháč a kol., 2001).

Také celkový počet druhů organismů žijících podél silnic je nezanedbatelný. Ve Velké Británii bylo zjištěno podél silnic 870 z celkového počtu 2 000 druhů vyšších rostlin, 20 z 50 druhů savců, 40 z 200 druhů ptáků, 25 ze 60 druhů denních motýlů a 8 z 25 druhů čmeláků (Underhill, Angold, 2000). Zelené pásy podél silnic jsou významné jako refugium pro bezobratlé živočichy žijící na polích, které zde nacházejí útočiště při orbě

či sklizni. Mnohé druhy a jejich vývojová stádia v zelených pásech podél silnic přezimují. Začátkem vegetační sezóny se pak vracejí na pole, kde často regulují přemnožené hmyzí škůdce. Odlišné (často sušší) mikroklimatické podmínky na náspech kolem silnic a bohatá vegetace způsobují zvýšení početnosti denních motýlů, z nichž některé druhy (např. některé vřetenušky rodu *Zygaena* spp.) nebyly zjištěny v okolní, převážně zemědělské krajině (Boháč a kol., 2001). Také některé druhy ptáků (např. skřivany) jsou početnější v zelených pásech podél cest. Avšak silný provoz svým hlukem ptáky spíše zapuzuje.

Jakkoli se to zdá paradoxní, silnice mohou v některých případech zlepšovat spojitost v krajině. Je to díky jejich lineárnímu tvaru a podélným pásům zeleně, které propojují často řadu dalších biotopů. Zvýšení spojitosti, které je dáno propojením biokoridorů v okolí silnic s dalšími ploškami v krajině, umožňuje lepší migraci organismů (Beier, Noss, 1998), například hraboš *Microtus pennsylvanicus* byl schopen se rozšířit do vzdálenosti 90 km využívající zelené pásy podél dálnice. Podobné šíření na menší vzdálenosti bylo prokázáno u střevlíků (Vermeulen, 1995; Boháč a kol., 2001). Na druhé straně udržení populací řady dalších druhů střevlíků v pásech podél dálnice je možné jen stálým přílivem jedinců populací z okolních biotopů.

Také doprava může sloužit jako velmi účinný pasivní způsob rozšiřování organismů na značné vzdálenosti. Zejména je tento fakt znám u rostlin. To, že silnice a dopravní technika usnadnila šíření některých druhů rostlin ze vzdálených lokalit, zároveň znamenalo zvýšení možnosti výměny genetické informace mezi některými druhy v rámci variability populací. Rostliny pak vykazovaly různě silné znaky výchozích rodičovských individuí. Například krtičník *Scrophularia nodosa* byl zastoupen ve dvou varietách, dříve popisovaných dokonce jako samostatné poddruhy.

2.2 Fragmentace krajiny

Pojem fragmentace pochází z latinského slova *fragmentum* znamenajícího úlomek, zlomek, kousek. Fragmentace je tedy proces, kdy se celek rozbíjí na dílčí kusy nebo zlomky. Fragment je zde vnímán jako určitý odpad, který již nemá plnohodnotné vlastnosti celku. V krajině působí proces fragmentace obdobně. Výstavbou nových satelitních sídel a k nim příjezdových komunikací, obchvatů měst, dálnic a rychlostních silnic a průmyslových areálů dochází k neustálému dělení původně větších krajinných celků na stále menší plochy. Tyto dílčí části potom ztrácejí schopnost plnit své původní funkce, a to nejen z hlediska existence jednotlivých druhů živočichů, ale i z pohledu člověka (Anděl, 2006).

Frekventované dopravní cesty (především komunikace dálničního typu) významně ovlivňují okolní přírodní prostředí. K nejvýznamnějším vlivům patří především skutečnost, že tyto komunikace představují pro řadu organismů bariéry.

Bariéry tvořené komunikacemi mají charakter dlouhých linií, které zvěř nemůže žádným způsobem obejít. Důsledkem existence významných dopravních cest je tedy fragmentace krajiny, ale i fragmentace populací druhů, které jí obývají. Stále houstnoucí síť dálnic pak postupně vytváří z původně souvisle průchodné krajiny systém vzájemně izolovaných „ostrovů“ (Anděl, 2006).

Koncepce „ostrovů“ je v krajině převzata z teorie ostrovní biogeografie. Principy této teorie vycházejí ze studií prováděných na mořských ostrovech a souostrovích. Studie byly zaměřeny zvláště na zákonitosti kolonizace ostrovů novými druhy, na druhovou diverzitu ostrovů, vymírání atd., to vše v závislosti na velikosti daných ostrovů a vzdálenosti ostrovů okolních. Jednotlivé principy pak byly přeneseny do běžné krajiny, kde jsou jako ostrovy chápány části krajiny vhodné pro daný druh a jako moře pak méně vhodné větší plochy v krajině. V praxi byl tento koncept využit např. jako teoretický základ pro návrhy územních systémů ekologické stability (Anděl, 2006).

Ve fragmentované krajině obývají jednotlivé „ostrovy“ příznivého prostředí lokální populace, mezi kterými dochází k pravidelným migracím a tím i k výměně genetického materiálu. Soubor takovýchto lokálních propojených populací se nazývá metapopulace. Klasická metapopulační teorie rozlišuje dva typy populací: (i) zdrojové (počet rozených jedinců převyšuje počet umírajících) a (ii) sinkové (počet umírajících jedinců převyšuje počet rozených). Sinková populace je pak závislá na přísunu jedinců z populace zdrojové (Anděl, 2005).

2.3 Procesy v krajině

Na utváření krajiny se podílí celá řada přírodních i antropogenních procesů. Přírodní procesy formují krajinu již od vzniku naší Země, vliv člověka se uplatňuje teprve v průběhu posledních pár tisíců let jejího vývoje. Míra jeho působení však neustále vzrůstá a do určité míry ovlivňuje i procesy přírodní. Krajina je v dnešní době výsledkem působení těchto dvou činitelů, přičemž její vzhled závisí na jejich poměru. Procesy, které krajinu utvářejí, mohou být pojímány různě. Záleží na nás, jak k jejich hodnocení a interpretaci přistoupíme, co budeme považovat za rozhodující a určující pro danou krajinu. Rozdělení procesů, které utvářejí krajinu, se věnuje např. Forman, Godron (1993). Dle těchto autorů tvary zemského povrchu vznikají čtyřmi hlavními procesy – deskovou tektonikou, erozí, ukládáním hmot a následným vyplněním sníženin a pohybem ledovců. Tato klasifikace a rozdělení geomorfologických procesů je však poněkud zavádějící. Tvary zemského povrchu nevznikají čtyřmi hlavními procesy jak autoři uvádějí. Tyto procesy jsou dva – endogenní (zahrnují procesy diastrofismu a vulkanismu) a exogenní. Exogenní procesy závisejí na působení geomorfologických činitelů, mezi něž patří tekoucí a stojatá voda, vítr, ledovce, rostliny a živočichové, a také v neposlední řadě člověk. Za dva hlavní krajinotvorné procesy, které jsou určující pro heterogenitu, dynamiku a energomateriálové toky v krajině, mohou však být považovány i jiné procesy, např. disturbance a fragmentace (Farina 1998, Turner a kol., 2001). Oba dva však mají návaznost na další biotické a abiotické procesy.

Strukturu krajiny lze definovat jako rozložení energie, látek a druhů, ve vztahu k tvarům, velikostem, počtům, způsobům uspořádání krajinných složek a ekosystémů (Forman, Godron 1993). Struktura krajiny je tedy odrazem procesů, které v ní probíhají.

Podle prostorově funkčních kritérií se pak vydělují tři základní skladební součásti krajiny – tzv. krajinné složky: krajinná matrice, plošky a koridory.

Matrice představuje plošně převládající, nejvíce zastoupený a zároveň nejspojitější typ krajinné složky, který hraje dominantní vliv ve fungování krajiny - tzn. má největší vliv na dynamiku krajiny jako celku. V některých případech je však velmi obtížné samotnou matici určit. Většinou se v úvahu bere poměrné zastoupení a konfigurace jednotlivých složek.

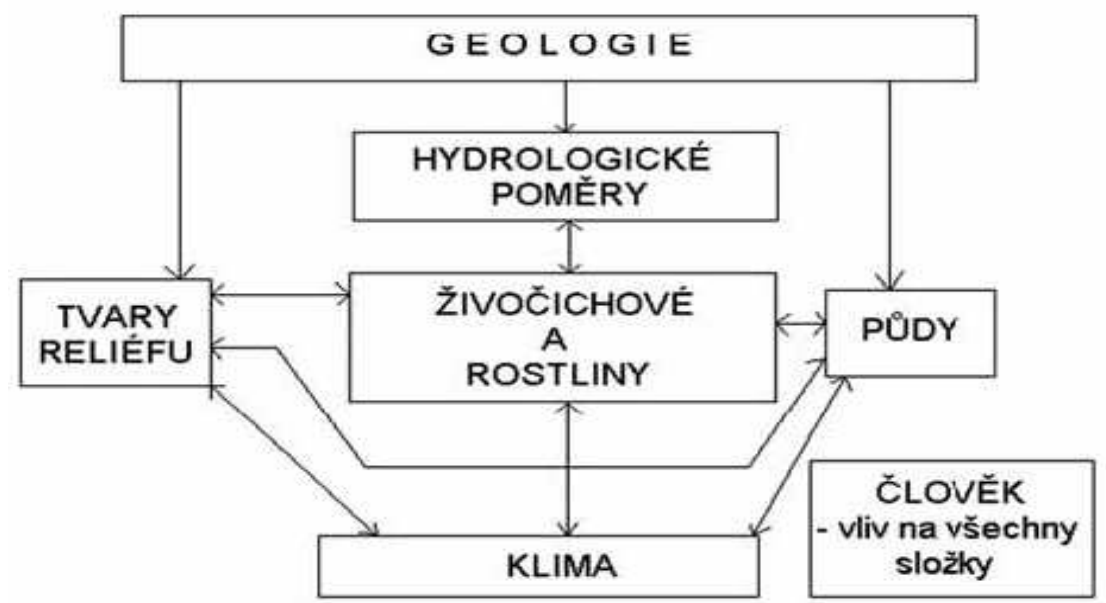
Ploška je částí povrchu, která se vzhledem liší od svého okolí a bývá obklopena krajinnou maticí. Její původ je různý. Může vzniknout disturbancemi, zavlečením jiného druhu, další plošky mohou být zbytkové, regenerující, zdrojové či efemerní. Z toho plyne, že se plošky vyznačují velkou rozmanitostí (různý tvar, velikost, původ, ostrost

hranic, stáří) a dle toho také mají vliv na dynamiku a funkce v krajině. Plošky se v krajině vyskytují v různém počtu, hustotě a prostorovém uspořádání.

Třetí krajinnou složkou jsou koridory. Vznikají podobným způsobem jako plošky, avšak jejich tvar je výrazně protáhlý a také funkci v krajině mají jinou. K nejdůležitějším se počítá umožnění pohybu, filtrační účinek, propojení jednotlivých složek krajiny, eventuálně plní i funkci refugia či naopak bariéry. Jejich struktura a šířka má významný vliv na druhovou diverzitu v krajině. Při hodnocení celkové struktury krajiny lze použít termíny jako mikro a makroheterogenita krajiny (Forman a Godron, 1993). Kritériem pro hodnocení je v tomto případě rozložení typů krajinných složek ve sledovaném území. Příkladem mikroheterogenní krajiny může být krajina jižního Polska, pro kterou jsou typická pásovitě uspořádaná políčka s roztroušenými sídly. Příkladem makroheterogenity krajiny jsou např. širé lány středního Polabí.

V krajině se setkáme s pravidelným, lineárním, paralelním či shlukovým rozmístěním krajinných složek. K určení jejich prostorové konfigurace můžeme využít mnoho metod, např. fraktální analýzu, prostorovou statistiku, autokorelaci a další. Pro lepší charakteristiku krajiny lze použít kritéria mozaikovitosti, poréznosti, kontrastu, zrnitosti, konektivity, krajinné diverzity a tvaru hranic (Forman, 1995).

Obrázek č.1: Schéma – Integrace prvků krajinné sféry



2.4 Vztahy vegetace k faktorům prostředí

Na konkrétním stanovišti působí na vegetaci mnoho biotických i abiotických faktorů. Uvažujeme-li jejich působení v čase, mluvíme o režimech. Lze vylišit režim tepla, světla, vody, minerálních živin, mechanických sil aj. Faktory prostředí mohou působit i ve vzájemné vazbě, jejich vlivy na vegetaci se mohou doplňovat (synergické působení) či rušit (antagonistické působení) (Prach, 1996).

Faktory prostředí lze členit na primární (teplo, světlo, voda, živiny) a komplexní (nadmořská výška, vítr, reliéf).

Teplo

Ovlivňuje všechny základní fyziologické pochody. Za průměrnou optimální teplotu pro rostliny je považováno 25°C, ale rostliny se mohou výrazně lišit ve svých požadavcích. Mohou mít i různě širokou amplitudu ve vztahu k teplu (rostliny eurytermní s širokou amplitudou, rostliny stenotermní s úzkou). Teplota často rozhoduje o hranicích rozšíření (areálu) druhu, má vliv na klíčení, růst, produkci biomasy i reprodukci.

Světlo

Je limitujícím faktorem ve strukturovaných, patrovitých porostech, ve vodě, pod sněhem. Rostliny za světlem usměrňují svůj růst a ve vztahu ke světlu upravují i postavení listů.

Voda

Srážky a jejich distribuce během roku jsou jedním z hlavních faktorů, který rozhoduje o vegetaci větších území. Vedle dešťových srážek jsou důležité hloubka a trvání sněhové pokrývky a horizontální srážky (mlha).

Chemismus ovzduší a půdy

Vegetaci na konkrétním stanovišti ovlivňují především množství dostupných živin v půdě (vodě), hlavně dusíku a fosforu, množství kationů (hlavně Ca), které určují i pH půdy. Lokálně obsah solí a těžkých kovů. Z chemismu ovzduší jsou důležité především koncentrace kyslíku a oxidu uhličitého (hlavně uvnitř porostů).

Zeměpisná šířka a délka

Jedná se o komplexní faktory, které určují roční režimy srážek, teploty, světla a skrze ně ovlivňují i další odvozené faktory.

Reliéf

Z vlastností reliéfu jsou ve vztahu k vegetaci nejdůležitější nadmořská výška, orientace ke světovým stranám a sklon svahu. Orientace ke světovým stranám ovlivňuje hlavně příkon slunečního záření (společně i se sklonem svahu). Čím strmější svah, tím více je exponována matečná hornina.

Vítr

Je výsledkem hlavně geografické polohy a makro- a mezo- reliéfu (Prach, 1996).

2.5 Sukcese

Ekologická sukcese je vývojový děj, který probíhá ve společenstvu na určitém stanovišti déle než jeden rok, kdy vývoj se děje necyklicky určitým směrem. Sukcese je výsledek změn biotického prostředí vyvolaným společenstvem (Slavíková, 1986).

Sukcese se rozděluje na primární a sekundární. Primární sukcese probíhá na nově vytvořených substrátech, které nebyly předtím osídleny vegetací, nejsou vytvořeny svrchní, organické půdní horizonty a neexistuje žádná primární zásoba semen v půdě (např. výsypky po těžbě uhlí, složiště popílku, nově vzniklé ostrovy). Sekundární sukcese naopak probíhá na místech, kde dříve již nějaká vegetace byla a zanechala své stopy v podobě zásoby semen nebo vegetativních částí v půdě a v existenci organických půdních horizontů (nejlepšími příklady jsou sukcese na opuštěných polích a pasekách). Toto konvenční dělení je spíše pomůckou, která vypovídá o historii stanoviště. Na konkrétní průběh sukcese má pak hlavně rozhodující vliv množství dostupných živin a vody v půdě (Prach, 2001).

V sukcesi druh častější připravuje půdu pro druh následující, který pak dřívější druh konkurenčně potlačí. Příprava půdy se zde myslí doslova (se sukcesí vegetace zde zpětnovazebně souvisí sukcese půd) i obrazně (dřívější druh též může např. vytvářet mikroklimaticky příznivé podmínky pro uchycení dalšího druhu). Pozdější druh vytlačí dřívější hlavně proto, že má větší kapacitu prostředí (je robustnější, doroste do větší výšky, vytvoří více biomasy). Pro svůj mohutnější růst však potřebuje větší množství živin, které často nejsou na začátku sukcesního procesu k dispozici, proto tyto druhy nastupují většinou až v pozdějších fázích sukcese, když se již nějaké živiny nahromadily (to platí hlavně pro primární sukcesi) (Prach, 1996).

Connell a Slatyer (1977) vylíšili tři základní mechanismy sukcesí změn: *facilitation*, *inhibition* a *tolerance*. První mechanismus zahrnuje výše popsanou

představu „přípravy půdy“ jedním druhem pro druh druhý. Druhý mechanismus vystihuje skutečnost, že v průběhu sukcese někdy jeden konkurenčně silný druh zablokuje vývoj na dosti dlouhou dobu tím, že znemožní uchycení dalších druhů.

Sukcese pokračuje až po odumření dominantního druhu, což závisí na délce života, nebo na jeho případném oslabení parazity, žírem apod. Některé konkurenčně silné koloniální druhy mohou sukcesí zablokovat i na velmi dlouhou dobu, ne-li trvale (např. husté porosty chrastice rákosovité). Třetí příklad zahrnuje situace, kdy časnější druh ani nepodporuje ani neblokuje nástup dalších. O uplatnění druhů v sukcesí pak výhradně rozhodují jen jejich populačně-ekologické charakteristiky (rychlost růstu, šíření semen).

Rostliny dělíme dle různých podmínek prostředí: (Slavíková, 1986)

Podle relativní ozáření:

- 1) Heliofyty (slunobytné rostliny), rostou na zcela nezastíněných stanovištích se 100% relativním ozářením.
- 2) Heliosciofyty, jsou tolerantní ke 100% relativnímu ozáření, ale snášejí i zastínění různého stupně.
- 3) Sciofyty (stínobytné rostliny), jsou v přírodě jen na zastíněných místech.

Z hlediska adaptace a rezistence rostlin k teplotě:

- 1) Termofyty (teplobytné rostliny), snášejí vysoké teploty.
- 2) Psychrofyty (chladnobytné rostliny), snášejí nízké teploty.
- 3) Kryofyty, rostliny žijící na sněhu.

Podle vztahu ke stanovištní vlhkosti:

- 1) Hydrofyty, rostliny vázané na vodní prostředí (vodní rostliny).
- 2) Hygrofyty, rostliny žijící na půdách mokrých až zbahnělých.
- 3) Mezofyty, rostliny rostoucí na půdách vlhkých.
- 4) Xerofyty, rostliny rostoucí na půdách suchých nebo převážnou část roku suchých (suchobytné rostliny)

Ruderální vegetace

Rostliny rostoucí spontánně na místech v okolí lidských sídlišť, v okolí průmyslových a zemědělských objektů, podél komunikací, na skládkách odpadu a navážkách různého typu a původu jsou ruderální druhy. V závislosti na trvalosti substrátu a ostatních místních podmínkách se mohou vyvíjet a udržovat více méně trvalá seskupení rostlin představující typicky ruderální vegetaci (Braniš a kol., 2004).

2.6 Životní formy rostlin

Strukturu rostlinného společenstva vytvářejí především typy rostlin, které mají dlouhodobou evolucí vyhraněné adaptace na prostředí. Tyto adaptace se projevují především morfologickým utvářením nadzemních i podzemních částí rostlin a v jejich funkčních projevech. Jsou ve své podstatě spojeny s životním cyklem rostliny. Takovéto vyhraněné morfologickofunkční typy nazýváme životní formy.

Každá životní forma se projevuje specifickými adaptačními reakcemi na prostředí. Byl vypracován systém životních forem, v němž hlavním kritériem pro jednotlivé kategorie jsou adaptace rostliny k přežití nepříznivého ročního období. Tento systém navrhl pro terestrické cévnaté rostliny Raunkier (1905). Jeho třídění životních forem je doposud stále hojně používáno. (Slavíková, 1986)

Kategorie životních forem:

1. Epifyty (E)

Jsou závislé na existenci jiných rostlin (fanerofytů). Obnovovací meristémy mají ve výšce 30cm nad zemí jako fanerofyty, na jejichž větvích nebo kmenech si vytvářejí svůj specifický biotop. V našich podmínkách jsou to většinou různé druhy kaprad'orostů, lišejníků a mechorostů.

2. Fanerofyty (F)

Jsou to rostliny, které dorůstají více než 30 cm nad zemí a mají své obnovovací meristémy na vzpřímených prýtech ve vzduchu nad touto výškou. Před nepříznivými podmínkami jsou chráněny pouze svými obaly. Do této kategorie se řadí vždy zelené i opadavé stromy a keře.

3. Chamaefyty (Ch)

Jsou to rostliny, které mají obnovovací pupeny na prýtech nad povrchem půdy do 30cm. V nepříznivém období (v zimě) jsou chráněny nejen svými obaly, ale i sněhem. Do této skupiny jsou řazeny především nízké a plazivé keříky. A dále byliny, které mají vytrvalé prýty s obnovovacími nadzemními meristémy. Polštářové rostliny, jsou to nízké rostliny s hustě větvenými, růžicově rozloženými prýty, které vytvářejí kompaktní polokulovité vyklenuté trsy.

