

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra aplikované ekologie



Bakalářská práce

**Bezprostřední příčiny a hybné síly změn dynamiky
lesních a mimolesních dřevin**

Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Skaloš, Ph.D.

Vypracovala: Barbora Kavková

© 2020 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Barbora Kavková

Krajinářství

Územní technická a správní služba

Název práce

Bezprostřední příčiny a hybné síly změn dynamiky lesních a mimolesních dřevin

Název anglicky

Proximate causes and underlying driving forces of forest and non-forest wood

Cíle práce

Hlavním cílem bakalářské práce je analýza časoprostorových změn lesních a mimolesních dřevin a jejich příčin na krajině úrovni.

Metodika

Území: Tři katastrální území v Pardubickém panství – Sopřeč, Vyšehněvice, Žáravice.

Podklady: historické a současné letecké snímky, současná ortofotomapa ČR.

Klasifikace: Lesní a mimolesní dřeviny budou rozlišovány podle složení vegetace a typu.

Sledované charakteristiky: budou sledovány základní parametry krajině metrie lesních a mimolesních jako je plocha v hektarech, trajektorie, zastoupení v procentech, časová osa, atp.

Analýzy: Pro analýzu využijeme nástroje programu GIS (symetrical difference, intersection, overlay), kde vyobrazíme změny trajektorie lesních a mimolesních dřevin v krajině. Výsledek analýzy bude rozlišení suťových lesů na kontinuální, zmizelé (jaký land use/cover kategorii nahradil, a nové (na úkor jakého land use/cover kategorie vznikla).

Doporučený rozsah práce

min. 30 str.

Klíčová slova

lesní a mimolesní dřeviny, krajinná ekologie, ArcGIS, bezprostřední příčiny, hybné síly

Doporučené zdroje informací

- KABRDA, J. – KUPKOVÁ, L. – ŠTYCH, P. – BIČÍK, I. – JANOUŠEK, Z. – JELEČEK, L. – WINKLEROVÁ, J. *Land use changes in the Czech Republic 1845-2010 : socio-economic driving forces*. Cham ; Heidelberg ; New York ; Dordrecht ; London: Springer, 2015. ISBN 978-3-319-17670-3.
- KOLAŘÍK, J. *Péče o dřeviny rostoucí mimo les. 1. díl*. Vlašim: ČSOP, 2003. ISBN 80-86327-36-1.
- MIKO, L. – HOŠEK, M. *Příroda a krajina České republiky : zpráva o stavu 2009*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2009. ISBN 978-80-87051-70-2.
- NOŽIČKA, J. *Přehled vývoje našich lesů. Souhrn též rusky, německy a anglicky. Lesnická knihovna, velká řada, sv. 23*. PRAHA: ST. ZEMĚD. NAKL., 1957.
- PULKRAB, K. – DUDÍK, R. – ŠIŠÁK, L. – ŠACH, F. – ŠVIHLA, V. – ČERNOHOUS, V. *Metodika hodnocení společenské sociálně-ekonomické významnosti ekosystémových služeb lesa v České republice*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2017. ISBN 978-80-213-2816-7.
- UNIVERZITA KARLOVA, – KOVÁŘ, P. *Ekosystémová a krajinná ekologie*. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2788-5.

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FŽP

Vedoucí práce

doc. Ing. Jan Skaloš, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra aplikované ekologie

Elektronicky schváleno dne 25. 3. 2020

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 26. 3. 2020

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 29. 06. 2020

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci na téma „Bezprostřední příčiny a hybné síly změn dynamiky lesních a mimolesních dřevin“ vypracovala samostatně pod vedením doc. Ing. Jana Skaloše, PhD., a další informace mi poskytl Mgr. Aleš Pachman, PhD. ,a že jsem uvedla všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Praze 30.06.2020

Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing, Janu Skalošovi PhD za všechny rady, připomínky a pomoc kterou mi poskytl v průběhu práce. Také bych ráda poděkovala panu Mgr. Aleš Pachman, PhD. za poskytnuté konzultace. Nemohu opomenout poděkování mé rodině za trpělivost při psaní práce.

V Praze 30.06.2020

Abstrakt

Práce se zaměřuje na tři katastrální území, a těmi jsou Vyšehněvice, Žáravice a Sopřeč. Zkoumá je v rámci historického vývoje krajiny a bezprostředních příčin a změn dynamiky lesních a mimolesních dřevin, tj. časové i prostorové krajinné změny. Pro tento účel jsou využívány letecké snímky z 50. let 20. století a současné ortofotografie ČR z r. 2018, data Českého statistického úřadu, datové vrstvy lps a dat z DIBAVOD. V katastrálním území Sopřeč došlo u lesních a mimolesních dřevin k zvětšení jejich rozlohy, a to z původních 26 % na 32 %. Stejně tak na území Žáravice došlo k navýšení, a to z 21 % na 24 %. U posledního zkoumaného území Vyšehněvice také došlo ke zvětšení, ale pouze o 1 %. Ve všech katastrálních územích došlo k navýšení zastavěné plochy a urbanizovaného území. Na území Sopřeč to bylo o 2 %, na území Žáravice o 6 % a na území Vyšehněvice o 4 %. Kategorie, která zaznamenala největší úbytek, byla travní porosty, kdy zmenšení dosahovala téměř poloviny původní rozlohy. Práce by mohla do budoucna sloužit jako podklad pro plánování trajektorií lesních a mimolesních dřevin a pro rozpoznání vlivů, které tyto trajektorie způsobují.

