

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V
PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA EKOLOGIE LESA



Struktura rozptýlené zeleně v okolí Prahy východ

Bakalářská práce

Autor bakalářské práce: Jiří Svrček

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Vladimír Janeček Ph.D.

Praha 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Struktura rozptýlené zeleně v okolí Prahy východ“ vypracoval samostatně pod vedením Ing. Vladimíra Janečka, Ph.D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze, dne 15. 4. 2015

Jiří Svrček

Poděkování

Rád bych chtěl na tomto místě poděkovat panu Ing. Vladimíru Janečkovi, Ph.D., za vedení mé bakalářské práce, za odborné náměty a připomínky. Dále bych chtěl poděkovat panu Bc. Janu Mrkosovi za pomoc s terénním průzkumem lokality.

Abstrakt:

Tato bakalářská práce se zaměřuje na dendrologické složení prvků rozptýlené zeleně v intenzivně zemědělsky využívané krajině. Jednotlivé krajinné prvky se postupem času vyvíjejí, některé zanikají a zase vznikají nové. Cílem práce bylo zjistit druhové složení dřevin v prvcích rozptýlené zeleně na území Prahy východ u obce Úvaly a zaznamenat faktory ovlivňující lokality jako je zápoj, skeletovitost, přítomnost mrtvého dřeva a ovlivnění vodou. Dále změřit plochu, obvod a nadmořskou výšku jednotlivých lokalit. Bylo zkoumáno, jaké faktory nejvíce ovlivňují druhovou bohatost, jak se krajina utvářela v minulosti a jaký by mohl být vývoj do budoucna. Jako sukcesně nejúspěšnější dřevina byla na sledovaném území vyhodnocena růže (*Rosa sp.*) a bez černý (*Sambucus nigra*), které jsou řazeny spíše mezi keře. Jejich výskyt byl zaznamenán na více jak polovině lokalit a zvláště na menších lokalitách zcela dominovaly. Z dřevin stromového vzrůstu se jednalo o jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) a třešeň ptačí (*Prunus avium*). Statistickým výpočtem bylo zjištěno, že na druhovou bohatost má vliv velikost lokality a v marginálním měřítku zápoj porostu.

Klíčová slova: druhové složení, spontánní sukcese

Abstract:

The thesis focuses on the composition dendrologic scattered vegetation in intensively farmed landscape. Individual landscape elements evolve over time, some disappear and create new. The main aims of this thesis is to examine the composition of tree species in the elements of scattered vegetation in Prague east near Úvaly and write down factors which affect sites like canopy, stoniness, the presence of dead wood and water influence. The next step is to measure the area, perimeter, and elevation of the locations. It is shown, which factors affect species richness the most, how the landscape formed in the past and what could be future developments. As the most successful successional tree species are evaluated for the study area rose (*Rosa* sp.) and elderber (*Sambucus nigra*), which are more counted as a bush. Their occurrence is written at more than half of the locations, they completely dominated especially in smaller location. The woody tree stature was a common ash (*Fraxinus excelsior*) and wild cherry (*Prunus avium*). According to statistical calculation, it was found that species richness is affected by the size of the site and the marginal scale vegetation canopy.

Keywords: species composition, spontaneous succession

Obsah

1. Úvod	9
2. Cíl práce.....	10
3. Literární rešerše	11
3.1. Sukcese.....	11
3.1.1. Základní faktory ovlivňující sukcesi	13
3.1.2. Životní strategie	13
3.1.3. Sukcese na zemědělských půdách	15
3.2. Krajina	16
3.2.1. Vývoj krajiny v ČR.....	16
3.2.2. Vlastnosti krajiny.....	22
3.2.3. Funkce krajiny	25
3.2.4. Typy krajiny	25
3.3. Rozptýlená zeleň	26
3.3.1. Druhy rozptýlené zeleně podle tvaru.....	27
3.3.2. Funkce zeleně v krajině.....	28
4. Materiál a metodika.....	30
4.1. Charakteristika území	30
4.1.1. Vymezení území	30
4.1.2. Historie.....	31
4.1.3. Geomorfologie a geologie.....	31
4.1.4. Pedologie	32
4.1.5. Klimatické podmínky.....	33
4.1.6. Hydrologie.....	33
4.2. Mapové podklady studovaných ploch	34
5. Terénní práce	35
5.1. Metodika práce	35
6. Výsledky	37
6.1. Dendrologický průzkum	37
6.2. Statistické zpracování dat	44
6.3. Porovnání podle leteckých snímků	47
7. Diskuse	52
8. Závěr.....	54
9. Literatura.....	55

1. Úvod

Prostředí, kde žijeme a které nás obklopuje, označujeme jako krajinu. Skládá se z různých složek živé a neživé přírody, které se navzájem ovlivňují a jsou propojeny vazbami. Jednotlivé typy krajiny se od sebe odlišují strukturou, rozlohou anebo morfologií. Dochází v ní k neustálým proměnám a vývoji, které jsou iniciovány zvenčí a velmi často i člověkem. Naše území je z 53,5% tvořeno zemědělským půdním fondem, který je s různou intenzitou obhospodařován a z velké části utvoří dominantní složku naší krajiny. I přes to se v ní nachází velké množství krajinných prvků, které plní důležitou stabilizační funkci v krajině.

V minulosti docházelo k velkým změnám a z původní divoké převážně lesnaté krajiny se do dnešní doby stala pozměněná kulturní krajina s fragmenty původních ekosystémů. I přes svojí pozměněnou podobu se ve velké míře jednalo o udržitelnou a harmonicky fungující krajinu. Největší zásahy do krajinných prvků nastaly ve 2. polovině 20. století, kdy byly spojené s celkovou politicky motivovanou změnou přístupu hospodaření v zemědělství. Velkoplošné zásahy jako rozorávání mezí, scelování polí a zánik polních cest zapůsobily velmi negativně na množství rozptýlené zeleně v krajině. Byly vykáceny desítky kilometrů stromořadí, zmizely tisíce hektarů zeleně atd. Následovala degradace půdy větrnou a vodní erozí, vysušování půdy, celkový pokles půdní bonity, zanášení vodních toků splachy z polí a celkovou ztrátou ekologických hodnot v zemědělské krajině. Nejednalo se pouze o zásah do krajiny jako takové, ale také do vztahu lidí k půdě, kterou mnohdy obdělávali po celé generace. Po roce 1989 došlo ve velké míře k navrácení zabavených majetků a v mnoha případech i k postupnému obnovování krajinných prvků nebo vzniku zcela nových.

Cílem této práce bylo provést dendrologický průzkum lokalit rozptýlené zeleně na studovaném území, porovnání faktorů ovlivňujících druhovou bohatost a celkový vývoj lokalit a druhů dřevin, které se v okolí Úval nacházejí a výsledky porovnat s podobnými pracemi z jiných lokalit.

2. Cíl práce

Cílem této práce je provést druhové mapování výskytu rozptýlené zeleně na sledovaném území v okolí Úval, určit charakteristiku lokalit s jednotlivými faktory, které dřeviny ovlivňují. Jedná se o zápoj, patrovitost, přítomnost mrtvého dřeva, skeletovitost, ovlivnění vodou. Dále určit plochu a obvod lokality, zjištěná data statisticky vyhodnotit a vývoj sledovaných lokalit porovnat s historickými mapami z minulosti.

3. Literární rešerše

3.1. Sukcese

Pro ekologickou sukcesi existuje velké množství definic. Všechny se zabývají vývojem ekosystémů v čase a jejich změnami. Autorem termínu byl v roce 1825 Dureau de la Malle (Verheyen, 2002). Podle Formana (1993) se jedná o postupný proces záměny jednoho druhu za jiný, kdy se z iniciačního stádia může ekosystém vyvinout až k finálnímu klimaxovému. Moldán (2009) definuje ekologickou sukcesi jako proces vývoje ekosystému v čase, složený z různých stádií, až po dosažení konečného stádia, tedy klimaxu. V něm je příjem omezen jen na sluneční záření, srážkovou vodu a látky ze zvětrávajících hornin, produktem je odpařující se voda a látky odnesené odtokem vody.

Lze tedy říci, že sukcese je postupný zákonitý sled změn v druhovém složení biocenózy a jejich energomateriálových toků, který vede k nahrazení jednoho ekosystému druhým. Tento sled se vyvíjí určitým směrem a lze jej tedy z velké části předpovídat. Sukcese je výsledkem změn abiotického prostředí vyvolávaných biocenózou. O tom jestli a kdy začne sukcese, jakou rychlostí bude probíhat a do jaké stádia rozhoduje abiotické prostředí, nicméně její průběh řídí biotické faktory (společenstva) (Odum, 1977). Začátkem sukcese je iniciační systém a jejím koncem je klimax. Klimax je ustálený ekosystém, v němž se na jednotku dosaženého toku energie uchovává nejvíce biomasy a nejvíce symbiotických vztahů mezi organismy. Je určen především klimaxovými podmínkami krajiny a vývojově vyspělým stavem půdy, který odpovídá makroklimatickým podmínkám. Klimaxový typ je především ovlivňován makroklimatickými podmínkami a v případě blokace klimaxu půdními charakteristikami vznikne trvale blokové sukcesní stadium – edafický klimax. Jedná se například o rašeliniště, lužní lesy nebo bory na pískách. V případě, že do sukcese není zasahováno člověkem zvenčí, jedná se o spontánní sukcesi, v opačném případě o sukcesi řízenou (Sklenička, 2003).

Hlavní dvě formy sukcese jsou rozeznávány jako primární a sekundární. O primární sukcesi se jedná v případě, že se jedná o nově vzniklé stanoviště, kde byly odstraněny biologické aktivity a v půdě nejsou obsaženy žádné diaspory rostlin. Ze začátku mohou být podmínky pro růst rostlin značně složité, ale postupným působením počátečních druhů dochází ke vzniku příznivějších podmínek i pro

náročnější druhy (Begon, 1997). Jedná se například o horniny na výsypkách ze spodních vrstev hlušiny nebo území vzniklé sopečnou činností (Linhart 2001).

Pokud se na místě již rostliny vyskytovaly, ale byly odstraněny a přitom v půdě zůstaly minimálně jejich diaspory, je další vývoj označován jako sekundární sukcese. Hlavní rozdíl od primární sukcese je v možnosti rychlosti kolonizace místa. Protože místa takového typu nebývají nikdy zcela narušena, mohou být kolonizována ve výrazně kratším čase. V případě zachování dobře vyvinuté půdy se semeny a diasporami může nová vegetace obsadit místo do jednoho roku (Harold, 1979).

Během ekologické sukcese dochází ve společenstvu rostlin ke změnám struktury a funkce

- Celkový objemu biomasy ekosystému během sukcese stoupá, v klimaxu je dosaženo maxima.
- Dochází k diferencování vertikální a horizontální struktury ekosystému, zvýšení pokrývnosti a využití slunečního záření primárními producenty.
- Jedno- a dvouleté druhy jsou nahrazovány vytrvalými druhy.
- Strategie populací přechází od R-stratégů (rychle rostoucí druhy) k C-stratégům (druhy s vysokou konkurenční schopností).
- Celková hrubá primární produkce stoupá, po kulminaci se při mírném poklesu v klimaxu stabilizuje, hrubá produkce přepočtená na jednotku biomasy klesá a v klimaxu dochází k jejímu ustálení.
- Struktura se stává čím dál komplikovanější, v klimaxu komplikovanost vrcholí.
- Nejvíce druhů se nachází ve středních stádiích sukcese, v pozdějších stádiích a klimaxu klesá.
- Rychlost výměny živin mezi abiotickými systémy nejprve roste, poté v pozdních stádiích sukcese klesá. Dochází k uzavření minerálních oběhů, výstupy z ekosystémů jsou minimální.
- Ze začátku je roční přírůstek vysoký, postupně klesá a v klimaxu je blízko nule (Stalmachová, 1996).

Sukcesi můžeme rozlišit na několik druhů. Alogenní sukcese, kdy se jedná o sukcese druhů, navozenou vnějšími geofyzikálně - chemickými vlivy. Autogenní sukcese, která se týká konkrétního druhu, probíhající v čase na určitém místě, řízená procesem probíhajícím uvnitř společenstva. Při autotrofní sukcese dochází k osidlování

nového biotopu zelenými rostlinami a během sukcese heterotrofní (degradační), dochází k degradaci zdroje, jeho postupnému vyčerpání a zániku společenstva (Šálek, 2005).

3.1.1. Základní faktory ovlivňující sukcesí

S jakou rychlostí a v jakém druhovém složení budou probíhat jednotlivé fáze sukcese, stejně jako o výsledném klimaxovém společenstvu, rozhoduje celá řada faktorů, které jsou mezi sebou navzájem provázány. Dají se rozdělit na biotické (schopnost šíření, mezidruhová kompetice, odolnost atd.) a na abiotické (sluneční záření, voda, živiny, pH, obsah živin v půdě disturbance atd.) (Walker, 2003).

3.1.2. Životní strategie

Jedná se o způsob rozmnožování a obsazování volných stanovišť organismy. U živočichů se rozlišují dvě životní strategie: K-strategie a r-strategie. U rostlin se k těmto dvěma uvádí ještě R-stratégové, C-stratégové a S-stratégové (Slavíková, 1986).

Za r-stratéga se označuje organismus, který dokáže velmi rychle reagovat na změnu podmínek. Oproti ostatním druhům má výhodu v rychlosti rozmnožování a mobility potomstva. Nejlépe obsazuje narušené stanoviště během primární fáze sukcese. Vysoká úmrtnost potomstva je kompenzována jejich velkým množstvím. U rostlin se jedná hlavně o výhodu v rychlé klíčivosti, krátkému životnímu cyklu a množství semen s malým obsahem zásob (Slavíková, 1986). Tyto pionýrské druhy svými kořeny chystají půdu pro další druhy a odumírající částmi vytvářejí potřebný humus. Rozkládající se biomasa na povrchu poskytuje ochranu půdy před vysušením (Poleno, 2007).

K-strategie se uplatňuje u organismů s vyšším důrazem na kvalitu a konkurenceschopnost potomstva. Při sukcesí nastupují K-stratégové až v pozdních fázích a nahrazují r-stratégy, kteří jim nezvládají konkurovat. Tyto druhy díky svojí adaptaci na dané prostředí a dlouhověkosti jsou označovány za klimaxové druhy (Losos, 1984).

