

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra ekologie krajiny



**Analýza a hodnocení změn lesní a mimolesní dřevinné vegetace
v krajině**

Analysis and evaluation of changes in forest and non-forest woody vegetation in the landscape

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Tomáš Zemánek

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

© 2013 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra dendrologie a šlechtění lesních dřevin

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zemánek Tomáš

Regionální environmentální správa

Název práce

Analýza a hodnocení změn lesní a mimolesní dřevinné vegetace v krajině

Anglický název

Analysis and evaluation of changes in forest and non-forest woody vegetation in the landscape

Cíle práce

- 1) Analýza a hodnocení vývoje makrostruktury porostů
- 2) Analýza a hodnocení vývoje mikrostruktury porostů

Metodika

Zájmové území:

Bude vymezené hranicemi vybraných katastrálních území.

Použité podklady:

Císařské otisky map stabilního katastru

Historické letecké snímky z roku 1950

Současná ortofotomapa ČR

Sledované charakteristiky

- 1) Charakteristiky krajinné makrostruktury
 - Plocha a zastoupení kategorií dřevinných porostů v ha, %
- 2) Charakteristiky krajinné mikrostruktury
 - poréznost porostů v No/ha, průměrná velikost porostů
 - Relativní délka liniových krajinných prvků – např. délka stromořadí nebo okrajů porostů (m/ha)

Harmonogram zpracování

do 30.6.2012 - Přípravné práce a zpracování rešerše

do 31.8.2012 - Sběr podkladů a jejich zpracování

do 30.10.2012 - práce v GIS a analýza dat

do 31.12.2012 - zpracování kapitoly výsledky, diskuze, závěry a metodika

do 30.4.2013 - finalizace práce a odevzdání

Rozsah textové části

min. 40 stran textu + přílohy dle potřeby

Klíčová slova

vývoj krajiny, GIS, staré mapy, letecké snímky, lesní a mimolesní dřevinné porosty

Doporučené zdroje informací

Forman T.T., Godron, M. (1993): Krajinná ekologie. Academia, Praha

Lipský, Z. (2000): Sledování změn v kulturní krajině. Ústav aplikované ekologie ČZU, Kostelec nad Černými Lesy

Löw, J., Michal, I. (2003): Krajinný ráz. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy 2003. 552 stran + CD ROM

Míchal, I. (1994): Ekologická stabilita. Veronika, Brno

Nožička, J. (1957): Přehled vývoje našich lesů. SZN, Praha

Poleno, Z. – Vacek, S. et al. (2007): Pěstování lesů II. Teoretická východiska pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., 464 s

Sklenička, P. (2003): Základy krajinného plánování. Naděžda Skleničková, Praha

Vedoucí práce

Janeček Vladimír, Ing., Ph.D.

Konzultant práce

Doc. Ing. Jan Skaloš, Ph.D.

prof. Ing. Jaroslav Koblíha, CSc.

Vedoucí katedry

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan fakulty

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Analýza a hodnocení změn lesní a mimolesní dřevinné vegetace v krajině" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce, s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 7.12.2013

Poděkování

Rád bych poděkoval panu Ing. Vladimíru Janečkovi, Ph.D., vedoucímu mé diplomové práce, za jeho trpělivost a cenné rady, které mi značně pomohly při psaní této práce. Můj dík patří i doc. Ing. Janu Skalošovi, Ph.D., za konzultace, kterými mne obohacoval po celou dobu psaní této práce a díky kterým jsem se rychleji mohl ponořit do celé problematiky výzkumu vývoje krajiny a jejich změn. Dále bych rád poděkoval své rodině, hlavně přítelkyni Tereze za shovívavost a pevné nervy v období mého psaní této práce. V neposlední řadě i Michalu Sosálovi, za podporu a rady v oboru geografie.

Analýza a hodnocení změn lesní a mimoletní dřevinné vegetace v krajině

Abstrakt

Cíl této práce spočívá v analýze a zhodnocení změn dřevinných porostů v zájmovém území, včetně navržení relevantních kvantitativních charakteristik krajinné metriky pro účely typizace a sledování vývoje těchto porostů. Studie je postavena na využití a zpracování mapových podkladů císařských otisků stabilního katastru z roku 1839 a měřičských leteckých snímků z roku 1954 v černobílém provedení, které se konfrontují s družicovými snímky z roku 2010. Sledované porosty byly stanoveny do čtyř kategorií (komplexní zeleň, zeleň ve volné krajině, doprovodná zeleň a solitérní stromy). Použité mapové podklady a následná data byla zpracována v prostředí softwaru GIS. Zájmové území řešené oblasti je v katastru města Lázně Bohdaneč, které se nachází v pardubickém kraji, 4 km západně od města Pardubic. Z výsledků je zřejmé pozvolné narůstání dřevinné vegetace od 1. poloviny 19. století do 2. poloviny 20. století a následná výrazná eskalace až do současnosti. Přínosem práce je nejen sledování změn vývoje lesní a mimoletní dřevinné vegetace v řešeném území v průběhu více jak 170 let, ale také snaha nastínit možnosti, proč k těmto změnám docházelo a dochází. V neposlední řadě by měla přispívat k poznání přírody pardubického kraje a stát se jedním ze stavebních kamenů, při tvorbě dalších analýz.

Klíčová slova: vývoj krajiny, GIS, staré mapy, letecké snímky, lesní a mimoletní dřevinné porosty

Analysis and evaluation of ganges in forest and non-forest woody vegetation in the landscape

Summary

The aim of the diploma thesis is to analyse and evaluate changes of woody growths in the examined area and at the same time to propose relevant quantitative characteristics for the landscape metrics designed for classification of the woody growths and for monitoring of their development. The study is based on employing and processing of the map sources from the imperial imprints of the stable land registry from 1839 and on employing black-and-white photos made for the purpose of land surveying in 1954. The mentioned materials are confronted with satellite photos from 2010. The woody growths under investigation are divided into four categories (complex ligneous vegetation, ligneous vegetation in the open landscape, attached ligneous vegetation, and solitary trees). The map sources and the relevant data have been processed in the GIS software. The area under investigation is placed in the municipal area of Lázně Bohdaneč which is situated in Pardubice County ca 4 kilometres west of the city of Pardubice. The research showed that the woody vegetation was expanding gradually during the period starting in the eighteen thirties and proceeding up to the beginning of second half of the 20. Century and that the expansion significantly accelerated in the recent period. The import of the thesis consists in the survey of the development of woody and other ligneous vegetation in the examined area over more than 170 years as well as in formulation of hypotheses that explain the observed changes. Last but not least the diploma thesis should contribute to better knowledge of the natural resources of Pardubice County and serve as a one of the building blocks facilitating the work on similar analytical studies in the future.

Keywords: landscape development, GIS, old maps, aerial photographs, forest and non-forest woody vegetation

OBSAH

1. ÚVOD	9
2. CÍLE PRÁCE	10
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE	10
3.1 Vývoj krajiny a lesa v českých zemích	10
3.1.1 Vývoj našich lesů v pravěku	10
3.1.2 Vznik kulturní krajiny.....	12
3.1.3 Neolitické hospodaření	13
3.1.4 Pozdní doba bronzová, doba železná, slovanská kolonizace	13
3.1.5 Středověká kolonizace	14
3.1.6 Období 30leté války.....	15
3.1.7 Období baroka	15
3.1.8 Průmyslová revoluce	16
3.1.9 Od období socialismu po současnost.....	17
3.2 Vývoj hospodaření v českých lesích.....	18
3.3 Současný stav poznání problematiky vývoje lesa	20
4. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	23
4.1 Lokalizace zájmového území	23
4.2 Geologická charakteristika	24
4.3 Hydrologická charakteristika.....	24
4.4 Klimatická charakteristika.....	25
4.5 Floristická charakteristika	26
4.6 Historie zájmového území.....	26
5. METODIKA	28
5.1 Vymezení zájmového území	28
5.2 Podklady a jejich zpracování.....	28
5.3 Interpretace zpracovaných podkladů	32
5.4 Sledované kategorie dřevinných porostů	34
5.5 Fragmentace krajiny.....	35
6. VÝSLEDKY	36
7. DISKUSE	48
7.1 Diskuse k výsledkům	48
7.2 Diskuse k metodice	49
8. ZÁVĚR	51
9. LITERATURA	52
10. PŘÍLOHY	56

1. ÚVOD

Tato práce si klade za cíl přispět ke sledování a následnému zaznamenávání pohybu lesní i mimolesní dřevinné vegetace v prostoru a čase. Krajina a změny v ní jsou již od počátku 20. století častým tématem ekologických studií. Sledování změn krajiny v čase je založeno na sledování jednotlivých krajinných složek, jejich plošného zastoupení, dynamiky (rozšiřování nebo zmenšování a ústup), prostorové konfigurace. (Lipský, 2000) Je to neustále se měnící celek. Tyto změny jsou jasně viditelné, sledovatelné, mohou se zaznamenávat a následně i zpracovávat. Možností je celá řada - od vytváření sledovaných kategorií jednotlivých krajinných prvků až po procentuální zastoupení dřevin. Význam studia historie lesů zmiňuje například *Nožička (1957)*, kdy pomáhá vysvětlit příčiny nynějšího stavu lesů, dřívější skladbu porostů, líčí pěstitelské zkušenosti a podněty dřívějších lesních hospodářů a nastiňuje vývoj jednotlivých porostů, kdy se snaží osvětlit výchovné i těžební zásahy.

Stručné uvedení do vývoje krajiny a lesa v České republice a následný popis s lokalizací zájmové oblasti katastrálního území města Lázně Bohdaneč v rámci literární rešerše tvoří odborný základ této práce.

Tato diplomová práce porovnává procentuální i plošné zastoupení lesní i mimolesní dřevinné vegetace v jednotlivých časových horizontech a dále pak míru zachování porostů v rozmezí let 1839, 1954 a 2010. Vědeckých prací zaměřených na analyzování těchto porostů postupně přibývá, ale jejich plošné rozrůznění neumožňuje důkladné prozkoumání většího celku například v rámci jednoho kraje. Proto se tato práce snaží přispět k poznání kraje pardubického a zařadit se k dalším již zpracovaným odborným textům na toto téma.

2. CÍLE PRÁCE

Hlavními cíli této práce je zhodnotit a analyzovat změny lesní i mimolesní dřevinné vegetace ve zvoleném území. Vybrané porosty rozčlenit do předem vytýčených kategorií a tyto kategorie podrobit analýze a hodnocení v rámci vývoje makrostruktury i mikrostruktury. To vše následně prezentovat v mapách, tabulkách a grafech.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Vývoj krajiny a lesa v českých zemích

3.1.1 Vývoj našich lesů v pravěku

Za poznání našich lesů v době předhistorické vděčíme výsledkům archeologického bádání a především studiu pylových analys rašelin, v jejichž vrstvách se po staletí i tisíciletí ukládala zrnka pylu, zanesená ze stromů okolních lesů. (Nožička, 1957)

Nejstarší doklady o našich lesích nám poskytují nálezy dříví a dřevěného uhlí ve vykopávkách ze starší doby kamenné (paleolitu), kdy ledovce zasahovaly až na severní pohraniční hory. Ke konci doby ledové, do jejíhož sklonku spadají tři nejstarší z deseti, *Firbasem (1949)* uváděných period celkového vývoje středoevropských lesů (I. starší subarktická – bezlesá, nebo jen chudá na lesy, s řídkými borovicemi a břízami, II. střední subarktická – rovněž s břízou i borovicí, III. mladší subarktická – tundrovitého rázu), se u nás objevil člověk, jak to dokazují archeologická naleziště v Dolních Věstonicích u Mikulova, v Předmostí u Přerova a částečně i v Lubné u Rakovníka. Pravěcí obyvatelé se živili tím, co jim poskytla příroda a lovem zvěře. Les jim dával dříví k udržování ohňů, po nichž zbylé uhlíky nám také pomáhají určit, z jakých z jakých dřevin se skládaly tehdejší lesy. Nyní převládá názor, že v českých zemích, stejně jako v ostatních částech střední Evropy, vytvořily ledové doby bezlesou krajinu s nízkými křovinatými vrbami a břízami. Jen na zvlášť chráněných místech se udržely některé druhy dřevin jakožto pozůstatky stromoví, rostoucího zde v předcházejících teplejších dobách. Zatímco *Firbas (1952)* připouští u nás tento výskyt pouze pro borovici a snaží se dokázat, že ani za doby ledové nebyly u nás teplejší oblasti zcela bezlesé, jak to uvádí *Losert (1940)*, ale že se tu udržela borovice, smrk a pravděpodobně i dub.

Vhodnější podmínky pro rozšíření lesů vznikly u nás teprve v době poledové, začínající mesolitem (8000 – 2500 před n. l.), kdy se již začaly tvořit v zabahněných místech rašeliny. Ve IV. periodě, období označováno jako preboreál, se krajina začala výrazněji

diferencovat. V údolích se nacházely divočí toky řek, nad údolními dny se pak nacházely otevřené porosty dřevin s převažující borovicí lesní a břízou pýřitou. Zastoupeny byly také olše či jalovce. Tyto dřevinné porosty se v nejsušších oblastech a v oblastech se sprašemi měnily na lesostepi a stepi. Zhruba nad úrovní 500 – 600 m n. m. se již rozkládaly tundry. V Krkonoších v té době ještě přetrvávaly poslední ledovce. V našich nejvyšších pohořích stále existovalo rozsáhlé bezlesí tundrového charakteru, a to asi od výšky 1000 – 1200 m n. m. (Ložek, 2007) Postupně se v V. periodě (období boreální, 6500 – 5000 př. n. l.) klima i nadále oteplovalo a zvlhčovalo. S vývojem půd a s tím, jak na naše území doputovaly další druhy dřevin, se postupně proměňovala skladba lesních porostů. Začal tak ustupovat výskyt borovic a větší mírou se šířila líska, která tehdy rostla o 200 – 400 m výše než dnes a vyskytovala se i v polohách kolem 1000 – 1200 m. n. m. nejen v Krušných a Jizerských horách, ale i v Krkonoších. V nižších polohách začaly u nás pronikat smíšené doubravy (jilm, dub, lípa). (Nožička, 1957)

V období atlantiku (perioda VI. – starší atlantikum a perioda VII. – mladší atlantikum) začala razantní proměna nejnižše položených oblastí v celé střední Evropě. Na těchto územích se přibližně po roce 6 000 př. n. l. začalo šířit neolitické zemědělství, které se projevovalo vypalováním a klučením lesních porostů. Na jednoduše nakypřené půdě byly pěstovány první plodiny (např. pšenice dvouzrnka, proso atd.). Na úhorech a v lese byl pasen dobytek. V tomto období se ve střední Evropě plně rozvinuly v nižších a středních polohách doubravy, s rostoucí nadmořskou výškou přibývalo lip, jilmů, javorů a lísky, ve vyšších polohách dominoval smrk. (Davis a kol., 2003) Složení dominant stromového patra se ve středních nadmořských výškách změnilo až během mírně chladnější VIII. periody - subboreálu (zhruba 3 700 – 600 let př. n. l.), která byla zejména ve své první polovině opět poznamenána chladnými výkyvy. Došlo k výrazné expanzi buku lesního a v podstatě tak vznikl dnešní stupeň bučin. V nižších polohách se zároveň šířil habr a docházelo zde tak k vytváření dubohabřin, které jsou dodnes jedním z plošně nejrozšířenějších lesních typů na území České republiky. (Tremel, 2007- 2008) Následující IX. perioda – starší subatlantikum (500 – 1300 př. n. l.) byla od předchozí oddělena dalším výrazným ochlazením. Vývoj lesní vegetace byl charakterizován zejména další expanzí dubohabřin a dále také vytvořením tzv. černých lesů, tedy stupně na rozhraní bučin a smrčín, s velkým zastoupením jedle. Jen ve zvláštních poměrech se udržely v převaze borovice nebo olše. Vytvořila se tedy vegetační stupňovitost, tak jak ji známe dnes. (Nožička, 1957)

3.1.2 Vznik kulturní krajiny

Krajinou trvale využívanou a ovlivňovanou člověkem, neboli kulturní krajinou, na území České Republiky označujeme období již od neolitu, tedy období do 5. tisíciletí před naším letopočtem. (Poleno a Vacek, 2007) Neolitičtí zemědělci osídlili jen nejsušší a nejteplejší, zároveň také nejúrodnější, převážně sprašové a terasové oblasti do výšky 300 m n. m. – vyhýbali se jak zamokřeným či obecně vlhčím polohám v údolích, tak i vyšším polohám pokrytým hustým lesem. Odlesnění území, i když jen na omezené ploše (v tomto období asi 10% dnešní území ČR), znamenalo zásadní zvrát v dosavadním přirozeném krajinném vývoji. (Lipský, 2000)

Kulturní zemědělská krajina umožnila rozvoj a existenci ekosystémů, které nemají obdobu v předcházejících teplých ani studených obdobích. Na velkých plochách se udržely zkulturněné černozemní půdy, odpovídající stepnímu prostředí, zatímco v případě přirozeného lesního krytu by na jejich místě již byly lesní půdy typu luvizemí. Udržováním kulturní stepi člověk vytvořil do té doby neznámou kombinaci otevřené stepní krajiny a relativně vlhkého lesního podnebí. Z přírodních lesů devastovaných pastvou domácích zvířat se vyvinula náhradní společenstva křovin a výmladkových habřin se zvýšeným druhovým bohatstvím. (Tremel, 2007 – 2008)

V západní a střední Evropě jsou mnohé lesy jasně odděleny od okolní krajiny trvalými fyzickými hranicemi. Zatímco tyto hranice jsou nyní mimo provoz, v minulosti tvořily rozsáhlé a významné krajinné prvky. Článek, který publikoval *Szabó (2010)* uvádí, že mnoho lesních hranic pochází ze středověku a možná ještě z raného novověku. Jejich existence byla spojena se specifickou formou správy lesů (prořezáváním), ale také s vlastnickou strukturou. Různé formy trvalé lesní hranice sloužily k oddělení lesů od okolní krajiny, a to jak v právním, tak i fyzickém smyslu. Existuje několik základních typů trvalých lesních hranic a všechny mohou být předmětem studia v krajině dodnes.