Klíčová slova: bezprostřední příčiny, síly změn dynamiky, GIS, lesní dřeviny, mimolesní dřeviny

Abstract

This bachelor thesis deals with three cadastral areas – Vyšehněvice, Žáravice and Sopřeč. It views these areas in accordance with the historical development of the landscape and immediate causes and changes in the dynamics of forest and non-forest woody plants - space-time changes on landscape level. To achieve this, I'm using aerial photographs from the 1950s and current Czech Republic ortophotographs from 2018. I also drew information from the data of the Czech Statistical Office, the IpiS data layer and DIBAVOD data. Forest and non-forest woody plants have expanded in the Sopřeč cadastral area, from 26 % to 32 %. The Žáravec area also experienced an increase – from 21 % to 24 %. The final area – Vyšehněvice, has only seen a 1 % increase. There has also been an increase in the size of built-up areas and urbanized territories. By 2 % in the Sopřeč area, 6 % in the Žáravice area and 4 % in the Vyšehněvice area. The category with the greatest decrease are grasslands, in many cases losing more than half of their area. This data can be used to determine and predict the future trajectories of forest and non-forest woody plants and to find causal influences.

Keywords: Proximate causes, underlying driving forces, GIS, forest wood, non-forest wood

OBSAH

| | |
|--|----|
| 1. Úvod..... | 1 |
| 2. Cíle práce | 1 |
| 3. Literární rešerše | 2 |
| 3.1 Vztah lidské společnosti k lesům..... | 2 |
| 3.1.2 Lesy Pardubic | 2 |
| 3.2 Bezprostřední příčiny a hybné síly změn dynamiky..... | 3 |
| 3.2.1 Historicko geografické kořeny a důsledky politického a ekonomického rozvíjení v České republice..... | 4 |
| 3.3 Krajina | 5 |
| 3.3.1 Vývoj vnímání krajiny z pohledu člověka..... | 5 |
| 3.3.2 Rozdělení krajiny | 6 |
| 3.3.3 Bezprostřední příčiny a hybné síly změn dynamiky a krajina..... | 8 |
| 3.4 Mimolesní dřeviny | 8 |
| 3.4.1 Popis a vznik mimolesních dřevin..... | 8 |
| 3.4.2 Funkce mimolesních dřevin..... | 9 |
| 3.4.3 Fragmentace..... | 10 |
| 4. Charakteristika zájmového území..... | 12 |
| 5. Metodika | 14 |
| 5.1 Lokalizace a výběr zájmového území..... | 14 |
| 5.2 Použité podklady..... | 15 |
| 5.3 Zpracování podkladů | 18 |
| 6. Výsledky | 20 |
| 6.1 Vývoj lesních a mimolesních dřevin – Sopřeč | 20 |
| 6.2 Vývoj lesních a mimolesních dřevin – Žáravice | 25 |

| | |
|---|----|
| 6.3 Vývoj lesních a mimolesních dřevin – Vyšehněvice | 30 |
| 7. Diskuze | 35 |
| 7.1 Diskuze k výsledkům z náhledu bezprostředních příčin. | 35 |
| 7.2 Diskuze k výsledkům z pohledu hybných sil změn dynamiky | 37 |
| 7.3 Diskuze k metodice..... | 38 |
| 8. Závěr | 39 |
| 9. Použitá literatura | 40 |

1. Úvod

Na základě historických údajů lze vyvodit předpokládanou změnu krajiny a využít tyto informace v náš prospěch. Abychom byli schopni správně předvídat trajektorii krajiny, musíme nalézt bezprostřední příčiny a změny dynamiky v krajině.

Snadněji se nachází ty vlivy, které vytvořil člověk, protože jsou zřejmé. Může to být urbanizace, velikost populace či ekonomická aktivita na daném místě. Silně ovlivní krajinu i politická změna či zákon. Krajina samotná má také nějaké dynamické cykly, které ji ovlivňují.

Zde se primárně zaměřuji na tři katastrální území, která se nachází v Pardubickém panství. Důležitá bezprostřední příčina je hustota obyvatel a zvěšování zastavěného území. Pro změnu dynamiky je hlavní zákon o lesních a mimolesních dřevinách a kulturní vztah k přírodě.