U rostlin dochází při obsazování nových stanovišť nejdříve k výskytu R-stratégů, který jsou uzpůsobeny k podmínkám s vysokými disturbancemi a malým stresem. Jejich výhodou je velká reprodukční kapacita, rychlá klíčivost semen a rychlý nárůst biomasy. Podmínky pro jejich výskyt jsou ideální na stanovištích s dostatkem živin a vody, bez jiných konkurenčních organismů. Z dřevin se u nás jedná například o topol osiku (*Populus tremula*) a břízu bělokorou (*Betula pendula*) (Slavíková, 1986).

R-stratégové jsou postupem času nahrazeni C-stratégými, kteří jsou konkurenceschopnější, mají výhodu vysoké výšky, velké plochy asimilačních listů, schopnosti větvení a dlouhověkosti. Vyhovuje jim malý stres s dostatkem živin a vody a malé narušování biomasy i při vysoké konkurenci. Patří sem například jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) nebo buk lesní (*Fagus sylvatica*) (Slavíková, 1986).

Nejlépe snášejí stres S-stratégové, pouze za malého narušování biomasy. Za stres se považuje odchýlení od hodnot ve zdrojích vody, živin a záření. S-stratégům nevdají trvale nepříznivé podmínky prostředí a jsou na tyto podmínky adaptováni. Jedná se o vlastnosti jako: malá produkce, pomalejší růst, vytrvalost menší tvorbou semen. U nás je jejich zástupcem borovice kleč (*Pinus mugo*) nebo vřes obecný (*Calluna vulgaris*) (Slavíková, 1986).

Všechny druhy nelze striktně zařadit do těchto kategorií, protože některé druhy mohou strategie navzájem kombinovat a lépe tak reagovat na podmínky prostředí. Schopnost smíšené strategie je vždy odlišná, podle podmínek výskytu daného druhu (Slavíková, 1986).

U rostlin je jako jeden z důležitých faktorů ovlivňující strukturu společenstva považována schopnost šíření semen. Pro ranně sukcesní druhy rostlin je typické anemochorní šíření, které závisí na množství semene a povětrnostních podmínkách (Sojneková, 2011). Při tomto způsobu šíření není vzdálenost jedinou výhodou. Tyto rostliny oproti např. zoochorním snadněji přežívají a šíří se lépe v krajině, kde je výskyt populací ostrůvkovitý. Anemochorní rostliny nejsou na rozdíl od jiných vázány na své přenašeče a snadněji se v krajině dispergují (Alados 2010).

3.1.3. Sukcese na zemědělských půdách

Sukcese u společenstev rostlin je postupné nahrazení jednoho rostlinného společenstva druhým. Dá se obecně říct, že dočasná společenstva rostlin jsou nahrazována stabilnějšími společenstvy, dokud nedojde k dynamické rovnováze mezi prostředím a rostlinami (Harold, 1979).

Počáteční fází sukcese na opuštěných zemědělských půdách je nástup jednoletých rostlin, dalším krokem je jejich nahrazení vytrvalejšími bylinami a zástupci čeledi *Poaceae*. Postupně dochází k jejich vystřídání keři a v konečné fázi dominují stromy a klimaxovým stádiem se stává les (Meiners, 2007).

První kroky sukcese jsou způsobeny převážně jednoletými druhy ze semenné banky v půdě, dalšími na řadě jsou poté druhy z blízkého okolí s velkou šířící schopností. Následuje pronikání víceletých bylin a tráv a prvotní plevelné druhy ustupují (Klaudisová, 1978). Jednotlivé sukcesní fáze se prolínají a nikdy se nejedná o jasně ohraničený časový úsek, ale spíše období několika let až desetiletí. Nejčastějším druhem trávy nahrazujícím jednoleté rostliny je pýr plazivý (*Elymus repens*), který nad ostatními vyniká svojí dobrou schopností vegetativního šíření (Osbornová, 1990).

První dvě fáze probíhají nejrychleji a poté dojde k jejich zpomalení, v některých případech může dojít i úplnému zastavení. Příčiny mohou být různé, např. jedná-li se o extrémní stanoviště a nástup keřů je limitován živinami nebo vodou. Mnohdy dochází k disturbancím ze strany člověka a vracením sukcesních dějů zpět, čímž se trávy více zapojí a keře nebo stromy se prosadí jen velmi složitě (Jelínek, 1981). Tohoto děje lze využít při managementu nelesních ploch, kde jsou naopak společenstva rostlin bez zarůstajících dřevin žádána (Petříček, 1999).

Podle Pracha (2008) je sukcese na nelesní půdě nejvíce limitována příliš suchými a příliš vlhkými stanovišti. Na vlhkých stanovištích mají konkurenční výhodu zástupci bylinného patra. Dřeviny se nejlépe uchycují na mírně vlhkých nebo mírně suchých stanovištích, kde dochází k snížení konkurenční schopnosti bylinného patra. Vedle vlhkostních podmínek hraje při sukcesi dřevin roli velké množství dalších faktorů jako je např. konkurenční vztahy dřevin, disturbance a diaspory v okolí. Nejúspěšnějšími sukcesními dřevina u nás jsou bříza bělokorá (*Betula pendula*) a dále borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a vrba jíva (*Salix caprea*). Velmi málo se u nás

uplatňují klimaxové dřeviny, kdy jedním z důvodů je délka trvání sukcese pouze v měřítku několika dekad a k jejich uplatnění by bylo potřeba několik staletí.

3.2. Krajina

Jako krajina je brána část zemského povrchu, který nás obklopuje, je výsledkem přírodního vývoje a utvářena lidskou společností a chováním. Existuje velké množství definic, co to krajina vlastně je. Podle Formana (1986) je krajina heterogenní část zemského povrchu, který se skládá ze souboru různých, vzájemně se ovlivňujících ekosystémů, který se v dané části povrchu v podobných formách opakuje.

Novotná (2001) popsala krajinu jako část území vnímanou obyvateli, jejíž charakter je výsledkem působení přírodních anebo lidských činitelů a jejich vzájemných vztahů.

Demek (1974) definoval krajinu jako svéráznou část zemského povrchu naší planety, která tvoří celek kvalitativně se odlišující od ostatních částí krajinné sféry. Má přirozené hranice, svérázný vzhled, individuální vnitřní strukturu, určité chování (fungování) a specifický vývoj.

Aby mohla být krajina účinně chráněna, je definována v zákoně č. 114/1992 Sb. jako část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky.

3.2.1. Vývoj krajiny v ČR

Vzhled krajiny byl člověkem ovlivňován od prvního okamžiku, kdy přešel z vývojového stupně lovce na zemědělce a započal jí tak svými zásahy ovlivňovat (Štulc, 1993).

Neolit

Začátek přetváření původní přírodní krajiny lze zařadit do období neolitu v rozsahu 5300 – 4300 př. Kr., kdy začala první kultivace krajiny obyvateli putujícími proti toku Dunaje, kteří byli nositelé neolitické zemědělské kultury. Původní krajina se skládala ze souvislých lesních porostů s enklávami stepí a lesostepí na sprašových půdách a černozemích. Tato bezlesá místa byla osídlena jako první a lesy v jejich okolí

se kácely a vypalovaly, aby uvolnily místo pastvinám a polím. Nová zásahy původní uniformní krajinu rozrůznily a umožnily nástup nových xerothermních stepních druhů a v lesích devastovaných pastvou dobytka se vyvinula náhradní společenstva křovin a výmladkových porostů. Krajina byla obohacena o nové užitkové rostliny pěstované na polích a domestikovaná zemědělská zvířata (Trnka, 2007).

Zemědělci chovali dlouhorohý skot, v menším zastoupení také ovce, kozy a prasata (Loudil, 1967). V nižších polohách byly zakládány osady, které dokázaly obhospodařovat plochu 20 – 50 ha, jejíž úrodnost vystačila na 10 – 20 let. Poté následoval přesun na nové místo a proces se opakoval. K obnovení původní úrodnosti docházelo v období 50 – 80 let. Podle Neuhäuslové (1998) byla původní klimaxová společenstva touto činností poznamenána jen nepatrně, ale na druhou stranu je Ložkem (1973) neolitická revoluce brána jako zvrát ve vztazích člověka s přírodou.

Eneolit

Původní lesy byly ničeny ve větším rozsahu, vytlačovány do větší vzdálenosti od sídel a doprovázeny intenzivnějším vypásáním porostů nebo využitím v zimě jako zdroj píce k přikrmování dobytka. Novým objevem bylo používání rádlu taženého lidmi, které umožnilo primitivní orbu a tím vznik stabilních osad. Obnovování úrodnosti polí se provádělo ponecháním půdy ladem po dobu několika let s pastvou dobytka a tímto způsobem využívání krajiny začal vznikat dlouhodobě stabilizovaný katastr obcí (Sklenička, 2003).

Doba bronzová

Stále probíhal úbytek lesů, na jejichž úkor se rozšiřovala zemědělská půda, orba byla hlubší, celoplošná a začalo se k ní využívat hospodářských zvířat. Odlesněné půdy byly zbavovány kořenů dřevin a fixovány jako zemědělské pozemky. Se změnami využití pozemků se začaly na odhalených půdách projevovat první erozní jevy (Míchal, 2003). Docházelo k šíření nových osad podél vodních toků a osidlování výše položených podhorských oblastí (Stalmanachová, 1996).

Doba železná

V době železné prošly zemědělské nástroje značným pokrokem a vynálezy jako je železná radlice umožnily přechod na přílohovou hospodářskou soustavu, kdy se střídala polní a ladní stádia. Veškeré dřeviny byly ze zemědělských pozemků

odstraňovány i s kořeny. Z vyoraných kamenů odnesených z polí na okraje vznikly zídky a kamenice. Tím došlo k ještě výraznější fixaci tvaru a polohy pozemků. Odlesněná krajina představovala 25%, ale vzhledem k poznání o větší výtěžnosti pícnin z luk než lesních porostů je odlesňování ještě urychleno. Dalším faktorem v neprospěch lesa hrálo zvýšené používání železných nástrojů a poptávka po palivovém dříví (Gojda, 2000). Erozní následky byly mírněny řadou nových protierozních prvků, které byly součástí keltského zemědělství (Lipský, 1999).

Vznik strukturované krajiny po zásahu Římanů 1. – 5. st.

V tomto období byl klíčovým okamžikem vznik soukromého vlastnictví půdy. Začátkem tohoto období ztratila středověká krajina svůj charakter izolovaných nelesních enkláv, které byly obdělávány pravěkými zemědělci.

Středověk

Raný středověk

Obecně lze brát středověkou etapu vývoje krajiny za počátek jejího intenzivního obhospodařování. Přílohové hospodářství se stalo součástí obživy a usazení obyvatel bylo trvalé a rodové s pevně vyměřenými pozemky. Stále nedocházelo ke kontinuálnímu osídlení a v nejpříznivějších oblastech byl podíl plužin větší než půd lesních (Míchal, 2003).

V nížinách bylo dokončeno velkoplošné odlesnění (Neuhäuslová, 1998). Sídla měla typický charakter hromadných vsí odklopených úsekovou plužinou. Rozvoji zemědělství pomohl vynález zdokonaleného těžkého pluhu, který usnadnil orbu těžkých půd. Se založenými osadami, kláštery, hrady a hamry vznikla základní síť cest (Sklenička, 2003).

Vrcholný středověk

Stále větší využívání dřeva (výroba železa, stavitelství) vedlo k dalšímu ústupu lesa. Podíl zemědělské plochy dosáhl k 30% a v některých oblastech se stala převažující kulturou. Stará plužina se změnila na dlouhé lány obhospodařované trojhoným systémem s úhorem, které směřovaly kolmo na osu vesnice – cestu. Tímto typem byl doplněn dosavadní původní návesní a ulicový typ vesnic (Sýkora, 1998). Nejvíce se pěstovalo obilí, hrách, čočka, len, konopí, řepka, hořčice a zelenina. S držbou zemědělské půdy vznikala pozemková šlechta. Změny se projeví i

ve struktuře osídlení krajiny, kdy docházelo k osidlování produkčně marginálních oblastí, ale ve stejné době započala městská kolonizace (Horký, 1980).

V pozdějším středověku byl vývoje zemědělství ovlivněn husitskými válkami, které měly za následek devastaci sídel a zemědělského hospodaření, úbytek obyvatelstva a jejich odchod do měst. Z důvodu nedostatku pracovních sil se navrátil přílohový, někdy i žárový způsob hospodaření (Míchal, 2003).

Novověk 16. – 18. století

Renesance (16. – 17. stol.)

Podle Máčela (1954) byly v období renesance ze strany šlechty a církve navyšovány požadavky na scelování pozemků a zvýšení zemědělské produkce. Údolní souvislé mokřiny byly nahrazovány rozmanitější mozaikovitou krajinou s nově založenými rybníčními soustavami. Neodborné hospodaření v lesích spolu s pastvou dobytka v porostech a čím dál vyšší spotřeba dřeva v průmyslu a stavebnictví měla za následek přeměnu původních lesů na výnosnější smrkové a borovicové monokultury. Pro transport dřeva sloužily nově splavněné vodní toky. Topné dříví bylo částečně nahrazováno uhlím. (Sklenička, 2003). Mezi lety 1618-1648 proběhla třicetiletá válka. Vedla k celkové devastaci země, úbytku obyvatel a sídel (Míchal, 2003).

Baroko (17. – 18. stol.)

Třicetiletá válka byla velkou katastrofou nejen pro české země. Úbytek sídel a jejich opuštění v méně úrodných částech země, na kterých neměl kdo hospodařit, mělo za následek ponechání půdy ladem. Jednalo se přibližně o pětinu poddanské půdy. Typové uspořádání krajiny se vyvíjelo a dosahovalo forem, které se často dochovaly do dnešní doby. Dlouhé pozemky podléhaly erozním vlivům a k jejich zmírněním se zakládaly nové meze (Lokočová, 2010). Meze byly využívány pro doplňkovou pastvu a spolu s nárůstem chovu koz téměř přestalo v krajině keřové patro existovat. Větší zastoupení stromů bylo na svahových loukách, kde stromy plnily funkci větrolamů (Míchal, 2003).

Barokní období kladlo velký důraz na vztahy sídel a jejich okolí esteticky motivovanými úpravami v krajině. V krajině podél panských sídel, poutních míst byly vysazovány aleje ovocných a okrasných stromů. Významné (císařské) silnice byly alejemi osazovány povinně (Kocourková, 2000).