4. Hemitokryptofyty (přízemní rostliny H)

Mají obnovovací meristémy uloženy těsně při povrchu půdy. Před nepříznivými podmínkami jsou chráněny nejen svými obaly, ale jsou také kryty vrstvou živých a odumřelých listů, listových pochev a šupin a v zimě navíc Detvou sněhu. Patří sem především rostliny s přízemní listovou růžicí, obnovovací pupeny vytrvávají uprostřed ní, kryty jejími odumřelými listy nebo rostliny trsnaté, na nichž pupeny jsou kryty vrstvou odumřelých listových pochev a bázemi listů, a dále rostliny, u nichž každoročně nadzemní část odumírá a obnovovací meristémy setrvávají na povrchu půdy.

5. Kryptofyty (K)= Geofyty (G)

Přetrvávají nepříznivé období v podzemních orgánech, takže obnovovací meristémy jsou chráněny vrstvou půdy nebo vrstvou vody a v zimě ještě vrstvou sněhu.

Jsou to především geofyty (G), mají morfologicky různé orgány v půdě: jednak hlízy a cibule, jednak oddenky, které se v půdě rozvětvují.

Do této kategorie se také řadí heliofyty a vodní rostliny(hydrofyty).

6. Terofyty (T)

Jsou to jednoleté rostliny, které v průběhu jedné vegetační sezóny prodělají celý životní cyklus a nepříznivé období v semenech nebo výtrusech, kde jsou ukryty a tím jsou i chráněny jejich rozmnožovací meristémy (Slavíková, 1986).

2.6.1 Analýza životních forem

Nejjednodušší strukturní analýzou rostlinného společenstva je analýza životních forem, která je již kvantitativním přístupem k záznamům rostlinného společenstva přináší také více informací než případný pouhý seznam druhů. Složení životních forem odráží v porostu stanovištní podmínky, využití prostoru i vzájemné vztahy mezi rostlinnými populacemi.

Při analýze postupujeme tak, že ve společenstvu sepíšeme životní formy všech druhů a pak stanovíme v procentech počet druhů každé kategorie životních formy. Výsledky se většinou vyjadřují graficky ve formě spektra živých forem (Slavíková, 1986).

2.7 Charakteristika vybraných sledovaných čeledí bezobratlých

Střevlíkovití (*Carabidae*)

Střevlíkovití patří mezi třetí nejpočetnější čeleď brouků naší bezobratlé fauny (Buchar a kol., 1995) s 570 druhy (Hůrka 1992, 1996).

Obývají nejrozumnější stanoviště od mokrých, bažinatých nebo pobřežních až po suchá stepní a pouštní. Většina druhů žije na povrchu půdy pod kameny nebo v hrabance. Žijí i na bylinách, keřích a stromech, některé i pod kůrou (*Tachyta nana*) a v hniјícím dřevě (*Rhysodini*). Známe druhy vyžadující zastínění (lesní), ale i druhy heliofilní, pobíhající za dne a plného slunce na otevřených biotopech. Mikrokavernikolní druhy žijí v půdě, často pod hluboko zapadlými kameny, známe i druhy jeskynní. Některé druhy žijí jen v nížině, jiné jen v alpínském pásmu hor. Většina středoevropských druhů je však spíše vlhkomilných, s noční aktivitou (Hůrka, 1996).

Potravně jsou naši zástupci nespécializovaní masožravci lovcí aktivně kořist nebo vyhledávající uhynulé bezobratlé i obratlovce. Část z nich jsou potravní specialisté vázaní např. na housenky motýlů (*Calosoma*), chvostoskoky (*Leistus*, *Loricera*, *Notiophilus*), plicnaté plže (*Cychrus*, *Licinus*), larvy i imaga drabčků rodů *Bledius* a *Carpelimus* (někteří *Dyschirius*) nebo žížaly (některé druhy rodu *Carabus*). Jako predátoři mšic jsou uváděny některé druhy rodu *Bembidion* a *Anchomenus dorsalis*. Mnoho druhů je všežravých s převahou masožravosti nebo i býložravosti (*Amara*, *Harpalus*). Jsou známy i vysloveně specializovaní býložravci (*Zabrus*, *Ophonus*), a to jak v imaginárním, tak i v larválním stadiu. Larvy druhů rodu *Lebia* jsou ektoparaziti a vyvíjejí se na larvách a kuklách různých mandelinkovitých (Hůrka, 1996).

Stanoviště, která obývají střevlíkovití jsou velmi rozmanitá. Mezi nejdůležitější faktory podmiňující jejich výskyt patří vlhkost, teplota, zastínění, typ vegetace a charakter půdního podkladu. Naprostá většina druhů žije a pohybuje se na povrchu půdy. Výskyt mnoha druhů je vázán na vlhká, až velmi vlhká stanoviště na březích vod, na druhou stranu jsou známy i druhy suchomilné (Veselý, 2002) (příloha č. 8).

Význam střevlíkovitých v přirozených i umělých suchozemských biocenózách je značný. Ve své valné většině jsou to predátoři ostatních bezobratlých, zejména členovců a měkkýšů, hrající především v antropocenózách, kde se procentuálně nejvíce uplatňují, roli významných entomofágů. Ale i v přirozených biocenózách se díky své diverzitě i abundanci významně uplatňují při udržování rovnováhy i v koloběhu látek a energie. I

z tohoto důvodu slouží již řadu let jako modelová skupina pro nejrůznější, především ekologické studie.

Střevlíkovití citlivě reagují na nejrůznější toxické látky (insekticidy, herbicidy) vnášené do biocenóz v souvislosti s bojem se škodlivými organismy, stejně jako na nadměrné používání umělých hnojiv. I v této souvislosti prakticky zmizel z obilných polí jediný závažnější škodlivý střevlík našich teplejších oblastí hrbáč osenní (*Zabrus tenebrioides*). Mnozí střevlíkovití jsou citliví i na změnu pH a především vlhkosti, takže mohou být využiti jako bioindikátory těchto změn prostředí.

Souhrnně je možno naše střevlíkovité označit za významnou skupinu živočichů, která ve vztahu k člověku a jeho činnosti hraje kladnou roli. Jsou tedy užiteční, a to nejen jako predátoři různých, lidské činnosti škodlivých bezobratlých, ale i možností využití k bioindikačním účelům v zaznamenávání změn přírodního prostředí, a tím i životního prostředí člověka (Hůrka, 1996).

Drabčíkovití (*Staphylinidae*)

Drabčíkovití (*Staphylinidae*) jsou nejpočetnější čeledí brouků, je známo více než 46000 druhů ve více než 3200 rodech. V České republice je známo přes 1550 druhů a po zařazení podčeledí *Scaphidiinae* a *Pselaphinae*, dříve samostatných čeledí, do této čeledi je u nás bezkonkurenčně nejpočetnější čeledí (Boháč a Matějček, 2003).

Způsob života této čeledi je různorodý. Málokterá jiná čeleď má tak odlišné ekologické poměry jednotlivých skupin nebo rodů. Se vzrůstající ekologickou specializací se setkáváme s řadou typických adaptivních znaků, které jsou projevem dlouho trvajících vlivů prostředí.

Velká část drabčíků je hygrofilní (*Omalius* Grav., *Olophrum* Er., *Stenus* Latr., *Stilicis* Latr., *Medon* Steph., *Othius* Steph., *Philonthus* Curt., *Quedius* Steph., *Mycetoporus* Kr., *Atheta* Thomas., *Aleochara* Grav. atd.). Prostě hygrofilní žijí ve vlhkých zahnívajících zbytcích rostlin, ve vlhkém humusu, ve vlhkém listí, v mechu apod. Silně hygrofilní druhy žijí na březích vod, na bažinách, mokřinách apod. Typicky ripikolní jsou např. druhy rodu *Ancyrophorus* Kr., *Thinobius* Kiesw., *Trogophloeus* Mannh., *Bledius* Mannh., *Stenus* Latr., *Paederus* Grav., *Scopaeus* Er., *Lathrobium* Grav., *Autalia* Mannh., *Falagria* Mannh., *Tachyusa* Er., *Atheta* Thomas., *Calodera* Mannh., *Chilopora* Kr., *Ityocara* Thomas., *Ocalea* Er., *Myllaena* Er. atd. U řady druhů *Bledius* Mannh. je známo střídání biotopů během roku. Četné druhy jsou edafické, u nás nežijí. Svěráznou

skupinu tvoří kavernikolní druhy, tj. žijící v jeskyních. Množství druhů žije na houbách, jsou to druhy mycetofilní. Florikolní druhy tj. žijící v květech rostlin a druhy arborikolní tj. žijící na listech keřů jsou poměrně řídké. Subkortikální druhy tvoří podstatnou část podkorní fauny. Žijí pod kůrou zpravidla poraněných a odumřelých stromů a ve vrstvě jemné drti a humusu pod ní. Velkou skupinou jsou druhy foleofilní (označované také jako mikrokavernikolní a nidikolní) jejichž výskyt je vázán na hnízda obratlovců popř. hmyzu (Smetana, 1958).

Hospodářsky jsou málo významní. Protože převládá karnivorie, nenajdeme v této čeledi žádného skutečně významného hospodářského škůdce. Naopak dává předpoklady pro užitečnost, protože mohou být dravci škůdců. Velký význam mají druhy, které žijí pod kůrou jehličnatých stromů a živí se tam drobným hmyzem zvláště larvami kůrovců. Je zde tedy zřejmý význam pro lesní hospodářství. Celá řada drabčičků žije v půdě a tvoří důležitou složku edafonu. Velké masožravé druhy z podčeledi *Staphylininae* jsou velmi dravé a zničí tak velké množství larev hmyzu např. i larev much. Zástupci rodu *Staphylinus* L. a *Ocypus* Leach, jsou našimi největšími drabčičky, zničí velké množství hmyzu a patří společně se střevlíky mezi nejužitečnější brouky (Smetana, 1958).

Mrchožroutovití (*Silphnidae*)

Tato různorodá čeleď zahrnuje malé až středně velké druhy (10-30mm), z nichž většina je saprofágní nebo mrchožravá (Macek, 2001).

Kovaříkovití (*Elateridae*)

Kovařici mají tvrdé tělo a k němu poměrně krátké nohy. Pro ně typický je pružinový aparát naspodu těla, který broukům umožňuje dostat se z polohy na zádech zpět na nohy.

Kovařici jsou většinou býložraví. Vajíčka kladou do půdy nebo tlejícího dříví, někdy i do kompostu. Štíhlé larvy se silnou kutikulou a s krátkýma nohama (drátovci) se vyvíjejí v trouchu, humusu nebo humózní půdě. Půdní larvy jsou zpravidla saprofágní nebo býložravé, dřevní jsou dravé a potravu tráví mimotělně (Macek, 2001). Vývoj je, v závislosti na druhu, jednoletý až víceletý. Kolísá i vlivem kvality potravy. Kovařici jsou saprofágové, býložravci i predátoři (Hůrka, 2005).

V současnosti je známo na 10 000 druhů, dělených do 15 podčeledí. Podle posledního zpracování čeledí (Laibner, 2000) je v ČR a SR zastoupeno na 170 druhů patřících ve smyslu Lawrence a Newtona (1995) do 6-7 podčeledí.

Nosatcovití (*Curculionidae*)

Nosatcovití mají tykadla zpravidla lomená, první článek nejméně tak dlouhý jako tři následující dohromady, poslední 3-4 články vytvářejí zřetelnou paličku. Nosec je utvářen různě. Nosatci jsou jednobarevní i pestře zbarvení. Brouci i larvy jsou býložraví, častí škůdci. Jsou jednou z nejpočetnějších čeledí brouků.

Slunéčkovití (*Coccinellidae*)

Početná, celosvětově rozšířená čeleď. Obrys těla je široce oválný až kruhovitý, tělo silně klenuté až mírně zploštělé, lysé nebo přilehle, vzácně i odstále ochlupené a zpravidla pestře zbarvené. Kresba bývá variabilní. Povrch mají silně pigmentovaný a pestře zbarvený, pokrytý hrbolky, obrvenými výběžky, nebo někdy i větvenými, trny. Kuklí se nejčastěji na vegetaci. Většina druhů je dravých v imaginálním i larválním stadiu, živí se drobnými členovci. Druhy podčeledi Epilachninae jsou býložravé a mohou škodit na kulturních rostlinách (Hůrka, 2005).

Při podráždění se stávají mrtvými a zároveň vylučují mezi holeněmi a stehny kapku ostře páchnoucí, oranžové krevní tekutiny. Její požití vyvolává mírnou otravu spojenou s dávením. Tato obrana nemá na všechny dravce stejný účinek, protože některé druhy hmyzu a ptáků požírají slunéčka bez zřejmých obtíží (Macek, 2001).

Čeleď zahrnuje na 5000 druhů řazených do 6 podčeledí. V ČR a SR bylo zjištěno více než 85 druhů, patřících do 5 čeledí (Hůrka, 2005).

2.7.1 Nejpoužívanější skupiny epigeických brouků v bioindikaci

Využití bezobratlých k posouzení kvality resp. narušenosti prostředí je aktuální delší dobu (Arndt, 1987; Farkač, 1994). Populace a společenstva bezobratlých jsou použitelná hlavně v lokálním měřítku. Tyto skupiny mají malou velikost těla a nižší tendenci k migraci, a proto jsou vhodné k indikaci lokálních environmentálních faktorů jako jsou nevhodné aplikace průmyslových hnojiv a pesticidů, nevhodné metody

krajinného managementu, odvodnění a následné vysoušení krajiny (Boháč a Fuchs, 1991).

Střevlíci jsou pro hodnocení kvality životního prostředí velmi vhodné. Jsou zájmem širokého okruhu specialistů, je dobře vypracována metodika jejich sběru a určování, je o nich k dispozici četná literatura, bohatý je i srovnávací sbírkový fond a mají přiměřený počet druhů (Vaněk, 2005).

Použití čeledi střevlíkovitých (*Coleoptera, Carabidae*) a čeledi drabčíkovitých (*Coleoptera, Staphylinidae*) k bioindikačním účelům je velmi časté. Použití střevlíkovitých brouků k bioindikaci má dlouhou tradici. Ekologické vlastnosti jednotlivých druhů se jeví jako aktuální právě pro využití k bioindikačním účelům (Farkač, 1994).

Drabčící jsou zastoupeni prakticky ve všech druzích suchozemských ekosystémů. Zhruba polovina druhů žije v opadu, kde tvoří důležitou součást půdní fauny. Jsou citlivým bioindikátory antropogenních změn prostředí, protože jsou zastoupeni ve všech polopřirozených i člověkem ovlivněných ekosystémech a jsou známy ekologické nároky většiny středoevropských druhů (Boháč a Matějček, 2002).

Střevlíkovití a drabčíkovití brouci jsou velmi citlivými bioindikátory vlhkostních poměrů v krajině zejména v oblastech, kde přímé instrumentální metody měření jsou problematické (Šustek, 2000; Boháč, 2003; Boháč a kol., 2005).

Podle Martiše (1980) jsou střevlíkovití vhodnou modelovou skupinou pro indikaci změn v ekologické rovnováze krajiny a pro jejich hodnocení, protože:

- náleží mezi ekologicky významné činitele epigeionu
- velká část druhů je těsně spjata se svým prostředím a je citlivá na jeho změny
- jedná se o poměrně dobře zpracovanou skupinu z hlediska systematického, geografického rozšíření, ekologických nároků a způsobu života.
- biologický materiál lze získat jednoduchými standardními metodami
- jsou docela hojně rozšířeni ve všech typech biotopů.

Hůrka a kol., (1996) rozdělil střevlíkovité podle ekologických nároků a vazby k biotopu do třech základních skupin:

- reliktní (R)
- adaptabilní (A)
- eurytopní (E)

Tato klasifikace platí pouze pro Českou republiku, neboť je závislá na geograficko-klimatických podmínkách a lze ji na základě procentuálního zastoupení druhů i jedinců

přiřazeným k jednotlivým ekologickým skupinám využít k posouzení kvality a narušení prostředí.

Skupina reliktní (R)

Do skupiny R jsou zařazeny druhy s nejužší ekologickou valencí, mající dnes mnohdy charakter reliktní. Vesměs jde o vzácné a ohrožené druhy přirozených, nepříliš poškozených ekosystémů, jako jsou tyrfobionti, halobionti, psamofilní, lithofilní a kavernikolní druhy, druhy sutí, skalních stepí a stepí, druhy vřesovišť, klimaxových lesů všech typů, pramenišť, bažin a močálů, přirozených břehů vod a niv, dále druhy s arктоalpinním a boreomontánním rozšířením. V České republice k ní patří 174 druhů a poddruhů tj. 33,1 % všech taxonů.

Skupina adaptabilní (A)

K této skupině patří adaptabilnější druhy, osídlující více nebo méně přirozené nebo přirozenému stavu blízké ekosystémy. Vyskytují se i na druhotných, dobře regenerovaných biotopech, zvláště v blízkosti původních ploch. Tato nejpočetnější skupina zahrnuje především typické druhy lesních porostů, i umělých, pobřežní druhy stojatých i tekoucích vod, druhy lučin, pastvin i jiných travních porostů typu paraklimaxů. Patří k ní 259 druhů a poddruhů uváděných z České republiky, což činí 49,2 % všech taxonů.

Skupina eurytopní (E)

Do této skupiny patří eurytopní druhy, které nemají často zvláštní nároky na charakter a kvalitu prostředí, druhy nestabilních, měnících se habitatů, stejně jako druhy, které obývají silně antropogenně ovlivněnou, tedy poškozenou krajinu. Zahrnuje i expansivní druhy, šířící se v současné době na těchto nestabilních habitatech. Rozšiřující svůj areál, stejně jako expansivní druhy, které v současné době ustupují. Patří k ní 93 druhů a poddruhů, což je 17,7 % druhů a poddruhů České republiky.

Přirozené a původnímu stavu blízké habitaty obývá určitý podíl druhů ze skupiny R (čím kvalitnější prostředí, tím větší procento), převaha druhů skupiny A a minimum druhů skupiny E. Druhy skupiny R ubývají se zvyšujícím se stupněm deteriorizace (až k úplné absenci), snižuje se počet druhů i jedinců skupiny A a přibývá druhů a jedinců

skupiny E. Masový výskyt druhů a jedinců skupiny E poukazuje na zásadní degradaci prostředí.

Označení skupin je různé, označení RI používané Boháčem (2003a) se rovná označení R používaném Hůrkou a kol., (1996), RII podle Boháče (2003a) se rovná skupině A podle Hůrky a kol., (1996), označení E podle Boháče (2003a) je totožné s označením E podle Hůrky a kol., (1996).

Index antropogenního ovlivnění společenstev drabčků (ISD) se následně stanoví podle vzorce: $ISD = 100 - (E + 0,5 R2)$, kde E = frekvence jedinců skupiny E (%) a R2 = frekvence jedinců skupiny R2 (%). Hodnota indexu se pohybuje od 0 do 100. Hodnota blízká nule ukazuje na krajinu silně ovlivněnou činností člověka, na které se vyskytují jen expanzivní a hojné druhy. Hodnoty blízké 100 poukazují na krajinu zachovalou neovlivněnou činností člověka. Zde se vyskytují především druhy skupiny R1.

U čeledi *Carabidae*, stejně tak u čeledi *Staphylinidae* je důležitým ukazatelem antropogenního ovlivnění krajiny i poměr adaptabilních a reliktních druhů, vůči druhům eurytopním, resp. ubikvistním – *Carabidae*: R+A : E, *Staphylinidae*: RI+RII : E

Podle podílu jednotlivých skupin můžeme lokality rozdělit na:

- antropogenně téměř neovlivněné (podíl skupin R/RI+A/RII = 80-89,9 %)
- antropogenně velmi slabě ovlivněné (podíl skupin R/RI+A/RII = 70-79,9 %)
- antropogenně slabě ovlivněné (podíl skupin R/RI+A/RII = 60-69,9 %)
- antropogenně ovlivněné (podíl skupin R/RI+A/RII = 50-59,9 %)
- antropogenně silně ovlivněné (podíl 30-50%)
- antropogenně velmi silně ovlivněné až degradované (podíl skupin R/RI+A/RII pod 29,9 %)

Souhrnně je možno naše střevlíkovité označit za významnou skupinu živočichů, která ve vztahu k člověku a jeho činnosti hraje kladnou roli. Jsou tedy užiteční, a to nejen jako predátoři různých, lidské činnosti škodlivých bezobratlých, ale i možností využití k biondikačním účelům v zaznamenávání změn přírodního prostředí, a tím tedy i životního prostředí člověka (Hůrka, 1996).

2.8 Drobní savci

2.8.1 Bioindikátory

Každý druh organismu má specifické nároky na své životní prostředí, které ovlivňují jeho přítomnost na určitém území. Podle přítomnosti či nepřítomnosti určitých druhů můžeme proto naopak usuzovat na vlastnosti zkoumaného území. Organismy využívané ke stanovení vlastností prostředí nazýváme bioindikátory. Mohou to být všechny druhy organismů (rostliny, živočichové, houby) a bývají využívány zejména:

- Při definici podmínek nových situací nebo velkých oblastí. Příkladem může být využití suchozemských rostlin coby indikátorů vodních a půdních podmínek (Odum 1977), nebo i podmínek klimatických v oblastech kde nejsou meteorologické stanice (např. i určování převládajícího směru větru; Nováková, 1989).