K tomu využijeme snímky z 50. let 20. století a aktuální ortofoto snímky. Pro vytvoření potřebných vyobrazení se pro zpracování dat využije Geografický informační systém (GIS), umožňující nám znázornit změny krajinné metric v čase i prostoru skrze potřebné podklady jako jsou mapy, tabulky a grafy.

2. Cíle práce

Hlavním cílem bakalářské práce je analýza časoprostorových změn lesních a mimolesních dřevin a jejich bezprostředních příčin a změn dynamiky na krajinné úrovni.

3. Literární rešerše

3.1 Vztah lidské společnosti k lesům

Les poskytuje kromě funkcí jako jsou vodoochranná, půdoochranná či rekreační i další, například také nabízí služby. Ekonomické ocenění různých ekosystémových služeb, ať už přímo, či nepřímo, může poukázat na to, že les má i funkci ekonomickou, díky které vzniká finanční přínos, a proto by měla být podporována (Bastian, 2013).

A to jsou služby dřevoprodukční, chovu zvěře a myslivosti či zdravotně-hygienické, kulturně naučné a další. Proto má les hodnoty společenské sociálně-ekonomické významnosti ekosystémových služeb (Pulkrab et al. 2017).

Historie lidských vlivů na lesy je zásadní pro porozumění vývoje lesů na lokální, regionální nebo státní úrovni. Tyto znalosti potom také pomáhají tomu, abychom porozuměli, jak společnost reaguje na lesní vývoj a lesní vývoj naopak reaguje na společnost. Vnitřní vztahy a síly v lesích mohou být zjištěny a poznány pouze ve studiích, které jsou dlouhodobé. Tedy studie, které zaznamenávají delší časové období v průběhu 30 let a více. Tyto studie existují, abychom lépe porozuměli lesní dynamice a získali vnitřní pohled do změn vztahů mezi společnostmi jako takovými. Ztráta a změna přirozeně dynamických lesních ekosystémů jsou hlavními důvody ztráty biologické rozmanitosti a dysfunkčních ekosystémů (Andersson, 2013).

Navíc pouze pár studií se specializuje na bezprostřední příčiny a hybné síly změn dynamiky, které potom můžeme implementovat do lesního managementu.

Výsledky studií o přírodních lesích se proto staly důležitými a slouží jako reference pro obhospodařované průmyslové lesy (Ohlson et Tryterud, 1999).

Změny v lesním managementu jsou samozřejmě jen poslední z řady událostí, které mají vlivnou sílu na lesy (Peterken, 1976).

3.1.2 Lesy Pardubic

Není příliš mnoho záznamu, které by informovaly o vývoji lesů v Pardubickém panství, které bylo původem pro Pardubický kraj. Víme, že 4. prosince 1495 se připojil k Pardubicím také dvůr oplužní v Neratově s krčmou, lesy a příslušenstvím

(Sakař, 1920). Z roku 1710 existuje záznam, který uvádí, že na pomezí Pardubického panství a Chlumce nad Cidlinou za účasti zemského zeměměřiče Ondřeje Bernarda byl zaznamenán výskyt lesů komorních a rezervovaných. Z toho, co je nám známo, víme, že při vytyčování hranic mezi Pardubickým panstvím a Chlumecké byla při té příležitosti rovnou zaznamenána skladba tamního lesního porostu. A to duby, borovice a lípy (Nožička, 1957).

Potom nastává dlouhá odmlka a až v roce 1650 zjišťujeme, že Pardubické panství mělo lesy rozděleno do 12 revírů. Lesy tvořily okolo jedné čtvrtiny rozlohy (Růžičková, 2011). V těchto revírech byly zřetelné stopy škod, které byly způsobeny roku 1643 vojáky, kteří obléhali Hradec Králové, kteří zde poškodili a spálili mnoho stromů. Dle zprávy je také uvedeno, že v lesích bylo taktéž několik uschlých a vyvrácených stromů. V roce 1784 došlo k taxaci neboli k určení ceny lesů na komorních panstvích Pardubice (Nožička, 1957).

Aktuálně se na obdobném území, rozléhajícím se na katastrálních územích Sopřeč, Žáravice a Vyšehněvice, nachází přírodní lesní oblasti. Byla zde zaznamenána živná stanoviště nižších poloh a kyselá stanoviště nižších poloh. V malých plochách se zde také nachází olšová a jasanová stanoviště (UHUL, ©2020). Na podmáčených a lužných půdách převažuje cílový hospodářský soubor 23a, což je chudá buková doubrava, kterou v roce 2014 zaznamel Mikeska Miroslav.

Na Pardubicku se vyskytují acidofilní doubravy na písku a také rákosiny eutrofních stojatých vod (Chytrý et al. 2010).