Neefektivní panské velkostatky byly za období Raabizace (od roku 1777) rozděleny mezi poddané jako nájemce. Nové vesnice se vyznačovaly geometrickou přesností a vznikaly ulicového, návesního i rozptýleného dvorcového typu. Byla zavedena minimální rozloha orné půdy na jeden statek, čímž se zabraňovalo rozdrobenosti pozemkové držby. Polní pícniny, jeteloviny a okopaniny zavedené do osevních postupů umožnily rozšíření orné půdy o plochu úhoru a současně získání kvalitního krmiva pro hospodářská zvířata, jejichž stavy výrazně narostly (Sklenička, 2003). Tzv. druhá (vnitřní) kolonizace se vyznačovala pronikáním staveb do volné krajiny a i na méně úrodných místech vznikaly nové dvory a samoty. Došlo tím završení procesu osídlení naší krajiny (Sýkora, 1998).

Osvícenství (1780-1814)

Doposud převládající trojpolní soustava začala být nahrazována modernějším čtyřpolní soustavou původem z Anglie a uplatňoval se tzv. Norfolkský osevní postup střídavého hospodaření. Mohly se na jednotlivých polích pěstovat všechny důležité zemědělské plodiny bez zařazení úhoru, ale zároveň s obnovováním půdní úrodnosti (Míchal, 2003). Vlhké pozemky byly využívány na pěstování píce, suché a kamenité k pastvě zvířat. Odvodňování se provádělo pouze mělkými struhami, které nevysoušely pozemky, voda z polí byla odváděna do luk. Osídlování a využívání krajiny dosáhlo relativně harmonických a vyvážených vztahů, kdy nebyla půda přehnojována a nadměrně zatěžována (Jelínek, 1999).

Moderní historie

Průmyslová revoluce

S vynálezem parního stroje začaly vznikat nové průmyslové regiony, železniční stavby a nastal velký rozvoj měst, doprovázen populační explozí, která vytvářela zvýšenou poptávku po potravinách. Došlo k rozšíření obhospodařovaných ploch a zintenzivnění jejich obhospodařování a zdokonalení orby rúchadlem. Místo původních obilovin byly zavedeny nové plodiny středoamerického původu, jako je kukuřice nebo brambory. Jejich pěstování mělo za následek zvýšenou erozi zvláště v podhorských oblastech a zanášení středních úseků řek. Rozvoj cukrovarnictví a pěstování cukrové řepy požadovalo těžké vlhké půdy, což se projevilo rušením rybníků v nižších rovinatých polohách s úrodnou půdou a jejich zachování na chladnějších místech, úzkých údolích anebo extrémně zamokřených místech (Míchal, 2003).

Pozemky byly především vlivem dědictví rozdrobeny na menší plochy a byla výrazně zvýšena fragmentace krajiny. Pouze 4% statků dosahoval výměry vyšší než 20 ha (Sklenička, 2003). Až na výjimky ztratily lesní porosty svou přirozenou skladbu a byly nahrazeny smrkovými monokulturami, které tvořily základ lesního hospodářství (Míchal, 2003). Do krajiny venkova pronikaly vlivem romantismu nové prvky, jako jsou parkové úpravy krajiny v anglickém stylu s kompozicí bez geometrických schémat (Sklenička, 2003).

1. polovina 20. století

Tato epocha byla mimo jiné poznamenána dvěma světovými válkami. Začala se používat ve velkém množství minerální hnojiva a začalo se experimentovat s chemickou ochranou rostlin (Míchal, 2003). V letech (1919-1920) proběhla první pozemková reforma, kdy byly pozemky nad 150 ha zemědělské půdy a 250 ha veškeré půdy rozděleny mezi menší zemědělce ve výměře 6-15 ha a její následnou revizí rozděleny i pozemky velkostatků a církví nad 50 ha (Sklenička, 2003).

2. polovina 20. století

Po druhé světové válce došlo k velkým změnám ve společnosti i následnému vztahu ke krajině. Odsunutím zhruba 3 milionů německých obyvatel ztratily hlavně sudetské oblasti v pohraničí své stálé obyvatelstvo a nebyl nikdo, kdo by je dokázal v úplném rozsahu zastoupit (Staněk, 1991). Od roku 1948 bylo zemědělství vedeno centrálně státem a pozemkovou reformou omezeno soukromé vlastnictví na minimum. Vyvlastňování půdy probíhalo podle sovětského modelu kolektivizace, kdy majitelé půdy byli označováni za vykořisťovatele a nepřítelé chudších obyvatel. Půda byla statkářům zabavována při rozloze nad 20 ha, podle míry vykořisťování nebo jiného hlediska. V praxi to znamenalo, že mohla být zabavena komukoliv a v roce 1960 z původních 35 159 soukromých hospodářství fungovalo již pouze 1251. Nepohodlné obyvatelstvo bylo přesídleno, byly přetřhány dlouhodobé rodinné vazby k půdě a zabavené pozemky převedeny do majetku JZD (Jech, 2008).

Scelování pozemků bylo doprovázeno rozoráváním mezí, remízů, interakčních prvků v krajině a rušením cest. Meliorace mokřadních společenstev spojené s narovnáváním vodních toků znamenal jejich zánik, i když se jednalo o hodnotné ekologické lokality a mnohdy z nich vznikly pouze neúrodné zemědělské pozemky. Půda byla velmi intenzivně hnojena s ročním průměrem 255 kg hnojiv na

hektar (Moldan, 1990). Výsledkem byly nevyčíslitelné ztráty v krajině, zjednodušení struktury a likvidace cenných ekosystémů. Tyto kroky měly za následek větrnou a vodní erozi. Celková plocha lesů se navýšila, ale protože se jednalo hlavně o monokulturní celky smrkových porostů v pohraničí, kde nahradily louky a pastviny s rozptýlenou zelení, nelze říci, že by se jednalo z ekologického a estetického hlediska jednalo o výrazně pozitivní trend (Sklenička, 2003).

Po roce 1989 byly rozsáhlé pozemky restituovány a privatizovány. Pozemkové úpravy, krajinotvorné programy a nový přístup k územnímu plánování během 90. let dokázal výrazně ovlivnit vývoj krajiny k pozitivním tendencím (Sklenička, 2003). Naopak suburbanizace, tedy proces na rozvoje infrastruktury, průmyslových, logistických zón a nových sídel hlavně v okolí velkých měst znamenala negativní úbytek půdního fondu a volné krajiny (Němec, 2004).

3.2.2. Vlastnosti krajiny

Struktura krajiny je vytvářena svým poměrným zastoupením jednotlivých složek a prvků, horizontálním a vertikálním uspořádáním a vzájemnými kombinacemi a vztahy struktury krajiny. Krajinná struktura je nestálá a má dynamickou povahu, kdy dochází ke změnám působením vnitřních a vnějších faktorů, abiotických a biotických.

Opakem dynamičnosti krajiny je její stálost (stabilita), která se projevuje odolností vůči náhlým změnám nebo antropogenním vlivům. Mezi jednotlivými prvky je přirozená autoregulační schopnost, která udržuje v krajině její relativní stabilitu, tento děj nazýváme proměnlivou rovnováhou (dynamická homeostáze) (Lipský 1999). Podle Novákové (1999) je každá krajina zatěžována různými procesy, jejichž průvodcem je člověk a mají vliv na rozmanitost, stabilitu a rovnováhu krajiny. Míru zatížitelnosti krajiny těmito vlivy nazýváme únosnost krajiny a pro její posouzení musíme znát potenciál krajiny. Jedná se o základ pro hodnocení krajiny, vycházející ze souboru možností a předpokladů krajiny uspokojit potřeby lidské společnosti např. ekonomický, zemědělský, průmyslový nebo rekreační.

Zonneveld (1979) definoval strukturu krajiny jako to, co je z krajiny vidět v kolmém nebo šikmém směru k zemskému povrchu. Nestejnorodými dílčími krajinnými atributy se krajina diferencuje na jednotlivé části. Při určování ekologické

hodnoty krajiny se struktura bere jako jeden z nejdůležitějších faktorů, který ovlivňuje biodiverzitu. Struktura krajiny zcela zásadně ovlivňuje rozložení populací organismů v krajině (Langlois, 2001).

Zonneveld (1995) vymezil sedm základních typů krajinných struktur:

- Mozaika – více či méně pravidelná struktura prvků o podobné velikosti obsahující malé množství elementů typu koridor.
- Mřížka – pravidelné nebo nahodilé liniové prvky (např. pluziny, mezní pásy nebo živé ploty).
- Izolované enklávy – navzájem oddělené a rozptýlené krajinné elementy, při velmi malé velikosti je lze označit za bodové enklávy, při pravidelném uspořádání bodové mřížky.
- Prolínaná struktura – struktura se prolíná nepravidelně a má členité okraje.
- Zonace – postupně gradující části souběžně uspořádané struktury, v případě gradace místo střídání se jedná o alternaci.
- Postupný přechod - zóna, kde jednotlivé komponenty krajiny postupně přecházejí do druhého

Za základní součásti krajiny podle Formana a Gordona (1986) jsou považovány krajinná matrix, enklávy a koridory.

Matrix

Nejrozsaáhlejší a prostorově nejspojitější skladebnou součástí krajiny je matrix (matrice). Pro její identifikaci v krajině se uvádějí tři kritéria (Sklenička, 2003).

- 1) Kritérium relativní plochy – plocha matrix by měla mít v krajině větší rozlohu než jiný typ krajinné složky. Při více jak 50% podílu celkové výměry jedné z krajinných složek jí lze označit jako matrix (Sharpe, 1981). Při pokryvu nejrozšířenějšího typu méně jak 50% je potřeba zvážit i zbylá dvě kritéria. Matrice má oproti ostatním prvkům větší spojitost a je méně často přerušena, v krajině hraje dominantní roli (Novotná, 20001)
- 2) Kritérium spojitosti – druhé kritérium je velmi často splněno již prvním kritériem, kdy matrix jako spojitý prostor není rozdělen na dva celky.

Výjimkou může být například krajina propojená živými ploty (Forman, Godron, 1986).

- 3) Kritérium řídicího elementu v dynamice krajiny – řídicí element je určován jako typ krajinných složek, který v krajině převezme řídicí funkci. Například v případě, že ustane obdělávání zemědělské krajiny. Jedná se o typ, představující zdroj druhů, který dokáže nejnáze kolonizovat plochy. Vyhodnocování třetího kritéria je oproti prvním dvěma složitější a může s nimi být i v rozporu (Sklenička, 2003).

Enklávy (plošky)

Podle Formana a Gordona (1986) je enkláva charakterizována jako neliniový plošný útvar, který se vzhledem liší od svého okolí, netvoří většinu plochy v daném území a má odlišné vlastnosti než okolního území, které bývá často tvořeno maticí. Významnými charakteristikami plošek jsou velikost a tvar.

Podle vzniku je lze rozlišit na pět základních skupin:

- **Disturbační** – vzniklé narušením matic
- **Zbytkové** – pozůstatek matic po jejím rozsáhlém narušení
- **Zdrojové** – fungující díky odlišnosti od okolního prostředí
- **Introdukované** – vzniklé introdukcí živočichů a rostlin, velmi často způsobené člověkem
- **Efemerní** – dočasné, kdy na jejich vzniku hrají roli krátkodobé faktory na dané lokalitě

Enklávy lze podle dopadu na biotop rozdělit na zbytkové a zdrojové. Zdrojové slouží velmi často jako součást stabilizačního systému v krajině s odolností proti některým disturbačním činitelům a malou kolísavostí ekologické charakteristiky v čase, zatímco zbytkové jsou potencialem místem zpětného šíření zpět do krajiny (Mimra, 1993).

Koridory

Koridor je brán jako pruh území výrazného liniového tvaru, který je obklopen odlišným prostředím. V krajině plní funkce jako je spojení dvou či více míst,

poskytování trvalého útočiště některým druhům, fungují jako bariéra anebo vytváří krajinné osy (Forman, Godron, 1986).

Koridory navazují na enklávy s obdobnou ekologickou charakteristikou. V krajině se za koridor nepovažují pouze prvky s čistě přírodním prostředím, ale také umělé objekty, jako jsou ploty, komunikace atd. (Fedorowick, 1993).

3.2.3. Funkce krajiny

Funkce krajiny lze základně rozdělit na produkční a mimoprodukční. Mezi produkční funkce připadají takové, kde dochází k potlačení přírodních funkcí ve prospěch společensko- ekonomických funkcí, čímž může dojít v důsledku ke zhoršování životního prostředí (Šulc 1994).

3.2.4. Typy krajiny

Současný stav a vzhled různých na Zemi je výsledkem působení přírodních podmínek, hospodářských činností člověka a celkové úrovně vyspělosti lidské společnosti. Takto můžeme krajinu rozdělit na základní typy.

Přírodní krajina

Přírodní krajina je člověkem neovlivněná a nezměněná. Na jejím vzniku se podílely pouze přírodní krajinnotvorné procesy a přírodní činitelé. V dnešní době se vyskytuje na velmi malé rozloze zemského povrchu v obtížně přístupných oblastech, jako je Arktida, tropické deštné lesy nebo pouště. I přes zdánlivou neovlivněnost dochází k působením antropogenních jevů i zde a to např. znečištěným ovzduším nebo pronikáním UV záření skrz ozónovou díru (Šulc, 1994).

Kulturní krajina

Je to krajina, při jejímž vývoji se kromě přírodních činitelů uplatňuje i činnost člověka. V různém poměru dochází k vzájemnému působení přírodních a socioekonomických procesů. Jedná se o převládající typ krajiny na Zemi. Podle stupně ovlivnění se dále dělí na další tři podtypy krajin (Šulc 1994).

Vlastní kulturní krajina (kultivovaná krajina)

Je taková krajina, kde byl její původní vzhled činností člověka podstatně změněn, ale hospodářská činnost je stále v souladu s přírodními podmínkami. Dochází k přiměřenému využívání krajiny za daných podmínek, při zachování ekologické rovnováhy a autoregulačních schopností. Ekologické a společensko-hospodářské složky krajiny jsou vyrovnané a trvale udržitelné. Nachází se hlavně v méně zalidněných lesních a některých zemědělských oblastech jako je šumavské podhůří nebo Českomoravská vrchovina.

Narušená krajina (degradovaná)

Dochází k narušení stability krajinných složek a negativnímu ovlivňování ze strany člověka. Pomineme-li negativní působení společensko-hospodářských činností člověka, stále ještě lze regenerovat krajinu a navrátit autoregulaci s obnovit ekologickou rovnováhou autoregulací. V praxi se jedná o urbanizované a částečně průmyslové oblasti převážně v okolí velkoměst a průmyslových oblastí.