- Ke stanovování stupně znečištění prostředí a to:

a) měřením množství různých látek ve tkáních organismů

b) monitoringem stupně poškození organismů

c) zkoumáním skladby společenstva na daném území (přítomnost/nepřítomnosti na čistotu prostředí citlivých druhů).

Známe je např. využití obojživelníků coby druhů citlivých na negativní antropické vlivy v krajině. Např. u nás mlok skvrnitý indikuje relativní nenarušenost a zachovalost ekosystémů (Baruš a kol., 1992)

K těmto účelům jsou lepší druhy s užší ekologickou valencí (stenoekní) a druhy větší, udržující stabilnější biomasu. Zkoumaný faktor prostředí musí být pro druh skutečně mezní a měli bychom být dobře obeznámeni s mírou přizpůsobivosti daného bioindikátoru. I v případě splnění těchto podmínek jsou spolehlivějšími indikátory početní vztahy mezi druhy a populacemi, tj. celá společenstva, než pouhý jeden druh (Odum, 1977).

2.8.2 Drobní savci jako bioindikátory

Z výše uvedeného vyplývá, že drobní savci se vlastně za bioindikátory příliš nehodí. Na definování nově zkoumané lokality mají obvykle příliš širokou ekologickou valenci a rychlou populační dynamiku. Díky tomu nám přítomnost některého druhu

v kterémkoliv okamžiku mnoho neřekne. Využití drobných savců ke stanovování stupně znečištění prostředí zase brání jejich zpravidla velká přizpůsobivost.

K čemu však mohou díky uvedeným vlastnostem sloužit velmi dobře je další, dosud nezmíněné využití bioindikátorů. Je jím stanovení biodiverzity v krajině, která nám může poskytnout cenné informace o její funkci jako celku (Boháč a Fuchs, 1991).

2.8.3 Biodiverzita

Biodiverzita je termín používaný k popisu rozmanitosti forem života, ekologických rolí, které plní a genetické pestrosti, kterou obsahují (Wilcox, 1984 in Wilson a kol., 1996). V poslední době je velkou ekologickou hrozbou právě její pokles. Stále se zvětšující tlak rostoucí lidské populace vede k ničení ekosystémů po celém světě, což má za následek vymírání mnoha druhů rostlin i živočichů a ohrožení nepočítaně dalších. Prvním stupněm ochrany biodiverzity je její stanovení, pak musí následovat monitoring jejich případných změn. Poté můžeme určit strategii k ochraně biologických zdrojů a prostředí, které umožní existenci ohrožených druhů (Wilson a kol., 1996).

Druhovú diverzitu na určitém území je také odrazem kvality a funkčnosti dané krajiny. Čím je krajina pestřejší a přirozenější, tím je větší biodiverzita na jejím území. A právě drobní savci jsou díky svému značnému reprodukčnímu potenciálu a invazním schopnostem dobrou modelovou skupinou organismů indikující okamžitý stav kvality prostředí (Pecharová a Hanák, 1997).

2.8.4 Ekologické nároky a výskyt našich druhů drobných savců

HLODAVCI - RODENTIA

myšovití – Muridae

Myšice křovinná - *Apodemus sylvaticus*, Linnaeus, 1758

Obývá extrémně různorodé prostředí včetně předměstské krajiny i parků v centrech měst, zemědělskou krajinu, pobřežní biotopy, mokřiny a lesy všech typů.

V ČR se díky své široké ekologické valenci vyskytuje velmi hojně a prakticky všude. Osídluje zde zejména otevřenou krajinu - okraje lesních porostů, sady, křovinaté stráně a meze, pole, rákosiny, břehy potoků i města a vesnice (Anděra a Horáček, 1982).

Cobert a Ovenden (1982) ji popisují jako jeden z mála druhů drobných savců obývajících i uzavřené lesy bez podrostu.

Vzhledem k vysoké přizpůsobivosti myšice křovinné lze předpokládat, že ji nalezneme ve většině biotopů podél komunikací, včetně ploch s řídkým vegetačním krytem iniciálních stádií sukcese či synantropních.

Myšice lesní - *Apodemus flavicollis*, Melchior, 1834

Je považována za primární druh starších opadavých lesů, ale je známa i z jiných prostředích, jako jsou jiné typy opadavých lesů a lesy jehličnaté.

Na příhodných biotopech se myšice lesní běžně vyskytuje na celém našem území. Preferuje listnaté a smíšené lesy nížin a hor i jiná chladnější a vlhčí stanoviště. V horách vystupuje až nad porosty kleče, ale zastihneme ji i v sadech, světlých polních remízcích a v zimě i u lidských příbytků (Anděra a Horáček, 1982).

Lze předpokládat, že se tento druh bude vyskytovat na transektech, které jsou v blízkosti lesa a v hustém porostu.

Myška drobná - *Micromys minutus*, Pallas, 1771

Na našem území obývá hlavně vlhké a hustě zarostlé břehy potoků a řek, rákosiny, mokřiny, podmáčené louky. V létě se místy drží i na polích, odkud se po sklizni a s příchodem mrazů stěhuje do stohů nebo na původní stanoviště u vod. Přichází i do těsné blízkosti měst. Je tedy dosti přizpůsobivá a u nás není nikterak vzácná, na příhodných místech v nižších a středních polohách žije na celém území (chybí nad 800m. n. m., Anděra a Horáček, 1982).

Vzhledem k tomu, že myška drobná preferuje vlhká stanoviště, lze předpokládat, že se bude vyskytovat podél komunikací na vlhčích biotopech s výskytem rákosin a mokřadů.

Myš domácí – *Mus musculus* Linnaeus, 1758

Myš domácí je ekologicky velmi oportunistickým druhem, ale slabým kompetitorem vůči ostatním hlodavcům. Typický je pro ní komensální způsob života, ale žije i ve volné přírodě, kde obývá zemědělskou krajinu, louky a křovinaté biotopy, lesům se vyhýbá. Některé populace žijí volně, ale na zimu se stěhují do budov, stájí a stohů (Mitchell-Jones a kol., 1999).

Také u nás se vyskytuje na celém území, vyšší polohy hor nevyjímaje (Anděra a Horáček, 1982).

Patří mezi druhy synantropní, proto lze předpokládat, že se může tento druh vyskytovat na všech biotopech.

křečkovití – *Cricetidae*

Křeček polní – *Cricetus cricetus* Linnaeus, 1758

Jako stepní druh osídluje otevřenou kulturní krajinu, najdeme jej hlavně na polích, loukách, mezích, i v zahradách a sadech a při přemnožení se objevuje i v těsné blízkosti hospodářských objektů a lidských sídel. Preferuje nižší a střední polohy (Anděra a Horáček, 1982; Mitchell-Jones a kol., 1999)

Na našem území se vyskytuje ostrůvkovitě na vhodných biotopech po celém území do 600 m. n. m, přičemž jeho stavy rok od roku silně kolísají (Reichholf, 1996).

Lze předpokládat, že tento druh nebude odchycen podél komunikací, díky jeho výskytu na specifických biotopech.

Hraboš polní - *Microtus arvalis* Pallas, 1778

Je sice typickým druhem otevřené krajiny a kulturní stepi, ale v době přemnožení proniká i do lesů, v řídkých listnatých porostech se někdy zdržuje celý rok. Na zimu se stahuje do stohů, sýpek a seníků. Odlesněnými údolími a podél cest proniká i do vyšších poloh (Anděra a Horáček, 1982).

V České republice se vyskytuje hojně na celém území (Anděra a Horáček, 1982), lze očekávat, že bude často zaznamenán na travnatých plochách kolem komunikací.

Norník rudý - *Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780

Je to typicky lesní druh obývající všechny typy lesních porostů od nížin až po horské polohy, i když upřednostňuje vlhké opadavé a smíšené lesy (zejména paseky s hustým vegetačním krytem a okraje porostů). Nalezneme ho ale i v polních remízcích, křovinách, rákosinách, parcích, v zimě na venkově i v obytných budovách (Anděra a Horáček, 1982; Mitchell-Jones a kol., 1999). Vyskytuje se hojně na celém našem území, je to jeden z našich nejběžnějších savců (Anděra a Horáček, 1982; Reichholf, 1996).

Vzhledem k tomu, že se jedná o typicky lesní druh, lze předpokládat, že se bude vyskytovat na transektech s blízkostí lesa, ale není vyloučen i výskyt na jiných biotopech.

HMYZOŽRAVCI – INSECTIVORA

rejskovití – *Soricidae*

Rejsek obecný – *Sorex araneus* Linnaeus, 1758

Ačkoliv je původně lesním druhem, je značně přizpůsobivý; najdeme ho téměř všude, i v bezlesé krajině, kulturní stepi nebo v lidských obydlích (Anděra a Horáček, 1982).

Díky jeho velké přizpůsobivosti lze předpokládat, že bude hojně zastížen i kolem komunikací.

Rejsek malý – *Sorex minutus* Linnaeus, 1766

Na našem území preferuje vlhčí podmáčené nebo rašelinné louky, ale žije i v jehličnatých a listnatých lesích, na pasekách, podél potoků a v kulturní krajině. Je hojně rozšířen po celém našem území (Anděra a Horáček, 1982).

Jedná se opět o přizpůsobivý druh, proto lze předpokládat jeho výskyt i podél komunikací.

Bělozubka šedá – *Crocidura suaveolens* Pallas, 1811

U nás se vyskytuje prakticky na celém území, nejvíce v teplých nížinách a pahorkatinách, kde osidluje zejména zahrady, pole, parky, křovinaté porosty a jiná podobná stanoviště. Má silnou tendenci k synantropnímu způsobu života (Anděra a Horáček, 1982).

Tento druh se může vyskytovat podél komunikací, ale také na biotopech s křovinami. Lze předpokládat, že ji nalezneme v teplejších oblastech.

3. Popis sledovaného území

3.1 Poloha a základní údaje

Bioregion leží na severu jižních Čech (příloha mapa č. 1), převážně se shoduje s geomorfologickým celkem Táborská pahorkatina. Má složitý tvar a celkovou plochu 1613 km² (tabulka č. 2).

Bioregion je tvořen plošinami a hřbety rozříznutými průlomovým údolím Vltavy a jejich přítoků. Plošiny zabírají acidofilní doubravy, Písecké hory květnaté bučiny.

V současnosti převažuje orná půda, lesy jsou převážně kulturní smrčiny, na svazích údolí a hřbetech i s fragmenty dubohabřin a bučinami. Na přilehlých plošinách zde jsou hojněji zastoupeny rybníky. Údolí Vltavy bylo těžce poškozeno výstavbou přehrad (Culek, 1996) (obrázek č. 2).

Silnice I/20 Písek 7.stavba :

Ředitelství silnic a dálnic ČR zahájilo výstavbu silnice I/20 v březnu roku 2003. Původní termín zprůjezdnění byl stanoven na červen roku 2005, ale díky velice vhodným klimatickým podmínkám se zemní práce podařilo provést v předstihu. Do provozu byl tento úsek silnice uveden 15. listopadu 2004. Celkové náklady na její realizaci dosáhly 1,05 miliardy Kč.

Silnice I/20 je komunikací mezi jižními a západními Čechami a slouží jako přivaděč k silnici I/4 vedoucí z Prahy k hraničnímu přechodu Strážný. Je také dopravní spojnici mezi Českými Budějovicemi a Plzní (mapa č. 2). Začátek úpravy navazuje bezprostředně na křižovatku silnic I/20 a I/4 zvanou Nová Hospoda. Konec je napojen na začátek úpravy 5. stavby této přeložky a tím se začleňuje do celého komplexu silničních staveb, které řeší obchvat města Písek (příloha č. 1).

Celková délka stavby je 5,852km. V hlavním objektu silnice I/20 je postaveno 5 mostních objektů, zárubní zeď, přeložka potoka Jihér a Krašovického potoka, překládky inženýrských sítí a přeložky polních cest. Jedná se o čtyřpruhovou komunikaci s dvěma jízdními pásy v každém směru a to velikosti jízdního pruhu 2*3,50m plus zpevněné krajnice 1,75m a 0,50m včetně vodících proužků v každém směru. Oba dopravní proudy jsou od sebe navzájem odděleny středním pásem šířky 3,0m, uprostřed něhož je oboustranné svodidlo. Základní příčný sklon je 2,5 %, ve směrových obloucích je navržen příslušný jednostranný sklon.

Napojení přeložky na okolní komunikace je řešeno pomocí dvou mimoúrovňových křižovatek. První směrem od Nové Hospody umožňuje sjezd k obci Chlaponice, druhá k obci Krašovice, Bošovice a k průmyslové zóně Písek. Za touto křižovatkou se nachází mimoúrovňové křížení silnice I/20 se železniční tratí Zdice – Protivín, která vede k odstranění kolizního křížení.

Od místa napojení nového úseku silnice I/20 na původní stávající obchvat města Písku bylo v délce cca 200m vybudováno veřejné osvětlení. Jedná se o 11 kusů sloupů o délce 8m od vozovky, osazených výbojkovými svítilny 150 W.

V úseku mezi Novou Hospodou a první křižovatkou je kolem lesního porostu vybudováno oplocení, zabraňující pádu zvěře. Dle předběžného ujednání byla kolem silnice I/20 provedena výsadba stromoví (Guthová, 1997).

3.2 Geomorfologické poměry

Podle geomorfologického členění reliéfu ČR náleží orograficky zkoumané území k Českomoravské soustavě, k podsoustavě Středočeská pahorkatina s dílčími orografickými celky : Zvíkovskou plošinou a Horažďovickou pahorkatinou.

V zájmovém území se nenachází žádné poddolované ani sesuvné území. Svahy zářezů jsou stabilní a rozpojené horniny z výkopů použitelné do násypů i podloží násypů. (Guthová, 1997).

3.3 Půda

Podle základní půdní mapy ČR náleží celá oblast půdám pseudoglejovým na polygenetických hlínách terciálních a jiných středně – těžkých až těžkých substrátech. Tato základní pedologická informace je zpřesněna na podkladě Komplexního podkladu půd v tzv. BPEJ, to je bonitované půdně ekologické jednotce. Ta sestává z pětímístného kódu, kde první číslice vyjadřuje klimatický region, druhá a třetí hlavní půdní jednotku, čtvrtá expozici a svažitost a pátá skeletovitost a hloubku půdy (Guthová, 1997).

V údolích hlavních řek a jejich přítoků převládají typické kambizemě. Drobné ostrůvky na skalnatých srážech v údolích Vltavy, Lužnice a dolní Otavy tvoří litozemě a rankery, většinou středně a málo úživné. Na okolních plošinách zcela dominují kyselé typické kambizemě, v sušších polohách blíže údolím Vltavy a Lužnice jsou i ostrůvky luvizemních hnědozemí a luvizemí na sprašových hlínách. Ve sníženinách

nerozčleněných plošin jsou vyvinuty velké plochy primárních pseudoglejů na polygenetických hlínách (Culek, 1996).

3.4 Voda

Hydrologicky náleží celé zájmové území ke čtyřem povodím – Luční potok, Jesenický potok, Krušovický potok a Jiher.

Tabulka č.1: Základní hydrologická charakteristika území

Ukazatel	jednotka	hodnota
Srážky	mm	557
rozdíl srážek a odtoku	mm	459
Odtok	mm	98
odtokový součinitel		0,18
specifický odtok		3,1

Z uvedeného základního přehledu vyplývá, že se jedná o území mimořádně chudé na srážky a v důsledku relativně vyšších teplot s velice nízkým odtokovým součinitelem a specifickým odtokem (tab. č. 1).

Regiony mělkých podzemních vod

Území náleží poměrně členitému regionu podzemních vod s indexovým označením II-E-3, který reprezentuje území se sezónním doplňováním zásob, s nejvyšší vydatností podzemních vod v období květen až červen a s nejnižší vydatností v období září až listopad. K oběhu podzemní vody dochází jen v zóně podpovrchové rozvolnění hornin. Jedná se o kombinaci puklinového oběhu a průlinové podzemní vody v písčitéch eluviích. V tomto mělkém kolektoru se přímou infiltrací srážek vytváří souvislá zvodně s volnou hladinou. Směr proudění je konformní se sklonem terénu. K odvodnění dochází v terénních depresích prostřednictvím drobných vodotečí. Hloubkový dosah zvodně je cca 10 – 20m. Hladina podzemní vody se nachází mělce pod povrchem, v hloubkách kolem 1 – 3m. Jen v oblastech elevací je hladina zakleslá v hloubkách kole 5 – 15m.

Hlubší oběh podzemní vody je omezen na některé hlouběji zasahující zlomy regionálního charakteru. Vzhledem k písčité povaze eluvia má voda dobré podmínky

zdravotní, neboť je dobře filtrovaná. Lze ji využívat ovšem pouze pro místní účely, neboť vydatnost pramenů, hydrogeologických jímacích vrtů i studní je nízká (Guthová, 1997).

3.5 Podnebí

Oblast je charakterizovaná klimatem mírně vlhkým vrchovinným až mírně vlhkým pahorkatinovým s mírnou zimou. Roční průměrná teplota vzduchu se pohybuje mezi 7 – 8° C (obr.č. 3). Roční úhrn srážek činí v dlouhodobém průměru 588mm (obr. č. 4). Ve vegetačním období duben až září cca 383mm, v mimovegetačním - říjen až březen 205mm. Z tohoto celoročního úhrnu se cca 120mm infiltruje do podzemí, cca 468mm představuje evaporaci do ovzduší a povrchový odtok (Guthová, 1997).

Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou je 50. Hloubka promrzání v zájmovém území je maximálně 107cm, běžná hloubka promrzání se pohybuje kolem 70 až 80cm.

Klimatické hodnoty (okres Písek): průměrná roční teplota 7-8° C

průměr srážek kolísavý, cca 558mm/rok

počet dnů pod mrakem - 136 dní/rok

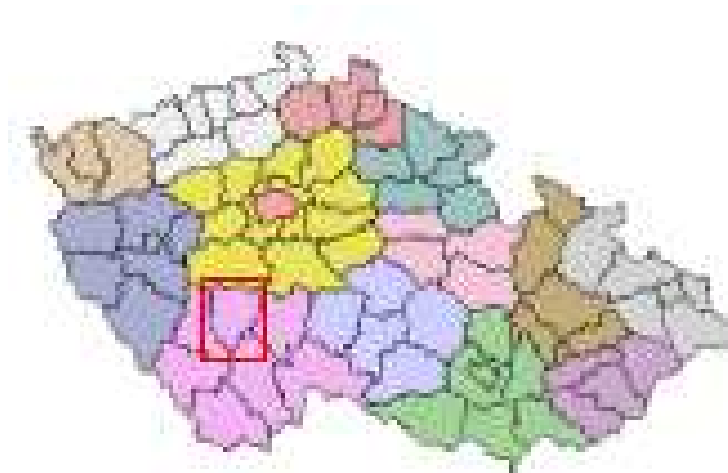
trvání slunečního svitu - 1700 h/rok

nejnižší teploty.... -20° C

nejvyšší teploty...35° C

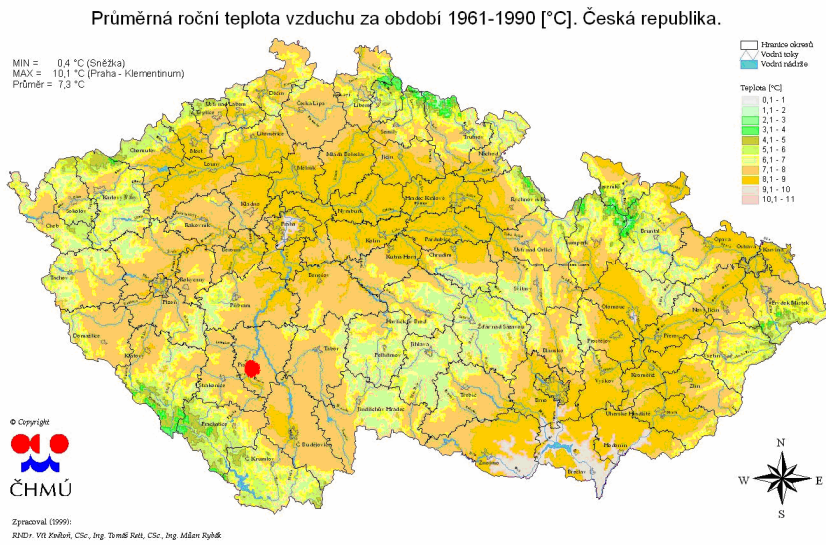
velké vegetační období – 210-220dní (III-XI)

Obrázek č.2: Mapa členění ČR na územní celky

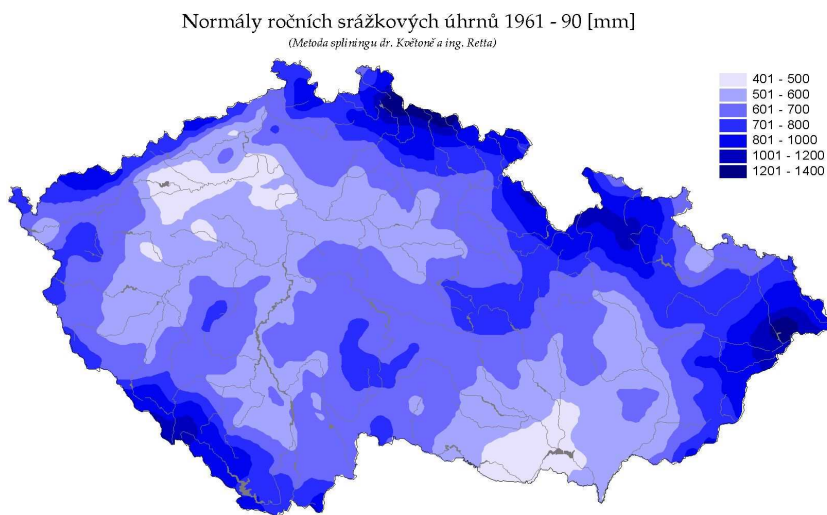


červeně označen okres Písek

Obrázek č.3 : Mapa průměrných ročních teplot vzduchu České republiky



Obrázek č.4 : Mapa normálů ročních srážkových úhrnů



3.6 Fauna a flóra

Flóra

Podle regionálně fytogeografického členění ČR spadá zájmové území do oblasti mezofytika, fytogeografického okresu Středočeská pahorkatina. Podle geobotanické rekonstrukce byly přirozenou vegetací daného území především acidofilní a borové doubravy. V okolí vodních toků se vyskytovala společenstva bažinných olšin a vrbin. Západně od Malčic a v bezprostředním okolí Písku jsou mapovány dubohabrové háje a východně od Třebkova pak druhově bohaté květnaté bučiny (Guthová, 1997).