3.2 Bezprostřední příčiny a hybné síly změn dynamiky

Bezprostředních příčin a hybných sil změny dynamiky můžeme využít v ekologie, ekonomie a dalších odvětvích. Zjištění bezprostředních příčin klesání příjmů ve firmě. Nebo změny dynamiky na politické úrovni. Jak ovlivní Evropskou unii odchod Spojeného království Velké Británie a Severního Irska (Kiessling, 2020), či využití trajektorie lesních a mimolesních dřevin při změnách na krajinné úrovni.

Jsou tu dva podstatné základní kroky v každé studii, která se zabývá změnou krajiny, a to je charakteristika a detekování změn v krajině a popisování změn tak, aby z nich vznikly vlivové faktory (Geist et Lambin, 2006).

Najít a popsat tyto změny v případě, kdy jsou na sobě všechny síly a dynamiky závislé, rozhodně není jednoduché. Pokročilé metody mohou tento úkol zjednodušit a zajistit informace využitelné pro následující desetiletí. Abychom mohli tyto síly a změny identifikovat, musíme více porozumět tomu, jak lidé krajinu využívají. Na toto téma můžeme nahlížet nejen v globálním měřítku, ale i více specificky, konkrétně zaměřené na dané místo či region. Spojení mezi lidskými aktivitami a krajinou a její změnou je velice úzké (Turner et al. 1993). Je důležité si uvědomit, že mezi bezprostředními příčinami a změnami dynamiky působící na přeměnu krajiny, jsou určité rozdíly. Bezprostřední příčiny, nebo také síly, které mají vliv na změnu krajiny, jsou obvykle limitovány aktivitami jako je zemědělství nebo jeho rozvoj či rozvoj těžby dřeva a nečekanou změnu infrastruktury. Zpravidla bezprostřední příčiny existují primárně v určité dané lokalitě jako je třeba jediná farma (Bičík et al. 2001). Síly změn dynamiky jsou na rozdíl od bezprostředních příčin originálním vlivem, nebo také vlivem, který vzniká pouze na tomto místě a je k němu vázán, může se také vázat na provincie či státy (Mather 2006).

3.2.1 Historicko geografické kořeny a důsledky politického a ekonomického rozvíjení v České republice.

Od počátku průmyslové revoluce v první polovině 19. století, se objevily základní změny v krajině a životním prostředí, a to jako důsledek industrializace, která byla provázena urbanizací.

Seznámení se s těžbou uhlí a poznání parního motoru 19. století změnilo cesty, jakým byl průmysl distribuován. Nové vymoženosti jako koleje, výroba elektřiny či parní motor dovolily rozvoj industrializace ve větších číslech (Jeleček, 1994).

Z hlediska využití krajiny a životního prostředí se produkce takzvané „nové energie“ (elektřiny) koncentrovala primárně v regionech tradičně orientovaných na těžký průmysl. Výroba elektřiny byla obdobně vázána k těžbě uhlí. Protože obvykle dominovala lehká industrializace, která ale postupně během času ztratila svou důležitost v ekonomice a dominantnější se stala hutní výroba, strojírenství a chemický průmysl (Bičík et al, 2001). Při vzniku nezávislého Československa vznikl

obrovský svobodný trh. Zásadní vliv na krajinu a životní prostředí a jejich změnu měla 2. světová válka. Došlo k velkému přesunu lidí. Regiony se najednou staly neobydlenými či řídko osídlenými a vývoj na těchto místech se zpomalil, zalidnění v těchto regionech nikdy pak již nedosáhlo předválečné úrovně jako v ostatních. Ve využívání půdy toto znamenalo velice důležitý pokles v zemědělství a velký nárůst lesů. Poválečná industrializace byla spojována s velmi intenzivním využitím přírodních zdrojů. Úrodná nížina a stejně tak řeky byly poničeny lokálními chemickými provozovnami a elektrárnami, k tomu přispěl také odpadní materiál z dolů nebo pískových těžeb

(Jeleček, 1994). Po průběhu Sametové revoluce nastaly velké změny v politice, sociálním životě a ekonomickém systému v České republice. Toto byl klíčový moment historie, kdy komunistická strana ztratila dominantní vliv v politice a řízení ekonomiky státu. Největšími změnami byly restituce soukromého majetku, který byl socialistickým režimem zestátněn, tedy došlo k částečné privatizaci státního majetku, zároveň i ke zvýšení povědomí a dostupnosti znalostí o environmentálních otázkách a výzev. Také proběhla silná transformace zemědělství, kdy začal stát zemědělce podporovat a technologie se rozvíjely. V současné době má zásadní vliv Evropská unie, která dává doporučení, tvoří zákony či poskytuje dotace (Bičík et Jeleček, 2005).