Devastovaná krajina

Tento podtyp krajiny se vyznačuje zcela porušenou strukturou krajiny a značně narušenou autoregulací. Nejvíce se vyskytuje v průmyslových oblastech a oblastech s plošně rozsáhlou dlouhodobou těžbou nerostných surovin. Přirozené regenerační schopnosti jsou velmi omezené a potlačené tak, že nemohou zvrátit nepříznivý vývoj a obnovit porušený ráz krajiny. Obnova je mnohdy možná pouze za použití rozsáhlých biotechnických, melioračních a rekultivačních zásahů. Jedná se o typický příklad pro Podkrušnohoří nebo Ostravsko (Šulc 1993).

3.3. Rozptýlená zeleň

Jako rozptýlená zeleň se v našich podmínkách berou dřevinná anebo smíšená (dřevinná i bylinná) společenstva v krajině, která se nejčastěji vyskytuje v kulturní a zemědělské krajině. Řadí se mezi permanentní složky naší krajinné struktury, což znamená, že jsou dlouhodobě neměnnou částí naší krajiny a svojí stálost si zachovávají velmi často i celá staletí. Její úloha je nezastupitelná, z důvodu prostorového diferencování krajiny na menší celky. Jako hlavní atribut rozptýlené zeleně a jejich celkové ekologické hodnoty (druhá diverzita, ekologická stabilita, atd.) se bere relativní neměnnost povahy jejich ekologických vazeb a vztahů v čase a to i přes

působení vnějších destabilizačních činitelů. Velmi významné je přenášení vyšší ekologické stability elementů permanentní krajinné struktury na části krajiny, které jsou poměrně labilní. V našich podmínkách se jedná převážně o matrix orné půdy. Nejdůležitější roli v tomto případě hrají ekotony. Vznik rozptýlené zeleně se historicky utvářel trojím způsobem. Nejstarším z nich je ústup lesů, kdy se ponechávaly lesní fragmenty původních dřevin. Druhým z nich je samovolné šíření a sukcesní děje na neobdělávaných částech půdy. Poslední a nejmladší způsob je cílené šíření dřevin do krajiny člověkem výsevem anebo výsadbou (Sklenička 2003).

3.3.1. Druhy rozptýlené zeleně podle tvaru

Liniové prvky

Jsou povětšinou souvislé porosty protáhlého tvaru s jedním výrazným rozměrem. Můžeme je dále dělit na několik typů. Prvním z nich je stromořadí, kdy jsou stromy uměle vysazeny v řadě nebo několika řadách za sebou a pravidelných nebo nepravidelných intervalech. Dalším jsou pásy, které jsou úzké, zpravidla hustě srostlé porosty, složené z keřů a stromů nebo jenom jedním z nich např. meze, větrolamy, živé ploty doprovodné porosty příkopů a izolační pásy. Posledním typem jsou pruhy, které se vyznačují větší šířkou (5 – 30m) složené z keřů i stromů např. břehové porosty, větrolamy (Sklenička 2003)

Solitéry

Jsou nejjednodušší příklad rozptýlené zeleně v krajině. Jedná se o jednotlivě rostoucí dřeviny nebo jejich skupinky čítající několik málo jedinců. Velmi často se v přírodě vyskytují společně s kulturními artefakty, jako jsou kapličky, boží muka, atd. Do poloviny 18. století se na některých místech používaly stromy jako oficiální správní znak k vytyčení hranic pozemků (Žák, 1947).

Plošné prvky

Mají charakteristický plošný, ale neliniový a nepravidelný tvar. Obvykle rostou v hustém zápoji se spontánním výskytem různých sukcesních stádií dřevin. Vyskytují se zpravidla na půdách s nízkým produkčním potenciálem, mělkými půdami, terénními depresiemi, návršími kopců nebo výchozy geologického podkladu. Jako horní hranice plošného prvku rozptýlené zeleně se uvádí rozloha do 3 ha. Tyto plošné prvky jsou v krajině tradičně nazývány jako remízy, háje a lesíky (Kolařík, 2003).

3.3.2. Funkce zeleně v krajině

Biologická funkce

V zemědělské krajině je značný podíl ploch, kde se nachází velké plochy intenzivně obhospodařované půdy a rozptýlená zeleň tak vytváří mnohdy osamocené biotopy pro velké množství rostlin a živočichů. Prvky zeleně v krajině posilují a stabilizují vazby v krajině a živočichům poskytují nejen úkryt a zdroj potravy, ale plní i velmi důležitou funkci koridorů k migraci. Dle Sarlova (1991) je v ekotonech na rozhraní permanentních krajinných struktur orné půdy zvýšená biodiverzita v obou směrech.

Meliorační funkce

Jsou funkce zahrnující zlepšení přírodních a krajinných podmínek. I malé plochy zeleně dokáží ovlivňovat mikroklimatické poměry a poměry vodního režimu na daném území, čímž dochází k vyrovnávání teplotních rozdílů. Nejčastěji se využívá při úpravě zamokřených půd, výsypek, odkališť, skládek anebo neplodných půd (Kolařík, 2003).

Izolační funkce

Jedná se o tlumení nepříznivých účinků výfukových plynů, prachu, zápachu, hluku nebo vizuálním oddělením určitého prostoru před negativními jevy. Velké využití má izolační zeleň podél dopravních komunikací, průmyslových objektů, zemědělských objektů, těžebních prostor anebo nežádoucích vizuálně výrazných staveb v krajině (Sklenička, 2003).

Orientační funkce

Jednotlivé prvky zeleně rozmístěné v krajině slouží nejen lidem, ale také zvířatům jako významné orientační body (Marada, 2011). Podle Hoopera (1970) vede likvidace rozptýlené zeleně ke snížení drobné zvěře nejen z důvodů ztráty útočišť, ale také ztráty orientace v rozsáhlých blocích zemědělsky využívané půdy.

Funkce půdoochranná

Zeleň v krajině je jedním ze základních protierozních prvků. Její funkce spočívá v přerušení spádnice ve svahu a zmírnění odnosu půdních částic vodou. Účinnými prvky ochrany jsou např. terasy, meze po vrstevnicích nebo doprovodná zeleň v příkopech či vodních tocích. Druhým typem je větrná eroze, při které dochází

k odnosu půdních částic vzduchem a nejvhodnějším typem ochrany je výsadba větrolamů (Sklenička, 2003).

Produkční funkce

Může být přímá v podobě poskytování produktů jako je dřevo a ovoce, což bylo hlavně v minulosti typické pro sady a ovocné aleje podél cest (Sklenička, 2003). Dalším případem je nepřímá produkce, kdy ekologicky hodnotnější ekosystémy zeleně příznivě ovlivňují okolní půdu a mají vliv na celkové výnosy zemědělských plodin (Kroulík, 1991) a (Cermánek, 1994).

Historická funkce

Mnohá místa v krajině jsou spojena s významnými událostmi dějin a v souvislostech s nimi byly vysazovány památné stromy. Jedná se například o Žižkův dub v Náměšti nad Oslavou (Sklenička, 2003).

Rekreační funkce

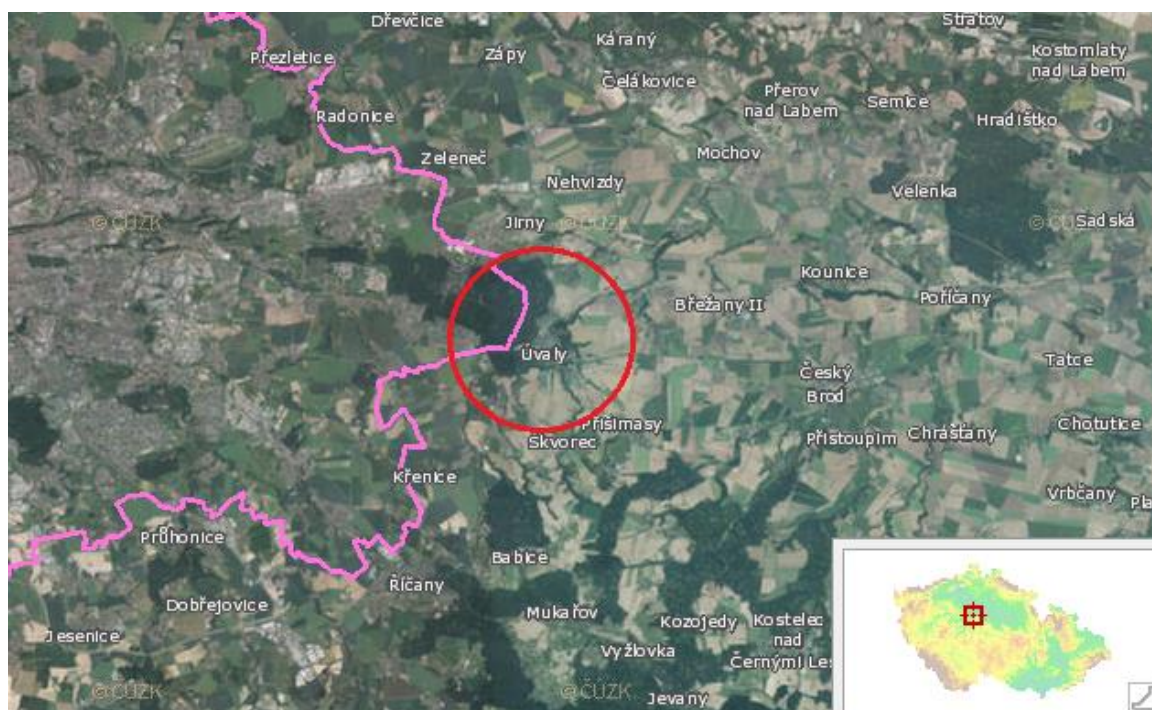
Stromy působí jako dominanta, zdroj stínu a pozitivně působí na lidskou psychiku, čímž zvyšují rekreační potenciál krajiny (Kolařík, 2003).

4. Materiál a metodika

4.1. Charakteristika území

4.1.1. Vymezení území

Studované území se nachází v okrese Praha východ ve Středočeském kraji zhruba 3 km od hranic Hlavního města Prahy na východ od obce Úvaly. Rozprostírá se celkem mezi čtyřmi katastrálními územími: západní část území náleží pod Úvaly, východní část obci Tuklaty, menší část na jihu je součástí katastrálního území obce Příšimasy a ze severu je území ohraničeno hranicí katastru obce Tlustovousy. Území je protnuto hlavní železniční tratí, hlavní silnicí 1. třídy a několika menšími vedlejšími silnicemi. Území jsem si vybral, protože je dlouhodobě obydleno a intenzivně zemědělsky využíváno, ale přesto se na něm nachází poměrně velké množství různých typů rozptýlené zeleně. V minulosti zde nedocházelo k náhlým přesunům obyvatelstva nebo výrazným zásahům do krajiny jako například k plošnému zalesňování v Sudetech. Celková rozloha studovaného území je 3,25 km².



Obrázek 1. Zakreslení lokality na mapě (Zdroj: <http://geoportal.gov.cz/>).

4.1.2. Historie

První zmínky o obci Úvaly sahají do roku 1300, kdy byly založeny jako osada u brodu přes říčku Výmolu u významné tzv. Trstenické obchodní stezky. Ve 14. století jsou povýšeny na městyse a dochází k hospodářskému vzestupu. Zakládají se rybníky, mlýny a do městské poklady plynou zisky za výběr mýta. Po roce 1618 jsou Úvaly zasaženy úpadkem v podobě událostí třicetileté války, kdy dochází k opuštění zemědělských dvorů. Po válce dochází k opětovnému rozmachu, jsou obnovována hospodářství, mlýny a stavěny nové domy (Procházka, 2004).

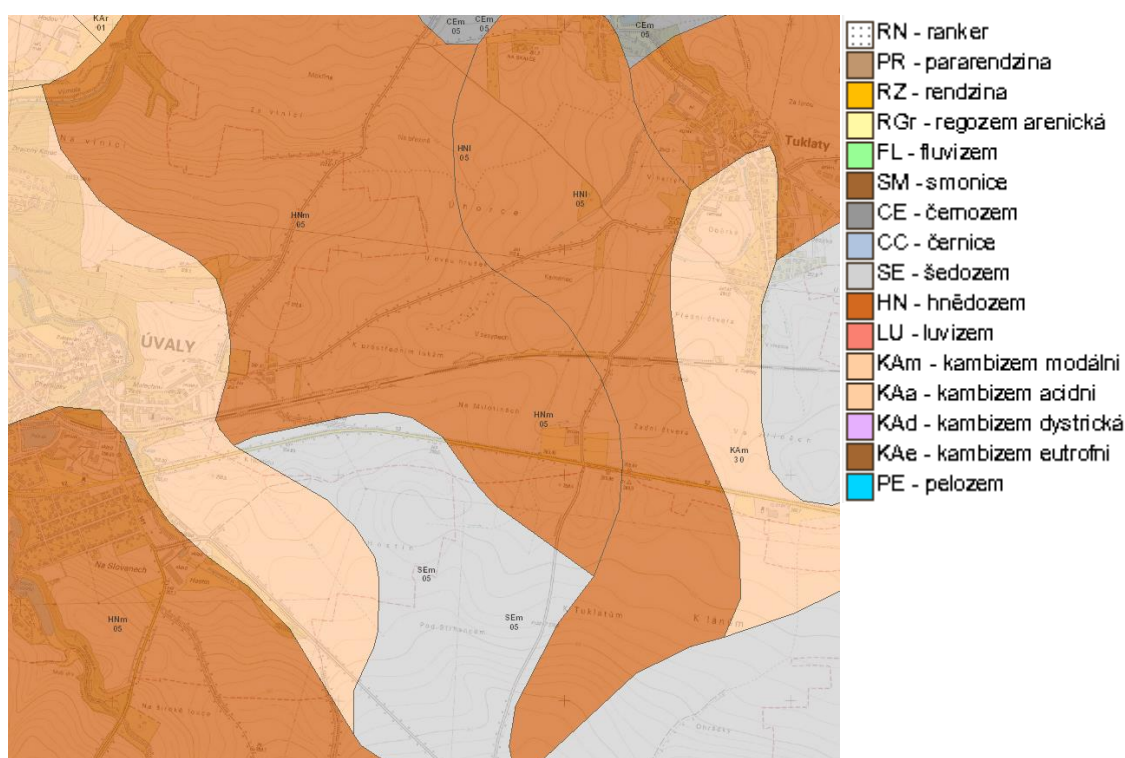
V roce 1845 přijíždí do Úval první vlak a ten se stává významným faktorem pro růst nových průmyslových odvětví a celkový rozvoj městyse. Ve městě fungují šachty na těžbu železné rudy, pily, mlýny, cihelna a mnoho dalších podniků. Do místního cukrovaru je ke zpracování dovážena cukrová řepa z produkce místních velkostatků. V roce 1969 je Úvalům udělen status města a dochází k postupnému nárůstu obyvatel nad 5000 a růstu zastavěné plochy, která zasahuje do okolní krajiny (Procházka, 2004).