Vzhledem k pestrosti zachovalého stavu a kvůli obtížím při vytváření relativní chronologie lesní hranice je toto velmi náročný úkol. Nicméně i základní typologie může poskytnout cenné informace pro řadu vědních oborů, včetně historie krajiny, historické geografie, archeologie a ekologie. Trvalé lesní hranice jsou součástí evropského kulturního dědictví a měly by být uznávané a chráněné podobně jako ostatní staré krajinné prvky.

3.1.3 Neolitické hospodaření

Staré neolitické osídlení začínající před 6000 – 7000 lety bylo ještě značně řídké a nevyvolalo destruktivní procesy. V neolitickém systému stěhovavého zemědělství obdělávala jedna malá osada ročně plochu přibližně 30 ha. Systém hospodaření byl přílohový a půda občiny se dělila na pole a příloh (příloh byla půda ležící ladem více než 2 roky). Původní vysoký listnatý les pestřejšího druhového složení postupně rozředoval pasoucí se dobytek a vznikaly výmladkové habřiny. Zemědělská výroba mohla být na jednom místě provozována po dobu 12 – 18 let, potom musela být přesunuta na jinou plochu získanou žďářením. Přirozená regenerace opuštěné zemědělské půdy pak vyžadovala 30 – 40 let. Rotace les-pole-les tak vytvářela v krajině proměnlivou mozaiku (lifting mosaic) lesních o odlesněných plochách. (Lipský, 2000)

3.1.4 Pozdní doba bronzová, doba železná, slovanská kolonizace

Teprve v pozdní době bronzové (tj. období před zhruba 2700 – 3000 lety) došlo v důsledku prvního relativního přelidnění (v rámci tehdejší ekumeny) k značnému rozšíření ploch obdělávané půdy. (Lipský, 2000) Pařezy stromů vadily při obdělávání půdy a převod pozemku přes dočasný les (lépe řečeno porostlinu původních dřevin) již nebyl možný (s tažným zvířetem se špatně vyhýbalo kořenům) a střídala se pouze stadia keřového patra s polem ladem. Osídlení vrchovin a středohor s mozaikou přírodních ekosystémů bučin a horských smrčín bylo bodové a dlouho do středověku nebylo obnoveno. (Löw a Michal, 2003) Odlesnění se projevilo na svazích intenzivní vodní erozí, odnosem půdy, vznikem strží, hromadění splachů v úpadech a povodňových hlín v údolních nivách. (Lipský, 2000)

Naproti tomu vyspělé keltské zemědělství v době želené (před 2000 – 2400 lety), které je charakterizované trávopolním systémem (chov dobytka a pěstování obilí), obsahovalo i ve zhoršených klimatických podmínkách řadu účinných protierozních prvků. (Löw a Michal, 2003)

Dočasný ústup osídlení v období stěhování národů v 1. polovině tisíciletí znamenal přechodnou invazi lesních porostů na dříve odlesněné a zemědělsky využívané území. Od století nastala slovanská kolonizace a zemědělskou činností se v krajině znovu začala rozšiřovat mozaika zemědělských odlesněných ploch. Odhaduje se, že kolem roku 850 zaujímala v Čechách zemědělská půda cca 10% území. Původní lesní porost byl trvale poškozován pastvou volně chovaného dobytka, prosvětlována zatlačován do vyšších poloh

a větší vzdálenosti od sídel. Přesto však byl rozsah lesních porostů po skončení slovanské kolonizace v 10. století ještě výrazně větší než v dnešní době. Vyšší drsnější polohy zůstávaly zatím neosídlené a vyznačovaly se rozmachem souvislých lesních porostů přirozeného druhového složení, tedy vývojem zcela odlišným od kulturní krajiny. Lesy pokrývaly ještě převážnou většinu území, tedy asi 75%. (Lipský, 2000)

3.1.5 Středověká kolonizace

Nástup vrcholného středověku (2. polovina 12. – 14. století) znamenal zásadní a prudkou změnou krajiny. Do tohoto období se datuje velká expanze osídlení, významné odlesňování prakticky všech částí krajiny, a to i včetně nejvyšších pohoří. Ve starém středoevropském sídelním území se podle odhadu v období 1150 - 1400 počet obyvatel v průměru ztrojnásobil, rozsáhlé oblasti byly osídleny zcela nově. (Sklenička, 2003) Celý středověk byl ve skutečnosti převážně civilizací dřeva – les byl zdrojem základních surovin pro zhotovení většiny nástrojů a stavbu domů, hlavním zdrojem tepelné energie k vaření a topení, místem pastvy dobytka aj. Těžilo se v něm toulavým způsobem, tzn. výběrem jednotlivých kmenů podle potřeby, výhradně v dostupných polohách. Les přestal být všeobecně dostupným vsudypřítomným zdrojem, kterým bylo možno neomezeně plýtvat, a zbylé lesy trpěly dlouhodobou pastvou domácího zvířectva. Čím déle se v lesích páslo, tím více se proředovaly, až zbyly pastviny se solitárními starými stromy a veškerý dorost dřevin byl zničen pasoucími se stády. (Löw a Míchal, 2003)

Ve 14. století se tak vytvořil ekologicky nepříznivý poměr lesů a orné půdy a v některých oblastech (Drahanská vrchovina, Jihlavsko, Černokostecko) bylo dosaženo vůbec nejnižší historické výměry lesa. *Stehlík (1981)* pokládá za katastrofální příčinu půdní eroze rychlou změnu krajinné struktury (odlesnění), zatímco *Bork (1988)* vidí vedle antropického vlivu jako rozhodující příčinu zhoršení klimatických podmínek. Do tohoto období spadají i historicky doložené katastrofální povodně na Vltavě (stržení prvního kamenného mostu v Praze), na Labi i Rýně. Mnoho lesů padlo za oběť provozu stříbrných dolů (Kutná Hora, Jihlava aj.), a to nejen na důlní a stavební dřevo, ale i na dřevěné uhlí, potřebné na tavení rud a výrobu železa. Těžba dřeva probíhala dlouho jako bezohledná neřízená exploatace bez jakékoliv péče o obnovu. (Lipský, 2000)

Až císaři Karlu IV. neušlo, že královské lesy jsou „v některých krajinách porubané, vykopané a některé vyorané“. Obava o další osud lesa jako obnovitelného přírodního zdroje

se odrazila v návrhu zákoníku „Maiestas Carolina“, který obsahoval přísná ustanovení na ochranu lesů. Nedlouho po císařově smrti došlo v roce 1379 k vydání prvního lesního řádu u nás, a to pro lesy Chebska. (Nožička, 1957)

3.1.6 Období 30leté války

Období 30leté války (1620 – 1648), do kterého shodou okolností spadá přirozené zhoršení klimatických podmínek (nástup tzv. malé doby ledové), znamenalo opět zásadní zvrat v dosavadním vývoji osídlení a hospodářského využívání krajiny. Většina krajiny zůstala během tohoto období hospodářsky nevyužitá, dočasně ponechaná působení přírodních procesů (počet obyvatel se snížil nejméně o jednu třetinu, hospodářství bylo zcela rozvrácené a řada vesnic zanikla). Na opuštěných plochách docházelo ke spontánnímu vývoji směrem k lesním společenstvům přírodního charakteru. Na některých stanovištích se tento proces přirozené sukcese stal nezvratným. Mnohé plochy, které byly ve středověku obdělávané, tak od 30leté války až do dnešní doby pokrývá les. (Stehlík, 1981).

3.1.7 Období baroka

Obnova řádné kultivace krajiny trvala téměř do 18. století. Tehdy byl položen základ tzv. barokní české krajiny. Barokní sloh komponoval celou krajinu - začínající esteticky motivované cílevědomé úpravy krajiny: barokní zahrady a krajinné parky, které využily přírodní mnohotvárnost české krajiny (Terčino údolí u Nových Hradů, Babiččino údolí u Ratibořic, Veltrusy a další). (Lipský, 2000)

Aleje byly v barokní krajině významným krajinným prvkem a vznikaly jako výsledek nařízení, aby se v jejich stínu šetřily koně a vojáci vracející se z vojenských tažení. Jedno i víceřadé aleje zprvu křížovaly v geometricky přesném uspořádání okolí šlechtických sídel - v mozaice vymezených jednoúčelově využívaných ploch barokní krajiny vytvářely linie a rozhraní těchto ploch, pohledově uzavíraly cesty před okolní krajinou a zvýrazňovaly je tak, že byly viditelné z velké vzdálenosti, avšak zároveň umožňovaly pohled do krajiny. Aleje jsou v krajině přítomné dodnes. (Lokoč a Lokočová, 2010) Rozptýlená zeleň byla v polní krajině sporadická, často byla účelově vysazována pro získávání rychlého dřeva. Neexistující keřové patro ve volné krajině bylo důsledkem pastvy velkého počtu koz chovaných chudou částí populace, která v tomto období sílila. Staré solitérní stromy byly spíše vzácností. Byly

proto vysazovány zejména topoly s uměle formovaným rovným kmenem a praporovitou korunou na vrcholku, která navíc nestínila okolní stanoviště přízemními větvemi. (Löw a Míchal, 2003)

Relativně větší zastoupení stromů bylo na svahových loukách, kde jejich téměř pravidelný spon působil jako větrolam. Podhorské a horské krajiny byly stále ještě převážně lesní, lesy však byly stále více ovlivňovány těžbou, navíc se také později kolonizované podhůří stalo běžnou zemědělskou krajinou. Lesní porosty byly už v této době pevně vymezeny, avšak hranice mezi volnou krajinou a lesem byla nadále spíše pozvolná – lesní pláště i části vnitřních porostů byly prosvětleny volnou pastvou dobytka a často měly někdy charakter hájů, dokonce „lesostepních“ ekotonů. Maximální odlesnění krajiny (zejména v okolí velkých měst a v hustěji osídlených oblastech) ke konci 18. stol silně přesahovalo dnešní úroveň. Do poloviny 18. století byl osud lesních porostů pouze v rukou vlastníků, lesy často trpěly lesní pastvou, a proto se z nich stávaly řídké porosty. Kvalitnější lesy zůstávaly pouze v neobydlených částech pohoří, i ty však byly těženy pro potřeby hutí a skláren. (Sklenička, 2003). Řadu let nebylo třeba podporovat smrk, protože potřebu řeziva uspokojovala všudypřítomná jedle, podporovány byly spíše některé listnaté stromy s významem pro zemědělství (pro pastvu vepřů). V řemeslech se díky svým vlastnostem uplatňovaly další dřeviny (javor pro truhláře, dub na sudy a mlýnská složení, jedle na šindele, bříza pro koláře). V pozdějších letech narostl zájem o les v důsledku nedostatku paliva a stavebního dříví, což naopak vedlo ke zlepšení péče o les a postupně tak vznikalo lesní hospodářství. K převratnému zásahu do lesní skladby tak začalo docházet od 2. poloviny 18. století. Nejprve se rozšiřoval výskyt borovice a později smrk v nesmíšených porostech s následnou holosečí. Převod nízkého lesa (pařeziny) na les vysokokmenný byl způsoben již zmíněnou poptávkou po stavebním dříví. Omezením lesní pastvy a těžby lesního steliva (spolu s rozšiřováním stájového chovu dobytka) se snížily škody v lesích. (Lokoč a Lokočová, 2010)

3.1.8 Průmyslová revoluce

Prostřednictvím industrializace (období cca 1780 – 1900) společnost začala vytvářet souvislý a zcela přeměněný prostor, který vytlačoval dosavadní přírodě blízkou krajinu. Ke konci 18. století dosáhla výměra lesních porostů v českých zemích svého minima (Lipský, 1998). Výstavba v krajině byla stále méně závislá na přírodních podmínkách a stále více se řídila vlastními pravidly. Symbolem pokroku v krajině byla železnice - vyjádřená náspy,

zářezy, tunely a viadukty. Těžba uhlí, železné rudy, vápence, kaolinu a dalších surovin začala výrazně měnit krajinný ráz. (Lokoč a Lokočová, 2010)

Rozvoj stavebnictví a snížená poptávka po palivovém dříví (v důsledku jeho postupné náhrady uhlím) vedla definitivně k ustálení lesního hospodářství jako samostatného odvětví. Velká poptávka po stavebním dříví u nás vedla k přeměně celých rozsáhlých lesních oblastí na smrkové monokultury. (Löw a Míchal, 2003) Po roce 1840 došlo k poznání předností smíšených porostů, což bylo označováno jako „pěstební ideál“. (Svoboda, 1952) Nastal zásadní zlom, kdy lesní porosty ztratily až na výjimky svou přirozenost. To je doba, kdy na Českomoravské vysočině (ale i jinde) prakticky zcela vymizely listnaté porosty bučin a doubravy a byly nahrazeny kulturními smrčínami, dnes pro vysočinu tak typickými. (Löw a Míchal, 2003)

3.1.9 Od období socialismu po současnost

Princip diktatury založený na centrálním plánování a na likvidaci jakékoliv samostatnosti měl na naši krajinu během druhé poloviny 20. století značný vliv. Krajina se stala všech a nikoho, byla vydávána napospas nařízením, úkolům a plánům. Zpochybnění soukromého vlastnictví půdy vyloučilo osobní zodpovědnost za její stav a podobu. Zásahy do krajiny se až na některé výjimky vyznačovaly neadekvátním měřítkem. Cílem nově zaváděných metod v lesním hospodářství bylo obnovit v lesích přirozené poměry, prostřednictvím obnovy smíšených lesů tzv. podrostním hospodářstvím, kdy se na malých plochách na okrajích a uvnitř porostu vysazovaly listnaté stromy a na zbylé ploše se dosahovalo poměrně snadno přirozené obnovy, hlavně borovice a smrku. Výsledky byly různé. Snaha o mechanizaci lesního hospodářství od sedmdesátých let však vedla k opětovné holoseči a zvyšování podílu jehličnanů. Navíc ekologická katastrofa horských lesních porostů v sedmdesátých letech způsobená spalováním hnědého uhlí s vysokým obsahem síry v nedokonalých technologiích byla zapříčiněna také nevhodnou druhovou skladbou (smrkové monokultury místo listnatých nebo smíšených lesů) a nevědomostí o fungování lesa a zakládání lesa na nevhodných stanovištích. (Lokoč a Lokočová, 2010)

Nicméně v průběhu tohoto období vzrostl podíl lesa, zejména na obtížně obhospodařovaných a opuštěných pozemcích v pohraničí, a postupně dosahoval nejvyššího zalesnění od středověké kolonizace. Rozhodování státního aparátu na jedné straně mělo za

následek devastaci kulturních a přírodních hodnot, na straně druhé vznikla desítky chráněných krajinných oblastí a památkových rezervací. (Lokoč a Lokočová, 2010)

Období 70. až 80. let minulého století je charakterizováno dalším výrazným fenoménem - kulminací škod imisemi. Lesní ekosystémy byly významně ovlivněny průmyslovými imisemi a znečištěním půdy depozicemi toxických látek z energetických zdrojů i ze zdrojů metalurgického průmyslu. Především byly postiženy porosty v klimaticky a orograficky exponovaných polohách a na kyselých substrátech, zejména v příhraničních lesních oblastech (Krušné hory, Jizerské hory, Orlické hory, Jeseníky, Beskydy). (Blud'ovský a kol., 1998)

Zlomovým se stal v lesním hospodaření rok 1989. Nastalo období, ve kterém se začaly více prosazovat způsoby obhospodařování lesů, které více než před tím respektují přírodní zákonitosti, včetně zvyšování podílu listnatých druhů dřevin. Za nástroj k dosažení těchto cílů se v současnosti považuje trvale udržitelné lesní hospodaření, které je také chápáno jako hospodaření bližší přírodě, podmíněné diferencovaným hospodařením podle stanovištních podmínek. (Křivánek, 2009)

Po roce 1990 došlo k rozdělení státní správy lesů mezi ministerstvo zemědělství a ministerstvo životního prostředí. Ministerstvo zemědělství zůstalo ústředním orgánem ve správě majetků Lesů ČR. Ministerstvo životního prostředí zajišťuje vrchní dozor nad životním prostředím a nad lesy v národních parcích. (Oliva, 2006) Vliv na rozlohu a zejména kvalitu lesních porostů měl rozvoj moderních metod a postupů v lesním hospodářství. Především v posledních dvaceti letech se stále více klade důraz na přírodě blízké způsoby hospodaření v lesích. Tento trend zvyšování výměry lesních porostů se udržel až do současnosti (Poleno a Vacek, 2007). Plocha lesů v roce 2008 dosahovala 2.655 mil. ha, tj. 33,8 % rozlohy území České republiky (forestry commission, 2009).