Přirozená náhradní vegetace je představována loukami svazů *Arrhenatherion* a *Molinion*, vzácněji i některými jinými typy luk a pastvin (*Violin caninae*, *Calthion*) a rašelinnými loukami svazu *Caricion fuscae*. Flóra má převážně charakter hercynské květeny středních poloh. Je obohacena termofilními druhy, vázanými především na údolí řek, které často představují mezní prvky, např. chrpa chlumní (*Funus triumfetti*), mochna písečná (*Potentilla arenaria*), řebříček vratičolistý (*Achillea tanacetifolia*) a morfovka nachová (*Phlinpanche purpurea*). Části regionu, které neleží v dosahu vlivu řek, jsou floristicky chudé (Culek, 1996).

Podle stupně ekologické stability krajiny lze ve zkoumaném území odlišit zóny s nulovou stabilitou (zastavěné plochy), se stabilitou sníženou (pole, rumištní porosty, zkanalizované vodoteče, intenzivní luční porosty) a se stabilitou zvýšenou (extenzivní louky, remízy a rozptýlená zeleň, vodoteče s nezpevněným korytem) (Guthová, 1997).

Fauna

Fauna regionu je představována ochuzenými a silně pozměněnými živočišnými společenstvy hercynského původu, se západními vlivy (ježek západní, ropucha krátkonohá). Významnějším prvkem je fauna rybníků, jejich okrajů a zbytkových mokřadů, patrná zejména ve fauně ptáků nebo vážek.

Významné druhy - Savci: ježek západní (*Erinaceus europaeus*). Ptáci: polák chocholačka (*Alythya fuligola*), hohol severní (*Bucephala clangula*), moudivláček lužní (*Remiz pendulinus*). Obojživelníci: ropucha krátkonohá (*Bufo calamita*). Měkkýši: zemoun skalní (*Aegopis verticillus*), řasnatka nadmutá (*Macrogastra tumida*). Hmyz: vážka podhorní (*Sympetrum pedemontatum*). Korýši: rak kamenáč (*Astacus torrentium*) (Culek, 1996).

Tabulka č.2 : Plošná struktura využití území bioregionu v % KES (Culek, 1996).

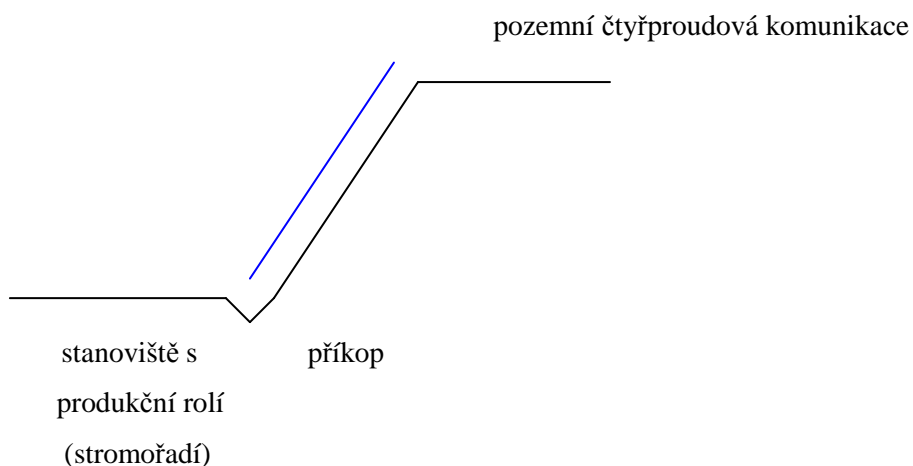
plocha bioregionu	orná půda	travní porosty	lesy	vodní plochy	KES
1613 km ²	41	10	36	3.1	1.2

4. Popis transektů

Na sledovaném území jsem si zvolila 6 transektů.

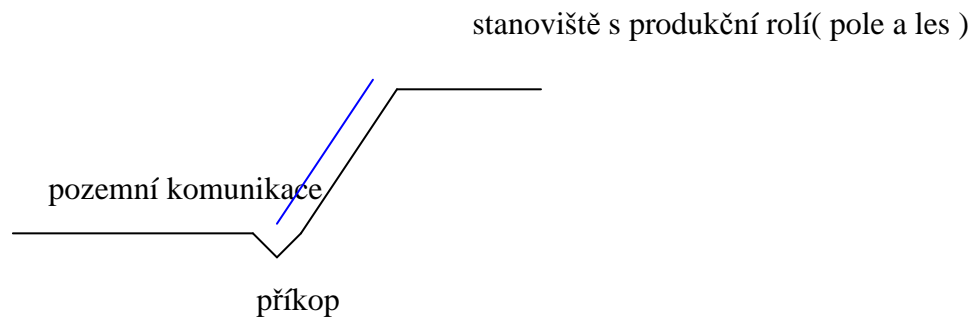
Transekt č. 1

Tento transekt měl profil viz příloha č. 3. Modře zbarveně je označené mé sledované území. Jednalo se o transekt izolovaný stromořadím a další mimoúrovňovou komunikací. Na sledované stráni se převážně vyskytovaly traviny, výjimečně vysazený strom. Více viz výsledky fytoocenologické snímky (příloha č.15, 16).



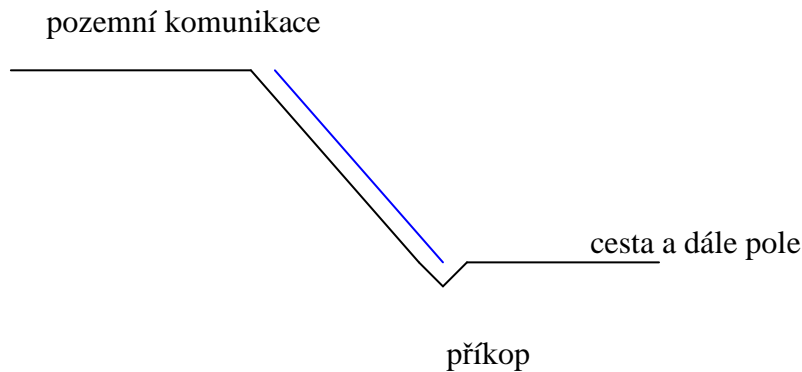
Transekt č. 2

Tento transekt měl jiný profil. Na náspe byl zakončen zemědělským polem a též kouskem zasahujícího lesa. Modře je opět vyznačené sledované místo.



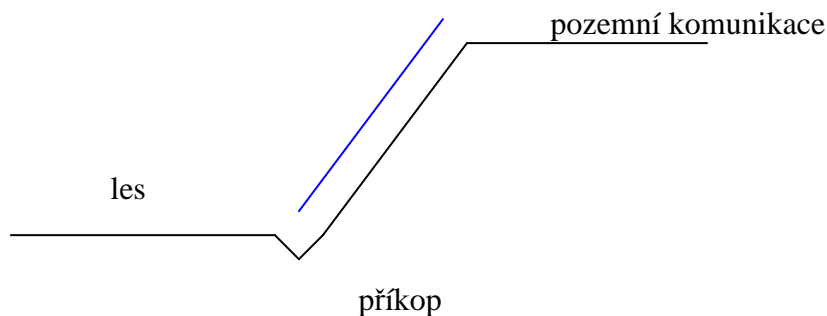
Transekt č. 3

Tento transekt je opět jiného profilu (příloha č. 3). Na tomto transektu se převážně vyskytovaly jeteloviny a traviny. Více viz přílohy č. 15,16 - fytoecnologické snímky. Tento transekt byl ohraničen polní cestou, která dále pokračuje do otevřené krajiny.



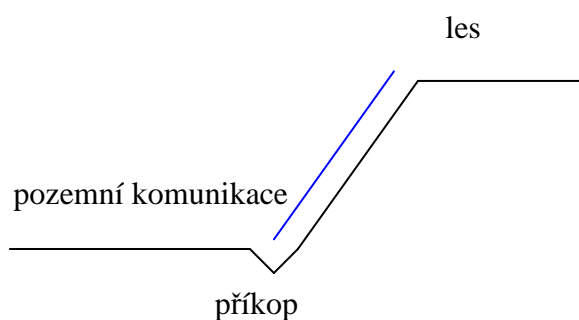
Transekt č. 4

Tento transekt má podobný profil jako transekt č.1 . Na tomto transektu opět převažovaly jeteloviny a traviny, občas se vyskytl vysazený strom. Byl opět izolován, pruhem zeleně, lesem a poté dvouproutdovou komunikací. Modře je znovu vyznačeno sledované místo.



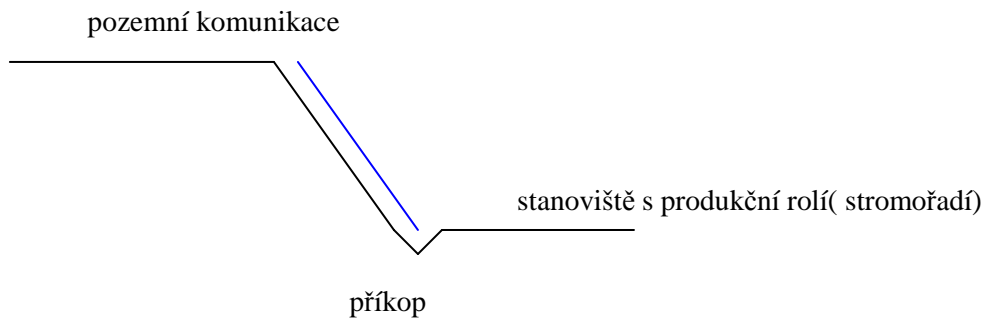
Transekt č. 5

Tento transekt se svým profilem podobá transektu č. 2. Je opět izolován pruhem zeleně a stromy .



Transekt č. 6

Poslední transekt má podobný profil jako transekt č. 6. Převažují zde traviny a je izolován opět mimoúrovňovou komunikací.



5. Metodika

5.1 Fytocenologické snímkování

Rozbor a popis kvalitativních a semikvantitativních vlastností rostlinného společenstva se označuje jako fytocenologické (vegetační) snímkování a jeho výsledkem je fytocenologický snímek. Jde o nejzákladnější používanou metodu studia vegetace (Moravec, 1994).

Na studijní ploše vhodných vlastností se zpracuje floristický seznam (zápis všech druhů studovaného porostu). Druhy se zapisují po patrech- počínaje patrem stromovým. Ke každému zapsanému druhu se doplní údaj o kvantitativním zastoupení (nejčastěji příslušná třída odhadové stupnice abundance-dominance). Pro každé patro se doplní jeho celková pokryvnost, případně počet zaznamenaných druhů. Nezbytnou, důležitou součástí snímku je jeho záhlaví, kde se uvádí: číslo snímku, typ studovaného porostu, geografická lokalizace, vybrané stanovištní podmínky lokality (expozice ke světové straně, sklon terénu..), velikost studované plochy, celková pokryvnost porostu, celkový počet zaznamenaných druhů, datum snímkování, autor vegetačního snímku (Bejček a kol., 2001).

Fytocenologické snímky jsem zpracovala během roku 2006 na sledovaných 6-ti transektech. Na každém transektu jsem vyhotovila 5 fytocenologických snímků o ploše 25m². Snímky jsem umístila tak, aby byly nejméně 1m od krajnice. Označila jsem sledované místo dřevěnými kůly, které jsem zatloukla do země (příloha č. 3). U každého snímku jsem vizuálně odhadla pokryvnost každého druhu vyšších rostlin. Dále jsem si zaznamenala orientaci ke světovým stranám, sklon svahu a nadmořskou výšku.

Analýza životních forem

Při analýze životních forem rostlin jsem si napsala všechny druhy rostlin, které se vyskytují na jednotlivých transektech. Poté jsem jednotlivé druhy rostlin zařadila do kategorií životních forem, vypočítala jejich procentuální zastoupení v porostu a výsledky jsem vyjádřila graficky (graf č.1).

Abundance a dominance jednotlivých druhů rostlin

Abundance

Absolutní počty individuí jsou zjišťovány jen u malých, zvláště izolovaně studovaných populací. Relativní ohodnocení je možné za použití odhadových stupnic, např. pětičlenné stupnice podle Braun-Blanqueta :

- 1- druh ojediněle se vyskytující (velmi vzácný)
- 2- druh roztroušený (vzácný)
- 3- druh méně četný
- 4- druh početný (hojný)
- 5- druh velmi hojný (velmi početný) (Bejček, Šťastný a kol., 2001)

Pro vyhodnocení početnosti jsem použila fytoecologické snímky. Z nich jsem vypočítala průměrné procentuální zastoupení jednotlivých druhů na celé sledované ploše a zařadila je podle výše zmiňované pětičlenné stupnice.

Dominance

Můžeme na ploše pouze odhadnout. Jde o velikost plochy zaujímanou populací druhu, získávanou vertikální projekcí nadzemních orgánů rostlin na povrch půdy, vyjadřovanou obvykle v % z celkové studované plochy. V současnosti se nejčastěji používají kombinované stupnice abundance-dominance .

(početnosti-pokryvnosti), a to především sedmičlenná (někdy ve stupni 2 upravená, a proto devítičlenná) stupnice Braun-Blanquetova:

- r- 1 až 2 jedinci s nepatrnou pokryvností (0,02)
- + - pokryvnost pod 1% plochy (0,1)
- 1- pokryvnost 1 až 5 % plochy (2,5)
- 2m- pokryvnost kolem 5% plochy (5)
- 2a- pokryvnost 5 až 15 % plochy (8,75)
- 2b- pokryvnost 15 až 25 % plochy (18,75)
- 3- pokryvnost 25 až 50% plochy (37,5)
- 4- pokryvnost 50 až 75 % plochy (62,5)
- 5- pokryvnost 75 až 100% plochy (87,5)

Pokryvnost populací jsem vyhodnocovala podle metody odhadu. Výsledky jsem zaznamenávala přímo v procentech zakryté plochy populací rostlin k celé sledované ploše a následně zpracovala. Fytoecologické tabulky jsou součástí příloh č. 15, 16.

5.2 Odchyty a zpracování bezobratlých

Sběr byl prováděn na podzim v roce 2005 až do podzimu 2006 (kromě zimních měsíců) a to podél silnice I/20 Písek 7. stavba. Byly prováděny odchyty metodou zemních pastí bez návnady. Kelímky o obsahu 0,3l byly zakopány po okraj do země a to v počtu 5 kusů na každé stráni (transektu) přibližně 5m od sebe vzdálené (celkem tedy bylo z každého odběru získáno 30 vzorků). Pasti byly naplněné do 1/3 ethylenglykolem (Fridex), který sloužil jako smrtící i konzervační médium. Vybírání pastí bylo prováděno přibližně ve 2 až 3 týdenních intervalech. Při sběru byl materiál převeden do označených skleniček a poté převezen do laboratoře. Hmyz byl fixován v 75% ethanolu.

Z jednotlivých lokalit byli brouci rozděleni v laboratorních podmínkách dle druhu. Větší druhy byly napíchny pomocí speciálního entomologického špendlíku a to vpichem do pravé krovky ve vzdálenosti 1/3 od štítu. Menší brouci byli nalepeni na štítky tvrdého papíru. K přilepení bylo použito lepidlo, které umožní nalepeného brouka zase bez poškození odlepit.

Velkými výhodami této metody sběru je malá pracnost a nízká finanční náročnost. Přestože se zvláště v poslední době objevují kriticky zaměřené články na použití zemních pastí, zatím nebyla nalezena vhodná náhrada této rozšířené metody.

5.3 Odchyty a zpracování drobných savců

Výzkum jsem prováděla metodou odchyty pomocí sklapovacích pastí. Vzhledem k obsáhlosti zadaného tématu jsem se ve své diplomové práci zaměřila spíše na bezobratlé živočichy a metodicky i časově náročné studium společenstev drobných savců jsem pojala pouze jako pilotní průzkum. Odchyt byl prováděn 3 dny (17.11.-19.11.2007) a to tak, že každé ráno byly všechny pasti vybírány a znovu políčeny.

Pro stanovení druhové pestrosti společenstev drobných savců kolem komunikace jsem použila klasickou metodiku odchyťů na liniích (Wilson a kol., 1996; Dykyjová, 1989). V každém ze šesti transektů jsem umístila linii 30 očíslovaných pastí po třech metrech (celkem bylo tedy nalíčeno 180 pastí). Jako návnadu jsem použila plochý knot do petrolejky asi 1cm široký a 2cm dlouhý, napuštěný opraženou moukou s tukem.

Kontrolu pastí a odběr vzorků jsem prováděla každé ráno kvůli predátorům, kteří by mohli úlovek znehodnotit. Jednotlivé vzorky jsem potom označila štítkem, na který byl

zaznamenán datum, transekt a charakteristika lokality. Vzorky jsem konzervovala zmražením a k dalšímu zpracování docházelo již v laboratoři.

Postup měření drobných savců

U drobných savců byly měřeny tělesné rozměry nejlépe posuvným měřítkem. Měřené zvíře bylo položeno břišní stranou vzhůru na pevnou podložku a narovnané přibližně do přirozené polohy. Délka těla (zkratka LC) byla měřena od špičky čenichu pod řitní otvor, délka ocasu (LCd) od řitního otvoru ke špičce ocasu, kde bylo možno nahmatat ocasní obratle. Tyto dva rozměry bývají zjištěny zpravidla s přesností na 0,5mm. Naproti tomu délku zadního chodidla (LTp) byla odečtena v desetinách milimetrů. Zadní tlapka byla ohnuta v patním kloubu a měřena vzdálenost od jeho zadního okraje až po konec nejdelšího prstu bez drápu. Délku ušního boltce (LA) u drobných savců byla zjištěna na jeho vnitřní straně jako vzdálenost ohraničenou spodním zářezem a hrotem boltce, opět bez prodloužených chlupů. U druhů se srostlým základem ušních boltců jsou měřena od jejich základny.

Dále byla zjištěna hmotnost těla (W) a to u drobných savců před pitvou nejčastěji na miskových vahách. A jako poslední bylo zjištěno pohlaví. Protože u drobných savců nejsou zpravidla patrné druhotné pohlavní znaky, bývá pohlaví určeno podle patrných mléčných bradavek (u kojících samic drobných savců) nebo nápadných, skrotálně uložených varlat či podle vzdálenosti řitního a pohlavního otvoru. U většiny hlodavců je vzdálenost mezi pohlavním a řitním otvorem u samic mnohem menší než u samců a prostor mezi nimi je u samic holý a u samců osrstěný. V ostatních případech stanovujeme pohlaví pitvou (Anděra a Horáček, 2005).