4.1.3. Geomorfologie a geologie

Úvaly se nachází na severovýchodním okraji geomorfologického celku Pražská plošina, která se táhne ze západu od Kladna, přes velkou část Prahy až po Říčany na východě. Skládá se z algonkických a staropaleozoických hornin barrandienu, které jsou místy zakryty permokarbonskými a svrchnokřídovými sedimenty. Dále se zde dělí na geomorfologický podcelek Říčanské plošiny zaujímající 572 km² a s průměrnou výškou 295,2 m n. m. Její reliéf představuje převážně odkryté podloží svrchnokřídových souvrství, tj. staropaleozoické a proterozoické horniny. Říčanská plošina se podle geomorfologických poměrů člení na čtyři okrsky: Úvalskou, Uhříněveskou a Třebotovskou plošinu a Pražskou kotlinu. Úvalská plošina se ve střední a sv. části Říčanské plošiny vyznačuje středně rozčleněným pahorkatinným erozně denudačním povrchem na staropaleozoických horninách s denudačními pozůstatky svrchnokřídových sedimentů a s maximálními výškami mírně nad 300 m n. m. (Demek, 1965).

4.1.4. Pedologie

Pod vlivem půdotvorných činitelů dochází k uplatňování půdotvorných procesů, při kterých se z původně mrtvých hornin stává půda, svým způsobem tedy živý organismus, kvalitativně odlišný od výchozího materiálu. Základní půdotvorné procesy, které rozlišujeme: zvětrávání, humifikaci, eluviaci a iluviaci, oglejení a glejový proces a zasolování. Na daném území se vyskytují tři typy půd.



Obrázek 2. Mapa půdních podtypů (Zdroj: <http://geoportal.gov.cz/>).

Většinu území od obce Tuklaty až k začátku zástavby v Úvalech zabírá hnědozem modální. Vytvořila se hlavně v rovinatém či mírně zvlněném reliéfu ze spraší, prachovic a polygenetických hlín. Je to půda sorpčně nasycená v iluviálním horizontu, u zemědělsky využívaných půd v celém profilu. Obsahuje v průměru kolem 1,8% humusu. Na zemědělsky využívaných půdách vznikla u hnědozemě modální ornice z horizontů akumulace humusu a slabě eluviovaného horizontu. Obec Úvaly a jihovýchodní část území leží na kambizemi. Kambizemě se vytvářejí spíše na pahorkatinách a vrchovinách, méně často i na rovinatém reliéfu. Mají kambický hnědý horizont, který se vyvinul převážně v hlavním souvrství magmatických, metamorfických a sedimentárních hornin, ale i jim odpovídajících souvrstvích, např. v nezpevněných lehčích až středně těžkých sedimentech. Obsahují 1 – 6% humus v závislosti na specifických substrátových, klimatických a vegetačních podmínkách.

Posledním typem půd, který zasahuje do lokality, je na okraji katastrálního území Přišimasy šedozem. Na našem území se vyskytuje méně často a jejich půdotvorným substrátem jsou výhradně spraše. Uplatňuje se u ní stejný půdotvorný proces jako u černozemě, tedy humifikace. Šedozemě jsou u nás jedny z nejproduktivnějších půd, a proto jsou také zcela využívány pro nejnáročnější zemědělské plodiny. Původně pravděpodobně vznikly pod lesostepní vegetací (Tomášek, 1995).

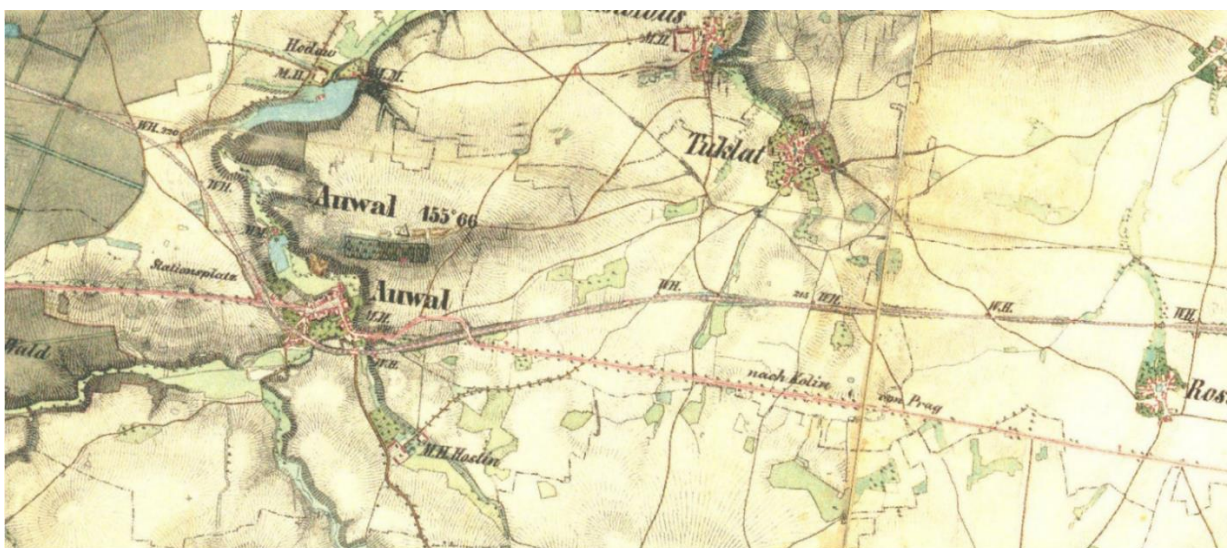
4.1.5. Klimatické podmínky

Podle Mapy klimatických oblastí se jedná o mírně teplou klimatickou oblast MT 10. Tato oblast se podle Quitta (1971) vyznačuje suchou zimou s kratším trváním sněhové pokrývky, mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem a dlouhým teplým a mírně suchým létem. Průměrná roční teplota je 9 – 10 °C a průměrné roční srážky se pohybují okolo 450 – 500 mm.

4.1.6. Hydrologie

Studovaným územím neprotéká žádný významný vodní tok. Nachází se na něm pouze několik menších odvodňovacích stružek, které slouží k melioraci polí a prameniště Tuklatského potoka. Ze západní části je voda odváděna do říčky Výmoly a z východní číste do Tuklatského potoka (hydro.chmi.cz).

4.2. Mapové podklady studovaných ploch



Obr3. III. Vojenské mapování (Zdroj: <http://geoportal.gov.cz/>).



Obrázek 4. II. Vojenské mapování (Zdroj: <http://geoportal.gov.cz/>).

5. Terénní práce

5.1. Metodika práce

Terénní práce na vytipovaných plochách probíhala v srpnu a září 2014. Byly vybrány takové plochy, které mohly být charakterizovány jako rozptýlená zeleň v jinak zemědělsky využívané krajině, na kterých probíhala sukcese a které nebyly dlouhodobě ovlivňovány lidskými zásahy. Jednalo se o solitérní dřeviny, meze, terasy, remízky a opuštěné fragmenty starých zanikajících ovocných sadů. Ze zpracovávání byly vynechány takové lokality, jako jsou nově založené aleje podél komunikací, násypy podél železnice, oplocené pozemky zahrad a sadů a také plochy zeleně připojené k lesním porostům. Pomocí GPS přístroje byly určeny souřadnice ve středu lokality a nadmořská výška. Obvod a plocha lokalit byla určena v mapové aplikaci na stránkách ČZÚK.

U jednotlivých ploch se zaznamenávalo druhové složení, a jestli u zjištěných druhů probíhá samovolné zmlazování. Některé rody např. *Crataegus*, u kterých se vyskytují na stejném území jak čisté druhy, tak i hybridy (hybridní roje) byly označeny jen na úroveň rodu - *Crataegus sp.* Nomenklatura použitá v práci je sjednocena dle Kubáta (2002).

Skeletovitost byla posuzována podle přítomnosti kamenů zřetelně viditelných nad terénem. Patrovitost byla rozdělena do tří kategorií, kde do první kategorie spadaly stromy nadúrovňové a stromy hlavní úrovně. Druhou kategorií byly stromy dosahující minimálně do poloviční výšky hlavních porostů, ale jejich koruny nezasahovaly do korun hlavní úrovně. Poslední patro se skládalo z keřů a stromů dosahujících poloviční výšky stromů v hlavní úrovni.

Zápoj porostů byl také rozdělen do tří kategorií. Do první z nich spadaly porosty, jejichž koruny se vzájemně nedotýkaly a porost byl značně rozvolněný s největší propustností světla do nižších pater. Do druhé byl zařazen porost s dotýkajícími se korunami, ale nevytvářející úplný pokryv. Třetí kategorii obsahovaly porosty, tvořící souvislé zapojení korun a s minimální propustností světla.

Hodnotilo se i množství mrtvého dřeva. První kategorie obsahovala plochy s malým množstvím mrtvého dřeva ležícího rozvolněně na zemi, kdy se jednalo převážně o klest a drobnější větve. Do druhé spadaly plochy s větším množstvím ležící

dřevní hmoty, ale bez velkých větví a kmenů a netvořící souvislou vrstvu. Poslední typ ploch zahrnoval lokality s největším množstvím ležícího rozkládajícího se dřeva, které tvořilo souvislé vrstvy a skládalo se i z velkých větví a padlých kmenů.

Posledním hodnocením kritériem byla přítomnost vody, kdy se brala v potaz její stálá přítomnost a ovlivňování lokality.



Obrázek 5. Příklad části meze v katastru obce Úvaly (foto autor)

6. Výsledky

6.1. Dendrologický průzkum

V rámci bakalářské práce bylo dendrologickým průzkumem na studovaném území zpracováno celkem 109 lokalit. Celkem bylo zaznamenáno 29 druhů stromů a keřů s 339 výskyty. Na více jak polovině lokalit se vyskytovala růže (*Rosa sp.*) 68 výskytů a bez černý (*Sambucus nigra*) 67 výskytů. Dalšími velmi častými druhy byl jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), který se nacházel na 37 lokalitách a slivoň obecná (*Prunus insitiitia*) 36 výskytů.

V nejmenším rozsahu zde byly zaznamenány dřeviny jako buk lesní (*Fagus sylvatica*) brslen evropský (*Euonymus europaeus*) se dvěma výskyty, stejně tak jabloň domácí (*Malus domestica*). Po jednom výskytu se zde nacházely druhy jako borovice lesní (*Pinus sylvestris*), smrk ztepilý (*Picea abies*), javor babyka (*Acer campestre*) a javor klen (*Acer pseudoplatanus*).

Na studovaném území se nachází několik typů prvků krajinné zeleně. Liší se jednak svojí rozlohou a dále způsobem vzniku.

Nejmenší prvky a zároveň prvky s nejčastějším výskytem ve zdejší krajině jsou solitérní stromy a keře nebo shluk několika málo jedinců, které vznikly u malých překážek v krajině, jako jsou sloupy elektrického vedení, osamocené kameny a kamenné snosy v poli nebo kus neobdělávané půdy podél polních cest. Nejrychleji se zde uchycují růže a bezy černé, které patří mezi R-stratégy a díky endozochorii se velmi rychle dokáží rozšířit na tyto malé neobdělávané plochy. Mají velmi rychlé zmlazování a pro jim ani nevadí občasné disturbance jako je např. ořezání při opravě sloupů elektrického napětí nebo poškození zemědělskou technikou.

Dalším typem jsou meze, které zde byli již v minulosti a tvořili přirozenou hranici jednotlivých pozemků, v některých případech o protierozní zajištění svahu. Jednalo se hlavně o pruhy tvořené z kamenů nasbíraných na poli a odklizených na kraj, u skeletovitějších typů půd můžou být meze tvořeny kamennými zídkami nebo valy, ale protože se zde v Polabí nachází úrodné a málo skeletovité typy půd, tento typ mezí se zde nevyskytuje. Jsou tu zastoupeny spíše meze valovitého a terasovitého typu, ale vzhledem k důsledkům kolektivizace a pozemkových úprav začátkem 50. let se jejich

nezachovalo velké množství. Kromě dvou výše jmenovaných druhů se zde nejčastěji vyskytoval jasan ztepilý, třešeň ptačí (*Prunus avium*) a slivoň obecná.

Podobným liniovým prvkem jako meze je doprovodná vegetace podél melioračních stružek sloužících k odvodňování polí. Jsou to dlouhé souvislé porosty, široké několik metrů na každou stranu a dlouhodobě ovlivňovány vodou. Nejčastějšími zástupci jsou druhy, které velmi dobře snášejí dlouhodobé zamokření půdy. Jedná se o druhy, jako jsou vrby (*Salix alba.*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a jasan ztepilý.

Několik míst jsou nevyužívané plochy většího rozsahu, kde se v minulosti vegetace již nacházela, a do dnešních dnů se rozvinuly v ucelený porost. Posledním typem jsou fragmenty starých ovocných sadů, kde se vyskytují původní ovocné stromy, jako je třešeň ptačí, hrušeň obecná (*Pyrus communis*) a ořešák královský (*Juglans regia*). Kromě těchto stromů se zde vyskytují ještě převážně náletové dřeviny a zmlazující stádia ovocných stromů.

V severozápadní části území se okraji Úval nachází vrch s místním názvem Vinice. Již na mapách II. Vojenského mapování je v těchto místech zakreslen sad, který byl po dlouhá staletí udržován na stejném místě a jeho rozloha je velmi dobře patrná i dnes z leteckých snímků. Při průzkumu byly nalezeny velmi staré jedince třešní v různém zdravotním stavu, ale většinou se jednalo o stromy z původní výsadby na hranici životnosti anebo torza kmenů, zarůstající náletem a kromě okrajových částí se stal ze sadu souvisle zapojený porost o rozloze několika hektarů. Třešně velmi dobře zmlazují a ze sadů se úspěšně šíří na okolní lokality. V blízkosti sadu se nachází městské lesy, kde byl za první republiky ve velkém vysazen trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*). Později se začal rozšiřovat do okolní krajiny a sadu, kde velmi rychle zmlazuje, a vytvářet monokulturní porosty se svou úplnou dominancí nad ostatními druhy. Lokality s rozšířeným akátem jsou 20 – 29.