3.2 Vývoj hospodaření v českých lesích

Se vznikem vlastnictví lesů (lesy královské, církevní a šlechtické), postupně přibýly ještě lesy městské, obecní a selské, byla nerozlučně spjatá otázka ochrany lesů, která je vyjádřena v našich nejstarších právních památkách, v nichž se zakazují krádeže a stanoví se za ně vysoké pokuty. (Nožička, 1957)

První právní úprava, doložená na našem území, je již zmíněný návrh zákoníku „Maiestas Carolina“, který byl vypracován kolem roku 1350 za vlády krále Karla IV. Krátce po králově smrti, dne 15. května 1379, vznikl nejstarší u nás dochovaný lesní řád vydaný pro královské lesy na Chebsku – označován jako Chebský lesní řád. Zakazuje bez vědomí a

svolení lesníka kácet dříví na palivo. K volnému využití však bylo selskému lidu povoleno všechno syrové a suché dříví ležící na zemi, polomy, pařezy, souše a vývraty. Zakázána byla těžba jehličnanů, z listnáčů pak jen těžba dubu a lípy. Tento řád stanovil i pokuty a tresty za krádeže dříví. (Nožička, 1957)

Souběžně s tím, jak se v 16. století začal zhoršovat stav lesů a prohluboval se nedostatek dříví, stoupala i intenzita vydávání různých instrukcí, zřízení, nařízení a lesních řádů. Nebyly to pouze instrukce vydávané panovníkem, ale i předpisy regionálního charakteru, vydávané na jednotlivých šlechtických panstvích i pro jiné lesní majetky. Lesní řády byly stále podrobnější a přecházely od rámcových ustanovení k přesnějším výkladům problematiky i směrnicím pro hospodaření v lesích. Ferdinand III. roku 1653 nařídil, že k otopným účelům se smí používat jen méněcenné dřeviny jako osika, olše a bříza. Borovice smrk a jedle se směly používat jedině k renovaci vyhořelých usedlostí. Některé instrukce z tohoto období již také upravovaly těžební postupy v lesích. (Hrib, 2009)

Až do konce 17. století bylo hospodaření v lesích plně v kompetenci jednotlivých vlastníků a stát do tohoto hospodaření nijak nezasahoval. Velmi pokrokoví byli v tomto směru Schwarzenbergové. Adam František ze Schwarzenberga v roce 1721 zřídil Lesní úřad krumlovský a pro řádný chod lesního hospodářství vydal ve stejném roce celou řadu směrnic a nařízení, které s malými úpravami a dodatky vydržely v zásadě téměř dvě století. (Poleno a Vacek, 2007)

Uplatňování tereziánských patentů v praxi se neobešlo bez problémů. Některé v lese zakázané činnosti (pastva, hrabání steliva aj.) se nepodařilo úplně potlačit i přes dozor úřadů. Přesto patenty znamenaly významný pokrok v lesním hospodářství a platily téměř 100 let. Poměry v tehdejší lesním hospodářství a devastace lesů si však vynutily nová legislativní opatření – rakouský lesní zákon číslo 250 byl vydán roku 1852 a platil na našem území prakticky až do roku 1960. Obsahoval zejména zákaz odnímání půdy lesu bez úředního povolení, povinnosti zalesnit holiny do pěti let po těžce, povinnosti hospodařit v lese tak, aby bylo možná jeho obnova a nebyl ohrožen sousední les. (Hrib, 2009) Bezprostředně po vzniku samostatné Československé republiky byl 13. prosince 1918 vydán zákon číslo 82/1918 Sb., o prozatímní ochraně lesů. Významný byl tím, že zavedl povinnost hospodaření podle lesních hospodářských plánů ve všech lesích, kde byly zpracovány, tj. i tam, kde to předchozí zákony neukládaly. (Blud'ovský a kol. 1998) Výrazné změny v pojetí lesnické legislativy nastaly po roce 1945, kdy se zcela zásadně změnilly vlastnické poměry. Lesy byly po etapách vyvlastňovány a přecházely postupně do rukou státu. V roce 1951, po vzniku samostatné ministerstvo lesů a dřevařského průmyslu, byly u některých okresních národních výborů

a na všech krajských národních výborech zřízeny samostatné odbory pro lesy a dřevařský průmysl. Hlavní náplní jejich činnosti bylo řízení distribuce dřeva, protože v padesátých letech se zvýšily nároky na tuto surovinu v souladu s pokusem o centrální plánování národního hospodářství. (Hrib, 2009) V porovnání celorepublikových čísel dochází ke zjištění, že velmi časté tvrzení o úbytku zeleně v krajině není tak úplně pravdivé - čísla dokazují trvale rostoucí výměru lesů ve 20. století o 530 tis. ha, což odpovídá největší lesnatosti našeho území od středověku. (Sklenička, 2007)

Od založení samostatného českého státu, kdy byla lesnatost 30% je zaznamenáván pozvolný nárůst jejich výměry celkem o 10% relativně, resp. o 3,4 % absolutně. (Kender, 2000) Po volbách v roce 1990 došlo k rozdělení státní správy lesního hospodářství mezi ministerstvo zemědělství, které zůstalo ústředním orgánem hospodářského řízení lesů (s výjimkou národních parků), a ministerstvo životního prostředí, kterému připadly všechny ostatní funkce, a stalo se ústředním orgánem státní správy lesů. (Němec, 2007)

3.3 Současný stav poznání problematiky vývoje lesa

Lesní ekosystémy po celém světě jsou neustále silně ovlivňovány lidskou činností. Informace o těchto lidských činnostech jsou klíčové pro pochopení dynamiky ekosystémů, zejména pokud některá z těchto lidských činností, má zásadní vliv a tím i dlouhodobé důsledky. (Bürgi a kol. 2013)

V posledních desetiletích stále více stoupá pozornost propojenosti historie s ekologií. Interdisciplinární úsilí o studium této propojenosti má své kořeny již v humanitních, společenských i v přírodních vědách: odborníci se ale vždy snažili pochopit buď více přírodu s využitím historie, nebo naopak historii lidstva s využitím přírodních jevů. Szabó (2010) publikoval výsledek teoretické studie o integraci ekologie a historie, kde se snaží odpovědět na dvě poměrně odlišné otázky: "Otázky ekologie v dějinách" a "Otázky týkajících se historie v ekologii". Dokument si klade za cíl systematizovat dosavadní poznatky na poslední otázku a upozornit na další, kterým byla doposud věnována menší pozornost. Argumenty mohou být seskupeny do tří hlavních témat - historie záležitostí v ekologii, jelikož to pomáhá k pochopení současných modelů a procesů v přírodě, podpora lepší informovanosti managementu a politická rozhodnutí a ekologie a ochrana v širším interdisciplinárním kontextu. Kromě jednání s ekology a památkáři, tento dokument obsahuje také materiál od historiků, antropologů a archeologů, kteří jsou odborníky a jejichž primárním

zájmem nespočívá v ekologických šetřeních, nicméně jsou to ti, kteří přijali potřebu integrace ekologie a historie.

Aktuálně se v blízké budoucnosti počítá s nárůstem průměrné globální povrchové teploty, stejně jako se změnami srážek a režimů, které ovlivní klima a přinesou tak nové úkoly pro ochranu přírody v lesních ekosystémech. Dopady změny klimatu budou pravděpodobně zhoršovat i další antropogenní stresové faktory, jako je fragmentace, ukládání nebo ničení biotopů. (Milad a kol. 2011) Další, co výrazně ovlivňuje globální klima (a bude tak činit nejspíše i v budoucnosti) jsou emise skleníkových plynů. Zvýšení frekvence, trvání a závažnost sucha a tepla či stres spojený se změnou klimatu by mohly zásadním způsobem změnit složení, strukturu a biogeografii lesů v mnoha oblastech. Zvláště se to týká potenciálního zvýšení úmrtnosti stromů spojené s klimatickými změnami fyziologického stresu a interakce s jinými procesy klimatu. Navzdory tomuto riziku, jsou stávající projekce úmrtnosti stromů založeny na modelech, které nemají funkčně realistické mechanismy úmrtnosti, a doposud tedy není žádný pokus o sledování klimatu řízené úmrtnosti stromů na celém světě. *Allen a kol. (2010)* představil první globální posouzení nedávné úmrtnosti stromů z důvodu sucha a tepelného stresu. Ačkoli k epizodické úmrtnosti může dojít v nepřítomnosti změny klimatu, studie zde kompilované naznačují, že alespoň některé z největších světových lesních ekosystémů, právě reagují na změnu klimatu. Tím se zvyšují obavy, že lesy mohou být stále více náchylné k vymírání v reakci na budoucí oteplování a sucho, a to i v prostředích, která nejsou běžně považována za vodou ohrožena. To dále naznačuje rizika pro ekosystémové služby, včetně ztráty síťovanými uhlíku v lesích a souvisejících atmosférických služeb. Výzkum rovněž identifikuje klíčové informační mezery a vědecké nejistoty, které v současné době brání schopnosti předvídat úmrtnost stromů v reakci na změnu klimatu a zdůrazňuje potřebu globálně koordinovaného systému pozorování. Studium trendů a předpovědi lesní úmrtnosti mají stále svá omezení, informační mezery i vědecké nejistoty. Je to způsobeno absencí adekvátních dat o lesních zdravotních stavech, dále tím, že řada druhů stromů, které výzkumníci hodnotili (s ohledem na jejich fyziologické prahové hodnoty), nerozlišili úmrtnost chronickou nebo akutní z vodního stresu. A konečně současným vědcům chybí i přiměřené znalosti se zpětnou vazbou a nelineární interakce mezi klimatickými změnami lesního stresu a jiných rušivých procesů souvisejících s klimatem. (Allen, 2009).

Mezi veřejností v mnoha zemích v dnešní době panuje všeobecná shoda, že transformace krajiny se drasticky zrychlila. Ve Švýcarsku probíhá studie, která se zabývá otázkou, jak rychle se v průběhu 20. století na pomezí švýcarských Alp změnila kulturní krajina. Zkoumány jsou různé procesy kulturní změny v krajině, jako je rozšíření zastavěné plochy a silniční sítě, jejich transformace a topografické podmínky. Podrobné prostorové šetření zahrnuje posledních 120 let s použitím GIS a topografických map. Zjištěné změny byly analyzovány s ohledem na procesy, na studijní obory a jejich topografii. Zjistily se značné rozdíly v transformačních sazbách v závislosti na místní situaci a topografických podmínkách. (Schneeberger a kol. 2007)

V jižním Německu byly provedeny dvě případové studie jak vyvinout vhodné metody pro kvantifikaci a analýzu změny krajiny od roku 1850. Metody byly odvozeny z geografické analýzy změny šířky, na základě katastrálních map a katastrů nemovitostí, a byly vyjádřeny na úrovni pozemkové parcely s využitím GIS. Databáze pro diachronní GIS, zejména katastrální mapy a pozemkové evidence, byly podrobně popsány. Tato studie zdůrazňuje, že přístup založený na úrovni pozemkové parcely a použití záznamu na bázi GIS poskytuje cenné výsledky, jež jsou důležité pro plánování procesů a ochrany přírody v měnící se kulturní krajině. (Bender a kol., 2005)

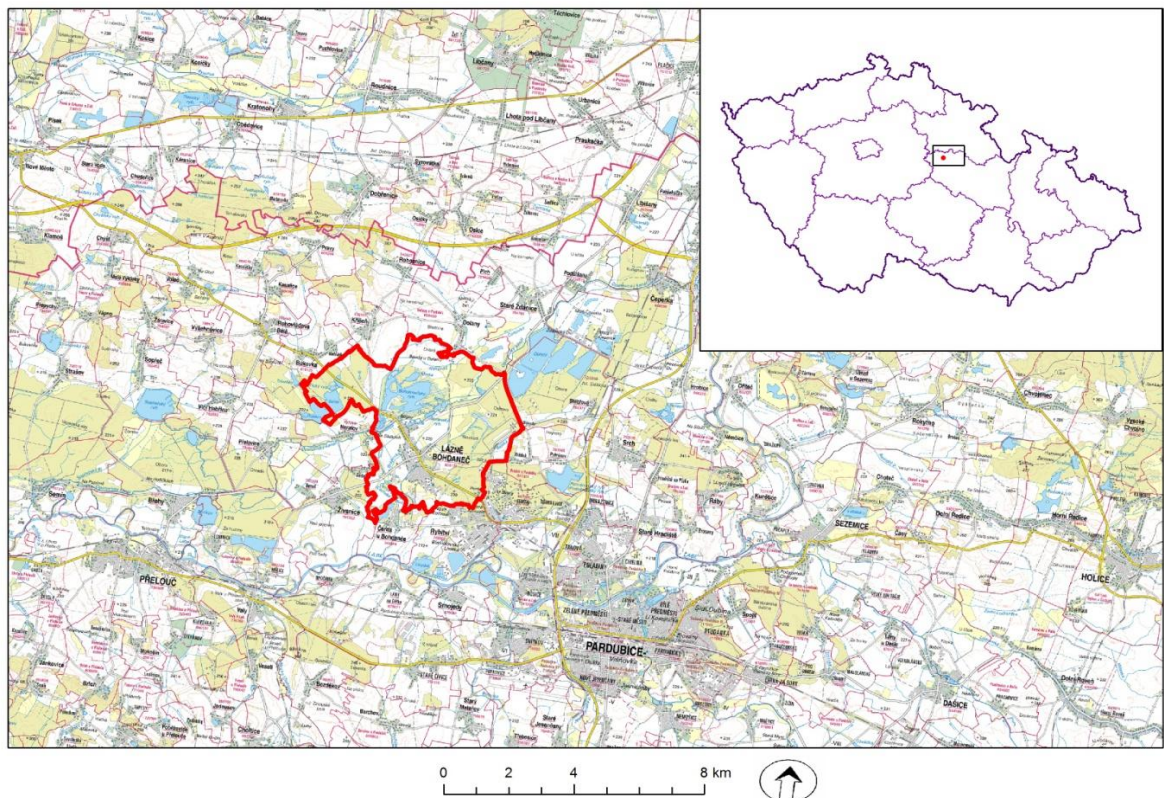
4. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

4.1 Lokalizace zájmového území

Zájmové území, Lázně Bohdaneč, se nachází v Pardubickém kraji vzdálené cca 4 km SZ směrem od města Pardubice. Město se rozprostírá na ploše 21,09 km², je to jediné lázeňské město v kraji a leží v nadmořské výšce 218 m. n. m. Za posledních deset let vzrostl počet obyvatel o jednu třetinu, aktuálně se počet trvale žijících osob v tomto malém městě pohybuje kolem čísla 3300 obyvatel. (Rindová, 2008)

Kraj se vyznačuje nízkou lesnatostí, která činí pouze 29,5 % a je nižší než celostátní průměr. Lesy Pardubického kraje se nacházejí ve velkém rozpětí nadmořských výšek, které zde dosahuje jedné z největších hodnot v rámci ČR. Z hlediska kategorizace lesů je převážná část území kraje zařazena do lesů hospodářských (75 %), 1 % tvoří lesy ochranné a přibližně 24 % tvoří lesy zvláštního určení. Menší část lesů zvláštního určení byla vyhlášena z důvodu ochrany zdrojů léčivých a minerálních vod právě v Lázních Bohdaneč. (Křivánek, 2009)

Obrázek č. 1 – Zájmové území



Zdroj: (CENIA, 2012)

4.2 Geologická charakteristika

Demek (1965) uvádí, že z hlediska geomorfologického patří Lázně Bohdaneč do Východolabské tabule, soustavy České tabule a provincie Česká vysočina. Východolabská tabule se dále dělí na podcelek Pardubická kotlina a ta dle geomorfologického členění dále dělí na okrsek Bohdanečská brána. Tento opuštěný údolní úsek ve střední části Pardubické kotliny vznikl již v období čtvrtohor. Jedná se o erozní sníženinu v povodí Labe, místy s pokryvy a přesypy navátých písků. Až teprve ve čtvrtohorách byl dokončen celkový obraz Pardubicka. Původní druhohorní tabule byla překryta mohutnými vrstvami diluviálních a aluviálních náplavů místních řek. Místy byly vytvořeny výrazné přesypy (Živanice, Bohdaneč, Rokytno) vzniklé pokrytím terasovitých náplav navátými písky. V lázeňství dosud využívané rašeliny slatinného typu jsou také čtvrtohorního původu.

4.3 Hydrologická charakteristika

Lázně Bohdaneč patří do povodí Labe, a tudíž do úmoří Severního moře. Žádná řeka však obcí neprotéká a jsou zde spíše jen strouhy a potůčky, jako například Rajska strouha, Brožovka, Čertůvka, Naháněč, Hlavnička, Černská strouha či Černá Strouha (Rindová, 2008). Obcí protéká Opatovický kanál, který je základním vodním dílem pernštejnské rybníční soustavy, v Lázních Bohdaneč nazývaný Halda. Začíná nad jezem v Opatovicích n. L. a po 34 km vrací labskou vodu u Semína zpět do řeky. Šířka se pohybuje v rozmezí od 6 do 8 metrů. Dodnes slouží účelům, k jakým byl vybudován. Hlavní funkcí kanálu, který byl dostaven v roce 1513 Vilémem z Pernštejna, bylo zásobování vody pro největší rybníky, které v okolí Bohdanče vytvářely téměř souvislou vodní hladinu o výměře několika tisíc hektarů – dodnes napájí Černý nadýmač, Buňkov a Bohdanečský rybník. V minulosti kanál sloužil také jako součást bohdanečského dřevěného vodovodu. (Lemberk, 1997)

Bohdanečský rybník a rybník Matka se nacházejí asi 1 km severozápadně od obce a jsou to největší dochované rybníky v Polabí, které se pyšní rozsáhlými rákosinami a slatinnými loukami. Byly založeny roku 1840 na místě původní osady Pěžice. (Rindová, 2008). Tato Národní přírodní rezervace (za chráněné přírodní území byly rybníky vyhlášeny v roce 1951) se rozprostírá na ploše zhruba 250 hektarů. Území představuje komplex vodních a mokřadních biotopů vytvořených kolem jednoho z největších existujících rybníků bývalé pernštejnské soustavy (Bohdanečský rybník o ploše 158 ha je jedním z nejstarších rybníků pernštejnské rybníční soustavy). Společně s rybníkem Matka, okolními rákosinami a vlhkými loukami tvořily v minulosti jednou z nejbohatších botanických lokalit. Uvedená oblast