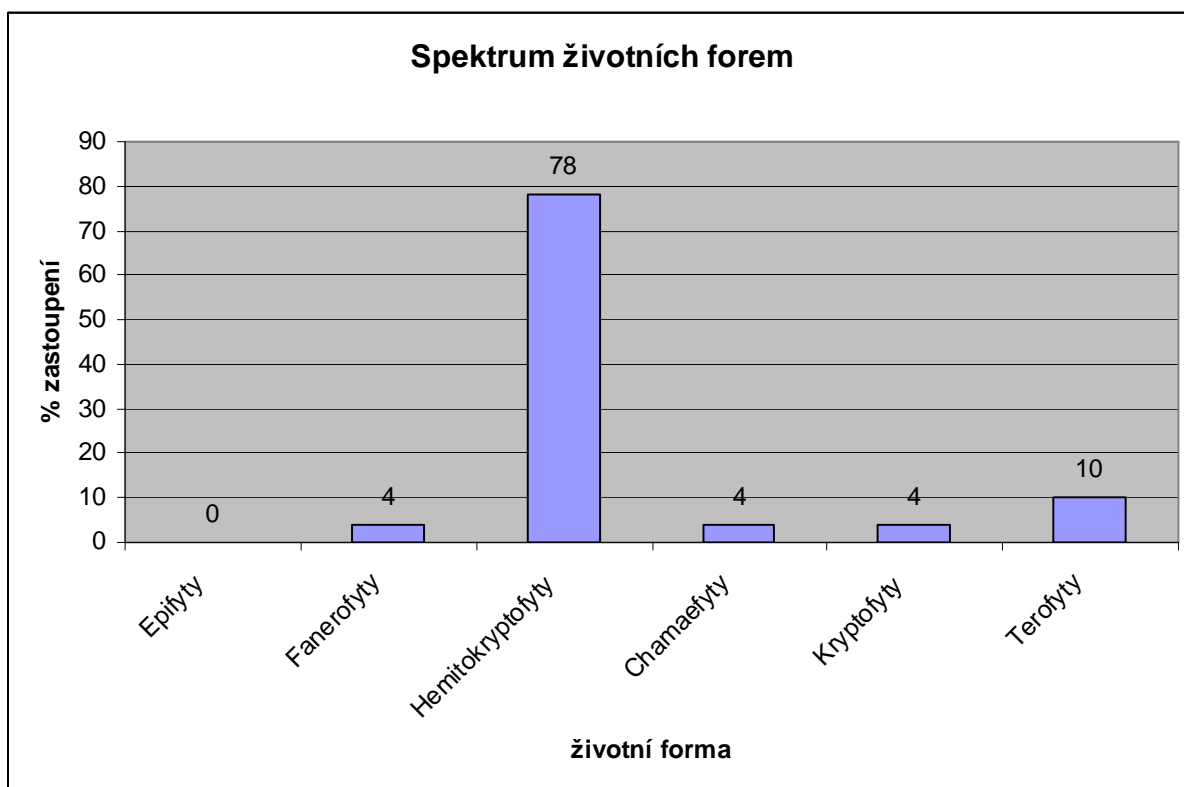
6. Výsledky

6.1 Hodnocení vegetace

6.1.1 Analýza životních forem

Ve sledovaném porostu převládají hemitokryptofyty a to 78%. Dále se vyskytují terofyty 10% a se stejným zastoupením 4% fanerofyty, chamaefyty a kryptofyty. Epifyty se v porostu nevyskytují (graf.č. 1).

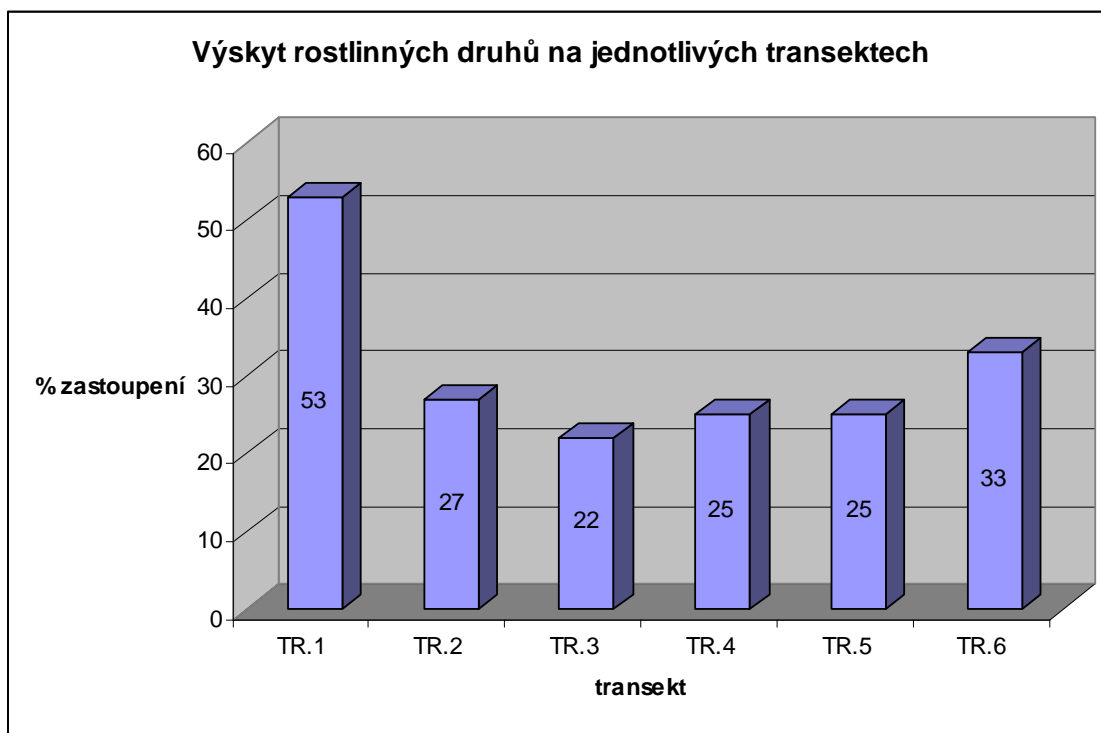
Graf č.1: Celková analýza životních forem



6.1.2 Rostlinné druhy na jednotlivých transektech

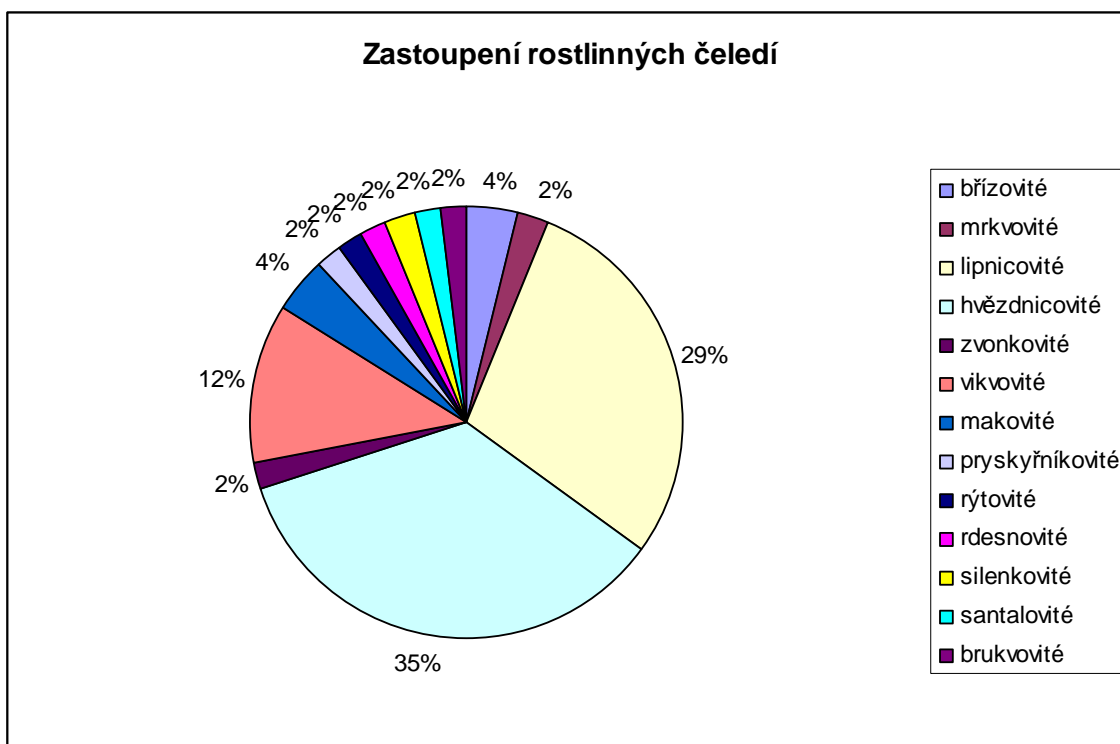
Z grafu č. 2 vyplývá, že nejvíce rostlinných druhů se vyskytuje na transektu č. 1 a to zastoupením 53% z celkového počtu, dalším transektem se zastoupením více druhů je transekt č. 6, který je svou charakteristikou území velmi podobný transektu č. 1 (graf č. 2). Ostatní transekty jsou zastoupeny přibližně stejným počtem druhů a to cca 25% (tab. č. 4, 5).

Graf č.2: Procentuální zastoupení rostlinných druhů na jednotlivých transektech



6.1.3 Rozdělení rostlin podle čeledí

Graf č.3 : Procentuální zastoupení rostlin podle čeledí



Na sledovaném území se vyskytovalo 13 čeledí. Největší zastoupení bylo u čeledi hvězdnicovité a to 35%, dále převažovala čeleď lipnicovité s 29% a další větší zastoupení bylo zachyceno u čeledi vikvovité 12%. Se 4% se vyskytovaly čeleď břízovité a silenkovité. U ostatních druhů šlo pouze o ojedinělý výskyt (graf č. 3).

6.1.4 Procentuální podíl jednotlivých druhů ve fytoocenologických snímcích

Druhy *Achillea millefolium*, *Alopecurus pratensis*, *Artemisia vulgaris*, *Centaurea jacea*, *Cirsium arvense*, *Deschampsia caespitosa*, *Elytrigia repens*, *Festuca pratensis*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis*, *Taraxacum officinale*, *Thlaspi arvense*, *Trifolium pratense*, *Trifolium hybridum* a *Trifolium repens* se vyskytovaly alespoň na 25% všech snímků z celkového počtu 30, přičemž nejdominantnější druhy byly *Taraxacum officinale*, *Trifolium pratense* a *Festuca pratensis* (příloha č. 17).

Celkový počet druhů nalezených rostlin byl 52, z toho pak 27 ruderalních či rumištních druhů a 3 mokřadní či jinak na vodu vázaných druhů. Nebyl nalezen žádný chráněný druh (příloha č. 17).

6.2 Hodnocení výskytu bezobratlých

Na zkoumaných lokalitách bylo během roku 2006 odchyceno 725 jedinců brouků.(tab. č. 4).

Z toho 16 druhů čeledi *Carabidae*, 4 druhy čeledi *Silphidae* a dále zástupci čeledí *Staphylinidae*, *Curculinoidea* a čeledi *Coccinellidae*. Aktivita druhů na jednotlivých transektech nebyla stejná, značně se lišila (tab. č. 4). Na TR. č. 5 a TR. č. 6 byla aktivita značně vyšší než na zbylých transektech (TR. č. 5 – odchyceno 35% z celkového počtu, TR. č. 6 - odchyceno 18% z celkového počtu). Na ostatních plochách byla aktivita brouků nižší. Na TR. č. 3 to činilo 17%, na TR. č. 4 to činilo 7%, na TR. č. 1 to bylo 13% a na TR. č. 2 to činilo 10% ze všech odchycených jedinců (tab. č. 3).

Tabulka č.3: Procentuální podíl z celkového počtu odchycených jedinců

TR.č.1	TR.č.2	TR.č.3	TR.č.4	TR.č.5	TR.č.6
13%	10%	17%	7%	35%	18%

6.2.1 Zjištěné druhové spektrum

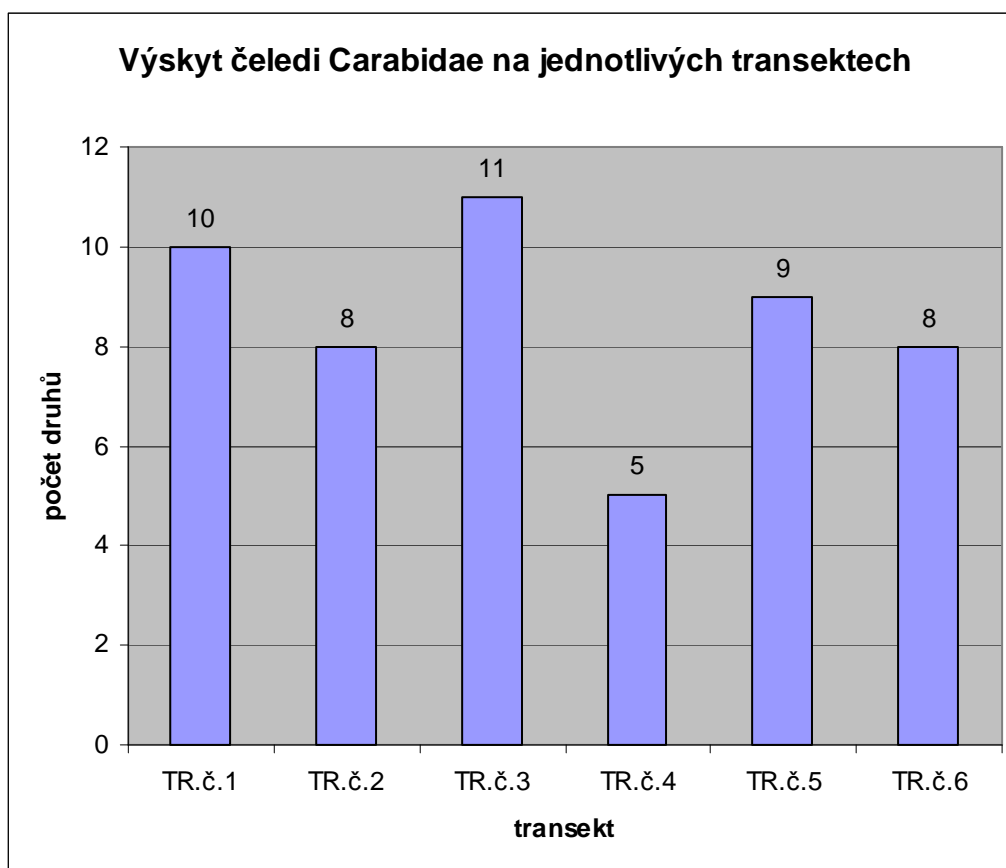
Přehled zjištěných druhů je uveden v tabulce č. 4. Celkem bylo na sledované lokalitě nalezeno 27 druhů, které patřily do 6 čeledí. Nejvíce druhů bylo zjištěno na TR. č. 3 (19 druhů), TR. č. 5 (16 druhů) a TR. č. 6 (16 druhů). Menší počet se vyskytoval na TR. č. 1 (15 druhů) a TR. č. 4 a TR. č. 2 (11 druhů).

Na všech plochách převažovaly druhy čeledi střevlíkovitých (graf č. 4). Nejvíce druhů čeledi střevlíkovitých bylo na TR. č. 3 (11 druhů), dále na TR. č. 1 (10 druhů), na TR. č. 5 (9 druhů) a na TR. č. 2 a TR. č. 6 (8 druhů). Nejméně druhů se vyskytovalo na TR. č. 4 (5 druhů).

Druhá nejpočetnější čeleď, co se týče druhů, byla čeleď mrchožroutovití. Nejvíce se druhy z této čeledi vyskytovaly na TR. č. 5, dále pak na TR. č. 6, TR. č. 3 a TR. č. 4. Nejméně se vyskytovaly na TR. č. 2.

Ostatní čeledi byly zastoupeny v menší míře. Jednalo se o čeleď drabčíkovití, nosatcovití, slunéčkovití a kovaříkovití.

Graf č.4 : Výskyt čeledi střevlíkovitých na jednotlivých transektech



Tabulka č.4 : Odchycené druhy a jejich počty na jednotlivých transektech

Druh, ekologické zařazení, čeleď	TR.č.1	TR.č.2	TR.č.3	TR.č.4	TR.č.5	TR.č.6
<i>Agriotes lineatus</i> (Linné,1767), Elateridae, E	-	10	2	1	5	6
<i>Altica olerecea</i> (Linné,1758), Staphylinidae, E	8	2	-	5	-	2
<i>Amara aulica</i> (Panzer,1796), Carabidae, E	8	10	1	2	2	1
<i>Bembidion dentellum</i> (Thunberg,1787), Carabidae, R2	-	-	3	-	-	-
<i>Calathus fuscipes</i> (Vleze,1777), Carabidae, E	2	5	10	1	18	4

<i>Calathus melanocephalus</i> (Linné,1758), <i>Carabidae</i> , E	-	-	4	-	-	-
<i>Calathus micropterus</i> (Dutschmid,1812), <i>Carabidae</i> , E	-	-	5	-	-	-
<i>Carabus nemoralis</i> (Müller, 1764), <i>Carabidae</i> , R2	10	2	3	5	2	7
<i>Harpalus affinis</i> (Schrank, 1981), <i>Carabidae</i> , E	4	10	8	-	-	-
<i>Harpalus rubripes</i> (Duftschmid, 1812), <i>Carabidae</i> , E	6	-	8	-	2	-
<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius,1775), <i>Carabidae</i> , E	5	-	-	-	-	-
<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792), <i>Carabidae</i> , R2	5	-	6	10	5	4
<i>Nicrophorus vespillo</i> (Linné,1758), <i>Silphidae</i> , E	-	-	20	2	71	46
<i>Ophonus nitidulus</i> (Stephens,1828), <i>Carabidae</i> , R2	2	15	2	-	-	-
<i>Otiorhynchus ligustici</i> (Linné,1758), <i>Curculionidae</i> , E	-	-	3	-	-	-
<i>Poecillus cupreus</i> (Linné,1758), <i>Carabidae</i> , E	1	-	5	-	2	2
<i>Polydrosus undatus</i> (Fabricius,1781), <i>Curculinoidea</i> , R2	-	-	-	-	-	4
<i>Philontus decorus</i> (Gravenhorst, 1802), <i>Staphylinidae</i> , R2	-	-	3	-	-	-
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (Linné,1758), <i>Coccillenidae</i> , R2	6	3	-	2	-	5
<i>Pterostichus aterrimus</i> (Herbst, 1784), <i>Carabidae</i> , R2	-	-	-	-	-	2
<i>Pterostichus melanarius</i> (Bonelli, 1810), <i>Carabidae</i> , R2	7	6	2	-	6	10
<i>Silpha obscura</i> (Linnaeus,1758), <i>Silphidae</i> , E	5	8	28	11	55	26

<i>Silpha carinata</i> (Herbst, 1873), <i>Silphidae</i> , E	2	-	3	14	10	8
<i>Sitona hispidulus</i> (Fabricius, 1776), <i>Curculionidae</i> , E	8	-	-	4	7	5
<i>Staphylinus erythropterus</i> (Linné,1758), <i>Staphylinidae</i> , R2	12	-	5	-	6	-
<i>Syntomus tructellus</i> (Linnaeus,1761), <i>Carabidae</i> , E	-	-	-	-	6	-
<i>Thanatophillus rugosus</i> (Linné,1758), <i>Silphidae</i> , E	-	-	-	-	56	-

6.2.2 Reliktnost

Byla porovnána reliktnost carabidofauny a sledovaných biotopů. Rozdělení jednotlivých druhů čeledi *Carabidae* do bioindikačních skupin je podle Hůrka a kol., (1996) (tab. č. 5).

Dále byla sledována reliktnost u čeledi drabčíkovití (tab. č. 7).

Na sledovaných biotopech nebyl zjištěn žádný reliktní druh (graf č. 7).

Tabulka č. 5: Reliktnost střevlíkovitých na sledovaných územích na jednotlivých biotopech

Biotop	Σdruhů	A	%	R	%	E	%
Transekt č.1	10	3	30	-	0	8	80
Transekt č.2	8	2	25	-	0	5	63
Transekt č.3	11	4	36,36	-	0	10	91
Transekt č.4	5	2	40	-	0	3	60
Transekt č.5	9	2	22,2	-	0	7	78
Transekt č.6	8	3	37,5	-	0	5	63
Celkem	16	5	31,25		0	11	69

Transekt č.1: ISD = 37,5% --- antropogenně silně ovlivněné

Transekt č.2 :ISD = 40% --- antropogenně silně ovlivněné

Transekt č.3 :ISD = 40 % --- antropogenně silně ovlivněné

Transekt č.4 :ISD = 66,66% --- antropogenně slabě ovlivněné

Transekt č.5 :ISD = 29,57 % -- antropogenně velmi silně ovlivněné až degradované

Transekt č.6 :ISD = 60 % ---- antropogenně slabě ovlivněné

Byl spočítán index antropogenního ovlivnění společenstev brouků (ISD). Hodnoty jsou uvedeny výše. Nejvyšší hodnotu vykazuje TR. č. 4 a č. 6. Poukazuje to na to, že tyto biotopy byly nejméně ovlivněné člověkem.

Mezi hodnotami TR č. 1, TR č. 2 a TR č. 3 (cca kolem 40) je minimální rozdíl. Jedná se o biotopy silně ovlivněné člověkem.

Nejhůře dopadl TR. č. 5, u kterého se jedná o velmi silně až degradované území ovlivněné činností člověkem (tab. č. 6).