Na jihovýchodní okraji Úval se vyskytuje nejvíce lokalit o malých rozlohách 37 – 60. Jedná se hlavně o ostrůvky keřů u sloupy elektrického napětí a dále ostrůvkovitou vegetaci podél meliorační stružky. Hlavními dřevinami jsou opět růže a bez černý, s občasnými výskyty slivoně švestky (*Prunus domestica*) a jasanu ztepilého. Vzhledem k melioračním zásahům z 50. let a technickým úpravám dna i břehů

betonovými panely se vegetace nachází dále od protékající vody a na rozdíl od podobných lokalit, zde nejsou rostoucí dřeviny ovlivňovány vodou. Pokud by nedošlo k těmto úpravám, dá se předpokládat, že by se dřevinná skladba vyvíjela podobně, jako na ostatních vodou ovlivněných lokalitách v okolí s výskytem vlhkomilných dřevin.

Dále na západ se nachází kratší mez se zahloubeným profilem oproti okolnímu terénu a dochází k vytváření drobných tůní se stojatou vodou. Díky vlhkostním poměrům zde rostou husté vrbové porosty, doplněné olší a jasanem. Na okrajích se vyskytují souvislé porosty pámelníku bílého (*Symphoricarpos albus*) spolu se šerákem obecným (*Syringa vulgaris*), které byly v minulosti uměle vysazeny místními obyvateli.

Kolmo na tuto mez navazuje fragment bývalé polní cesty z Úval. Cesta byla lemována různými druhy stromů a do dnešní doby se jako pozůstatek aleje zachovaly tři lokality (67 – 69) s bukem lesním a v dnešní době vzhledem ke svojí nevyužitosti postupně zarůstá nálety.

Západním směrem v severní části katastrálního území obce Přišimasy je mez (lokality 70 – 81) s podobným složením jako na předchozích lokalitách. Hlavními dřevinami jsou bez černý, růže a jasan ztepilý. Výskyt dalších druhů je různorodý a jsou zde zastoupeny hrušně obecné, duby letní (*Quercus robur*), hloh (*Crataegus sp.*), trnky domácí (*Prunus spinosa*) a slivoně švestka.

Podél hlavní železniční trati z Prahy do Kolína se nachází dva remízky (81 a 82). Jsou to druhově bohatší plochy, které v minulosti nebyly zemědělsky využívány a byly dlouhodobě ponechávány ladem. Vzhledem k blízkosti železničního náspu se zde kumuluje stékající voda a vytváří podmáčená místa s dřevinami na ní vázanou. Dále je z druhů zastoupena slivoň obecná, javor mléč, třešeň ptačí a trnovník akát, který se hojně vyskytuje podél celého železničního náspu.

Na lokalitách 82 – 89 se podle hydrologické mapy nachází prameniště Tuklatského potoka. Oproti předchozím lokalitám zde kromě napřímení nedošlo k takovým úpravám vodního toku a břehy mají přirozený vzhled bez zpevňování a regulace. Vegetace má charakter typický pro pobřežní vegetaci skládající se z olší, vrb

a jasanu, po okrajích doplněným o *břízy* (*Betula pendula*), topoly osika (*Populus tremula*) třešně ptačí a ořešáky královské.

Severní část studovaného území je v porovnání s ostatními částmi na počet jednotlivých prvků rozptýlené zeleně chudší. (90 – 98) Nacházejí se zde menší ostrůvky zeleně nebo krátké meze terasovitého a valovitého typu s výskytem 1 – 6 druhů na jednotlivých lokalitách. Nejčastěji se zde vyskytuje bez černý, růže a slivoň obecná.

Na východním okraji studovaného území poblíž obce Tuklaty se nachází pozůstatek starého sadu (99 – 100). Z původní výsadby se zachovalo poměrně velké množství jedinců, které byly při zakládání sadu vysazovány v pravidelném sponu a postupem času z důvodu neudržování sadu došlo k náletu ostatních dřevin. Dominantními druhy jsou staré ovocné stromy, případně jejich zmlazení. Jedná se o hrušeň obecnou, slivoň švestku, třešeň ptačí a ořešák královský. Slivoň švestka a třešeň ptačí mají oproti ostatním ovocným stromům výrazně větší schopnost zmlazovat, a proto tvoří i velkou část podrostu. Významně jsou zastoupeny druhy: jasan ztepilý, javor mléč, hloh, trnka domácí a dub letní. Dalšími druhy jsou pak topol osika (*Populus tremula*), lípa srdčití (*Tilia cordata*) a bříza bělokorá.

Druhy jako smrk ztepilý a borovice lesní se zde vyskytují pouze po jednom kusu a byly v nedávné době do porostu dosazeny člověkem, stejně jako pámelník bílý (*Symphoricarpos albus*).

Směrem k obci Tuklaty vede mezi poli Tuklatský potok, který pramení nedaleko. Jeho břehy jsou nízké, na některých místech vytváří mělké tůňe a po celé délce je doprovázen místy přerušenu pobřežní vegetací. Druhová skladba je na těchto lokalitách (104 – 109) velmi podobná jako u ostatních lokalit ovlivňovaných vodou. Pobřežní vegetace je tvořena téměř výhradně vrbou bílou, olší lepkavou a jasanem ztepilým. Na okrajích porostů se nejčastěji nachází slivoň obecná, hrušeň obecná a třešeň ptačí, Keřové patro a zmlazení se skládá z hlohu, lísky obecné (*Corylus avellana*), růže a bezu černého.

Druh	Druh	Počet výskytů
<i>Rosa sp.</i>	Růže	68
<i>Sambucus nigra</i>	Bez černý	67
<i>Fraxinus excelsior</i>	Jasan ztepilý	37
<i>Prunus insititia</i>	Slivoň obecná	36
<i>Prunus avium</i>	Třešeň ptačí	28
<i>Crataegus sp.</i>	Hloh obecný	18
<i>Quercus robur</i>	Dub letní	16
<i>Juglans regia</i>	Ořešák královský	16
<i>Salix alba</i>	Vrba bílá	14
<i>Acer platanoides</i>	Javor mléč	13
<i>Alnus glutinos</i>	Olše lepkavá	12
<i>Pyrus communis</i>	Hrušeň obecná	11
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Trnovník akát	11
<i>Prunus domestica</i>	Slivoň švestka	9
<i>Tilia cordata</i>	Lípa srdčitá	7
<i>Prunus spinosa</i>	Trnka obecná	7
<i>Symphoricarpos albus</i>	Pámelník bílý	6
<i>Betula pendula</i>	Bříza bělokorá	5
<i>Corylus avellana</i>	Líska obecná	4
<i>Cornus sanguinea</i>	Svída krvavá	4
<i>Populus tremula</i>	Topol osika	4
<i>Fagus sylvatica</i>	Buk lesní	3
<i>Euonymus europaeus</i>	Brslen evropský	2
<i>Malus domestica</i>	Jabloň domácí	2
<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní	1
<i>Picea abies</i>	Smrk ztepilý	1
<i>Syringa vulgaris</i>	Šeřík obecný	3
<i>Acer campestre</i>	Javor babyka	1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Javor klen	1

Obrázek 6. Celkové zastoupení druhů

Druh	Druh	Zmlazení
<i>Rosa sp.</i>	Růže	68
<i>Sambucus nigra</i>	Bez černý	67
<i>Fraxinus excelsior</i>	Jasan ztepilý	37
<i>Prunus insititia</i>	Slivoň obecná	36
<i>Prunus avium</i>	Třešeň ptačí	28
<i>Crataegus sp.</i>	Hloh obecný	18
<i>Quercus robur</i>	Dub letní	16
<i>Juglans regia</i>	Ořešák královský	16
<i>Salix alba</i>	Vrba bílá	14
<i>Acera platanoides</i>	Javor mléč	13
<i>Alnus glutinos</i>	Olše lepkavá	12
<i>Pyrus communis</i>	Trnovník akát	11
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Hrušeň obecná	11
<i>Prunus domestica</i>	Slivoň švestka	9
<i>Prunus spinosa</i>	Trnka obecná	7
<i>Tilia cordata</i>	Lípa srdčitá	7
<i>Symphoricarpos albus</i>	Pámelník bílý	6
<i>Betula pendula</i>	Bříza bělokorá	5
<i>Corylus avellana</i>	Líska obecná	4
<i>Cornus sanguinea</i>	Svída krvavá	4
<i>Populus tremula</i>	Topol osika	4
<i>Syringa vulgaris</i>	Šeřík obecný	3
<i>Euonymus europaeus</i>	Brslen evropský	2
<i>Acer campestre</i>	Javor babyka	1
<i>Acera pseudoplatanus</i>	Javor klen	1
<i>Picea abies</i>	Smrk ztepilý	1

Obrázek 7. Zastoupení druhů ve zmlazení

Druh	Druh	Počet výskytů v horním patře
<i>Rosa sp.</i>	Růže	65
<i>Sambucus nigra</i>	Bez černý	63
<i>Prunus insititia</i>	Slivoň obecná	32
<i>Fraxinus excelsior</i>	Jasan ztepilý	26
<i>Prunus avium</i>	Třešeň ptačí	21
<i>Crataegus sp.</i>	Hloh obecný	14
<i>Juglans regia</i>	Ořešák královský	14
<i>Salix alba</i>	Vrba bílá	14
<i>Alnus glutinos</i>	Olše lepkavá	11
<i>Pyrus communis</i>	Hrušeň obecná	11
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Trnovník akát	10
<i>Acera platanoides</i>	Javor mléč	9
<i>Prunus domestica</i>	Slivoň švestka	9
<i>Prunus spinosa</i>	Trnka obecná	7
<i>Quercus robur</i>	Dub letní	7
<i>Symphoricarpos albus</i>	Pámelník bílý	6
<i>Betula pendula</i>	Bříza bělokorá	5
<i>Corylus avellana</i>	Líska obecná	4
<i>Tilia cordata</i>	Lípa srdčitá	4
<i>Cornus sanguinea</i>	Svída krvavá	3
<i>Fagus sylvatica</i>	Buk lesní	3
<i>Populus tremula</i>	Topol osika	3
<i>Symphoricarpos albus</i>	Šeřík obecný	3
<i>Euonymus europaeus</i>	Brslen evropský	2
<i>Malus domestica</i>	Jabloň domácí	2
<i>Acera pseudoplatanus</i>	Javor klen	1
<i>Pinus sylvestris</i>	Borovice lesní	1

Obrázek 8. Druhové zastoupení v horním patře

6.2. Statistické zpracování dat

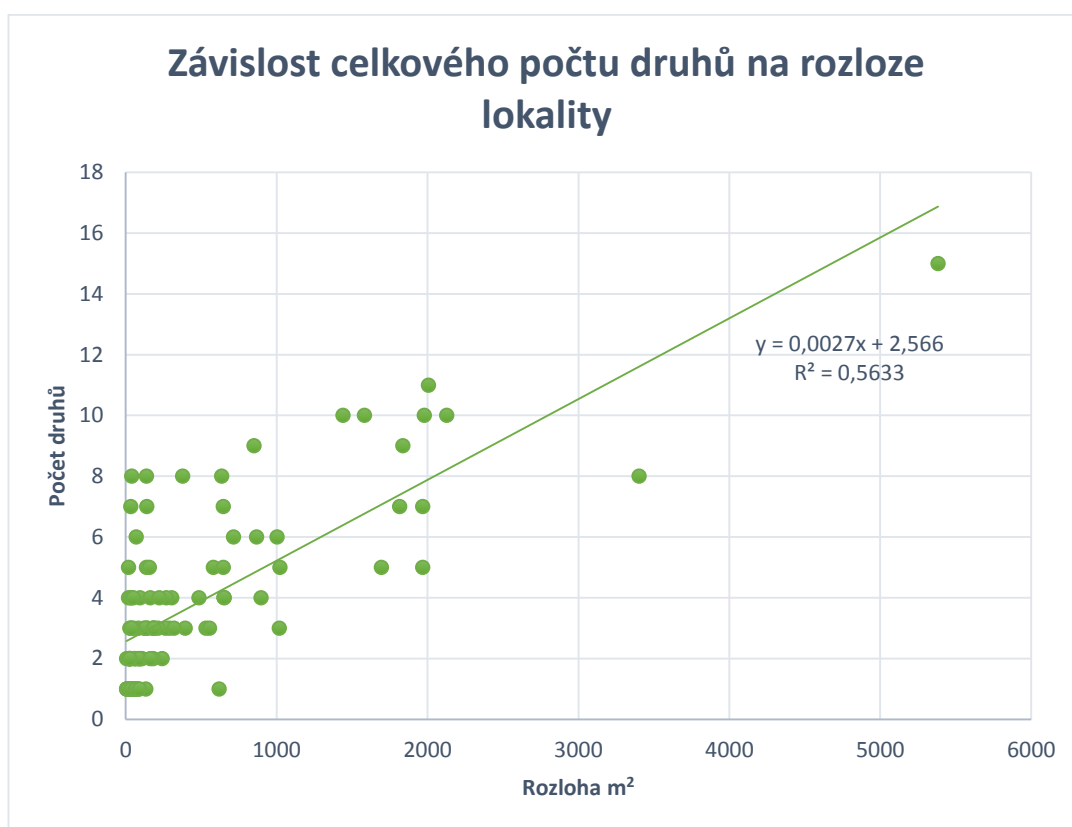
Nasbíraná data byla statisticky vyhodnocena v programu R. Na vyhodnocení druhové bohatosti jsem použil obecný lineární model:

```
m1<-
```

```
glm(poc_druh~kamen+zapoj+mrtve+voda+patra+rozloha+mnm,data=tab,family=poisson)
```

, kde jsem počet druhů aproximoval Poissonovým rozdělením a zjišťoval, které z faktorů významně ovlivňují druhovou pestrost. Hodnotil jsem zvláště přítomnost druhům v horního patře, zmlazení a poté jejich společné zastoupení ve všech patrech.

Z výsledků vyplývá, že statisticky významný je pouze vliv rozlohy a marginálně (téměř významně) vliv zápoje. Ostatní faktory jako skeletovitost, přítomnost mrtvého dřeva, ovlivnění vodou, pátovitost a nadmořská výška jsou statisticky nevýznamné.