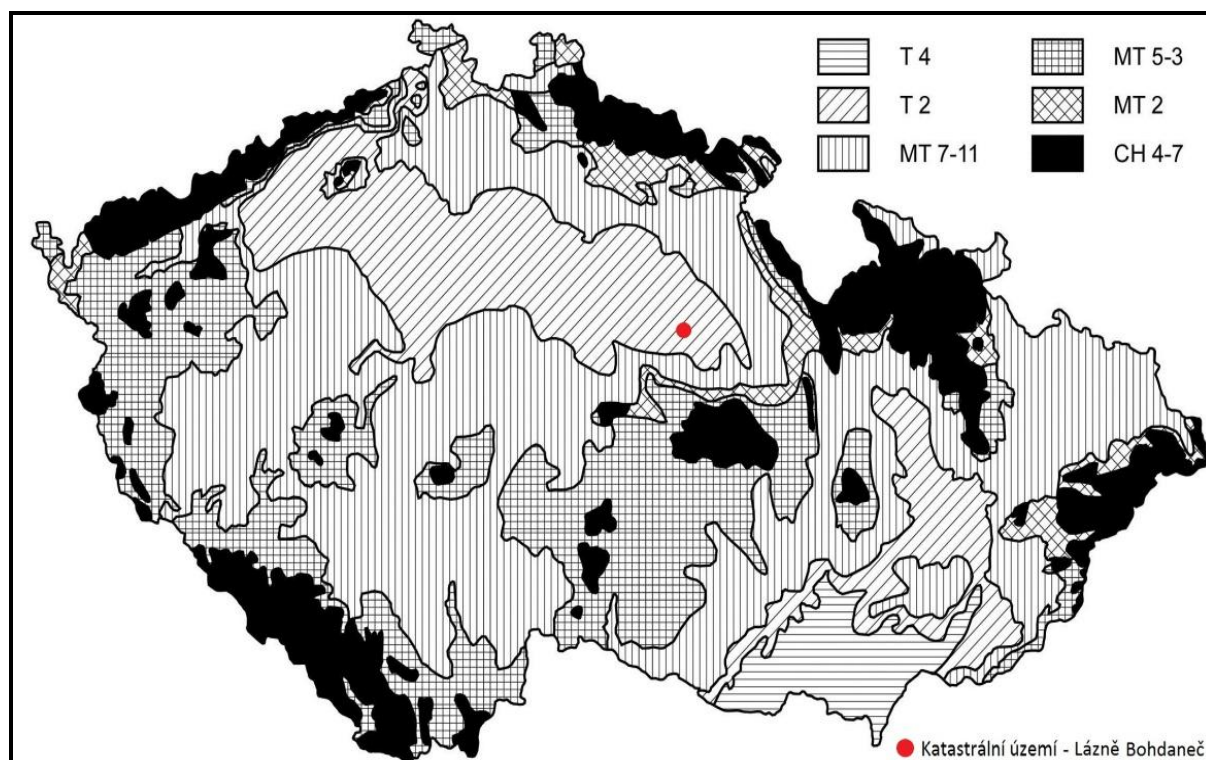
je doposud nejvýznamnější ornitologickou lokalitou Pardubicka. Tato národní přírodní rezervace je novým typem chráněného území, který je vyhlášen v Evropské Unii v takzvané soustavě NATURA 2000. (Městský úřad Lázně Bohdaneč, 2007)

4.4 Klimatická charakteristika

Na území České republiky jsou dle Ouitta (1971) rozlišovány 3 základní klimatické oblasti: teplá (T), mírně teplá (MT) a chladná (CH). Na základě chodu a intenzity klimatických charakteristik jsou dále vymezeny v každé oblasti ještě podoblasti. Daná oblast se dělí na 5 podoblastí (1 - 5), kdy 5 je nejteplejší a také nejsušší a 1 je nejchladnější a nejvlhčí. (Městský úřad Lázně Bohdaneč, 2007)

Zájmové území náleží do teplé suché oblasti T2. Charakteristické jsou proto dlouhá, suchá a teplá léta s mírně teplou, suchou až velmi suchou zimou s velmi krátkými trvánímí sněhové pokrývky. Krátká období jara a podzimu jsou poměrně teplá.

Obrázek č. 2. – Rozdělení podle klimatických regionů



Zdroj: (Rindová, 2008)

Tabulka č. 1. - Charakteristika klimatické oblasti T2

Počet letních dnů	50 – 60
Počet dnů s prům. teplotou 10°C a více	160 – 170
Počet mrazových dnů	100 – 110
Počet ledových dnů	30 – 40
Prům. teplota v lednu (°C)	2 - 3
Prům. teplota v červenci (°C)	18 – 19
Prům. teplota v dubnu (°C)	8 -9
Prům. teplota v říjnu (°C)	7 – 9
Prům. počet dnů se srážkami 1mm a více	90 – 100
Srážkový úhrn ve vegetačním období v mm	350 – 400
Srážkový úhrn v zimním období v mm	200 – 300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40 – 50
Počet dnů jasných	40 – 50
Počet dnů zamračených	120 – 140

Zdroj: (Rindová, 2008)

4.5 Floristická charakteristika

Zejména na území Národní přírodní rezervace (v okolí Bohdanečského rybníku a rybníku Matka) je možno nalézt řadu vzácných rostlin, např. orchidej hlízovec Loeselův, hadilka obecná, ostřice Davalova a další. (Broncová, 1998)

V lázeňském parku roste přibližně sto druhů domácích i cizokrajných dřevin, jejichž stáří se pohybuje kolem osmdesáti let. Skladba dřevin vnějšího parku je dnes již méně pestrá; odpovídá složení lesů v okolí (borovice, lípy, javory aj.). Kromě mnoha krásných stromů lze v parku pozorovat i hojný počet bylin. Některé se zde rozšířily samovolně, jiné (zejména v okolí pavilonů) byly vysázeny uměle. Park o rozloze 17 ha byl založen při vzniku lázní podle plánů Josefa Thomayera (vrchního zahradníka města Prahy) a je součástí naučné stezky Gočárův okruh, která je dlouhá 5 km. (Městský úřad Lázně Bohdaneč, 2007)

4.6 Historie zájmového území

První písemná zmínka o Bohdanči je z roku 1343, kdy byl zaznamenán spor mezi bohdanečským farářem a občanem Křížem, který vyvrcholil rvačkou, při níž byla rozbita oltářní deska. Je však pravděpodobné, že osada vznikla mnohem dříve a jméno Bohdaneč vzniklo podle odborné literatury z osobního jména Bohdan. Osada ležela v lesnaté a bažinaté krajině na křižovatce Chrudim – Pardubice – Chlumeck nad Cidlinou a Kutná Hora – Přelouč – Hradec Králové. (Procházka a Gutwirthová 1998)

Ve 14. století patřil Bohdaneč pánům z Cimburka, 8. ledna 1491 koupil panství za 33 tisíc kop grošů českých Vilém z Pernštejna. Jeho vláda znamenala pro Bohdaneč dobu největšího rozkvětu. Obci byla udělena různá významná privilegia, rozkvetl obchod a řemeslná výroba. Nejvýznamnějším počinem pana Viléma bylo založení rybníčního hospodářství, jehož byl Bohdaneč střediskem. Dodnes je z tohoto hospodářství zachováno a nadále udržováno 44 rybníků.

Na konci 19. století přineslo významnou změnu do života městečka založení slatinných lázní Janem Veselým, nájemcem rybníčního hospodářství. Zkušební provoz byl zahájen roku 1897. Dnes lázně nabízejí slatinou léčbu, elektroléčbu, vodoléčbu, tělocvik, masáže a inhalace. Za kalendářní rok se v nich vystřídá na 7000 pacientů. Statut lázeňského místa získal Bohdaneč v roce 1963, městem se stal v roce 1971. Oficiální změna názvu na Lázně Bohdaneč byla přiznána městu 1. března roku 1980. (Městský úřad Lázně Bohdaneč, 2007).

5. METODIKA

5.1 Vymezení zájmového území

Výběr katastrálního území města Lázně Bohdaneč za zájmové území bylo zvoleno cíleně z několika důvodů. Téměř nejdůležitějším argumentem byl fakt, že existuje již v historických pramenech. Josefský katastr byl vyhlášen patentem z roku 1785 a odstraňoval rozdíl mezi půdou dominikální a rustikální. Znamená vznik nového typu správní jednotky – katastrální obce. V Čechách vzniklo 6066 těchto obcí. Pro každou z nich byly založeny fasní knihy, archy a tabely, jež udávají plošnou výměru každého pozemku (pole, louky, vinice, lesy). (Lipský, 2000) Neméně důležitým kritériem výběru byl fakt, že dle této územní technické jednotky státu jsou pořizována statistická i jiná data.

5.2 Podklady a jejich zpracování

Historické materiály představují velmi cenný a nenahraditelný zdroj informací. Podklady využitelné pro sledování a hodnocení vývoje krajiny se dělí na písemné (popisy, statistická data), grafické (mapy, případně pohledové obrazy) a snímkové (letecké a družicové snímky). Existuje řada historických soupisů půdy, tzv. pozemkových katastrů, které vznikly od poloviny 17. století. Jedná se o např. o Berní rulu nebo Tereziánský katastr rustikální a dominikální, však při jejich využívání je nutné počítat s řadou nepřesností. (Lipský, 2000).

Lipský (2000) dále uvádí, že z dostupných kartografických podkladů z pohledu podrobnosti pro sledování detailní struktury krajiny jsou nejcennější mapy stabilního katastru 1:2880 z 1. poloviny 19. století. Müllerova mapa z Čech nebo Vojenské mapování (I. – III.) také doplňují informace o pokryvu krajiny z 18. století.

Při analýze změn krajiny jsou obecně využívány různé zdroje, včetně topografických a historických map, leteckých a satelitních snímků, katastrů nemovitostí se záznamy pozemků atd. (Bender, 2005). V této diplomové práci jsou využity císařské otisky stabilního katastru, historické letecké snímky z roku 1954 a aktuální ortofotomapy ČR.

Veškeré práce technického rázu byly provedeny v softwaru ArcGIS firmy ESRI ve verzi 9.3. Použity byly tyto komponenty: ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox a nadstavba Spatial Analyst.

Jako zdrojová data byla pro první sledované období k dispozici digitální (naskenovaná) rastrová podoba map císařských otisků stabilního katastru z roku 1839 v počtu 49 mapových listů ve formátu jpg. Pro druhé sledované období pak černobílé letecké snímky z roku 1954 ve formátu jpg v počtu 10 mapových listů. Pro třetí mapovací období jako

zdrojová data použila WMS služba ČÚZK, která poskytuje aktuální verzi barevných leteckých snímků. Poslední dva zmíněné datové zdroje mohly být použity přímo (jsou transformovány do souřadnicového systému S- JTSK), rastry indikačních skic musely být zpracovány – umístěny do příslušného souřadnicového systému, a to následujícím způsobem:

V programu ArcCatalog byl těmto rastrům nastaven souřadnicový systém S-JTSK. Každý rastr se pak postupně načítal do ArcMapu, kde s využitím nástrojové lišty Georeferencing, s použitím tzv. identických (vlíčovacích) bodů a dostupných mapových podkladů (WMS služby ČÚZK) bylo provedeno georeferencování do co nejpřesnější polohy. Jako zdroj identických bodů se využily hranice parcel, zachovalé komunikace, vodní toky, budovy v jádrové oblasti katastru, hranice zachovalých lesních celků. Výsledkem pak byla ne zcela ideální, přesto však použitelná bežešvá mapa indikačních skic (stabilního katastru). Jako problematické se zdají některé oblasti na styku mapových listů.

Císařské otisky stabilního katastru

V tabelární i mapové podobě představují dobře zachovalý, precizní, podrobný podklad a výchozí materiál pro všechny práce o detailním vývoji, krajinné struktury v uplynulých cca 160 letech. Poprvé bez výjimky klasifikuje všechny formy využívání půdy, které jsou srovnatelné i s dnešními kategoriemi, a poprvé vstupuje do sídelního intravilánu a měří plochu zástavby, cest, zahrad stejně jako výměru vod a neplodné půdy ve volné krajině. Zaznamenává opět jeden důležitý mezník ve vývoji naší venkovské krajiny – období, kdy bylo mnohde dosaženo nejnižší historické výměry lesů, konec trojpolního (úhorového) systému hospodaření a převládnutí střídavých soustav v zemědělské malovýrobě, nejen ve velkostatecích. (Lipský, 2000)

Obrázek č. 3 – List (klad) z použitých císařských otisků stabilního katastru



Zdroj: (NPÚ, 2012)

Historické letecké snímky z roku 1954

Pro období posledních 40 – 60 let jsou letecké snímky nejvhodnějším podkladem, dokládajícím detailní vývoj krajinné struktury ještě před zásadními změnami. Poskytují představu o tvaru, velikosti a uspořádání pozemků a strukturálních prvků krajiny i o jejich změnách v čase. Na rozdíl od map je letecký snímek zcela objektivním, neomylným a přesným dokladem o stavu krajiny v určitém časovém okamžiku. (Lipský, 2000)

Vysoké rozlišení naskenovaných leteckých map v rastrové podobě z roku 1954 umožnilo rozpoznat objekty i při měřítku 1:1000. Toto detailní rozlišení značně zpřesňuje konečná data. (Suchánek a kol. 2010)

Obrázek č. 4 – List (klad) z použitých historických leteckých snímků z roku 1954



Zdroj: (VGHMÚř Dobruška, 2009)

Ortofotomapa ČR

Celá Česká republika je opakovaně snímkována automaticky z družic (LANDSAT MT, SPOT, MEREOR-PRIRODA, RADARSAT a další), případně i z pilotovaných kosmických lodí. Družicové snímky za posledních 20 let představují již historický podklad pro monitoring změn v krajině, k nimž dochází v nejnovějším období. Družicové snímky typu LANDSAT TM z r. 1994 byly využity ke zpracování mapy krajinného pokryvu (Land cover) v rámci programu CORIN. Tyto mapy v měřítku 1:100000 jsou zpracované pro celé území české republiky. (Lipský, 2000)

Obrázek č. 5 – List (klad) z použité ortofotomapy



Zdroj: (ČÚZK, 2010)

5.3 Interpretace zpracovaných podkladů

Nezbytným krokem byla interpretace a s ní spojená vektorizace rastrových podkladů do vektorové podoby dle předem zvoleného schématu. Tj. ve všech obdobích byly rozeznávány následující kategorie: kompaktní zeleň, rozptýlená zeleň, doprovodná zeleň. Pro období 50. let a současnosti je zaznamenán i výskyt solitérních stromů. Vektorizace probíhala použitím standardních editačních nástrojů programu ArcMap do připravených polygonových, liniových a bodových tříd prvků v geodatabázi. Geometrie sledovaných jevů jednotlivých tříd prvků je viditelná v následující tabulce:

Tabulka č. 2. Kategorie porostů a jejich vektorizace

Kategorie/rok	1839	1954	2010
Kompaktní porosty	Polygon	Polygon	Polygon
Rozptýlené porosty	Polygon	Polygon	Polygon
Doprovodné porosty	Linie	Polygon, Linie	Polygon, Linie
Solitérní stromy	Nesledováno	Bod	Bod

Vektorizace je časově nejnáročnější částí diplomové práce, která je navíc ztížena problematickou interpretací některých jevů, zvláště na nejstarších mapových podkladech. Z tohoto důvodu je například doprovodná zeleň na indikačních skicách zaznamenávána pouze v liniové reprezentaci (nemožnost přesně určit šíři porostů).

Poté, co byla vektorizace dokončena, se přistoupilo k prezentaci dílčích výsledků za pomoci jednoduchých map, které se vyhotovily v programu ArcMap a z něho i export do formátů pdf, jpg.

Pro zjištění procentuálního zastoupení sledovaných kategorií dřevinných porostů bylo použito v ArcMapu nástroj Toolboxu Summary Statistic. Tento nástroj umožňuje tzv. sumarizaci atributových dat na základě zadaných parametrů. Výsledkem je tabulka, která udává celkovou plochu (délku) jednotlivých sledovaných kategorií (včetně počtu zdrojových polygonů). Další zpracování těchto tabelárních dat proběhlo v softwaru MS Excel a je prezentováno ve formě grafů.

Posledním krokem byla analýza zachovalosti sledovaných kategorií pro období historických leteckých snímků z roku 1954 a současných ortofotosnímků. Ta spočívala v převedení vektorizovaných polygonů na tzv. kategorizované rastry (rozlišení 5x5 m, rastr opatřen atributovou tabulkou dle sledovaných kategorií) za účelem jejich použití jako vstupních parametrů pro nástroj Combine nadstavby Spatial Analyst. Výsledkem je pak rastr, který pro každou unikátní kombinaci vstupních hodnot vytvoří novou unikátní hodnotu v atributové tabulce. Z této atributové tabulky je snadné zjistit počet buněk rastru, ve kterých nedošlo k žádné změně - tj. sledovaný porost můžeme prohlásit za zachovalý. Díky znalosti rozlišení rastrů se pak pouhým násobením dobereme konečné plochy.

5.4 Sledované kategorie dřevinných porostů

Na začátku této práce bylo rozhodnuto, že kategorie budou čtyři a budou řešit jen porosty mimo intravilán města.

Do kategorie kompaktní zeleň řadíme dřevinné porosty s výměrou vyšší než je 0,3ha, které na snímcích a mapách musejí být v zápoji a seskupeny v celky. Do této kategorie se řadí veškeré porosty, ať už jde o kultury listnaté, jehličnaté, nebo smíšené. Do této kategorie nejsou započítávány dřevinné porosty s výměrou vyšší než 0,3ha jestliže jsou oddělené od souvisle zapojených porostu nějakou barierou, jako například řekou, silniční komunikací atd. (Lipský Zdeněk, 2012, pers. comm.)

Rozptýlená zeleň, která je v našich zemích typická pro kulturní, zejména pak pro zemědělskou krajinu, se historicky formovala v zásadě trojím způsobem. Prvním z nich je ústup lesů, kdy prvky rozptýlené zeleně jsou zbytky původních dřevinných porostů. Druhým způsobem je samovolné šíření lesních dřevin mimo lesní celky (nálet apod.). Třetím způsobem je vědomé šíření dřevin člověkem (výsadba, výsev). Zpravidla jsou tímto termínem označována dřevinná společenstva. Rozptýlená zeleň plní nezastupitelnou úlohu v krajině, kdy prostorově diferencuje krajinou matrix na ploše menší celky. Lze jí zařadit mezi tzv. permanentní krajinné struktury, což jsou skladebné části krajiny neměnné mnohdy po celá staletí. Funkci rozptýlené zeleně lze rozdělit na několik okruhů: funkci ekologickou, estetickou, orientační, půdoochrannou, organizační, produkční, rekreační, historickou, sakrální a rituální. (Sklenička, 2003) Jedná se o porosty s rozlohou do 0,3ha, mimo ploch spadajících do doprovodné (liniové) zeleně.