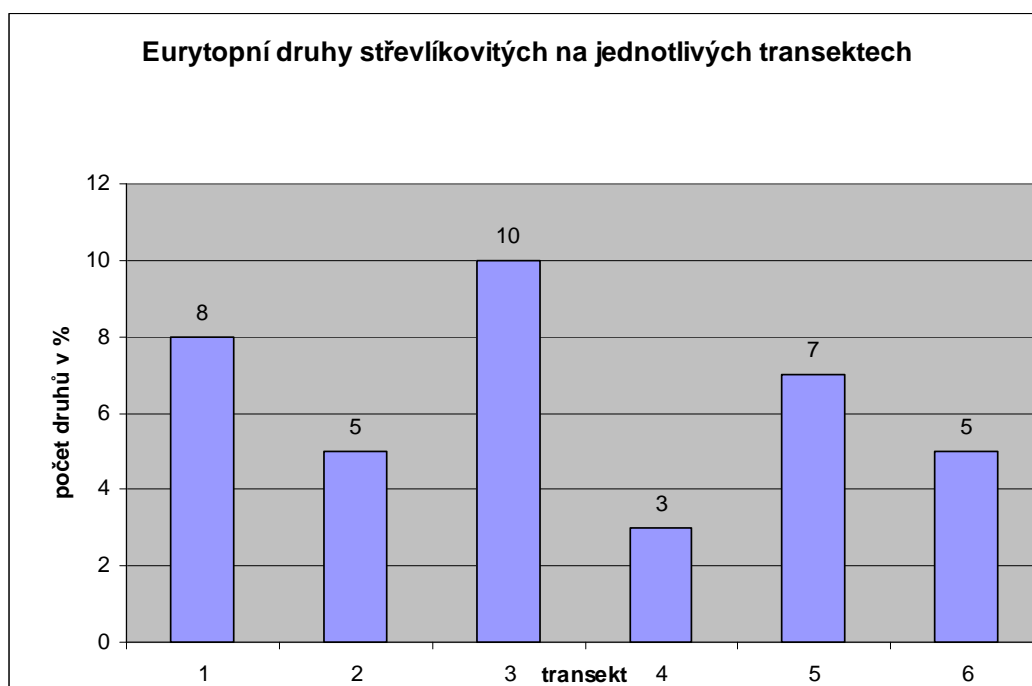
Tabulka č. 6: Index antropogenního ovlivnění společenstev brouků (ISD) na jednotlivých plochách za celé sledované období

	Plocha					
	TR.č.1	TR.č.2	TR.č.3	TR.č.4	TR.č.5	TR.č.6
ISD(%)	37,5	40	40	66,66	29,57	60

Tabulka č.7: Reliktnost drabčíkovitých na sledovaných územích na jednotlivých biotopech

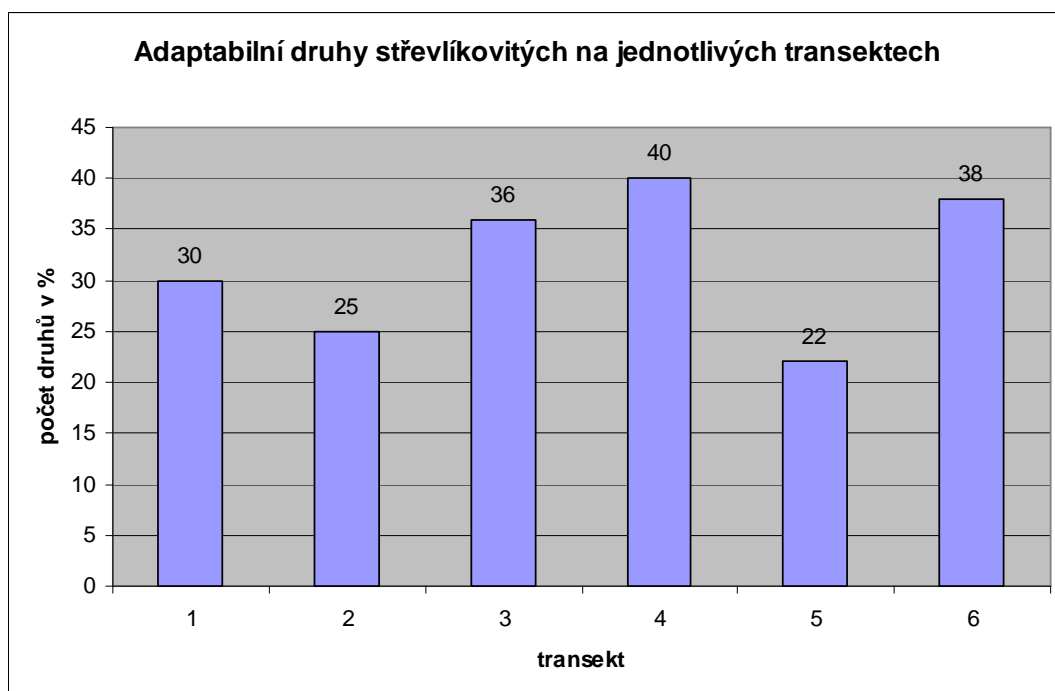
Biotop	Σdruhů	R	%	A	%	E	%
Transekt č.1	2	-	0	1	50	1	50
Transekt č.2	1	-	0	-	0	1	100
Transekt č.3	2	-	0	2	100	-	0
Transekt č.4	1	-	0	-	0	1	100
Transekt č.5	1	-	0	1	100	-	0
Transekt č.6	1	-	0	-	0	1	100
Celkem	3	-	0	2	67	1	33

Graf č. 5: Eurytopní druhy stěvlíkovitých



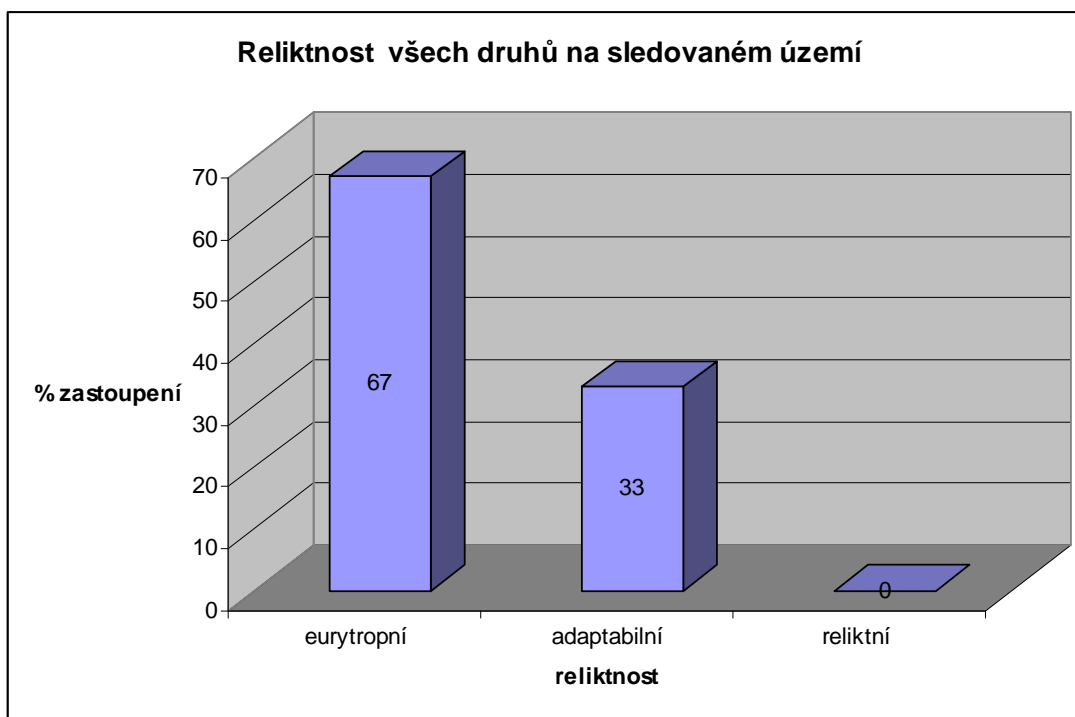
Eurytopní druhy jsou ty, které nemají často zvláštní nároky na charakter a kvalitu prostředí, druhy nestabilních, měnících se habitatů, stejně jako druhy, které obývají silně antropogenně ovlivněnou, tedy poškozenou krajinu. Zahrnují i expansivní druhy, šířící v současné době na těchto nestabilních habitatech. Z grafu je patrné, že jedná nejvíce o transekt č. 3 s 10% a dále transekt č. 1 s 8%, transekt č. 5 s 7% , se stejnými 5% o transekt č. 2 a transekt č. 6 , jako poslední se jedná o transekt č. 4 s 3%.

Graf č.6: Adaptabilní druhy stěvlíkovitých



Adaptabilní druhy stěvlíkovitých převažují na transektu č. 4 a to 40 %, což vyjadřuje, že se na tomto transektu vyskytují spíše vzácné a ohrožené druhy přirozených, nepříliš poškozených ekosystémů. Dalším je transekt č. 6 s 38% a dále transekt č. 3 s 36 %, transekt č.1 s 30%, transekt č. 2 s 25 % a nejhůře je na tom z hlediska reliktnosti transekt č. 5 s 22%.

Graf č.7: Reliktnost druhů bezobratlých



Na sledovaném území převažují eurytopní druhy a to 67%, dále se vyskytují druhy adaptabilní s 33%. Nebyl zaznamenán žádný reliktní druh.

Na sledovaném území převažuje čeleď *Carabidae* a to 56%. Další zastoupení má čeleď *Silphidae* se 14%. Dále se vyskytují čeledě *Curculionidae* a *Staphylinidae* s 11% a nejmenším procentickým zastoupením 4% čeleď *Elateridae* a *Coccinellidae* (graf č.7).

Graf.č.7: Zastoupení čeledí na sledovaném území



6.2.3 Popis vyskytovaných druhů brouků

Carabus nemoralis (Müller, 1764)

Zahrnuje 11 druhů žijících v Evropě a jz. Asii. V ČR 2 druhy.

Krovky u obou pohlaví protáhlé a oválné, krovkové intervaly úzké, málo zřetelné, jamky přerušující primární intervaly vždy mnohem širší než šířka intervalu, apikální část sklerotizované špice aedeagu krátká.

19-28mm. Povrch nejčastěji bronzově hnědý se zeleným nebo fialovým nádechem, spodní strana a přívěsky černé. Je druhem s jarním rozmnožovacím cyklem a výskytem v období (III.- XI.) s max. (V.- VI.) a konec (IX.- X.). Je klasifikován jako adaptabilní indikační druh.

Evropský druh, zavlečený do Severní Ameriky, vytvářející několik poddruhů. V ČR nominotypický poddruh hojný od nížin do hor, spíše na nezastíněných stanovištích, háje, lesy zahrady (Hůrka 1996).

Jedná se o náročnější druh, spíše pronikal z okraje lesa.

Calathus fuscipes (Vleze,1777)

Jediný zástupce podrodu Calathus v ČR, který celkem zahrnuje 10 obtížně odlišitelných druhů.

9,0-13,3 (11,7) mm. Černý, tykadla a makadla červená, 1 článek tykadel žlutočervený, nohy smolně černé až smolně hnědé. Západopalearktický, brachypterní s noční aktivitou, vzácně i makropterní druh zavlečený do Severní Ameriky vytváří na svém areálu 6 až 8 poddruhů, lišících se především tvarem sklerotizovaného útvaru ve vnitřním vaku aedeagu. Je druhem s podzimním cyklem rozmnožování. Je klasifikován jako eurytopní indikační druh. V ČR obecný spíše na suchých stanovištích bez zastínění, louky, meze, stepi, od nížin do hor (Baehr, 1980, Hůrka, 1992, 1995, Koch, 1989) (příloha č. 6).

Tento druh se vyskytoval na všech transektech, největší zastoupení jsem zaznamenala na transektu č. 3, což je v souladu s předpokladem.

Poecilus cupreus (Linné,1758)

Zástupce podrodu Poecilus. Postranní žlábek štítu od středu k bázi silně rozšířen, rýhy krovek mělčí, sotva tečkované, mezirýží plochá, svrchu matnější, různobarevný, nejčastěji měděný.

9,6-14,0 (12,1)mm. Černý, svrchu měděný, první 2 články tykadel červenožluté. Makropterní, pozorován v letu. Je jarním druhem s nevýrazným podzimním maximem IV-XI max. $\frac{1}{2}$ V-VI a IV. Je charakterizován jako eurytopní indikační druh (Baehr, 1980, Freude a kol., 1976, Hůrka, 1995). Složení přijímané potravy se u dospělce mění v průběhu vegetační doby, na jaře preferuje rostlinou složku, v létě a na podzim živočišné zdroje. Západopalearktický druh rozšířený po Sibiř a Střední Asii. V ČR nominotypický poddruh, obecný eurytopní druh nezastíněných stanovišť, pole, stepi, břehy vod, nížiny až hory (příloha č. 4).

Tento druh se nejvíce vyskytoval opět na transektu č. 3, což potvrzuje hypotézu, že tento druh osidluje místa s blízkostí polí a vlhčí biotopy.

Poecilus versicolor (Sturm, 1824)

Zástupce podrodu Poecilus, hlava na temeni hladká, báze krovek není širší než báze štítu, která je v menším rozsahu tečkovaná, zadní holeně na vnitřní straně s 5-7 štětinkami.

8,9-12,0 (10,7)mm. Černý, svrchu fialový. Makropterní, pozorován v letu. Palearktický druh na východ zasahující po Bajkal a Jakutsko. Je jarním druhem s výskytem imág na podzim (konec IV-IX) s maximem IV a na podzim. Jarní cyklus rozmnožování. Náleží do indikační skupiny eurytopních druhů. (Baehr, 1988, Frede a kol., 1976, Hůrka, 1995) (příloha č. 5).

V ČR hojný na nezastíněných stanovištích, louky, pastviny, pole, rostlinami porostlé břehy vod, lesní paseky, nížiny až hory, nejčastěji v pahorkatinách (Hůrka, 1996).

Tento druh se vyskytoval na všech transektech, nejvíce ale převažoval na transektu č. 3, na kterém se jedná o biotop s přítomností nedalekého malého potoka.

Pterostichus melanarius (Bonelli, 1810)

Zástupce podrodu Morphnosoma, jedná se holarktický podrod s necelou desítkou druhů, v palearktické oblasti jen jediný druh.

12,7-18,7 (15,7) mm. Černý, brachypterní, vzácně i makropterní nebo s redukovanými křídly. Eurosibiřský druh, zasahující na východ až po Amur, zavlčený do Severní Ameriky. V ČR obecný, preferuje hustou vegetaci v biotopu polí, břehů, luk. V opadlé vegetaci loví larvy hmyzu, housenky, poškozují jahody a obilí. Je podzimním druhem s velkým počtem přezimujících mág, ale i larev, lze předpokládat i dvě generace do roka. Výskyt od dubna do září s maximem v červenci. Je klasifikován jako eurytopní druh (Baehr 1980, Frede a kol., 1976, Hůrka, 1995, Koch 1989).

Nebria brevicollis (Fabricius, 1792)

Zástupce podrodu Nebria, zahrnuje na 10 západopalearktických druhů s hrubě a hustě tečkovanými episternami zadohrudí, vesměs makropterních. Vroubení postranního okraje štítu široké, bazální články zadních chodidel svrchu chloupkované, makadla červená.

10,2-13,0 (11,5)mm. Leskle smolně černý až smolně hnědý, postranní část předohrudí, epipleury, poslední článek zadečku a přívěsky hnědočervené až červené, makropterní.

Nachází se v rozkládajícím se dříví, pod kůrou. Je podzimním druhem s dvou vrcholovou sezónní dynamikou. Po jarní kulminaci (V. – VI.) následuje letní klidové stádium (VI. – VIII.), které je vyjádřeno maximem (IX. – X.). Je charakterizován jako adaptabilní indikační druh (Baehr, 1980, Hůrka, 1995, Koch, 1989). Západopalearktický druh v ČR po celém území hojný, lesy, parky, louky, od nížin až do hor (Hůrka, 1996).

Nicrophorus vespillo (Linné,1758)

Patří do čeledi Silphidae. Rozšíření tohoto druhu je holarktická oblast. Jeho latinské jméno je odvozeno od zvyku zakopávat mrtvolky do země. Tímto způsobem zajišťuje potravu pro potomstvo před dalšími potravními konkurenty. O její nezávadnost se starají četní, na tělech brouků přinesení dravý roztoči požírající nakladená vajíčka much. Brouci se při hledání zdechlin řídí čichem, obvykle se sejde na mršině současně několik párů, které mezi sebou bojují o její vlastnictví. Vítězný pár zažene konkurenty a začne ihned se zakopáváním mrtvolky (Macek, 2001).

Je to jeden z nejhojnějších druhů rodu se žlutočerveně a černě pruhovanými krovkami. Je 12-22mm dlouhý, tykadlová palička má poslední 3 články žlutočervené, leskle černý štít je vepředu hustě žlutě ochlupený, zadní holeně jsou ke konci zahnuté dovnitř. Dává přednost otevřené krajině. Podobně jako ostatní druhy tohoto rodu má vysoce vyvinutou péči o potomstvo, na které se podílejí obě pohlaví. Rozmnožování probíhá na jaře a v létě. Oba partneři se setkávají na mršině drobného savce nebo ptáka. Orientace je čichová, podpořená feromony vylučovanými na mršině samcem. Po mnohonásobné kopulaci s různými partnery zůstávají po boji na mršině jediný pár, který ji za několik hodin pohřbí do šikmé půdní krypty. Vajíčka jsou nakladena do chodby vedoucí krypty. Vylíhlé larvy se stěhují k mršině, lákány čichově a zvukem stridulujících imag. Jsou zprva krmeny rodiči, později žerou koule upravenou mršinu samy. Kuklí se v zemi v okolí krypty. Přezimuje vylíhlý brouk (Hůrka, 2005).

Tento druh se nejvíce vyskytoval na transektu č. 5 ve velmi hojném počtu, což je v souladu s předpokladem (příloha č. 7).

Ve studovaných transektech převažovaly eurytopní (ubikvistní) druhy. V některých případech (v transektech, kdy byl zastoupen les nebo lesní okraj) však do naspů pronikaly náročnější lesní druhy. Počet druhů byl sice nejvyšší v transektech, které byly nejvíce ovlivněny člověkem, ale byly to většinou eurytopní druhy. V lesních transektech byl počet druhů nižší, ale závažná byla přítomnost náročnějších adaptabilních druhů. V izolovaném biotopu (transekt č. 4) byl počet druhů jednoznačně nejnižší a převládaly okřídlené druhy nebo druhy s dobrými migračními schopnostmi. Byla potvrzena hypotéza, že epigeičtí brouci rychle osidlují nově vytvořené pásy při výstavbě silnic.

6.3 Drobní savci

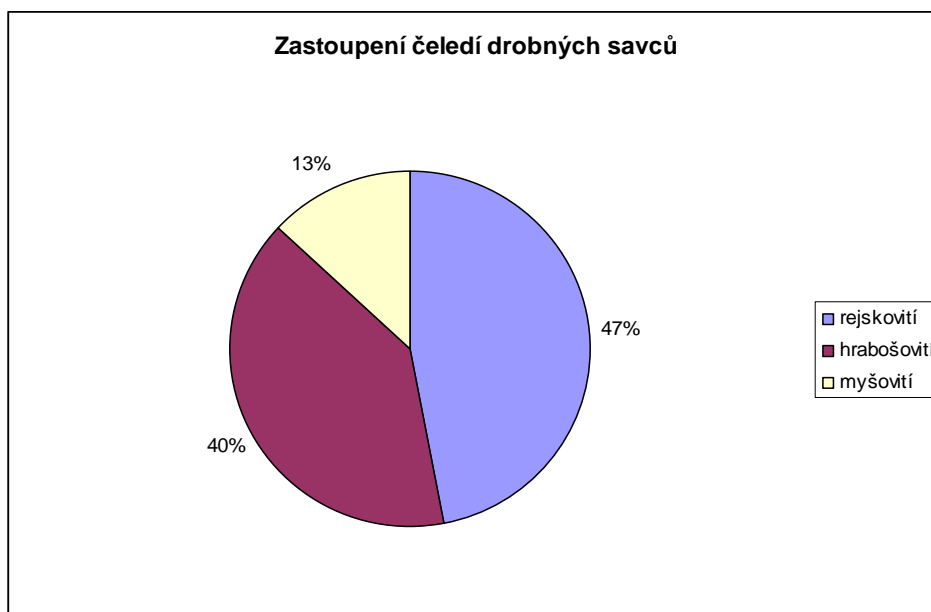
Na zkoumaných lokalitách bylo během třech dnů od 17.11. do 19.11. 2006 odchyceno 15 jedinců drobných savců. Vzhledem k rozsáhlosti zadání mé diplomové práce se jednalo pouze o pilotní průzkum. Data tudíž poskytují jen hrubý přehled, jaké druhy drobných savců se v dané lokalitě mohou vyskytovat. Protože výskyt drobných savců může být ovlivněn počasím v době odchyty, zaznamenala jsem, jaké bylo v daných dnech počasí. Převažovalo zatažené počasí s nízkými teplotami (tabulka č. 8).

Tabulka č. 8 : Zaznamenané počasí během odchyty

den	teplota - den	počasí	teplota - noc	Počasí
17.11.2006	8° C	oblačno	5° C	oblačno
18.11.2006	10° C	polojasno	4° C	děšť
19.11.2006	9° C	oblačno, děšť	3° C	oblačno

Na sledovaném území se nejvíce vyskytovala čeleď rejskovití se 47%, dále čeleď hrabošovití s 40% a nejmenší výskyt jsem zaznamenala u čeledi myšovití a to 13% (graf č. 8).

Graf.č. 8: Zastoupení čeledí drobných savců



Nejpočetnějším drobným savcem odchyceným kolem komunikace byl rejsek obecný. Převažoval na transektech v blízkosti lesa.

Dalším odchyceným druhem s větším výskytem byl hraboš polní. Vyskytoval se na TR. č. 1, TR. č. 3 a TR. č. 6, což bylo v souladu s hypotézou, že se tento druh může vyskytovat kolem komunikací a převážně v travnatém porostu.