Obrázek 8. Graf závislosti celkového počtu druhů na rozloze lokality

Coefficients:					
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	0.6483663	1.2585448	0.515	0.6064	
kamen	0.0957725	0.1070912	0.894	0.3712	
zapoj	0.1573684	0.0818674	1.922	0.0546	.
Mrtve	0.0765439	0.0806940	0.949	0.3428	
voda	-0.0790090	0.1292266	-0.611	0.5409	
patra	0.1170973	0.0911341	1.285	0.1988	
rozloha	0.0002963	0.0000518	5.721	1.06e-08	***
mnm	-0.0008169	0.0044523	-0.183	0.8544	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					

Obrázek 10. Celkové zastoupení dřevin

U testování faktorů ovlivňujících druhovou bohatost u horního patra a zmlazení byly výsledky téměř shodné. Stejně jako u celkového počtu druhů byla nejvýznamnějším faktorem velikost lokality a jako další faktor vyšel stupeň zápoje. Ostatní faktory nebyly statisticky významné a například u nadmořské výšky, kdy se celkový rozdíl mezi jednotlivými lokalitami pohybuje v rozmezí 60 m n. m., se dal tento výsledek očekávat.

Coefficients:					
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	2.016e-01	1.375e+00	0.147	0.8834	
kameny	1.388e-01	1.158e-01	1.198	0.2309	
zapoj	2.075e-01	8.953e-02	2.318	0.0205	*
mrtve_drevo	9.622e-02	8.710e-02	1.105	0.2693	
voda	-9.925e-02	1.423e-01	-0.697	0.4856	
patra	1.036e-01	9.902e-02	1.046	0.2957	
rozloha	2.648e-04	5.763e-05	4.595	4.33e-06	***
mnm	-8.505e-05	4.857e-03	-0.018	0.9860	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					

Obrázek 11. Zastoupení zmlazení

Coefficients:										
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)						
(Intercept)	1.545e+00	1.395e+00	1.108	0.2681						
kameny	1.886e-01	1.167e-01	1.615	0.1063						
zpoj	2.081e-01	8.893e-02	2.340	0.0193	*					
mrtve_drevo	4.181e-02	8.592e-02	0.487	0.6266						
voda	6.845e-02	1.392e-01	0.492	0.6230						
patra	1.707e-01	1.014e-01	1.684	0.0922	.					
rozloha	2.948e-04	5.518e-05	5.343	9.13e-08	***					
mnm	-5.674e-03	4.948e-03	-1.147	0.2515						

Signif. codes:	0	'***'	0.001	'**'	0.01	'*'	0.05	'.'	0.1	' '

Obrázek 12. Zastoupení dřevin v horním patře

6.3. Porovnání podle leteckých snímků

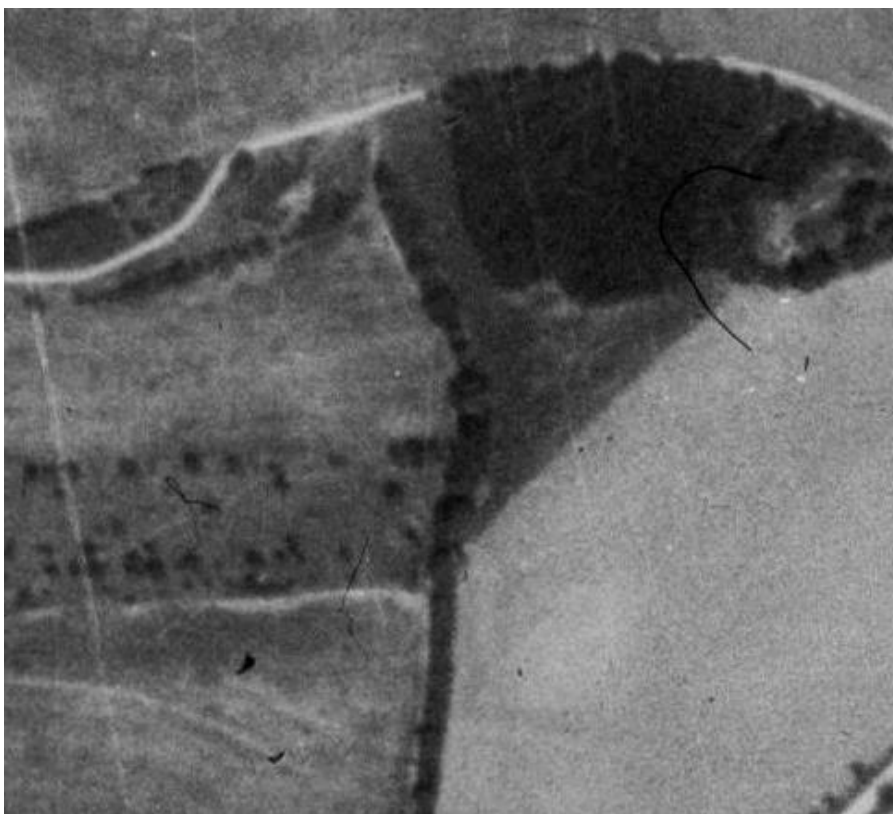
V roce 1953 bylo celé území tehdejšího Československa zdokumentováno leteckým snímkováním. Podle dnešních ortofotomap lze porovnat, kde se v minulosti nacházely jednotlivé krajinné prvky a jak se vyvíjeli.

V 50. letech během kolektivizace došlo k velkým změnám v krajině, kdy byly menší pozemky zcelovány do větších a jejich hranice, meze a remízky cíleně likvidovány. Původně pestřejší krajina zde byla nahrazena souvislými plochami zemědělské půdy. Došlo také k zániku většího množství drobných cest, které byly lemovány stromořadími a sloužily k dopravě na menší zemědělské pozemky. Postupem času jejich význam ztrácel smysl a zčásti se z nich vytvořily meze nebo byly během pozemkových úprav převedeny na zemědělskou půdu. Původně hospodářsky využívané a udržované sady byly na některých místech vykáceny a taktéž využity jako orná půda nebo naopak až do dnešní doby ponechány bez zásahů a zarostly převážně náletovými dřevinami.

Z leteckých map je zřejmé, že v minulosti bylo početně více lokalit s rozptýlenou zelení, ale jejich velikost byla výrazně menší. Jednalo se převážně o úzké pruhy podél cest nebo meze oddělující jednotlivá pole. Naopak lokality, které od roku 1953 přechyly až do dnešní doby, zvětšily svojí plochu a stejně tak i zápoj.



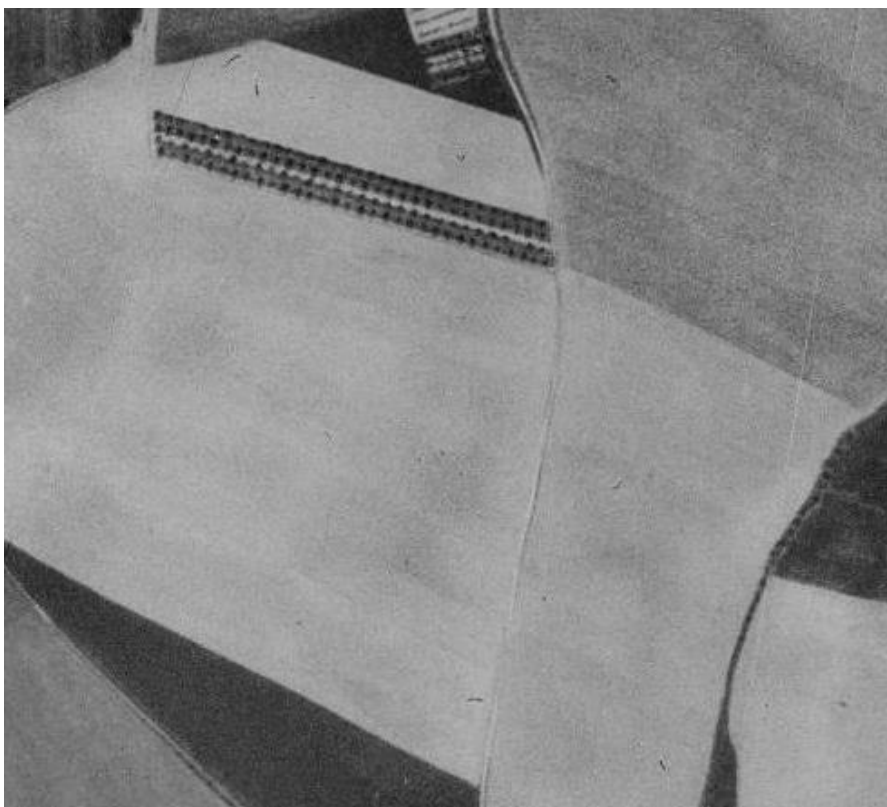
Obrázek 13. Celkový pohled na studované území v roce 1953 (Zdroj: <http://geoportal.gov.cz/>).



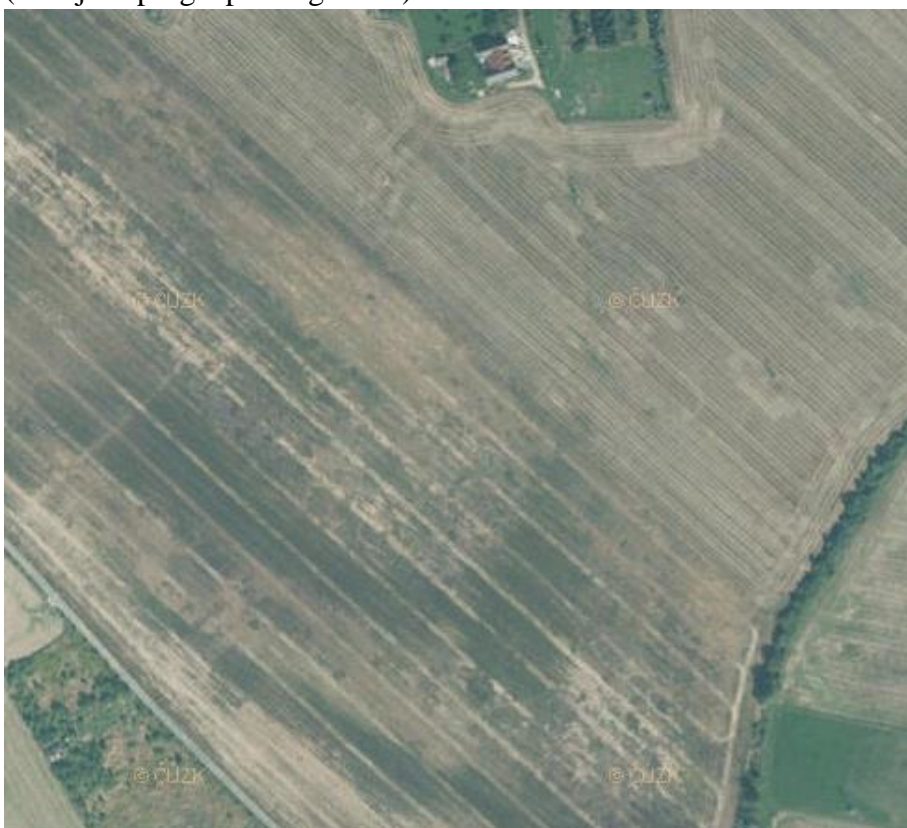
Obrázek 14. Třešňový sad u obce Úvaly v roce 1953 (Zdroj: <http://geoportal.gov.cz/>)



Obrázek 15. Nynější stav bývalého sadu zarůstajícího nálety akátu (Zdroj: <http://geoportal.gov.cz/>)



Obrázek 16. Bývalý sad na západním okraji obce Tuklaty v roce 1953 (Zdroj: <http://geoportal.gov.cz/>).



Obrázek 17. Nynější stav po převedení na ornou půdu (Zdroj: <http://geoportal.gov.cz/>).



Obrázek 18. Původní polní cesty místy lemované stromořadím v roce 1953 (Zdroj: <http://geoportal.gov.cz/>).



Obrázek 19. Dnešní stav bez zaniklých cest (Zdroj: <http://geoportal.gov.cz/>).



Obrázek 20. Původní polní cesty v roce 1953 (Zdroj: <http://geoportal.gov.cz/>).



Obrázek 21. Fragment cesty, ze které po zániknutí vznikla mez (Zdroj: <http://geoportal.gov.cz/>).

7. Diskuse

Na sledovaném území o celkové rozloze 3,25 km² bylo zaznamenáno 109 lokalit s rozptýlenou zelení a napočítáno 36 druhů dřevin. Charakter jednotlivých lokalit je dlouhodobě ovlivňován lidskou činností, a proto jsou některé faktory na lokalitách jiné, než by byly v přírodní krajině. Jedná se například o občasné odebrání opadaného dřeva nebo nahodilé prořezávky. Druhové bohatství je zde pozitivně ovlivňováno rozlohou lokality, kdy platí, že čím větší velikost, tím větší počet druhů a v menší míře platí tato závislost i u zápoje.

Šedivý (2014) ve své práci z lokality Bošov uvádí, jako nejčastěji pozorovaný druh hloh obecný (*Crataegus leavigata*), který se na 48 studovaných lokalitách objevil celkem na 32 lokalitách, dále jasan ztepilý s 26 výskyty, bez černý s 25 výskyty, dub zimní s 23 výskyty a třešeň ptačí s 22 výskyty. Kromě hlohu, který byl na mém pozorování zaznamenán zhruba na pětina lokalit a dubu zimního, který v mé práci není vůbec zastoupen, se jedná o podobnou druhovou skladbu nejčastěji zastoupených dřevin. Naopak růže, která je v mé práci zastoupena nejčastěji ze všech dřevin, nebyla pozorována ani v jednom případě. Dalo by se to vysvětlit odlišností lokalit, kdy se ve své práci zabýval lesními fragmenty, zatímco v okolí Úval se jednalo o fragmenty mezi, remízku a z velké části soliterních jedinců nebo malých skupinek.

Jasan ztepilý bývá uváděn jako jedna ze sukcesně úspěšnějších dřevin. Šíří se výhradně okřídlenými nažkami, které umožňují rozšíření semen větrem a při vhodných podmínkách dochází po zakořenění k velmi rychlému růstu. Dokáže se šířit jak v lesních typech porostů, tak i na nelesních plochách mezi a úhorů. Jako jedna z příčin jeho šíření bývá považována změna hospodaření v lesích, kdy nedochází k odebrání biomasy z porostů a následné zvyšování úživnosti lesních půd a konkurenceschopnosti jasanu (Hoffmeister, 2004). Kromě těchto stanovišť ještě umí konkurovat vlhkomilným dřevinám podél vodních toků, kde během prvních let dokáže přerůst svojí konkurenci, jako jsou vrby a olše.