3.3 Krajina

3.3.1 Vývoj vnímání krajiny z pohledu člověka

Prostředí musí splňovat lidské biologické potřeby, a proto přírodní výběr zvýhodňoval hlavně ty jedince, kteří pobývali tam, kde jim to nejvíce vyhovovalo. Tento proces pak dal za příčinu vzniku vrozeným preferencím pro určitý typ krajinných tvarů a estetické líbivosti.

Rozhodně nám však tyto preference nemohou poskytnout normu, jak má krajina či zalíbení v ní vypadat, stejně jako nemohou poskytnout vysvětlení, proč se nám líbí, co se nám líbí (Stella et Stibral, 2009).

Už ve středověku existovali křesťanské osobnosti, díky kterým proběhly změny přístupu ve vztahu ke krajině, protože se změnil i pohled na svět pozemský. Hlavní

byl zakladatel františkánského řádu František z Assisi, který se snažil nahradit ortodoxní pravidla přístupu k ideálům stvoření. V roce 1979 byl na koncilu ve Vatikánu prohlášen za svatého, přesněji za patrona ekologie. V té době se v malbě rozvinulo kreslení přírody jako krajiny a vegetace a již se nevyobrazovala tolik náboženská tematika (Kovář, 2014).

Vznikla nová etika, která popisuje děsivou destruktivnost člověka, která pramení z nevědomosti a bezohlednosti k přírodě. Většina přírodovědců tohoto období novou etiku následovala a dala vzniku dalším novým etikám na ochranu přírody. Bohužel mechanistické chápání přírody (jako stroje), bylo přijato koncem minulého století v širokém měřítku. Příroda sama o sobě jako taková nemá hodnotu a je soběstačným komplexem převážně fyzikálních sil. Tento koncept silně ovlivnil současnou evropskou ideologii a v podstatě přežívá dodnes (Bürgi et Schuler, 2003).

Nic v krajině není statické. Energie, živiny a většina druhů organismu se pohybují z jedné krajinné složky do jiné (např. z lesa na jeho kraj, z okraje do otevřené krajiny). Děje se tak frontálně i liniově v závislosti na transportních mechanismech jako je vítr, voda, živočichové, létající organismy nebo plovoucí a podzemní organismy a také samozřejmě vlivem člověka. Jiné mechanismy mohou být důležité v lokálním měřítku, jako je například šíření semen explozí plodů nebo kutálení po svahu, což je třeba vliv gravitace (Kovář, 2014).

3.3.2 Rozdělení krajiny

V Evropské úmluvě o krajině byly jasně vymezené typy krajinného rázu na území České republiky v závislosti na kulturně-historických socioekonomických a přírodních vlastnostech (Němec et Pojer, 2007).

A – tundrové krajiny

B – tajgové krajiny boreální zóny

C – krajiny alpského bezlesí

D – uzavřené a polootevřené krajiny

E – krajiny otevřených polí

F – stepi a suché krajiny

G – regionální krajiny

H – umělé krajiny

Čtyři základní části krajiny

1. Středky, uzlové body, ohniska
2. rozhraní či Hranice
3. koridory
4. plochy

Za středky, uzlové body či ohniska jsou v krajině biocentra a biokoridory. Hranice jsou na několika úrovních, protože některé oddělují geomorfologické celky a jiné například říční nivu od okolních svahů či pásem vinohradu. Biocentra bereme jako místa, která mají nejvyšší diverzitu. Biokoridory jsou pásma, kde dochází k největší migraci. Například charakteristické biocentrum je mokřad a biokoridor je říční údolí (Němec et Pojer, 2007).

Krajinná patra

Nejnižší patro je **říční niva**, která je každých pár let zaplavována povodněmi. O něco výše se nachází **vesnice**, která je od okolní krajiny oddělená pásem zahrad. Nad vesnicí se rozkládají **polnosti**. **Na rovinách a mírných pahorkatinách** se polnosti potom mění na strmých svazích **pastviny**. A za nejvyšší patro krajiny jsou považovány **lesy** (Němec et Pojer, 2007).

Vrstvy krajiny

Krajinu si můžeme představit jako několik mapových vrstev, které jsou průsvitné a dají se přes sebe přeložit. Každá vrstva tvoří časový řez. Ve všech vrstvách bývají z pravidla zachována biocentra, protože bývají zdrojem vody, které využívali zvířata a potom lidé. Pokud nahlížíme na mapu přírodní historie pomocí vrstev, které na sebe naskládáme, vzniknou různé geologické řezy. Krajina se totiž projevujeme primárně v okamžiku, kdy začneme vnímat její časoprostorovou změnu (Němec et Pojer, 2007).

Zrno krajiny

Zrno krajiny je jedním z charakteristických rysů Česka a částečně také středoevropské krajiny. Je to víceméně nezávislý a soběstačný mikrosvět vesnice, resp. nejmenší možná ekonomická jednotka krajiny. Vesnice obvykle leží dva až tři

kilometry od sebe, pokud se vyskytují na úrodných půdách, a čím méně je půda úrodná, tím více se také zvětšuje vzdálenost mezi vesnicemi, zpravidla je maximální vzdálenost mezi jednotlivými obcemi 5 až 7 km. Víme, že české vesnice byly většinou zakládány na méně úrodných půdách poblíž vodního zdroje (Němec et Pojer, 2007).