Doprovodná (liniová) zeleň se vyznačuje protáhlým tvarem, dominancí jednoho rozměru – délky oproti šířce prvku. Podle charakteru a funkce jsou mezi liniové prvky zahrnuty především: větrolamy, meze (porosty terénních zlomu a vlastnické držby), břehové a doprovodné porosty vodních toků, doprovodné porosty pozemních komunikací, doprovodné porosty příkopů, ekotonové lemy, zasakovací pásy, izolační pásy, biokoridory a další. (Sklenička, 2003)

Solitérní stromy jsou představovány jednotlivými stromy a malými izolovanými skupinami stromů. Často se uplatňují v doprovodu kulturních artefaktů (kříže, Boží muka, ...). Známé jsou rovněž tzv. hraniční stromy, které se jako oficiální správní znaky uplatňovaly

přibližně do poloviny 18. století. Oproti samostatně stojícímu stromu již dvojice stromů nabízí poměrně velké množství možných obměn co do tvaru, barvy, seskupení atd. (Sklenička, 2003)

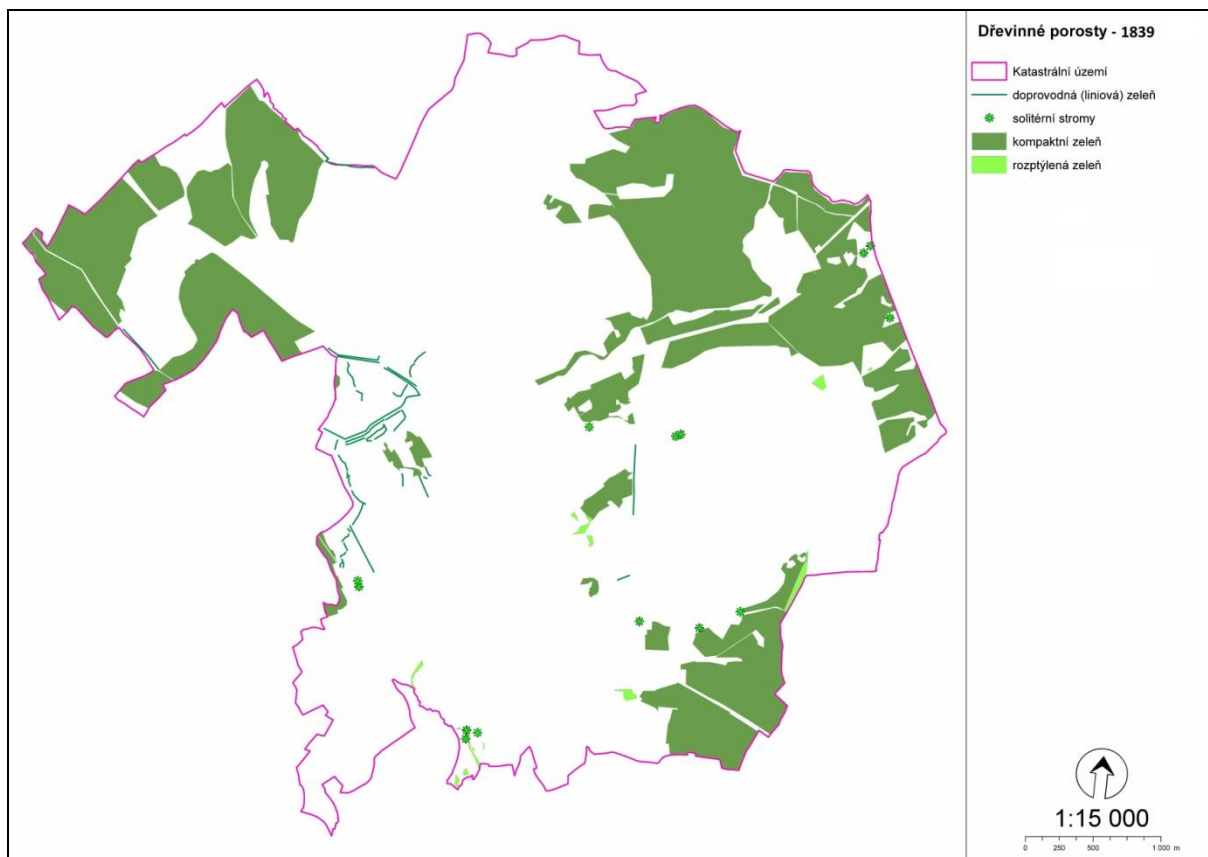
5.5 Fragmentace krajiny

Fragmentace krajiny patří k nejvýznamnějším problémům, které negativně ovlivňují charakter krajiny a populace volně žijících živočichů. Jde o proces, při kterém dochází k rozdělení souvislých biotopů do menších a izolovanějších celků a zároveň ke tvorbě migračních bariér. Fragmentace krajiny provází celou historii lidstva. Tento jev se prohloubil s rozšířením těžby nerostných surovin, rozvojem průmyslu a železniční a silniční dopravy. Zásadním problémem fragmentace je otázka její únosné míry. V současné době jsou hlavními rizikovými aktivitami výstavba obytných souborů mimo zastavěná území obcí a výstavba dopravní infrastruktury – nových dálnic, silnic a železničních koridorů. Rizika fragmentace je třeba zohlednit při plánování využívání krajiny. (MŽP, 2013)

Výpočty fragmentace dřevinných porostů v zájmovém území byly vypočítávány dvěma způsoby. Pro výpočet všech typů porostů dle časových horizontů (graf č. 3) byl použit vzorec: počet polygonů (všechny typy porostů v jednotlivých letech) děleno rozloha katastrálního území (ha). Pro výpočet fragmentace dle kategorií (komplexní zeleň, zeleň ve volné krajině a doprovodná zeleň) byl zvolen vzorec: počet polygonů (jednotlivý typ zeleně) děleno plochou zvoleným typem zeleně v jednotlivém časovém horizontu. (graf č. 5, 7, 9)

6. VÝSLEDKY

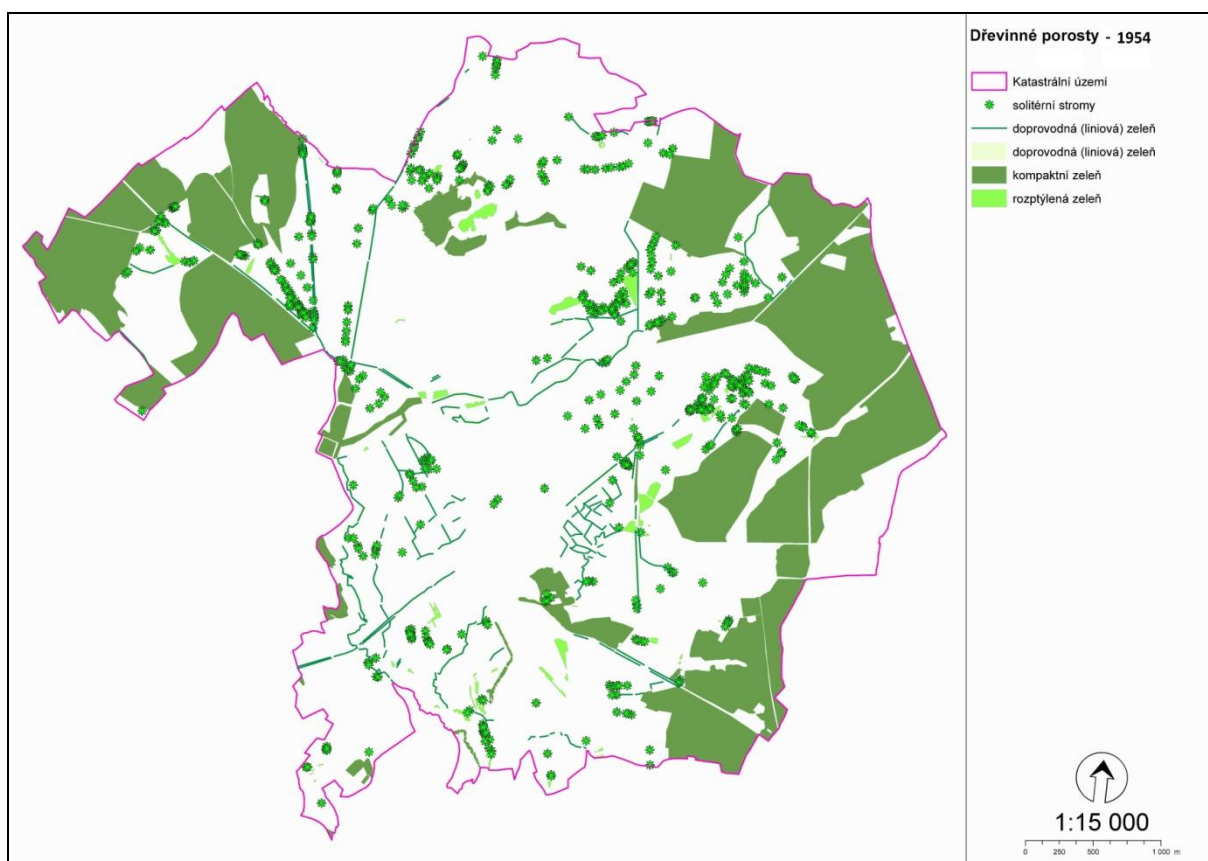
Obrázek č. 3 - Dřevinné porosty v roce 1839



Zdroj: Vlastní výzkum, podklad – císařské otisky stabilního katastru (ČÚZK, 2011)

V severozápadní, severovýchodní a jihovýchodní části zájmového území se nacházejí velké lesní celky dosahující rozlohy přibližně 540 ha. Ve středové části zájmového území lze spatřit zeleň rozptýlenou o rozloze přibližně 11ha. Solitérní stromy jsou rozmístěny řídce a nepravidelně. Z kvality mapových podkladů stabilního katastru bohužel nelze s dostatečnou jistotou určit solitérní stromy ani plochy zabírané doprovodnou zelní. Proto jsou tyto dva údaje u tohoto mapového podkladu spíše orientační.

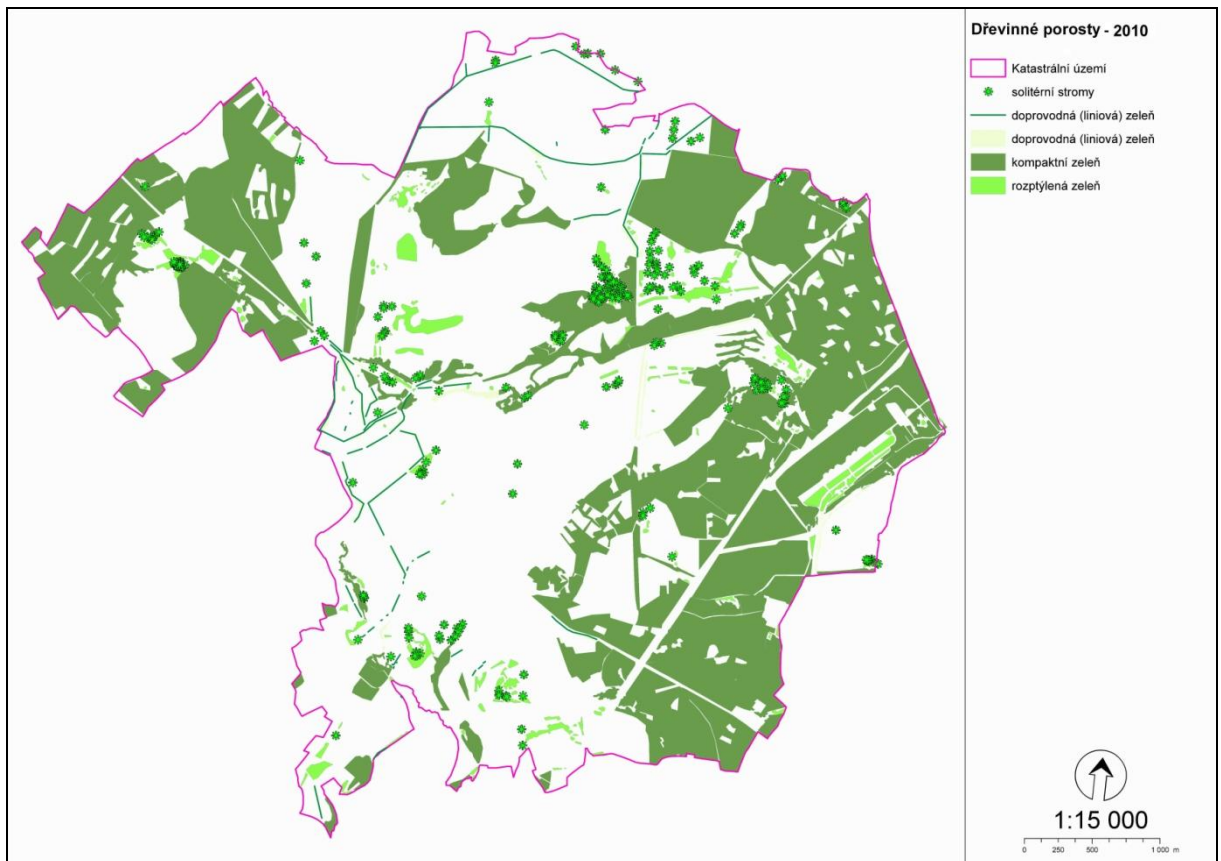
Obrázek č. 4 – Dřevinné porosty v roce 1954



Zdroj: vlastní výzkum, podklad – CENIA (2013): historické leteckých snímků z roku 1954

Na mapě je vidět patrný nárůst všech dřevinných druhů porostů, oproti první mapě stabilního katastru. Kompaktní zeleň na severozápadě zájmového území narostla, a začala se spolu pomalu propojovat, východní část katastrálního území se již spojila a utvořila tak téměř jeden velký lesní celek. V celé mapě je vidět velký nárůst solitérních stromů, ale kvůli absenci množství kvalitních dat z obrázku č. 3 nelze s určitostí tvrdit, jestli je nárůst tak masivní, jak se na první pohled může zdát. Patrný je však nárůst doprovodné (liniové) zeleně, a to o více než 22 km oproti roku 1939.

Obrázek č. 5 – Dřevinné porosty v roce 2010



Zdroj: vlastní výzkum, podklad – CENIA (2013): Ortofotomapa ČR 2010

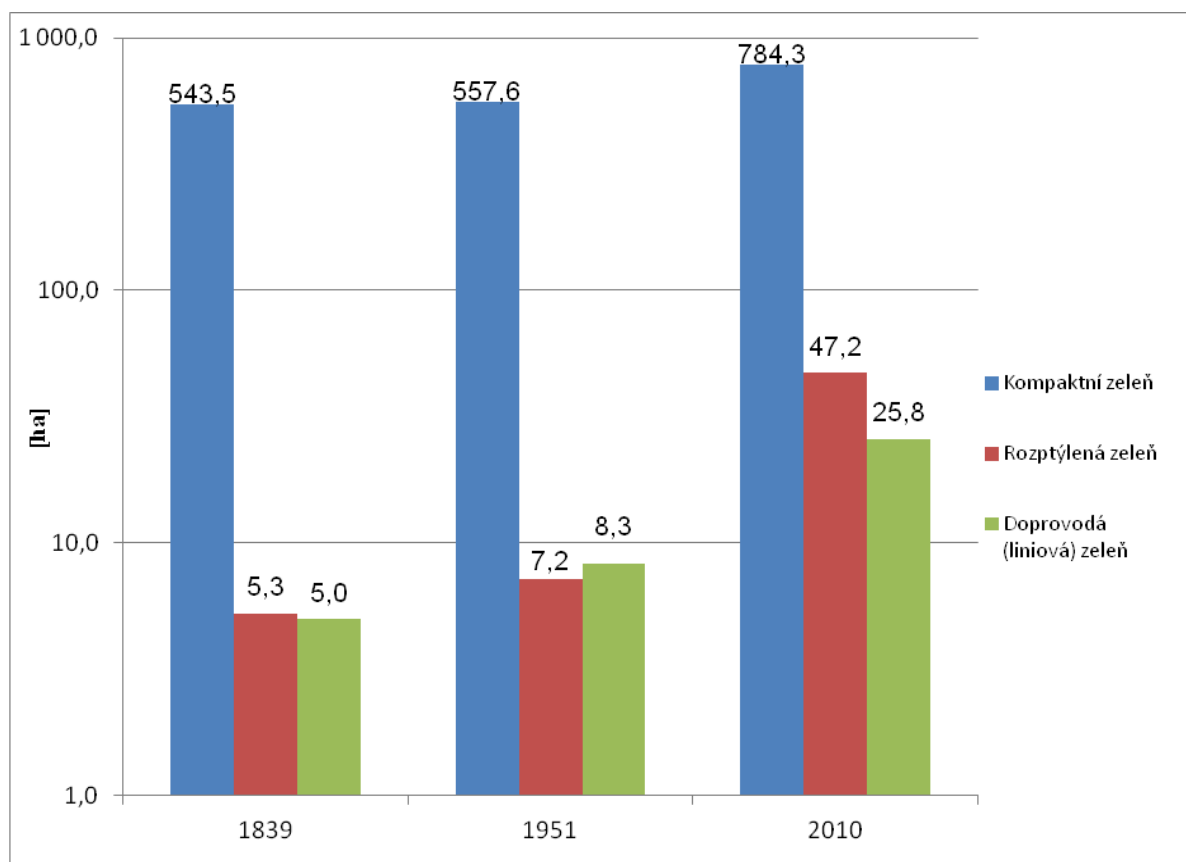
Z mapy můžeme vyčíst, že kompaktní zeleň na severozápadě se opět rozšířila a rozrostla do poměrně homogenního lesního celku, který je však rozdělen silničními komunikacemi. Východní část katastrálního území města Lázně Bohdaneč rozšířila svojí plochu o téměř 150ha a utvořila tak souvislou lesní plochu. U těchto popisovaných porostů je patrné výskyt pasek a menších odlesněných míst. Solitérní stromy a doprovodná zeleň se na jihu, proměnili v zeleň rozptýlenou. Další poměrně zásadní změnou oproti předchozí mapě z roku 1954 je zánik (v některých případech přeměna) doprovodné (liniové) zeleně.