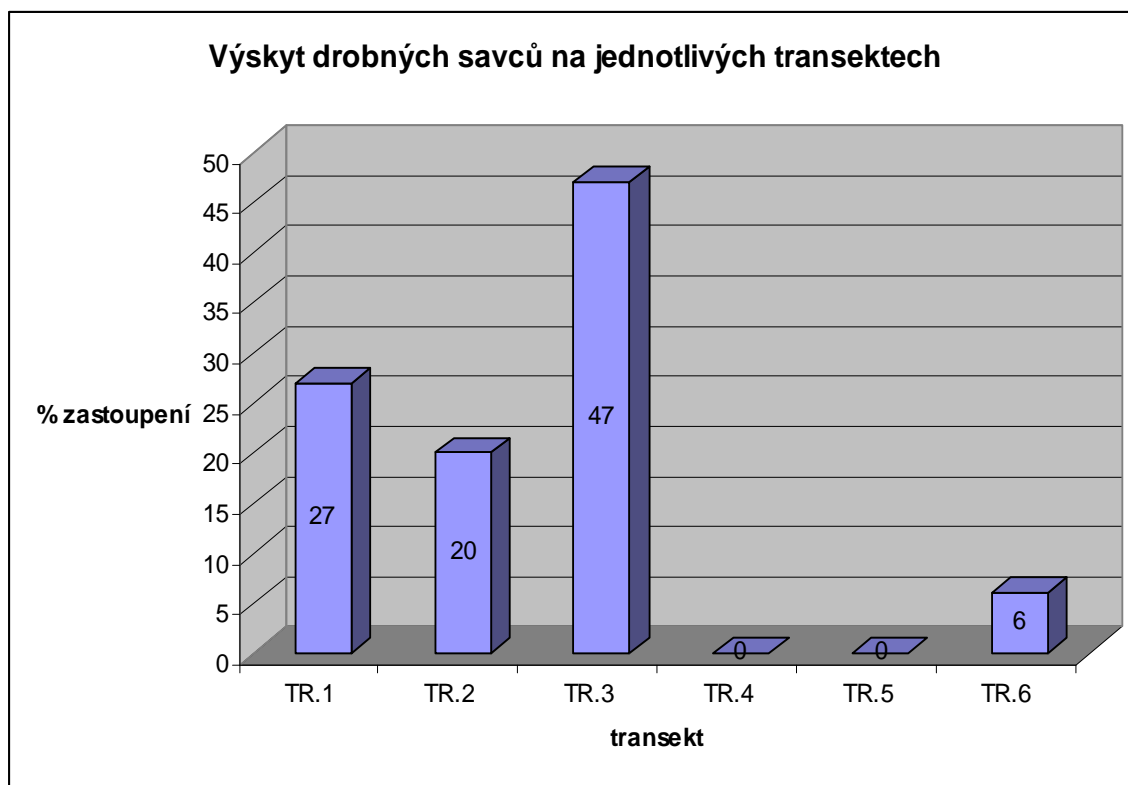
Další odchycené druhy byly zastoupeny pouze jedním jedincem. Jednalo se bělozubku šedou, norníka rudého a myšku drobnou (tabulka č. 9).

Tabulka č. 9: Výskyt jednotlivých druhů drobných savců v transektech.

Druh	1.transekt	2.transekt	3.transekt	4.transekt	5.transekt	6.transekt
<i>Sorex araneus</i> (Linnaeus,1758)	1	1	4	0	0	0
<i>Microtus arvalis</i> (Pallas,1779)	2	0	2	0	0	1
<i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus,1758)	0	1	0	0	0	0
<i>Micromys minutus</i> (Pallas,1771)	0	0	1	0	0	0
<i>Crocidura suaveolens</i> (Pallas,1811)	1	0	0	0	0	0
<i>Clethrionomys glareolus</i> (Schreber,1780)	0	1	0	0	0	0

Nejvíce drobných savců se vyskytlo na TR. č. 3 a to 47%, dalšími transekty byly TR. č. 1 s 27% , TR. č. 2 s 20% a TR. č. 6 s 6%. Na TR. č. 4 a TR. č. 5 jsem nezaznamenala žádný druh (tabulka č.12, graf č. 9).

Graf č.9 : Výskyt drobných savců na jednotlivých transektech



Sledované druhy drobných savců byly zachyceny převážně na travnatém povrchu (tabulka č.10).

Tabulka č.10: Základní tělesné rozměry, pohlaví a biotop jednotlivých odchycených drobných savců.

Den	druh	hmotnost (W) v g	délka těla (LC) v mm	délka ocasu	délka tlapky	délka ucha	pohlaví	Lokalita
				(LCd) v mm	(LTp) v mm	(LA) v mm		
1.	<i>Sorex araneus</i>	6,2	64	41,5	12,5	6	samec	stráň
1.	<i>Šorex araneus</i>	9	73	39	12	6	samec	stráň
1.	<i>Microtus arvalis</i>	12,5	75	17,5	11,5	8,5	samice	pole
1.	<i>Microtus arvalis</i>	13,9	78	22	12	8,8	samice	stráň
1.	<i>Microtus arvalis</i>	23,4	84	28,5	13	9,9	samice	svah stráně
2.	<i>Microtus arvalis</i>	15	85	21	13	10	samice	stráň

2.	<i>Apodemus sylvaticus</i>	17,5	76	73,5	19	15,5	samice	tráva
2.	<i>Šorex araneus</i>	6,8	60	35,5	12	5	samice	stráň
2.	<i>Šorex araneus</i>	6,7	63,5	35	12	6	samec	stráň
2.	<i>Šorex araneus</i>	6,9	62	41	13	5	samec	stráň
3.	<i>Micromys minutus</i>	6,8	50,5	45	12	10	samice	tráva
3.	<i>Clethrionomys glareolus</i>	17,4	76	42	15,5	12,5	samec	stráň
3.	<i>Sorex araneus</i>	8	70	36	12	6	neurčeno	stráň
3.	<i>Crocidura suaveolens</i>	6	60	34	10	6	neurčeno	tráva
3.	<i>Microtus arvalis</i>	12,7	75	30,5	14	9	samice	tráva

6.3.1. Popis zaznamenaných druhů

Rejsek obecný - *Sorex araneus* (Linnaeus,1758)

Patří do řádu hmyzožravci (Eulipotyphla) a čeledi rejskovití (*Soricidae*). Je to jeden z našich nejběžnějších drobných savců. Charakteristické je hnědé zbarvení srsti, přičemž na hřbetě bývá tmavší než na břiše. Také ocas je naspodu světlejší než svrchu, odpovídá 50-70% délky těla, pouze u starých jedinců se vlivem odírání nápadně zkracuje. V ČR se vyskytuje všude od nížin po vrcholky hor. Spatřit se nám ho podaří jen málokdy, zpravidla najdeme jen uhynulé jedince na cestách a silnicích.(Anděra, Horáček, 2005)

Tento druh se nejvíce vyskytoval na transektu č. 3. Jedná se o transekt s převažujícími jetelovinami a travinami (příloha č. 9).

Hraboš polní- *Microtus arvalis* (Pallas,1779)

Patří do řádu hlodavci (Rodentia) a čeledi hrabošovití (*Arvicolidae*). Svrchu bývá žlutošedý, šedohnědý nebo slabě narezavělý, naspodu obvykle šedobílý se žlutým nádechem. Ocas dosahuje v průměru 30-40% délky těla, oko je v průměru větší než 3mm. V ČR se vyskytuje na celém území. Odlesněnými horskými údolími a podél silnic či cest proniká i nad horní hranici lesa.(Anděra, Horáček, 2005)

Tento druh se vyskytl na TR. č. 1, TR. č. 3 a TR. č. 6. Jedná se o transekt s travnatým povrchem. Bylo v souladu s hypotézou, že se hraboš polní může vyskytovat podél komunikací v travnatém biotopu (příloha č.10).

Myšice křovinná- *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758)

Patří do řádu hlodavci (Rodentia) a čeledi myšovití (*Muridae*). Ve zbarvení není hranice mezi tmavšími boky a světlejším břichem příliš patrná- hřbet je hnědý nebo světle rezavý, spodní strana těla je špinavě bílá až šedivá. V ČR se vyskytuje všude od nížina až vysoko do subalpínského pásma hor. Přednost dává otevřené krajině, v níž se soustřeďuje při okrajích lesních porostů, hájích, mezích, v polích, rákosinách, ale najdeme jí i podél toků a v lesích (Anděra a Horáček, 2005).

Tento druh se vyskytnul pouze na transektu č. 2 a pouze jeden jedinec. Je zvláštní, že jsem u tohoto druhu zaznamenala takto malý výskyt, protože myšice křovinná patří mezi naše nejběžnější hlodavce. Je možné, že výsledek byl ovlivněn pozdním odchytém a především počasím (příloha č. 12).

Myška drobná- *Micromys minutus* (Pallas, 1771)

Patří do řádu hlodavci (Rodentia) a čeledi myšovití (*Muridae*). Je to náš i evropský nejmenší hlodavec. Vyznačuje se drobnými ušními boltci, krátkým a tupěji zakončeným čenichem a žlutavým zbarvením. Řídce ochlupený ocas je o málo kratší než tělo. U nás je výskyt ovlivněn především nabídkou stanovišť a nadmořskou výškou - běžná je do 500 – 600m.n.m. Drží se na vlhkých a hustě zarostlých březích vodních toků, v rákosinách, mokřinách a na podmáčených půdách. V létě se objevuje i na polích (Anděra a Horáček, 2005).

Tento druh se vyskytnul pouze jednou a to na transektu č. 3, na kterém převažují traviny a jeteloviny. Jedná se o transekt s vlhkými podmínkami, proto je pravděpodobné, že jsem myšku drobnou zachytila pouze na tomto transektu. Patří mezi vzácné druhy, vázané na rákosiny a mokřady (příloha č. 13).

Norník rudý- *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780)

Patří do řádu hlodavci (Rodentia) a čeledi hrabošovité (*Arvicolidae*). Má nápadně červenavě rezavé zbarvení na hřbetě. Břicho mívá světlejší, nažloutlé nebo v zimní srsti někdy až čistě bílé, také tlapky jsou světlé. V ČR se vyskytuje od nížina až po hřebeny hor. Nejhojnější je v listnatých a smíšených lesích s bohatým podrostem, ale i v křovinách, břehových porostech, polních remízkách, v parcích a také v kamenných sutích či rákosích (Anděra a Horáček, 2005).

Tento druh se opět vyskytnul pouze jednou a to na transektu č. 2, kde je v blízkosti les, což je v souladu s předpokladem (příloha č. 14).

Bělozubka šedá- *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811)

Patří do řádu hmyzožravci (Eulipotyphla) a čeledi rejskovití (*Soricidae*). Od rejsků a rejsců se liší hlavně ostěním ocasu, na kterém jim kromě krátké přiléhavé srsti ještě řídce vyrůstají ještě delší odstávající chlupy. Na hřbetě převládá podobný hnědý nebo šedohnědý odstín, avšak břicho je šedavé a někdy i tmavší. Jméno dostaly podle zubů, které jsou na rozdíl od červeně pigmentovaného chrupu rejsků a rejsců bílé. V ČR se vyskytují v teplých nížinách a pahorkatinách, kde osídlují zejména zahrady, pole, parky, křoviny a stanoviště lesostepního charakteru (Anděra a Horáček, 2005).

Tento poslední druh se vyskytnul opět jednou a to na transektu č. 1. Bělozubka žije na různých biotopech, ale její výskyt je menší než u rejska obecného, proto si myslím, že se jedná o standardní výsledek (příloha č. 11).

7. Diskuse

7.1 Vegetační snímkování

V rámci zadání vegetační části diplomové práce byla jednorázově zhodnocena postupující sukcese rostlinných společenstev. Sukcese je vývojový děj, který probíhá ve společenstvu na daném stanovišti déle než jeden rok. Vývoj se děje necyklicky určitým směrem. Sled sukcesních stádií tvoří sukcesní řadu:

- xerosérie – na terestrických suchých stanovištích
- mezosérie – na stanovištích, kde voda není limitujícím faktorem
- hydrosérie – při zarůstání vodních biotopů

Závěrečným sukcesním stádiem je klimax tj. trvalé společenstvo v daných klimatických podmínkách. Podmínky stanoviště, jak je tomu i v případě studovaných pásů v okolí komunikace, však vždy neumožňují vývoj ke klimaxu. Tehdy může sukcese dospět do tzv. blokového stádia, které je dlouhodobě stabilizováno vnějšími podmínkami (Moravec a kol., 1994). Této situaci odpovídají svým charakterem studované lokality (pásy), které jsou neustále ovlivňovány pojezdy automobilů, zasolováním, managementem atd. Jelikož se jedná o porosty ve věku stáří max. 2 let, je možno usuzovat na základě teoretických znalostí, že se jedná o sekundární sukcesí (xerosérie, mezosérie) v počátečním stádiu. O primární sukcesí se v tomto případě nedá příliš uvažovat z důvodu dobré zásobárny semenného materiálu z okolí i z důvodu funkce pásů jako migračního koridoru (Slavíková, 1986).

Podle katalogu biotopů ČR (Chytrý a kol., 2001) by sledované území spadalo do X7 Ruderálně bylinná vegetace mimo sídla a lze předpokládat, že se zde budou vyskytovat ruderální druhy. Na daném stanovišti bylo zaznamenáno 27 rumištních a ruderálních druhů z celkového počtu 52 jedinců. Patří mezi ně například *Lolium perenne*, *Trifolium hybridum* a *Elytrigia repens*. Potvrdilo se, že již po dvou letech se pásy kolem komunikací začaly znovu osidlovat.

7.2 Brouci

Naše výsledky prokázaly, že pásy kolem silnic jsou v některých případech významným biotopem nejen pro bezobratlé živočichy, ale i pro obratlovce a vyšší rostliny. Tento náš výsledek byl potvrzen i jinými autory (Dufek a kol., 2004). Také Boháč a kol. (2001) se domnívá, že pásy kolem komunikací hrají důležitou roli jako biotop pro živočichy a rostliny. S tímto názorem souhlasím, protože již po dvou letech po výstavbě komunikace jsem zaznamenala, že bezobratlí živočichové začali znovu obývat pásy kolem komunikace. Jedná se zejména o eurytopní druhy, což je v souladu s předpokladem Hůrky (1996), který také tvrdí, že tyto druhy velmi rychle osídlí i silně narušené biotopy. Kromě těchto ubikvistních druhů se však v našem případě vyskytovaly na některých transektech i náročnější adaptabilní druhy. Tento výsledek je podle mého mínění nový, protože jiní autoři tento fakt neprokázali.

Na druhé straně jiní autoři (Underhill a Angold, 2000) tvrdí, že výstavba silniční sítě způsobuje ztrátu biotopů, jejich rozdělování a degradaci, což má negativní přímý i nepřímý vliv na všechny organismy. Tento závěr se nám však jeví jako poněkud jednostranný. Je to možná také způsobeno tím, že tito autoři prováděli své výzkumy v silně antropogenně pozměněné krajině Holandska.

Úplně izolované transekty obklopené jen silničními koridory zatím nikdo z uvedených autorů (Underhill a Angold, 2000, Boháč a kol., 2001) nesledoval. V našem případě byl takovým transektem TR. č. 4. Zde jsem zjistila nejmenší relativní abundanci., což je v souladu s hypotézou, protože se jedná o transekt izolovaný. U transektů propojených s okolní krajinou (např. transekt č. 5), byla abundance brouků naopak největší. Je to zřejmě způsobeno přítomností dominantních druhů *Nicrophorus vespillo* a *Calathus fuscipes*.

Jako druhově nejchudší se jevil TR. č. 4 a TR. č. 2. Tím se jen částečně potvrdil předpoklad některých autorů (Boháč a kol., 2001), že na otevřených lokalitách bude druhová pestrost nejnižší. Tato hypotéza se potvrdila pouze na TR. č. 2.

Srovnání indexu antropogenního ovlivnění námi sledovaných transektů s jinými silně ovlivněnými biotopy studovanými Hůrkou a kol. (1996) ukázal, že naše transekty dosahovaly v některých případech takových hodnot antropogenního ovlivnění jako rekultivovaná skládka v Praze. To platí zejména u TR. č. 5, u kterého se jedná o velmi silně až degradované území ovlivněné činností člověkem, což odpovídá předpokladu, že jsem na tomto transektu zaznamenala nejvíce eurytopních druhů. Na druhé straně

některé jiné transekty propojené s okolními lesními biotopy měly podobné antropogenní ovlivnění jako jabloňové sady v jižních Čechách, tedy výrazně nižší.

Bohužel komplexnějších prací zabývajících se pásy kolem silnic je stále málo. Moje výsledky, podle mého názoru, podstatně doplňují pohled na pásy kolem silnic jako biotop pro bezobratlé. Bylo by velmi zajímavé zopakovat výzkum po několika letech na stejné bázi a porovnat dosažené výsledky.

7.3 Drobní savci

Vzhledem k časové náročnosti zadaného tématu diplomové práce, jsem metodicky i časově náročný výzkum drobným savců pojala pouze jako pilotní výzkum. Výzkum byl prováděn 3 dny (od 17.11.-19.11.2006) pomocí metody odchytu sklapovacích pastí.

Malá početnost odchycených zvířat mohla být způsobena pozdním datem a s tím souvisejícím počasím, kdy převažovalo oblačné počasí s nízkými teplotami.

Nejčastějším druhem, který jsem zachytila byl rejsek obecný (*Sorex araneus*). Jeho výskyt mě nepřekvapil, protože se jedná o našeho nejběžnějšího savce z řádu hmyzožravců. Jeho velké přizpůsobivosti odpovídá i fakt, během výzkumu biodiverzity drobných savců na výsypkách Sokolovské hnědouhelné pánve byl odchycen na plochách se všemi typy rekultivací s výjimkou počátečních stádií (Pecharová a Hanák, 1997). Bylo v souladu s hypotézou, že se tento druh může vyskytovat i podél komunikací.

Dalším početnějším druhem byl hraboš polní, který podle Anděry a Horáčka (2005) také patří mezi naše nejběžnější savce. Bylo potvrzeno, že se tento druh vyskytuje na travnatých plochách kolem komunikací (Anděra a Horáček, 1982).

Zvláštností bylo, že myšici křovinnou jsem zachytila pouze jednou, přestože se také jedná o druh zcela běžný (Anděra a Horáček, 2005), což mohlo být způsobeno opět pozdním datem odchytu a jeho počasím.

Výzkum modelový skupin drobných savců a jejich výskyt v pásech kolem komunikací by mohlo být samostatné téma diplomové práce. Alespoň díky pilotnímu průzkumu drobných savců jsem zjistila, že se drobní savci v pásech kolem komunikací vyskytují a že tyto podélné pásy propojují často řadu dalších biotopů, což je hodnoceno jako pozitivní vliv. Tento výsledek byl prokázán i jinými autory (Beier a Noss, 1998).

8. Závěr

Cílem této práce bylo provést botanický a dále zoologický výzkum modelových skupin obratlovců (drobní savci) a bezobratlých (brouci) v modelovém území v pásích kolem komunikace I/20 Písek (technický název - 7. stavba) starých dva roky a vyhodnotit tuto komunikaci jako případnou ekologickou bariéru v krajině. Průzkum byl prováděn v průběhu roku 2006 kromě zimních měsíců.

Vlastním botanickým průzkumem (fytoocenologické snímkování) bylo zjištěno 52 rostlinných druhů. Největší zastoupení měly tři druhy: jetel zvrhlý, metlice trsnatá a jetel luční. Na sledovaných transektech se vyskytovalo celkem 13 druhů čeledí rostlin, nejvíce převažovala čeleď hvězdicovité.

Z bezobratlých živočichů (modelová skupina brouků) bylo sebráno metodou zemních pastí 725 jedinců patřících do 27 druhů. Tyto druhy patřily do 6 čeledí, kde nejvíce jedinců převládalo z čeledi *Carabidae* a *Silphidae*. Největší zastoupení měli druhy *Nicrophorus vespillo* a *Silpha obscura*. Oba tyto druhy patří mezi obecné eurytopní druhy. Zjistila jsem, že na všech transektech převažovaly ubikvistní druhy. V některých transektech s okolními lesními porosty však byly významněji zastoupeny i náročnější adaptabilní druhy. Potvrdilo se, že epigeičtí brouci rychle osidlují nově vytvořené pásy kolem komunikací.

Výzkum drobných savců byl prováděn metodou odchyty pomocí sklapovacích pastí. U drobných savců se z časových důvodů jednalo pouze o pilotní průzkum. Bylo zachyceno pouze 15 jedinců, což mohlo být způsobeno pozdním datem odchyty (listopad 2006). Ve vzorku převažoval rejsek obecný a hraboš polní, kteří patří mezi naše běžné druhy zemědělské krajiny. Bylo zjištěno, že i tyto druhy mohou obývat pásy kolem komunikací.

Výsledky ukázaly, že nelze zastávat názor, že fragmentace krajiny a s tím související pásy kolem komunikací mají pouze negativní vliv na rostliny a živočichy. Pokud jsou vysázené pásy zeleně propojeny s okolní krajinou mohou poměrně rychle představovat vhodný biotop pro organismy. Naše výsledky také prokázaly, že pásy kolem komunikace tvoří již po dvou letech významné biotopy zejména pro rostliny a bezobratlé živočichy.