3.3.3 Bezprostřední příčiny a hybné síly změn dynamiky a krajina

Změna krajiny může probíhat rychle či náhle, anebo naopak postupně a pomalu. Je praktické rozeznat jak antropogenní vlivy, tak i procesy, které mohou být postupně se rozvíjející (zvětšování zastavěného území) nebo naopak zpožděné s dlouhým časovým průběhem (domestikace divokých rostlin). Ale tyto změny naopak také mohou pracovat velice rychle a intenzivně. Můžou být okamžité a v této návaznosti nečekaně spustit spoušť k silám změně krajiny (např. války a politické změny, velká migrace lidí, prudké či nečekané klimatické události). Dá se říct, že krajinná dynamika je poháněná kombinacemi faktorů nebo procesů, které pracují postupně, ale pouze občasně (Gutman et al. 2004), taktéž mají veliký vliv náhodné elementy.

3.4 Mimolesní dřeviny

3.4.1 Popis a vznik mimolesních dřevin

Pro plošnou rozptýlenou zeleň je charakteristický plošný liniový tvar prvků. Nejčastěji jsou plošné prvky představovány pozemky s nízkým produkčním potenciálem nebo mělkými půdami, terénními depresiemi, plochami s extrémními vlastnostmi a další. Obvykle se jako minimální plocha plošného prvku rozptýlené zeleně uvádí 50 m čtverečních (Sklenička, 2003). Klasifikace mimolesní zeleně je založena na typologii, dle které je určujícím kritériem půdorysná dispozice prvku (Růžičková, 2011).

Rozptýlená dřevinná vegetace může zcela změnit vzhled krajiny a plnit řadu důležitých funkcí.

Ochranou přírody a krajiny se dle § 2 zákona 114/1992 Sb. rozumí ochrana dřevin rostoucích mimo les. Dřevina rostoucí mimo les je strom či keř rostoucí jednotlivě i

ve skupinách ve volné krajině i v sídelních útvarech na pozemcích mimo lesní půdní fond.

Začátek zájmu o významné stromy můžeme situovat do doby, kdy lidé začali v krajině zemědělsky hospodařit. Protože stromy již od pradávna měly zvláštní postavení z hlediska hospodářského významu, byly také brány jako zdroj nadpřirozené síly a budily respekt díky těmto schopnostem. Lidé si uvědomovali dlouhověkost stromů. Během života jednoho stromu se pod jeho větvemi vystřídalo několik generací a tím se stává tichým svědkem tvoření historie. Stromy byly respektovány a jejich funkce v lidském životě byla důležitá, byly často sázeny jako hraniční či orientační body nebo u kapliček a křížů. Sázele se na rozcestích nebo na místech významných událostí jako budoucí připomínka toho, co se zde událo. Potom byly tyto významné stromy chráněny a lidé o ně pečovali a uctívali je (Kolařík, 2003).

Rozptýlená dřevinná vegetace může zcela změnit vzhled krajiny a plnit řadu důležitých funkcí.

3.4.2 Funkce mimolesních dřevin

Mimoprodukční funkce

Rozmanitost krajiny, kde nelesní dřevinná vegetace člení monotónní zemědělskou krajinu a spoluvytváří její typický ráz, také přispívá k diverzitě biotopů a vytváří řadu ekotonů, dále spoluvytváří estetický aspekt krajiny tím, že tvoří protiklad k zemědělským plochám, což ocení nejen obyvatelé, ale také turisté. Další z funkcí je ochrana, např. protierozní opatření omezující vodní i větrnou erozi nebo snížení sesuvu půdy díky jejímu zpevnění. Mimoprodukční funkce mají také význam pro organismy a dřeviny. Poskytují prostor pro zvířata a také potravu. Napomáhají migraci živočichů a tvoří jim cestu (Čížková et al. 2008).

Produkční funkce

Některé dřeviny mohou být významný zdroj palivového dříví. Tenčí větve lze na sebe navršit na hromadu, které poskytují příbytek pro řadu živočichů, dále poslouží jako krmivo pro hospodářská zvířata, (např. listí dřevin jako krmivo či stelivo). Další

položkou jsou plody, jež tvoří základ potravy pro drobné savce a ptáky, samozřejmě také květy a listy, které lidé využívají pro potravinářské a farmaceutické účely. Posledním bodem lze označit důležitost ve strukturně chudé zemědělské krajině, jelikož dřevěné biotopy poskytují prostory pro odpočinek a rozmnožování hojného množství druhů živočichů (Čížková et al. 2008). Jedním z dalších důvodů výsadby dřevin je jejich schopnost pohlcovat prachové částice podél dálničních komunikací (Program Omega, ©2016).