Tabulka č. 3

Zastoupení typů porostů dle časových horizontů (v ha, doprovodné v km, solitérní stromy v ks)

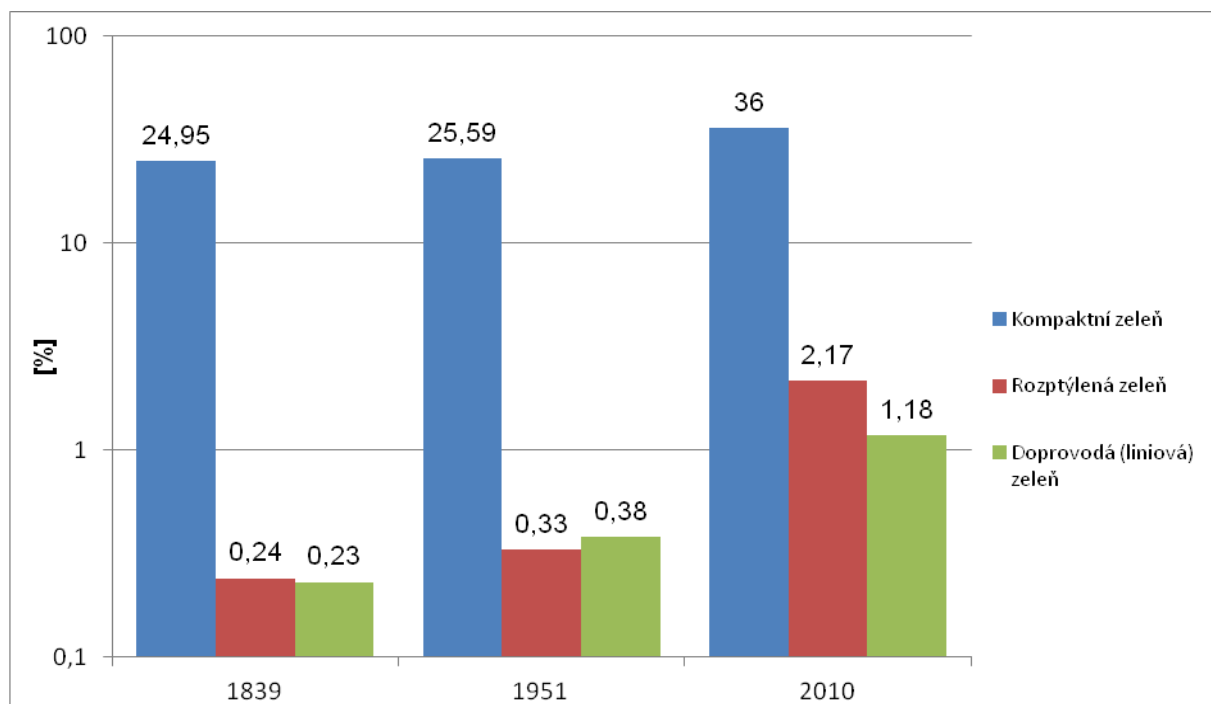
Typ porostu/rok	1839	1954	2010
Kompaktní zeleň	543,5	557,6	784,3
Rozptýlená zeleň	5,3	7,2	47,2
Doprovodná zeleň	7,1	29,2	13,5
Solitérní stromy	-	549	252

Graf č. 1 – Zastoupení typů porostu dle časových horizontů (v ha)



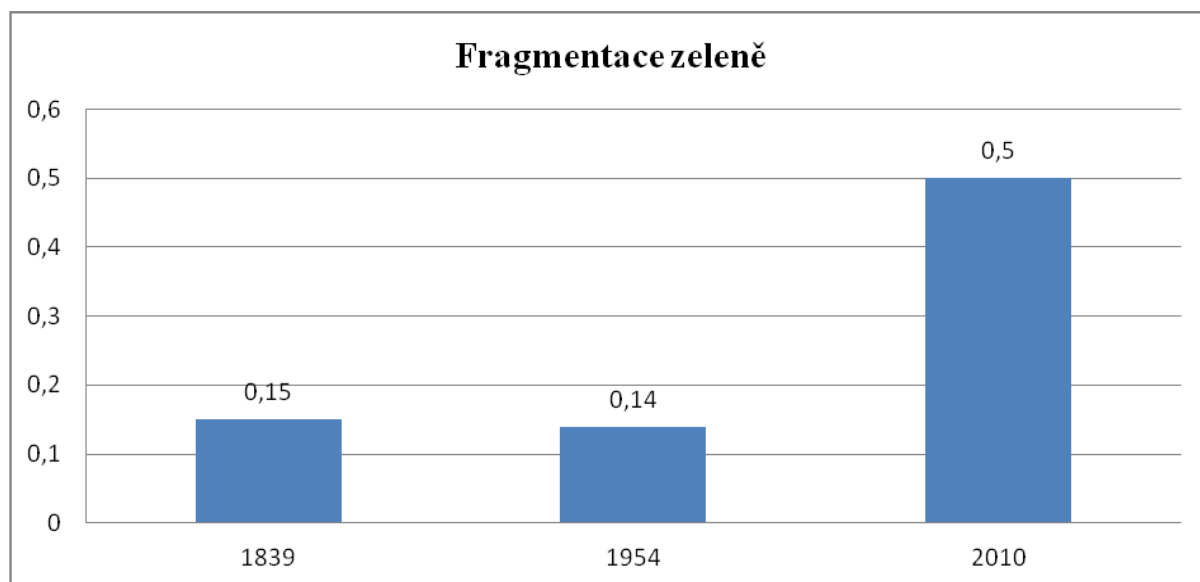
Z grafu lze jednoduše vyčíst zastoupení všech dřevinných typů porostů v časových horizontech.

Graf č. 2 - Procentuální zastoupení typů porostu dle časových horizontů vůči katastru



Tento graf vyjadřuje zastoupení všech dřevinných porostů v procentech. Je vidět nárůst jednotlivých kategorií v průběhu let, kde nejvyšší zastoupení je patrné v roce 2010.

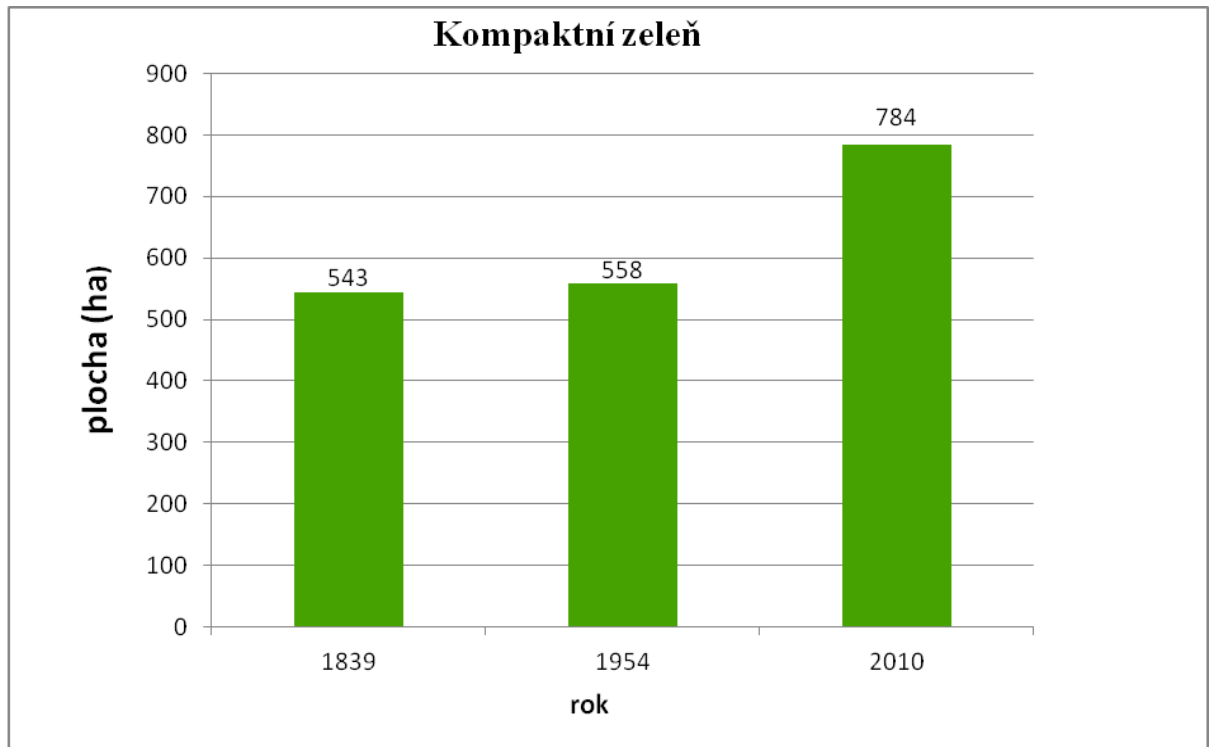
Graf č. 3 – Fragmentace všech typů porostu dle časových horizontů



Z grafu je jasně patrné, že největší míra fragmentace sledované zeleně je v roce 2010.

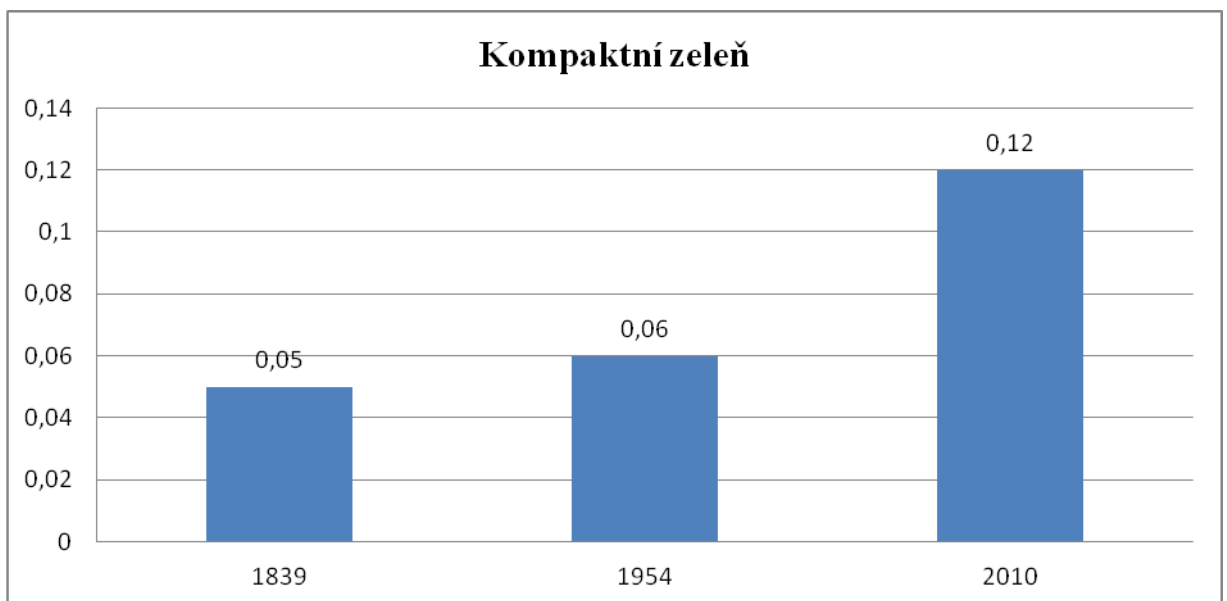
KOMPAKTNÍ ZELEŇ

Graf č. 4 – Vývoj komplexních porostů v jednotlivých časových horizontech (v ha)



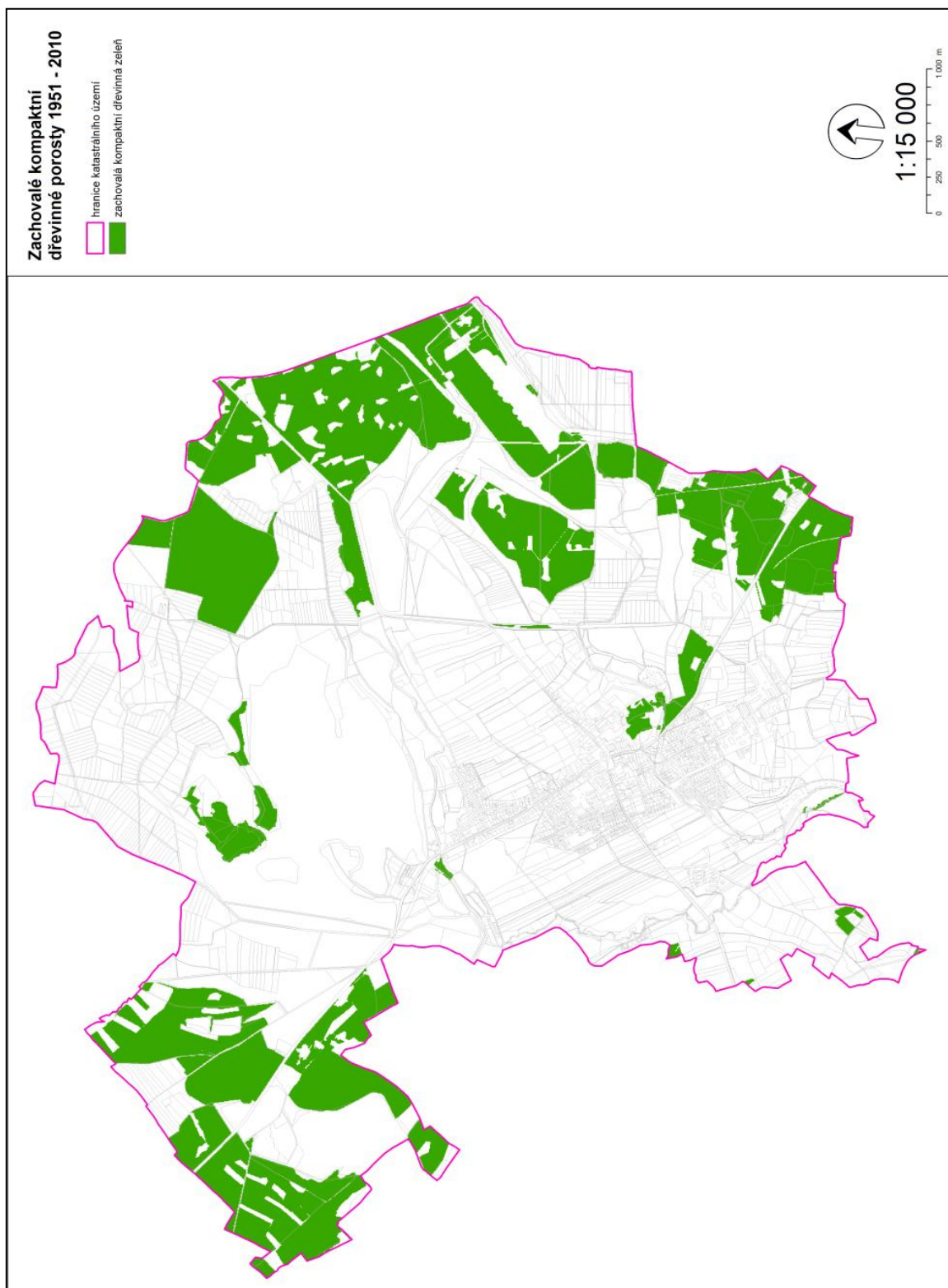
Tento graf dokládá, že v letech 1839 až 1954 byla kompaktní zeleň přibližně na stejných hodnotách. Její nárůst je patrný až v posledních letech.

Graf č. 5 – Fragmentace rozptýlené zeleně v časových horizontech



Graf ukazuje, že fragmentace kompaktní zeleně postupně stoupá a v roce 2010 dosahuje svých maxim.

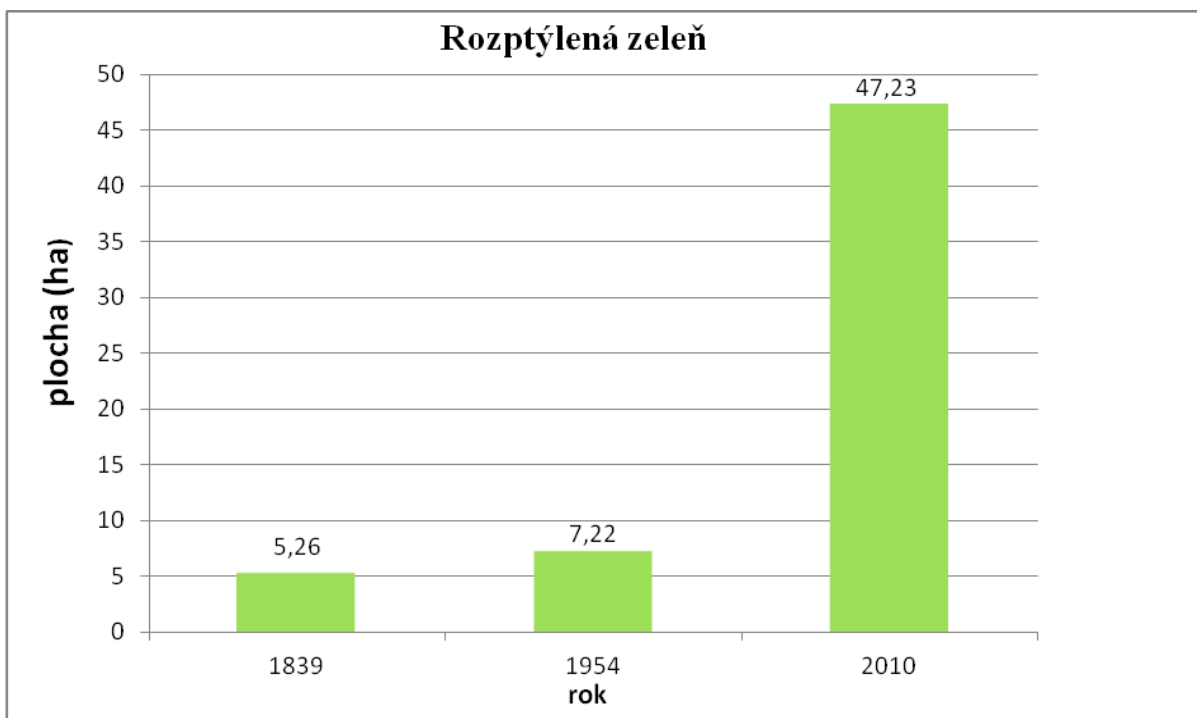
Obrázek č. 6 – Množství zachované kompaktní zeleně od roku 1954 do roku 2010



V období mezi lety 1954 až 2010 se zachovalo 60,3% kompaktních porostů. Toto číslo je poměrně velké, ale i pochopitelné, jelikož porosty leží z velké části v Národní přírodní rezervaci.