Bez černý je druh, který velmi dobře snáší půdu s vysokým obsahem dusíku. Vzhledem k intenzivnímu hnojení okolních polí je v půdě obsažen ve velkém množství. Šíření napomáhají velkou měrou ptáci, kteří se živí jeho plody a přenášejí semena na velkou vzdálenost.

Výskyt druhů jako je třešeň ptačí a švestka domácí a jejich další zmlazování. v obou případech poukazuje na přítomnost bývalých ovocných sadů, které jsou i vidět na starých leteckých snímcích.

Při průzkumu plužin v okolí obce Frantoly na Prachaticku (Červená, 2014) byly dřeviny rozlišovány podle jednotlivých pater. V keřovém patře byly zastoupeny nejčastěji růže, bez černý a líska obecná. Jedná se opět o velmi podobnou druhovou skladbu jako při dendrologickém průzkumu u obce Bošov a Úval. Naopak horní stromové patro mělo kromě jasanu ztepilého odlišnou skladbu a skládalo se převážně z javoru klenu, střemchy obecné (*Prunus padus*), břízy bělokoré a topolu osiky.

U mezních pásů lze sledovat podobnost druhové skladby jako u živých plotů v Anglii. Bez ohledu na způsobu vzniku lokality, byla pozorována podobná skladba složená z druhů, které dokážou snadno migrovat z okolí, jako jsou bez černý, jasan ztepilý, růže a trnka obecná (Pollard in Červená, 1972).

Na všech lokalitách docházelo k prosazování dřevin, které se všeobecně považují za sukcesně úspěšnější druhy než klimaxové dřeviny. Pokud by nebylo delší dobu do lokalit zasahováno, byly by tyto dřeviny postupem času nahrazeny klimaxovým společenstvem lesa odpovídající dané oblasti a lesnímu vegetačnímu stupni. Vzhledem k jejich poloze v kulturní krajině, kde dochází k zemědělské činnosti a jinému narušování, však nelze tento vývoj příliš předpokládat.

8. Závěr

Jako nejúspěšnější druhy na studovaném území vycházejí růže a bez černý. V této zemědělsky využívaná krajině se hojně nachází na skoro všechny typech stanovišť od solitérních jedinců, přes meze až po podrost v rozlehlejších opuštěných sadech. Nejčastějšími stromovými druhy v horním patře byl jasan ztepilý, který dokáže konkurovat ostatním dřevinám, jak na mezích, tak na zamokřených stanovištích a dále slivoň obecná vyskytující se na osluněných mezích a v bývalých sadech. Významné je také zastoupení ostatních ovocných dřevin, jako je třešeň ptačí, hrušeň obecná a ořešák královský.

Kromě několika málo starších lokalit probíhá sukcesní vývoj až od 50. let. Lze pozorovat vývoj nových ploch, kdy se porost zahušťuje a dochází k jeho zvětšování do šířky. U starých sadů se mění druhová skladba a původní ovocné dřeviny jsou postupně doplňovány a někdy i nahrazovány nálety, jako je například nežádoucí a invazivní trnovník akát. Rozšiřování ploch je všem limitováno okolní zemědělskou činností, kdy je půda mnohdy využívána až za hranici orné půdy.

Pokud nedojde k větším zásahům zvenčí, měla by zůstat druhová skladba bez větších změn stabilní. Případně lze v budoucnu počítat se zmenšením zastoupení starých ovocných stromů a dále dřevin, které byly uměle vysazeny a ve zdejších podmínkách u nich nedochází k přirozenému zmlazování, jako je například buk lesní, smrk ztepilý a borovice lesní.

9. Literatura

ALADOS, C. L., NAVARO, T., KOMAC, B., PASCUAL, V. a RIETKERK, M. 2010: Dispersal abilities and spatial patterns in fragmented landscapes. *Biological Journal of the Linnean Society*, 100 s.

BEGON, M., HARPER, J. L a TOWNSEND, C. R. 1997: *Ekologie: jedinci, populace a společenstva*. 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého. 949 s. ISBN 8070676957.

BÍLEK, L. 2007: *Pěstování lesů I., Ekologické základy pěstování lesů*. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 316 s.

CERMÁNEK, P. 1994: *Vliv rozptýlené Zeleně na výnosy obilovin*. Diplomová Práce. VŠZ, Praha,

ČERVENÁ, T. 2014: *Dendrologický průzkum vybraných mezních pásů plužin v katastru obce Frantoly na Prachaticku*, Bakalářská práce, ČZU Praha, 71 s.

DEMEK, J. 1965: *Geomorfologie českých zemí*. 1. vyd., Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 335 s.

DEMEK, J. 1974: *Systémová teorie a studium krajiny*. Brno: GgÚ ČSAV, *Studia Geographica* 40, 198 s.

FEDOROWICK, J. M. 1993: *A landscape restoration Framework for wildlife and agriculture in the rural landscape in Landscape and urban planing*, 27: 7 – 17.

FORMAN, R. a GODRON, M. 1986: *Landscape ecology*. New York: Wiley, xix, 619 s. ISBN 04-718-7037-4.

GOJDA, M. 2000: *Archeologie krajiny: vývoj archetypů kulturní krajiny*. 1. vyd. Praha: Academia, 238 s. ISBN 80-200-0780-6.

HAROLD, W. a HOCKER, J. 1979: *Introduction to Forest Biology*. Wiley, USA, 468 s.

HOFMEISTER, J., MIHALJEVIČ, M. a HOŠEK, J. 2004: *The spread of ash (Fraxinus excelsior) in some European oak forests: an effect of nitrogen deposition or successional change?*. *Forest Ecology and Management*, vol. 203, s. 35-47. ISSN 0378-1127

HORKÝ, J. a VOREL I. 1980: *Tvorba krajiny*. CVUT, Praha, 211 s., ISBN 80-01-01290-5.

HYNEK, A. a TRNKA, P. 1981: *Topochory dyjské části Znojemska*. 1. vyd., *Folia Fac. Sci. Nat.Univ. Purk. Brun.*, t. XXII, *Geographia* 15, opus 4, Brno, 99 s.

Internetové stránky Národního geoportálu INSPIRE [online].
Dostupné z <<http://geoportal.gov.cz>> [cit. 8. 4. 2015]

JELÍNEK, F. Nedocené bohatství. Praha: MŽP, 1999. 111 s. ISBN 80-7212-113-8

JECH, K. 2008: Kolektivizace a vyhánění sedláků z půdy. Praha: Vyšehrad, ISBN 978-80-7021-902-7.

KLAUDISOVÁ, A. 1978: Opuštěná pole a jejich funkce v krajině. – Rigorózní práce, Praha:
Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky.

KROULÍK, J. 1991. Výnosy obilovin jako funkce ekologického vlivu ekotopů agrosystému. Diplomová práce. VŠZ, Praha.

KUBÁT, K. 2002: Klíč ke květeně České Republiky, Praha: Academia. 928 s. ISBN 80-200-0836-5.

LANGLOIS, J. P. FAHRIG L, MERRIAM, G, ARTSOB, H. 2001: Landscape structure influences continental distribution of hantavirus in deer mice. *Landsc. Ecol.*, 16:255–266.

LINHART, J. 2001: Sukcese bylinného patra v lesních porostech na důlních výsypkách hnědouhelných pánví severozápadních Čech. Sborník mezinárodní konference Sanace a rekultivace krajiny po těžbě uhlí. Teplice.

LIPSKÝ, Z. 1999: Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. Praha: Karolinum, 129 s. ISBN 80-7184-545-0.

LOKOČ, R. LOKOČOVÁ M., 2010: Vývoj krajiny v České republice. 1. vyd. Brno: Lipka - školské zařízení pro environmentální vzdělávání, 85 s. ISBN 978-809-0480-735.

LOSOS, B. 1984: Ekologie živočichů. SPN Praha, 1. vydání, 316 s.

LOUDIL, L. ŠMELHAUS, V., TEMPÍR, Z. 1967: Vznik zemědělství a jeho vývoj na území ČSSR v pravěku a raně historickém období: Průvodce po expozici. Praha.

LÖW, J. a MÍCHAL, I. 2003: Krajinný ráz. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 552 s, ISBN 80-86386-27-9.

LOŽEK, V. 1973: Příroda ve čtvrtohorách, Praha, Academia, 372 s.

KOCOURKOVÁ, J. 2000: Historické a estetické aspekty navrhování liniové zeleně v krajině. In: PRUDKÝ, J. Obnova liniové zeleně v krajině. Sborník přednášek. MeZLU, Brno.

MARADA, P. 2011: Zvyšování přírodní hodnoty polních honiteb, Praha, Grada Publishing, a. s., 160 s., ISBN 978-80-247-3885-7.

MEINERS, S. J. 2007: Native and exotic plant species exhibit similar population dynamics during succession. *Ecology*, ISBN 1098-1104.

MÍCHAL, I. 1992: *Ekologická stabilita*, Veronica, Brno, 275 s.

MIMRA, M. 1993: Můžeme navrhovat nespojité koridory? *ECO*.

MOLDAN, B. 2009: *Podmaněná planeta*. Univerzita Karlova, Praha, 419 s.

NĚMEC, J. 2004: *Pozemkové právo a trh půdy v České republice*. Praha - Výzkumný ústav zemědělské ekonomik.

NOVOTNÁ, D. 2001: *Úvod do pojmosloví v ekologii krajiny*. Praha: MŽP + Enigma, 399 s. ISBN 80-7212-192-8.

NEUHÄUSLOVÁ Z., BLAŽKOVÁ D., GRULICH V., HUSOVÁ M., CHYTRÝ M., JENÍK J., JIRÁSEK J., KOLBEK J., KROPÁČ Z., LOŽEK V., MORAVEC J., PRACH K.,

NOVÁKOVÁ, E. 1999: Únosné zatížení krajiny (Acceptable Landscape Load). *Životné prostredie*, čís. 33/1.

ODUM, E. P. 1977: *Základy ekologie*. Academia, Praha, 733 s.

OSBORNOVÁ, J., KOVÁROVÁ, M., LEPŠ J. a PRACH, K. 1990: *Succession in abandoned fields. Studies in Central Bohemia, Czechoslovakia*. – Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 186 s.

PETŘÍČEK, V. 1999: *Péče o chráněná území, I. Nelesní společenstva*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 50 s.

PRACH, K., POLENO, Z., VACEK, S., PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., MIKESKA, M. a KOBLIHA, J. *Sukcese dřevin na nelesní půdě, pokus o zobecnění [online]. Přednáška. Konference České botanické společnosti. Diverzita, dynamika a management lesní vegetace. Praha: Česká botanická společnost, 29. listopadu 2008 [cit. 2013-22-06]. Dostupné z WWW: www.natur.cuni.cz/CBS/uploads/Main/sbornik.doc*

PROCHÁZKA, V. *Úvaly v průběhu staletí*. 1. vyd. Úvaly: Město Úvaly, 2004. 328 s. ISBN 80-239-2639-X.

QUITT, E. 1971: *Klimatické oblasti Československa*. Academia, *Studia Geographica* 16, GÚ ČSAV v Brně, 73 s.

RYBNÍČEK K., RYBNÍČKOVÁ E, a SÁDLO J. 1998: *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Textová část*. Academia, Praha.

SARLÖV-HERLIN, I. 1999: *Edge Habitats in Agriculture Landscape*. Doctoral thesis, Swedish Univ. of Agric. Sciences, Alnarp.

SKLENIČKA, P. 2003: Základy krajinného plánování. 2. vyd., Naděžda Skleničková, Praha, 321 s.

SLAVÍKOVÁ, J. 1986: Ekologie rostlin. Praha: SPN, 366 s. ISBN 14 446 86.

SOJNEKOVÁ, M. Sekundární sukcese na opuštěných polích v pahorkatině jižní Moravy. Brno, 2011. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Fakulta přírodovědecká, Ústav botaniky a zoologie. Vedoucí práce Milan CHYTRÝ.

STALMACHOVÁ, B. 1996: Základy ekologické obnovy průmyslové krajiny: Svazek 38. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR, Centrum pro otázky životního prostředí, 155 s, ISBN 80-7078-375-3.

STANĚK, T. 1991: Odsun Němců z Československa 1945-1947. Praha Academia; Naše vojsko, 536 s. ISBN 80-200-0328-2.

SÝKORA, J. 1998: Venkovský prostor 1. díl, skripta, Praha ČVUT, ISBN 80-01-01826-1.

ŠÁLEK, M.; RŮŽIČKA, J. a MANDÁK, B. 2005: Ekologie. 1. vyd. Praha: FLE ČZU, 121 s. ISBN 80 86386 68 6.

ŠEDIVÝ, P. 2014: Druhové zastoupení dřevin lesních fragmentů vzniklých spontánní sukcesí v oblasti Miřetic, Diplomová práce, ČZU Praha, 60 s.

ŠTULC, J. 1993: Vztah památkové péče k soudobé tvorbě, Zprávy památkové péče. 53, č. 7, 273 s.

ŠULC, M. 1994: Krajina a životní prostředí, Praha, MŽP, 92 s., ISBN 80-85087-28-6.

TOMÁŠEK, M. 1995: Atlas půd České republiky. 4. vydání. Praha: Vydavatelství českého geologického ústavu. 36 s. ISBN 80-7075-688-1.

TRNKA, P. 1992: Přírodní a historické podmínky vývoje životního prostředí na jižní Moravě. In XXI. Mikulovské symposium 1991. Brno: MU Brno, VŠZ Brno.

VERHEYEN, K. 2002: Dissertationes de agricultura. The relative importance of seed and recruitment limitation of vascular plants in secondary forest succession. Katholieke Universiteit Leuven, Belgium, 194 s.

WALKER, L. a DEL MORAL, R. 2003: Primary Succession and Ecosystem Rehabilitation, Cambridge: Cambridge University Press, 456 s. ISBN 0521529549.

ZONNEVELD, I. S. 1995: Land ecology. SPB Academic Publishing, Amsterdam, 149 s.

Zákon č. 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny, Praha: Sagit a. s., 2014, 672 s., ISBN 978-80-7488-068-1.

ŽÁK, L. 1947: Obytná krajina, S. V. Ú. Praha: Mánes - Svoboda.