Újmy

Nelesní dřevinná vegetace způsobuje i případné škody jako jsou ztráta produkční plochy, na to navazující finanční újma, ta ale může být způsobena třeba jen skrze případné zastínění. Zastínění produkční plochy ovlivňuje vlhkost v půdě, ta později vysychá na jaře, a tím hrozí opožděné dozrávání polních plodin, případně vyšší výskyt houbových chorob v zastíněném pásmu. Navíc určité druhy dřevin jsou mezihostitelem vybraných houbových chorob (např. rzí), hostitelem chorob jako je spála, též v ní mohou přebývat škůdci (Čížková et al. 2008).

3.4.3 Fragmentace

Pojem fragmentace (zlomek, zbytek) je stav, kdy dochází k postupnému rozpadu a dělení větších částí na menší, které kvůli dělení ztrácejí své původní kvality. Rozdrobování lesních a mimolesních dřevin vede k postupnému zmenšování velikosti plošek a jejich oddělování. Krajina potom ztrácí propojenost a prostupnost. Z toho jasně vyplývá, že dlouhodobé rozdrobování má na krajinu negativní vliv.

Hlavními příčinami fragmentace krajiny je stavba silnic, dálnic a železnic (liniové prvky) a zvětšování zastavěné plochy (Ministerstvo životního prostředí, ©2009).

Často zapomínanou součástí při obnově zemědělské krajiny jsou okraje, přesněji ekotony. Jejich vývoj se se ztrátou rozmanitosti dostal místy až do fatálních rozměrů. Pro jejich návrat je třeba regulovat krajinu s ohledem na negativní důsledky fragmentace. Musíme definovat, kdy dát přednost maximalizaci tvorby ekotonů u nově zakládáných prvků a kdy ne. Pozemkové úpravy avšak disponují metodami, jak kompenzovat negativní vlivy okrajového efektu, díky redukcím výnosů v blízkosti hranic pozemků s lesem na jednotlivé vlastníky (Sklenička, 2003).

Může krajinná ekologie překonat tuto propast? Výzkum a plánování krajiny mohou přispět k překonání přílišné specializace environmentálních věd i vzdělávání vedoucí k fragmentaci řešení environmentálních problémů. Krajina může působit jako scelovací prvek (Sklenička, 2007).

4. Charakteristika zájmového území

Ochrana přírody

V Obci Žáravice se nachází přírodní rezervace Na hradech, ve které je rybník Švihov, který se i se svým okolím nachází v maloplošné zvláště chráněném území. Je vyhlášeno z důvodu lesního porostu s vysokým podílem buku lesního a s bohatým bylinným podrostem na opukovém podloží, který se nachází na západním exponovaném svahu, pod kterým je mělký rybník, který je doplněný čtyřmi biotopovými tůněmi. Původní důvod ochrany byl, že zde již byla vyhynulá kotvice plovoucí.

Přírodní rezervace se dokonce nachází v intenzivně zemědělsky využívané krajině, která v přírodní rezervaci tvoří cenné a regionálně významné biocentrum. Ve výše zmíněné oblasti jsou chráněny i rostliny, houby, bezobratlí a obratlovci (Okrotice bílá, Střevlík ullrichův, Skokan zelený).

Geologie, pedologie

Geneze neboli proces vznikání je na tomto území převážně marinní a sekundárně eolitický. Horninový typ je sediment zpevněný a sediment nezpevněný. Přesněji je hornina z vápnatého jílovce, slínovce a prachovce, podřadné a silicifikované složky jílovitého vápence a na menší ploše je to spraš a sprašová hlína. Území zapadá do soustavy českého masivu.

Památky

Vyšehněvice

Na křižovatce ve směru na Vlčí Habřinu se nachází malá zvonička, která je nejvýznamnější památkou obce Vyšehněvice. Na křižovatce ve směru na Vlčí Habřinu se nachází opravený kamenný křížek s deskou, která je věnována obětem první světové války.

Sopřeč

V Sopřeči můžeme zahlédnout sochu sv. Václava od sochaře Antonína Okrouhlického z Ostroměře u Holic, která se nachází na jižním konci obce. Socha

byla v roce 1876 vysvěcena a financovala ji sopřečská obyvatelka Kateřina Kopáčová.

Obec Sopřeč má dochovanou jednu z nejstarších pamětních knih obecních rychtářů na Pardubicku. Byla založena již v roce 1773 a zápisy končí roku 1909. Protože kniha byla na čas ztracena a nová kronika se potom tedy píše od roku 1986.

Žáravice

Z historických pamětihodností se nachází v obci Žáravice archeologické stopy, které dokládají existenci středověké tvrze Hrada. Také jsou zde stopy po přírodním divadle, kamenném kříži a pomníku věnovanému padlým vojákům.