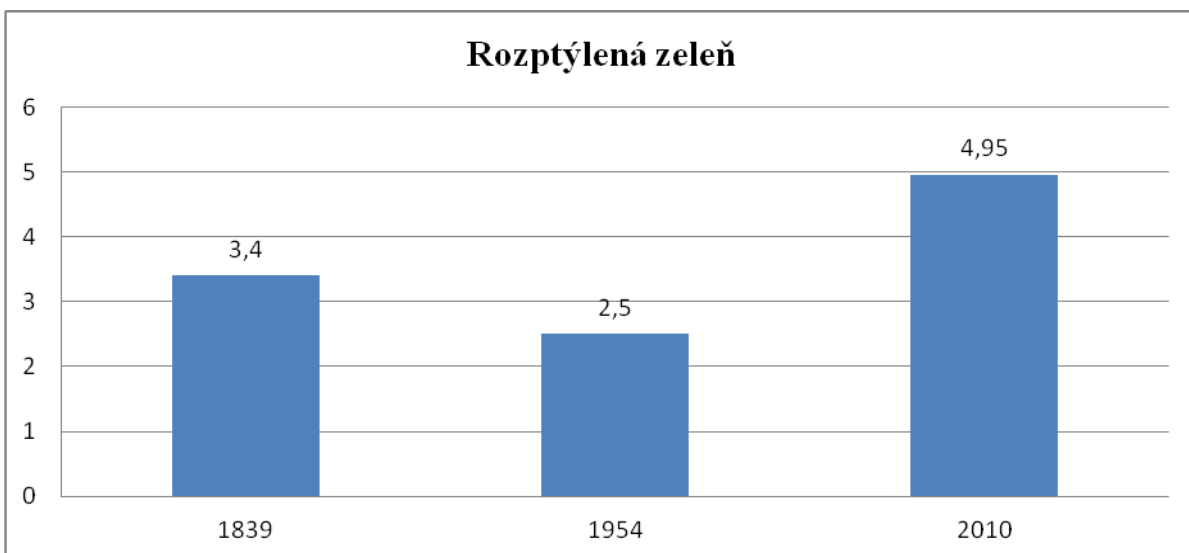
ROZPTÝLENÁ ZELEŇ

Graf č. 6 – Vývoj rozptýlené zeleně v jednotlivých časových horizontech (v ha)



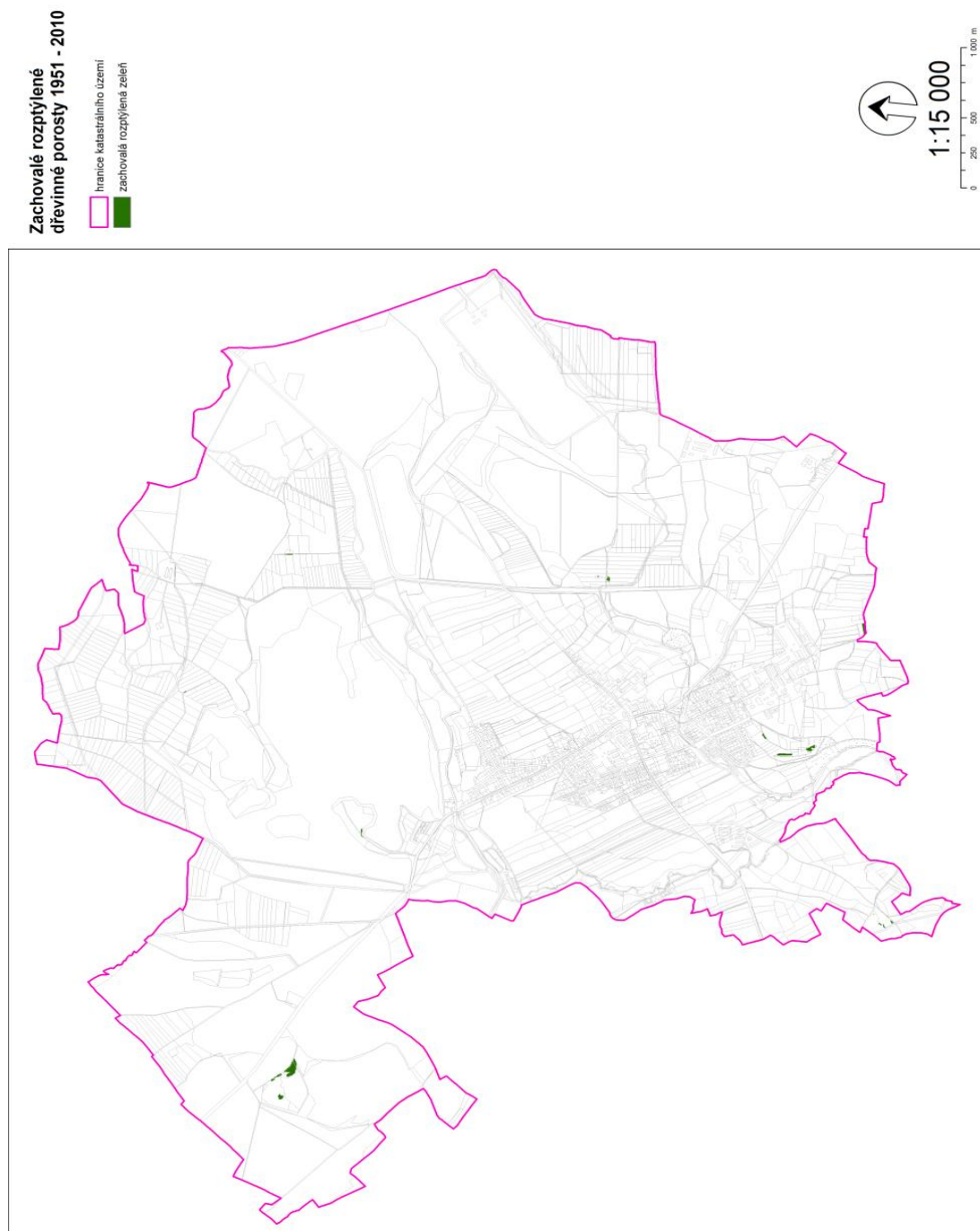
Tento graf zobrazuje velký nárůst rozptýlené zeleně v roce 2010 oproti poměrně podobným hodnotám v letech 1839 až 1954.

Graf č. 7 – Fragmentace rozptýlené zeleně v časových horizontech



V tomto grafu je patrné, že míra fragmentace rozptýlené zeleně po roce 1839 klesá. V roce 2010 opět stoupá a dosahuje maxim ve sledovaných časových horizontech.

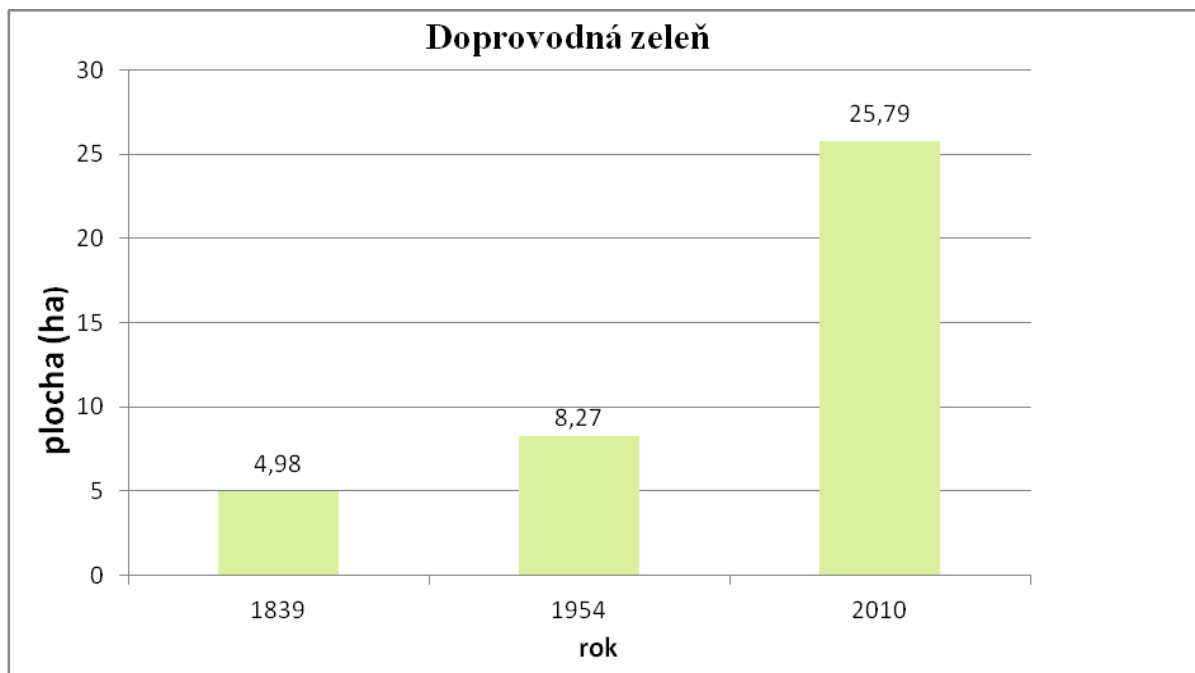
Obrázek č. 7 – Množství zachované rozptýlené zeleně od roku 1954 do roku 2010



V kategorii rozptýlené zeleně se z roku 1954 do roku 2010 dochovalo pouze 1,14% porostů.

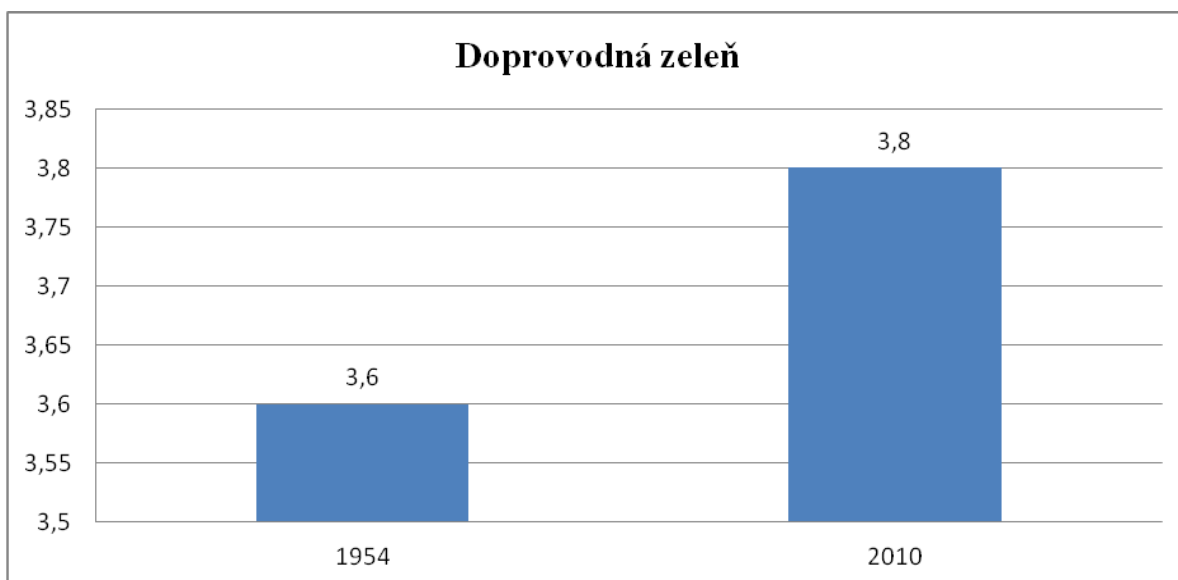
DOPROVODNÁ ZELEŇ

Graf č. 8 - Vývoj doprovodné zeleně v jednotlivých časových horizontech (v ha)



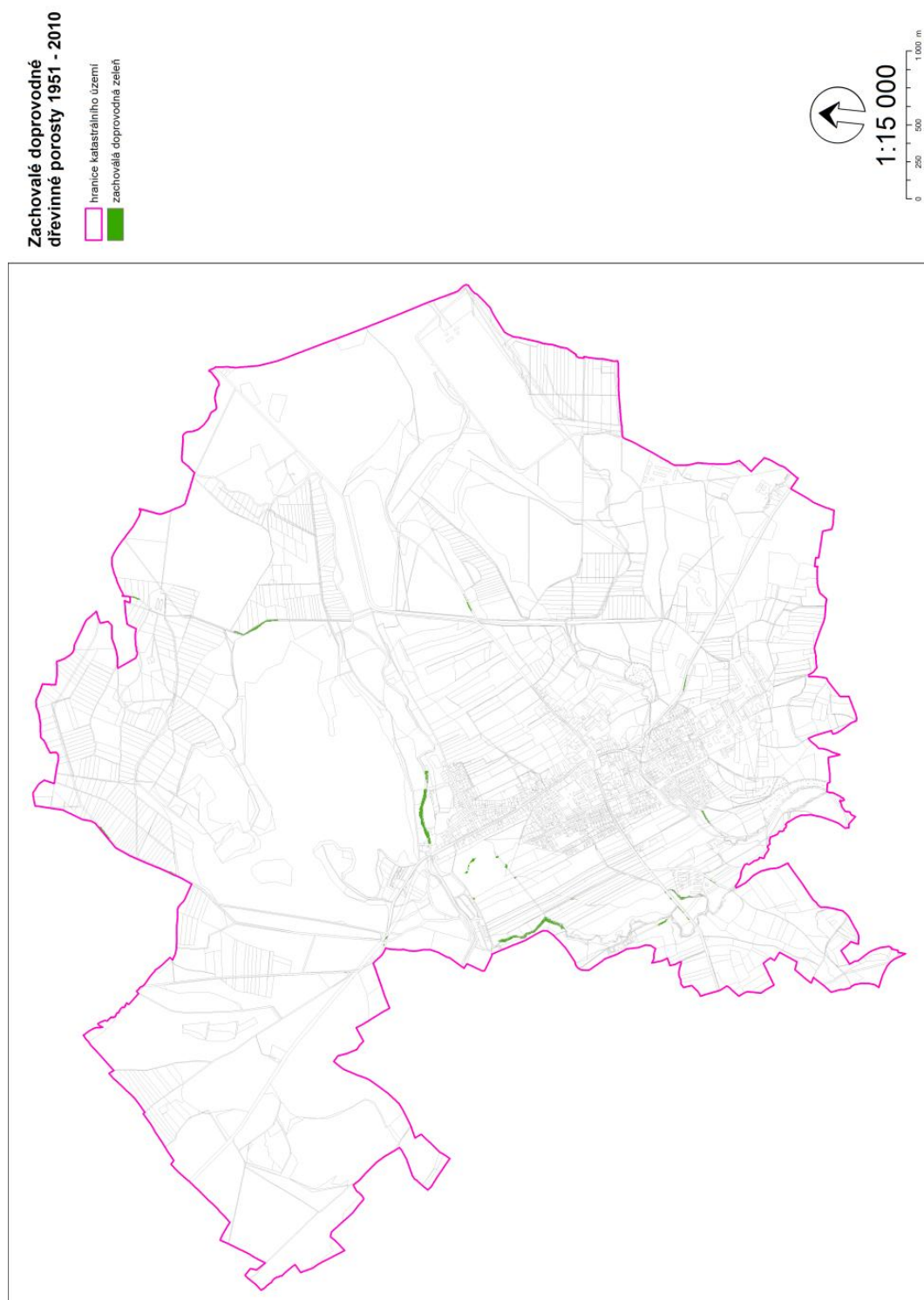
V tomto grafu je opět vidět masivní nárůst doprovodné zeleně. Tento údaj je oproti předchozím lehce zavádějící. U této kategorie je sice nárůst plochy (ha), ale ne délky linií porostů. Rok 1839 je v grafu pouze orientační. (viz. Kapitola 4.3)

Graf č. 9 – Fragmentace rozptýlené zeleně v časových horizontech



Doprovodná zeleň dosahuje svá maxima v roce 2010. Oproti grafům předchozím jsou sledována pouze dvě časová období. Důvodem je neschopnost relevantně určit míru fragmentace pomocí císařských otisků stabilního katastru. (viz. Tabulka č. 2)

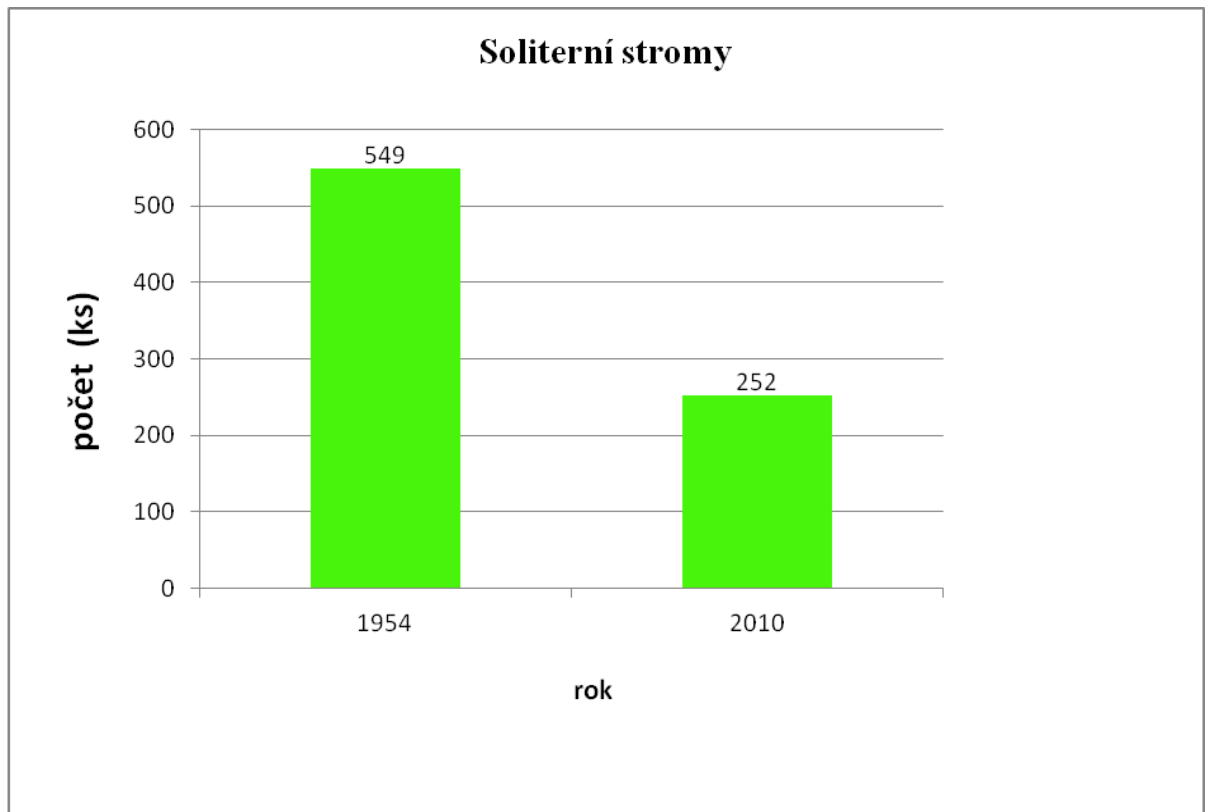
Obrázek č. 8 – Množství zachované doprovodné zeleně od roku 1954 do roku 2010



Zachovalost doprovodných (liniových) porostů činí 2,9%. Jedná se především o výraznou alej pod jižní částí intravilánu města a na západní hranici sledovaného území.