9. Přehled použité literatury

- ANDĚL, P. 2006: Fragmentace krajiny - zásadní problém ochrany přírody a způsob jeho hodnocení, časopis Veřejná správa 36
- ANDĚRA, M., HORÁČEK, I. 2005: Poznáváme naše savce. 2.doplňené vydání , Sobotáles , Jihlava, s. 28-31
- BAEHR, M. 1980: Die Carabidae, der Schönbuchs bei Tübingen. Veröff Naturschutz Landschaftsplege Bad. Würt., 51/52 (2): 516-600.
- BARUŠ, V., KRÁL, B., OLIVA, O., OPATRŇY E., REHÁK, I., ROČEK, Z., ROTH P., ŠPINAR, Z. a VOJTKOVÁ, L. 1992: Obojživelníci. Fauna ČSFR. Academia, Praha. 338 str.
- BEIER, P., NOSS, R. F., 1998: Do Habitat Corridors Provide Connectivity? Conserv. Biol., 12, 1241-1252.
- BEJČEK, V., ŠŤASTNÝ, K. a kol. 2001: Metody studia ekosystémů, Zemědělská univerzita, Praha
- BOHÁČ, J., HANOUSKOVÁ, I., SEDLÁČEK, F., ŽALOUĐÍK, J 2001: Vliv fragmentace biotopů vlivem dopravy s různou intenzitou na biodiverzitu kulturní krajiny v České republice. Průběžná zpráva grantového projektu MŠMT ČR OC 341.20: Ústav ekologie krajiny AV ČR, České Budějovice, 55 pp.
- BOHÁČ, J. 2002: Automobilismus, fragmentace krajiny a biodiverzita, časopis Životní prostředí č. 6, Ústav krajinné ekologie SAV Bratislava.
- BOHÁČ, J. a FUCHS, R. 1991: The Structure of Animal Communities as Bioindicators of Landscape Deterioration. In: Jeffrey D. W. & Madden D. W. (eds.) 1991: Bioindicators and environmental management. Academic Press, London, San Diego, 458 pp.

- BOHÁČ, J., FUCHS, R., 1994: Carabids and staphylinids in Bohemian villages. In: Desender, K. et. al. (eds.), Carabid beetles: ecology and evolution. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1994: 237-242.
- BOHÁČ, J. 1999: Staphylinid beetles as bioindicators. Agriculture Ecosyst. And Envir., 74: 357–372.
- BOHÁČ, J., MATĚJÍČEK J., 2003: Katalog brouků Prahy- drabčíkovití- Staphylinidae, svazek IV, Clarion Production, Praha, 256 pp.
- BRANIŠ, M., PIVNIČKA, K., BENEŠOVÁ, L., PUŠOVÁ, R., TONIKA, J., HOVORKA, J. 2004: Výkladový slovník vybraných termínů z oblasti ochrany životního prostředí a ekologie. Nakladatelství Karolinum, 46str.
- COBERT, G. a OVENDEN, D. 1982: Pareys Buch der Säugetiere: alle wildlebenden Säugetiere Europas. Hamburg; Berin: Parey, 240 Seiten.
- CONNELL, J., H., SLATYER, R.,O. 1977: Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organisation. Amer. Natur.111: 1119-1144.
- CULEK, M. 1996: Biografické členění České republiky. Enigma, Praha, 347 pp.
- DUFEK J., JEDLIČKA J., ADAMEC V. 2004: Fragmentace lokalit dopravní infrastrukturou, MŽP.
- DYKYJOVÁ, D. a kol., 1989: Metody studia ekosystémů. Academia Praha, 690 str.
- FARINA, A. 1998: Principles and Methods in Landscape Ekology. Chapman & Hall, London, 235 str.
- FARKAČ, J. 1994: Využití střevlíkovitých v bioindikaci. *Vesmír*, roč. 73, č. 10, s. 581-583. ISSN 0042-4544.

- FORMAN, R. T. T., GODRON, M. 1993: Krajinná ekologie. Academia, Praha, 583 str.
- FREUDE, H., K. W., LOSE, G.A. 1976: Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 2, Adephaga 1.
Goecke - Evers – Krevele, 302 pp.
- GUTHOVÁ, Z. 1997: Dokumentace o hodnocení vlivů na životní prostředí. Agea, České Budějovice.
- HESSLEROVÁ, P., KUČERA, T. 2006: Ochrana přírody, 61, č. 7 197.
- HŮRKA, K., 1996: Carabidae of the Czech and Slovak Republics. Kabourek, Zlín, 565 pp.
- HŮRKA, K., 2005: Brouci České a Slovenské republiky = Käfer der Tschechischen und Slowakischen Republik. 1 vyd. Zlín: Kabourek, 390 s.
- HŮRKA, K., VESELÝ, P., FARKAČ, J. 1996: Využití střevlíkovitých (Coleoptera, Carabidae) k indikaci kvality prostředí. Klapalekiana, 32: 15-26.
- CHYTRÝ, M., KUČERA, T. A KOČÍ, M. 2001: Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- KUBÁT, K. 2002: Klíč ke květeně ČR, Academia, Praha, 900 str.
- ODUM, E. P. 1977: Základy ekologie. Academia, Praha, 733 str.
- MACEK, J., DVORSKÝ, P., POSTNIKOVÁ, V. 2001: Svět zvířat. Albatros, Praha.
- MÍCHAL, I. 1994 : Ekologická stabilita. Veronica, Brno, 276 str.
- MITCHELL – JONES, A. J., AMORI, G., BOGDANOWICZ, W., KRYSTUFEK, B., REIJNDERS, P. J. H., SPITZENERGER, F., STUBBE, M., THISSEN, J. B. M., VOHRALÍK, V. a ZIMA, J. 1999: The Atlas of European Mammals. Academic Press, London, 484 pp.

- MORAVEC, J. a kol. 1994: Fytocenologie. Academia Praha, 403str.
- PECHAROVÁ, E. a HANÁK, P. 1997: Obnova funkce krajiny v oblastech narušených povrchovou těžbou. Sborník referátů, mezinárodní vědecká konference Agroregion, České Budějovice 3. – 4. 9. 1997
- PRACH, K. 1996: Úvod do vegetační ekologie. Phare, Ostrava, 95 str.
- PRACH, K. 2001: Úvod do vegetační ekologie (geobotaniky). JČU v Českých Budějovicích, České Budějovice. 77s.
- REICHHOLF, J. 1996: Savci. Ikar Praha, Praha, 287 str.
- SLAVÍKOVÁ, J. 1986: Ekologie rostlin-SPN Praha, 368 p.
- SMETANA, A. 1958: Fauna ČSR. Svazek 12: Drabčíkovití. 1. vyd. Praha: Nakl. ČSAV, 438 s.
- TURNER, M. G., GARDNER, R. H., O'NEILL, R. V. 2001: Landscape Ecology in Theory and Practice. Springer Verlag, New York etc., 401 p.
- UNDERHILL, J. E., ANGOLD, P. G. 2000: Effects of Roads on Wildlife in an Intensively Modified Landscape. Environ. Rev., 8, p. 21 - 39.
- VERMELUEN, H. J. W 1995: Road-sode Verges: Habitat and Corridor for Carabid Beetles of Poor Sandy and Open Areas. Thesis Landbouw Universiteit Wageningen, Wageningen, 131 pp.
- VESELÝ, P. 2002: Střevlíkovití brouci Prahy (Coleoptera: Carabidae) = Die Läuferkäfer Prags (Coleoptera: Carabidae). Praha: Tiskárna Flóra, 2002. 167 s. ISBN 80-238-9918-X.

WILSON, D. E., COLE, F. R., NICHOLS, J. D., RUDRAN R., FOSTER, M. S. (eds.)
1996: Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for
Mammals. Smithsonian Institution Press, Washington and London, 409 pp.

Zdroj fotografií- brouci : www.koleopterologie.de

Zdroj fotografií- drobní savci : www.naturfoto.cz

10. Přílohy

1. Fotodokumentace
2. Fotografická příloha –brouci
3. Fotografická příloha – drobní savci
4. Mapová příloha
5. Fytocenologický snímek SV
6. Fytocenologický snímek JZ
7. Výskyt jednotlivých rostlinných druhů ve snímcích

1. Fotodokumentace

1) Silnice I/20



2) Sběr materiálu (brouků) na transektu č. 3



3) Transekt č. 1



2.Fotografická příloha-brouci

4) *Poecilus cupreus* (Linné, 1758)



5) *Poecilus versicolor* (Sturm, 1824)



6) *Calathus fuscipes* (Vleze, 1777)



7) *Nicrophorus vespillo* (Linné, 1758)



8) *Ophonus nitidulus* (Stephens, 1828)



3.Fotografická příloha-drobní savci

9) Rejsek obecný



10) Hraboš polní



11) Bělozubka šedá



12) Myšice křovinná



13) Myška drobná

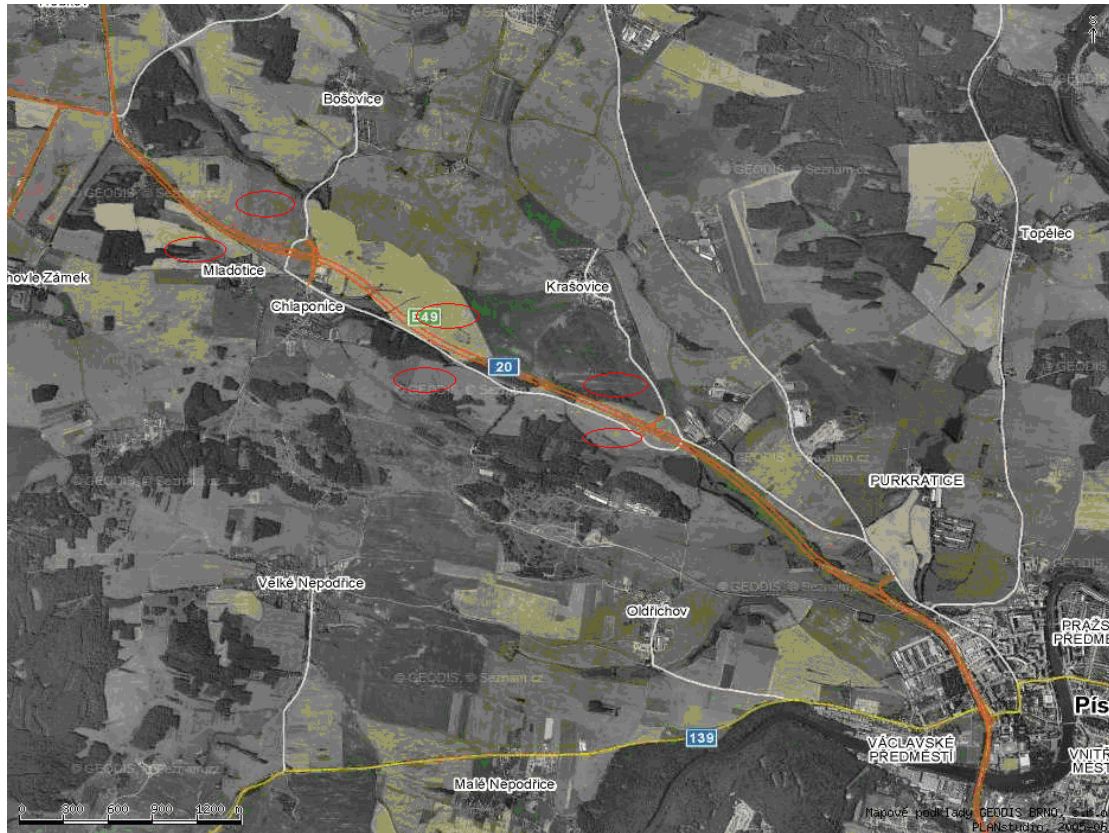


14) Norník rudý



4. Mapová příloha

Mapa č.1 : Letecký snímek sledovaného území s označenými transektly



Mapa č.2 : Silniční a dálniční síť Jihočeského kraje



5. Fytcenologické snímky SV

Příloha č. 15 : Fytcenologické snímky - SV část, od největšího výskytu

transekt	1.TR.	1.TR.	1.TR.	1.TR.	1.TR.	2.TR.	2.TR.	2.TR.	2.TR.	2.TR.	3.TR.	3.TR.	3.TR.	3.TR.	3.TR.
číslo snímku	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
datum	16.7.	16.7.	16.7.	16.7.	16.7.	14.7.	14.7.	14.7.	14.7.	14.7.	20.7.	20.7.	20.7.	20.7.	20.7.
Nadmořská výška	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Expozice	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ
Sklon(°)	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	50	50	50	50	50
Plocha snímku (m ²)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Pokryvnost E3 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pokryvnost E2 (%)	15	20	18	15	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pokryvnost E1 (%)	85	80	82	85	82	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Pokryvnost E0(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trifolium hybridum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5	5	5
<i>Deschampsia caespitosa</i>	2a	2a	3	4	4	2b	3	2a	3	3	-	-	-	-	-
<i>Trifolium pratense</i>	2b	4	3	2b	2a	2b	2b	3	3	3	-	-	1	1	1
<i>Trifolium repens</i>	3	2a	2a	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	+	+
<i>Alnus glutinosa</i>	2a	2b	2b	2a	2b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poa pratensis</i>	-	-	-	-	-	2a	2a	2a	2a	1	-	-	-	-	-
<i>Sinapis arvensis</i>	-	-	-	-	-	2a	2a	2m	1	2a	-	-	-	-	-
<i>Lolium perenne</i>	1	-	-	-	-	2a	2m	2a	1	2a	-	-	-	-	-
<i>Thlaspi arvense</i>	-	-	-	-	-	1	-	2a	2a	1	-	-	-	-	-
<i>Festuca pratensis</i>	-	2a	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	1	2m	1
<i>Phleum pratense</i>	2a	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	1	2m	1
<i>Alopecurus pratensis</i>	-	-	-	-	-	1	1	2a	2m	1	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus repens</i>	-	-	-	-	-	1	1	1	2a	-	-	-	-	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	-	+	-	+	-	2a	1	1	+	-	-	-	-	-	-
<i>Centauerea jacea</i>	1	-	1	1	-	2m	-	1	2m	-	-	-	-	-	-
<i>Taraxacum officianale</i>	1	1	1	1	2m	1	+	1	-	+	+	1	1	+	+
<i>Achillea millefolium</i>	-	-	+	-	-	1	2m	1	+	-	1	-	+	-	1
<i>Matricaria chamomilla</i>	-	-	-	-	-	1	2m	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1
<i>Elytrigia repens</i>	1	1	-	-	+	-	-	-	-	-	1	+	-	-	1
<i>Plantago major</i>	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex acetosa</i>	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Triplurospermum inodorum</i>	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vicia tenuifolia</i>	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Betula pendula</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago lanceolata</i>	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lupinus polyphollus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	1
<i>Arctium tomentosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	R
<i>Carduus acanthoides</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lathyrus pratensis</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poa trivialis</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Senecio nemorensis</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Pokračování přílohy č. 15

<i>Mycelis muralis</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cirsium vulgare</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hieracium silvaticum</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Campanula macrostachya</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aegopodium podagraria</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Artemisia absinthium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agrostis canina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agrostis tenuis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bromus nermis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Holcus mollis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lactuca viminea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Festuca pseudovina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hieracium cymosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lepidium perfoliatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melandrium album</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Reseda luteola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spergula arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thesium bavarium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

6. Fytcenologické snímky JZ

Příloha č. 16 : Fytcenologické snímky – JZ část, od největšího výskytu

	4.TR.	4.TR.	4.TR.	4.TR.	4.TR.	5.TR.	5.TR.	5.TR.	5.TR.	5.TR.	6.TR.	6.TR.	6.TR.	6.TR.	6.TR.
číslo snímku	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
datum	21.7.	21.7.	21.7.	21.7.	21.7.	15.7.	15.7.	15.7.	15.7.	15.7.	22.7.	22.7.	22.7.	22.7.	22.7.
Nadmořská výška	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Expozice	JV	JV	JV	JV	JV	JV	JV	JV	JV	JV	JV	JV	JV	JV	JV
Sklon(°)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	55	55	55	55	55
Plocha snímku (m ²)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Pokryvnost E3 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pokryvnost E2 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pokryvnost E1 (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Pokryvnost E0(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phleum pratense</i>	4	4	4	4	4	2a	2a	2a	1	1	-	-	-	-	-
<i>Trifolium pratense</i>	1	1	+	1	2m	3	3	3	3	3	-	-	-	-	-
<i>Deschampsia caespitosa</i>	-	-	-	-	-	2a	2b	2a	2b	2a	1	3	3	3	3
<i>Trifolium hybridum</i>	3	2b	2a	2a	2a	-	-	-	-	-	1	+	2a	2m	1
<i>Taraxacum officianale</i>	1	-	1	3	r	1	2m	1	1	1	2m	-	1	-	1
<i>Festuca pratensis</i>	1	-	2a	2a	1	2m	1	2m	2a	r	3	-	2a	2a	+
<i>Thlaspi arvense</i>	-	-	-	-	-	1	2a	-	2a	2a	-	-	-	-	-
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2b	2a	+	2b
<i>Agrostis tenuis</i>	-	-	-	-	1	2a	2m	2a	2b	2a					
<i>Holcus mollis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2a	-	-	2b
<i>Poa pratensis</i>	-	-	-	-	-	2a	-	-	2a	2a	-	-	-	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	-	-	-	-	-	2a	2m	2a	r	r	-	-	-	-	-
<i>Elytrigia repens</i>	2a	2a	1	2m	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bromus nermis</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2a	-	-	2a	+
<i>Lactuca viminea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2a	-	-	2a	-
<i>Lepidium perfoliatum</i>	-	-	-	-	-	2m	1	2a	-	2m	-	-	-	-	-
<i>Hieracium cymosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2a	-	2m	2m	+
<i>Artemisia absinthium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2a	-	2m	2m	+
<i>Lolium perenne</i>	-	1	-	1	+	-	-	-	-	-	+	1	2a	+	+
<i>Centauerea jacea</i>	-	-	-	-	-	2m	2m	2m	2m	+	-	-	-	-	-
<i>Melandrium album</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2a	-	-	-
<i>Festuca pseudovina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2a	-	-	-
<i>Achillea millefolium</i>	-	-	-	-	-	1	1	+	-	1	-	2m	-	-	-
<i>Thesium bavarium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2m	-	-
<i>Alopecurus pratensis</i>	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spergula arvensis</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	-	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carduus acanthoides</i>	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agrostis canina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	+	r
<i>Reseda luteola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Alnus glutinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Betula pendula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aegopodium podagraria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arctium tomentosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Pokračování přílohy č. 16

<i>Campanula macrostachya</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cirsium vulgare</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hieracium silvaticum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lathyrus pratensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lupinus polyphollus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Matricaria chamomilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mycelis muralis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poa trivialis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago major</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus repens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex acetosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sinapis arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Senecio nemorensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium repens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Triplurospermum inodorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vicia tenuifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

7. Výskyt rostlinných druhů

Příloha č. 17 : Percentuální výskyt jednotlivých rostlinných druhů ve snímcích (30 snímků)

druh	% výskyt ve snímcích	Ruderální s rumištní R, chráněný CH a mokřadní M druh
<i>Alenus glutinosa</i>	16,65	M
<i>Betula pendula</i>	6,66	-
<i>Aegopodium podagraria</i>	3,33	R
<i>Agrostis tenuis</i>	19,98	-
<i>Achillea millefolium</i>	29,97	-
<i>Agrostis canina</i>	9,99	M
<i>Agrostis stolonifera</i>	13,32	-
<i>Alopecurus pratensis</i>	39,96	-
<i>Arctium tomentosum</i>	6,66	R
<i>Artemisia absinthium</i>	13,32	R
<i>Artemisia vulgaris</i>	26,64	R

Pokračování přílohy č. 17

<i>Bromus inermis</i>	9,99	R
<i>Bromus arvensis</i>	3,33	-
<i>Campanula macrostachya</i>	3,33	-
<i>Carduus acanthoides</i>	9,99	R
<i>Centauerea jacea</i>	36,63	-
<i>Cirsium arvense</i>	36,63	R
<i>Cirsium vulgare</i>	6,66	R
<i>Deschampsia caespitosa</i>	66,6	-
<i>Elytrigia repens</i>	43,29	R
<i>Festuca pratensis</i>	69,93	-
<i>Festuca pseudovina</i>	3,33	R
<i>Hieracium cymosum</i>	13,32	-
<i>Hieracium sylvaticum</i>	3,33	-
<i>Holcus mollis</i>	6,66	-
<i>Lactuca viminea</i>	6,66	-
<i>Lathyrus pratensis</i>	3,33	R
<i>Lepidium perfoliatum</i>	13,32	R
<i>Lolium perenne</i>	46,62	R
<i>Lupinus polyphyllus</i>	6,66	R
<i>Matricaria chamomilla</i>	13,32	R
<i>Melandrium album</i>	3,33	R
<i>Mycelis muralis</i>	3,33	-
<i>Phleum pratense</i>	56,61	-
<i>Plantago lanceolata</i>	6,66	R
<i>Plantago major</i>	13,32	R
<i>Poa pratensis</i>	29,97	R
<i>Poa trivialis</i>	3,33	M
<i>Ranunculus repens</i>	13,32	R
<i>Reseda luteola</i>	3,33	R
<i>Rumex acetosa</i>	19,98	-

Pokračování přílohy č. 17

<i>Senecio nemorensis</i>	3,33	-
<i>Sinapis arvensis</i>	16,65	R
<i>Spergula arvensis</i>	9,99	R
<i>Taraxacum officianale</i>	83,25	-
<i>Thesium bavarium</i>	6,66	-
<i>Thlaspi arvense</i>	26,64	R
<i>Trifolium hybridum</i>	49,95	R
<i>Trifolium pratense</i>	76,59	-
<i>Trifolium repens</i>	26,64	-
<i>Triplurospermum inodorum</i>	9,99	R
<i>Vicia tenuifolia</i>	9,99	R