SOLITÉRNÍ STROMY

Graf č. 10 - Vývoj počtu solitérních stromů v jednotlivých časových horizontech



V grafu je patrný úbytek solitérních stromů v roce 2010 oproti létům předcházejícím.

7. DISKUSE

7.1 Diskuse k výsledkům

Na základě analýz a jejich výsledků lze konstatovat, že krajina sledovaného území v průběhu let 1839 až 2010 zaznamenala poměrně specifické změny. Změna krajiny je považována za jednu ze základních vlastností krajiny, která se projevuje stejným způsobem jako každý jiný systém. (Lipský, 1998). Ve sledovaném zájmovém území se zvyšovala plocha dřevinné vegetace (viz. Tabulka č. 3). Tento jev lze pozorovat na celém území České republiky. Podle *Nožičky (1957)* byla lesnatost v období od vydání tereziánských lesních řádů (1754) do roku 1848 odhadována na 26 %. Tento stoupající trend nám dokazují i data z databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (Bičík, 2008), kde je jasně viditelný nárůst lesních ploch v letech 1845, kdy tyto pozemky dosahovaly 559,6ha, poté v roce 1948 dosahovaly 564,9ha a nakonec v roce 2000, kdy sledované katastrální území dosáhlo 741, 6ha lesních ploch. Tato data však slouží spíše k orientačnímu dokreslení celé situace. V naší studii byly sledované veškeré dřevinné porosty v zájmovém území a ne pouze lesní celky, jako je tomu u drtivé většiny získaných a porovnávaných dat. Poměrně specifický vývoj v kategorii kompaktní zeleň lze vidět na Obr. 6. Vývoj mezi lety 1954 až 2010 ukazuje, že zde bylo zachováno 60,3% kompaktních porostů. Toto číslo je poměrně vysoké, ale i pochopitelné. Tyto porosty leží v Národní přírodní rezervaci. Chráněné území bylo vyhlášeno v roce 1951 v kategorii státní přírodní rezervace (SPR). V době vyhlášení patřila SPR k nejvýznamnějším ornitologickým lokalitám v regionu. V roce 1992 bylo chráněné území převedeno do kategorie národní přírodní rezervace (NPR). Přestože se v NPR chrání komplex biotopů, jejichž existence je z větší části podmíněna lidskou činností, představuje díky své rozloze (248,86 ha) a bohaté diverzitě druhů a stanovišť unikátní lokalitu ve velmi zkulturněné krajině. (Prausová, 2005) Změnám ve využívání krajiny (land use) nebo též využívání krajiny je v poslední době věnována velká pozornost v celé Evropě. (Sklenička, 2003) Velké množství studií se v poslední době věnuje změnám v krajině. Studie *Plieningera (2012)*, zkoumající zastoupení dřevin ve východním Německu mezi lety 1964 a 2008 potvrzuje, že i zde je obdobný nárůst hospodářsky využívaných dřevinných porostů. Tento nárůst je zaznamenáván i navzdory nárůstu intenzivního zemědělství. Vezmeme-li si data ze Zelené knihy pro rok 2012 (MŽP, 2012), zjistíme, že zalesnění Pardubického kraje k tomuto období činí 29,6%. V této práci jsme zjistili, že v roce 2010 plocha dřevinné zeleně vytýčeného území rozkládající se v katastrálním území města Lázně Bohdaneč činí 39,3% z toho je 35% kompaktních dřevinných porostů, 2,96% porostů rozptýlených a 1,34% připadá

na porosty doprovodné (liniové). Z těchto dat můžeme tedy říci, že míra plochy dřevinné vegetace ve sledovaném území je o téměř 6% vyšší, nežli průměr v Pardubickém kraji a o přibližně 2% vyšší nežli je celkový průměr České republiky.

Abychom měli možnost získat ucelený obraz nastalých změn krajiny v našem zájmovém území, je potřeba zabývat se zjištěnými výsledky analýzy mikrostruktury. V rámci této práce byly sledovány změny v počtu krajinných složek dle jednotlivých kategorií, jejich pórovitosti a celkové fragmentaci porostů. Jedná se o charakteristiky, které mají významný vliv na proces fungování krajiny (Lipský, 2000). Zde nám vyšlo (graf č. 3), že fragmentace sledovaných porostů je v dnešní době nejvyšší v historii. Výsledky, ke kterým práce dospěla analýzou změn krajiny, z větší části korespondují s dlouhodobými, statistickými daty uvedenými Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním v Souhrnném přehledu o půdním fondu (ČUZK, 2012).

7.2 Diskuse k metodice

Pro dosažení cílů této diplomové práce byly použity historické i současné grafické i statistické podklady. Pro účely dlouhodobého sledování vývoje krajiny je tento způsob stanovení území obhajován různými autory (Lipský, 1998). V této práci bylo základní územní jednotkou stanoveno katastrální území. Představuje historicky kontinuální územně administrativní jednotku správního členění státu, pro něž je dostupné mnoho textových nebo statistické údajů. (Bičík, 1998) Cennými kartografickými podklady jsou mapy stabilního katastru (Lipský, 2000), které byly použity v této diplomové práci. Další podkladem byly letecké snímky z roku 1954, které poskytují, doplňující, někdy i velmi zajímavé informace o změnách vegetačního krytu (Lipský, 2000). Nejvhodnějším materiálem dokládajícím období posledních 40–60let jsou již zmiňované letecké a družicové snímky. Interpretace však není jednoznačná, vyžaduje zkušenosti a znalosti území (Lipský, 2000). Použité podklady v této práci byly zpracovány v prostředí GIS. To umožnilo zpracovat podrobnou analýzu historických i současných grafických podkladů a nabídlo možnost vzájemně je porovnat a vyhodnotit. Další velký přínos zvolené metody vidím v grafickém znázornění zachycených změn. Konkrétně prostředí ArcGIS, ve kterém jsem tuto práci tvořil, je poměrně rychlé, přehledné a poskytuje mnoho možností ke zpracovávání podkladů. Vlastnosti této metody umožňují efektivní spravování dat, a to i při jejich velkém množství, což je zejména pro oblasti ochrany přírody tak typické. Další výhodou této metody spatřuji v tom, že již existuje velké množství informačních systémů pracujících s daty s tematikou ochrany přírody.

Data v nich jsou pravidelně měněna a aktualizována, proto poskytují ucelený přehled o přírodních poměrech na území naší republiky.

Jako nevýhodu vidím časovou náročnost v procesu vektorizace a nemožnost tuto činnost přenechat například softwaru.

8. ZÁVĚR

Cílem práce bylo analyzovat a hodnotit změny v lesní a mimolesní dřevinné vegetaci v krajině zájmového území. Tyto cíle byly splněny a následně prezentovány v kapitole 5, kde bylo k jejich zjednodušení a lepší interpretaci, nejen odborné veřejnosti, využito mapek, grafů a jednoduchých tabulek. Výzkum přinesl data, která do jisté míry kopírují vývoj v celé České republice. Tím je na mysli především nárůst plochy dřevinných porostů a jejich fragmentace ve sledovaném území. Kvůli eliminaci a předcházení zkreslení při zpracování podkladových materiálů byla navštívena větší část zájmového území, kde pro dokreslení celé práce byly pořízeny obrazové materiály a posléze zařazeny do příloh.

Pomocí analýzy historických i současných grafických podkladů, jež byly zpracovány v prostředí GIS, bylo zjištěno, že navržená metoda mapování současného stavu krajiny na základě zpracování digitálních dat je dostatečně efektivní, a to i pro mapování rozsáhlého a různorodého území. Metoda je limitována kvalitou, aktuálností a podrobností použitých vstupních dat. Obecně však lze říci, že informace poskytují objektivní představu o velikosti sledovaných dřevinných ploch v zájmovém území.

Přínosem této práce je kromě analyzovaných změn lesní a mimolesní zeleně také to, že zmíněné výzkumy proběhly na katastrálním území města Lázně Bohdaneč a to i v Národní přírodní rezervaci, která se zde nachází. Zájem o zkoumání a analyzování tohoto území by mohlo napomoci k ochraně přírody v pardubickém kraji a zvýšit tak povědomí zmíněné lokality. Na tuto práci je možné v budoucnu navázat například rozšířením o další podkladové materiály, případně rozdělením do jiných kategorií. Je také možné rozšíření o důležité charakteristiky krajinné mikrostruktury (např. délku liniových prvků struktury krajiny, relativní počet ploch a jejich hustotu, nebo míru fragmentace přírodě blízkých ekosystémů).

9. LITERATURA

ALLEN, C.D., 2009: Climate-induced forest dieback: An escalating global phenomenon? *Unasylva*, Los Alamos, s.43-49.

ALLEN, C.D., MACALADY, A.K., CHENCHOUNI, H., BACHELET, D., MCDOWELL, N., 2010: A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. *Forest Ecology and Management*, Los Alamos, s. 660-684.

BENDER, O., 2005: Using GIS to analyse long-term cultural landscape change in Southern Germany. *Landscape and Urban Planning*, Vienna, s. 111 – 125.

BIČÍK, I., 1998: Land use in the Czech Republic 1845–1948–1990, Methodology, interpretation, contexts. *Acta Universitatis Carolinae, Geographica*, 32, 247-255.

BLUĐOVSKÝ Z. a kol., 1998: Lesní hospodářství v České republice. *Lesy České Republiky*, s.p., Matice lesnická, Písek.

BORK, H. R., 1988: *Bodenerosion und Umwelt*. Braunschweig, 250 s.

BRONCOVÁ, D., 1998: *Lázně Bohdaneč – Kniha o městě*. Milpo, Praha, 143 s.

BÜRGI, M., GIMMI, U., STUBER, M., 2013: Assessing traditional knowledge on forest uses to understand forest ecosystem dynamics. *Forest Ecology and Management*, Freiburg, s. 115 – 122.

DAVIS, A. S., BREWER, S., STEVENSON, A. C., GUIOT, J., 2003: The temperature of Europe during the Holocene reconstructed from pollen data. *Quarternary Science Reviews* 22, s. 1701 – 1716.

DEMEK, J., 1965: *Geomorfologie českých zemí*. Československá akademie věd, Praha, 332 s.

FIRBAS, F., 1949: *Spät und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen*. Allgemeine Waldgeschichte, Jena.

- HRIB, M., 2009.: Lesy v České republice – Les a právo. Lesy České Republiky, Praha, 398 s.
- KENDER, J., 2000: Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny. Ministerstvo životního prostředí, Praha, 220 s.
- KŘIVÁNEK, J., 2009: Lesy v České republice – Les a společnost, Lesy Pardubického kraje. Lesy České Republiky, Praha, 398 s.
- LEMBERK, V., 1997: Příroda na Pardubicku. Východočeské muzeum v Pardubicích, Pardubice, 97 s.
- LIPSKÝ, Z., 1998: Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. Karolinum, Praha.
- LIPSKÝ, Z., 2000: Sledování změn v kulturní krajině, Ústav aplikované ekologie ČZU, Kostelec nad Černými lesy. 68 s.
- LOKOČ, R., LOKOČOVÁ, M., 2010: Vývoj krajiny v České republice. Národní programu výzkumu II, 43 s.
- LOSERT, H., 1940: Beiträge zur spät - und nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte Innerböhmens I. - III. – Beihefte zum botanischen Centralblatt, 60: 346–434.
- LÖW, J., MÍCHAL I., 2003: Krajinný ráz. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy. 548 s.
- LOŽEK, V., 2007: Zrcadlo minulosti – česká a slovenská krajina v kvartéru. Dokořán, Praha. 198 s.
- MILAD, M., SCHAICH, H., BÜRGI, M., KONOLD, W., 2011: Climate change and nature conservation in Central European forests: A review of consequences, concepts and challenges. Forest Ecology and Management, Freiburg, s. 829-843.
- NĚMEC, J., 2007: Krajina v České republice. Ministerstvo životního prostředí, Praha.
- NOŽIČKA, J., 1957: Přehled vývoje našich lesů. SZN, Praha, 463 s.

PLIENIGET, T., SCHLEYERA CH.,MANTEL, B., HOSTERT, P., 2012: Is there a forest transition outside forests? Trajectories of farm trees and effects on ecosystem services in an agricultural landscape in Eastern Germany. *Land Use Policy* 2012, Berlin, Germany, roč. 29, s. 233-243.

POLENO, Z., VACEK, S., 2007: Pěstování lesů II. Teoretická východiska pěstování lesů. *Lesnická práce*, Kostelec nad Černými lesy.

Prausová, R., 2005: *Ochrana přírody*, 60, 2005, č. 5 s. 137

PROCHÁZKA, F., GUTWIRTHOVÁ, J., 1998: Lázně Bohdaneč. Milpo, Praha. 128s.

RINDOVÁ, K., 2008: Temporální analýza vývoje krajiny v okolí obce Lázně Bohdaneč. *Bakalářská práce Univerzita Pardubice, Fakulta Ekonomicko-správní.*

SKLENIČKA, P., 2003: *Základy krajinného plánování*. Skleničková, Praha, 321 s.

SCHNEEBERGER, N., BÜRGI, M., KIENAST, P., 2007: Rates of landscape change at the northern fringe of the Swiss Alps: Historical and recent tendencies. *Landscape and Urban Planning*, Zürich, s. 127 – 136.

SVOBODA, P., 1952: *Život lesa*. SZN, Praha.

TREML, V. 2007 – 2008: Středoevropská krajina v holocénu. *Geografické rozhledy* 5/08-09: 2 s.

STEHLÍK, O., 1981: Vývoj eroze půdy v ČSR. – *Studia Geographica* 72, Brno, 37 s.

SUCHÁNEK Z., ŘEŘIČHA, J., ROUŠAROVÁ, Š., KVAPIL, J., DOUBRAVA, P., 2010: Využití nové unikátní historické ortofotomapy ČR pro vyhledávání.

SZABÓ, P., 2010: Ancient woodland boundaries in Europe. *Journal of Historical Geography*, Brno, s. 205 – 214.

SZABÓ, P., 2010: Why history matters in ecology: An interdisciplinary perspective. *Environmental Conservation*, Brno, s. 380 – 387.

INTERNETOVÉ ZDROJE

BIČÍK, I., 2008: Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845 – 2000), Online: http://lucc.ic.cz/lucc_data/zuj/ cit. 2.11.2013

CUDLÍN, P., BANAR, P., KREJČÍŘ, R., 2009: Forest vegetation management in Europe – Czech Republic. Online: http://www.forestry.gov.uk/pdf/vegetation_mgt_2009_cost_action_E47.pdf cit. 19.10.2013

ČUZK, Český úřad zeměměřický a katastrální [online]. 2012 [cit. 2012-02-15].
Dostupné z : <http://cuzk.cz/cio/Dokument.aspx?PRARESKOD=10&Akce=GEN:UVOD>

HERBER, V., DOBROVOLNÝ, P.: Klimatické oblasti. Online: http://www.herber.kvalitne.cz/FG_CR/klima.html cit. 2.11.2013

LOKOČ, R., LOKOČOVÁ, M., 2010: Vývoj krajiny v České republice. Online: http://www.lowapol.cz/_soubory/KR_kniha.pdf cit. 27.10.2013 cit. 2.11.2013

Ministerstvo zemědělství – Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2012, Online: <http://www.uhul.cz/zelenazprava/2012/zz2012.pdf> cit. 30.10.2013

Ministerstvo životního prostředí – Fragmentace krajiny. Online: http://www.mzp.cz/cz/fragmentace_krajiny cit. 30.10.2013

Městský úřad Lázně Bohdaneč, 2007: Historie. Online: <http://www.lazne.bohdanec.cz/cs/23-historie/> cit. 30.10.2013

Městský úřad Lázně Bohdaneč, 2007: Národní přírodní rezervace. Online: <http://www.lazne.bohdanec.cz/cs/108-narodni-prirodni-rezervace/> cit. 30.10.2013

Městský úřad Lázně Bohdaneč, 2007: Naučná stezka - Gočárův okruh. Online: <http://www.lazne.bohdanec.cz/cs/106-naucna-stezka-gocaruv-okruh> cit. 30.10.2013

POZNÁMKA

- U Grafů, map a tabulek, kde není uvedený zdroj, se jedná o výsledky vlastního výzkumu.
- Fotografie použité v přílohách jsou autorská foto autora

10. PŘÍLOHY

Obrázek 1 – Titulní stránka císařských otisků stabilního katastru

Obrázek 2 – Národní přírodní rezervace

Obrázek 3 – Dopravná (liniová) zeleň

Obrázek 4 – Bohdanečský rybník

Obrázek 5 – Průsek v kompaktní zeleni

Obrázek 6 – Rozptýlená zeleň

Mapy:

- Zvektorizovaná mapa (císařské otisky stabilního katastru - 1839)
- Zvektorizovaná mapa (historické letecké snímky z roku 1945)
- Zvektorizovaná mapa (ortofotomapa z roku 2010)