Klima

Podnebí okresu Pardubice je z většinu suché a teplé, nejvyšší průměrná teplota 25 °C v měsíci srpen a nejnižší průměrná teplota -3 °C v měsíci leden. Průměrná roční teplota se pohybuje kolem 10 °C. Poměr slunečných, částečně oblačných a zatažených dnů je rovnoměrný. Nejméně zataženo je v teplejších měsících jako je červen, červenec a srpen. Nejvyšší výskyt zataženosti se naopak nachází v chladných měsících jako je prosinec, leden a únor, kde je mnohem méně slunečných dnů. Roční srážkové úhrny činí v průměru 535 mm (ČSU, © 2020).

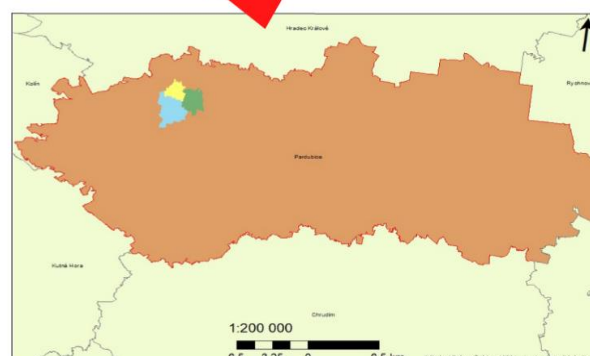
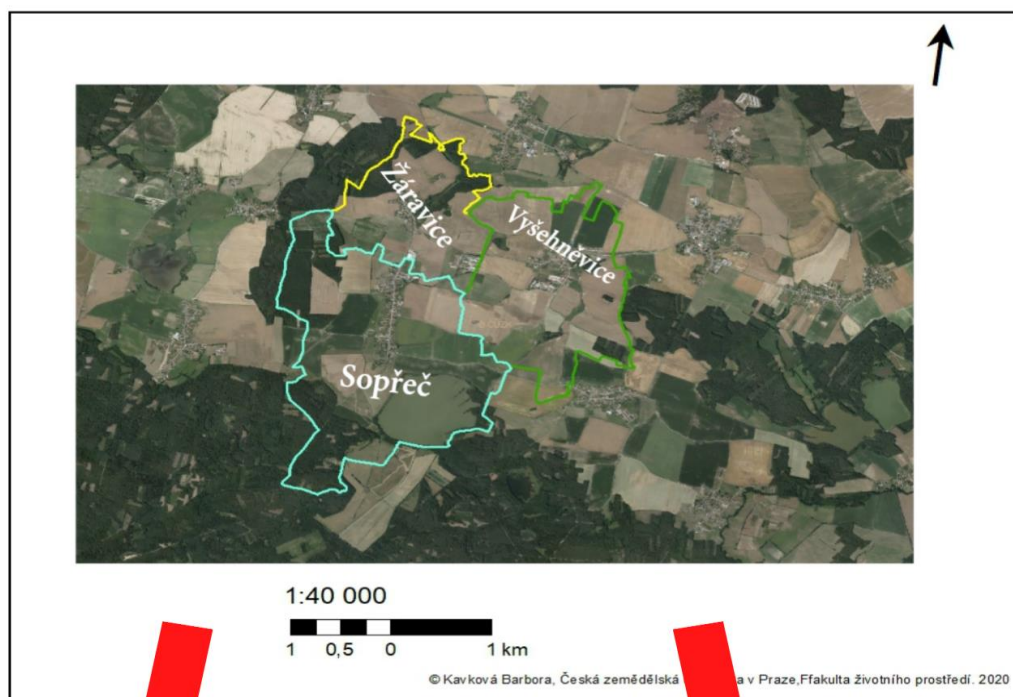
5. Metodika

5.1 Lokalizace a výběr zájmového území

Zájmové území se nachází v Pardubickém kraji. V severozápadní části kraje poblíž města Pardubice se nachází tři spolu sousedící katastrální území. Vyšehněvice, Žáravice a Sopřeč. Největším z území je Sopřeč s rozlohou odpovídající 628 ha. Vyšehněvice se rozkládají na území 417 ha. Nejmenším z trojice je území Žáravice o rozloze 270 ha. Celková rozloha těchto tří území tedy činí 1316 ha.

Území bylo vymezeno, aby se nacházelo v historickém Pardubickém panství, kde mohou být využity historické poznatky. Území mělo mít rozlohu mezi 1000 až 2000 ha a spadat do území jednoho povodí čtvrtého řádu, v tomto případě Sopřečského potoka. Podmínkou bylo, aby se okraje vybraného území shodovaly s hranicemi katastrálního území.

Obr. č. 1: Lokalizace zájmového území v ČR (zdroj: ©CENIA, ČÚZK 2018)



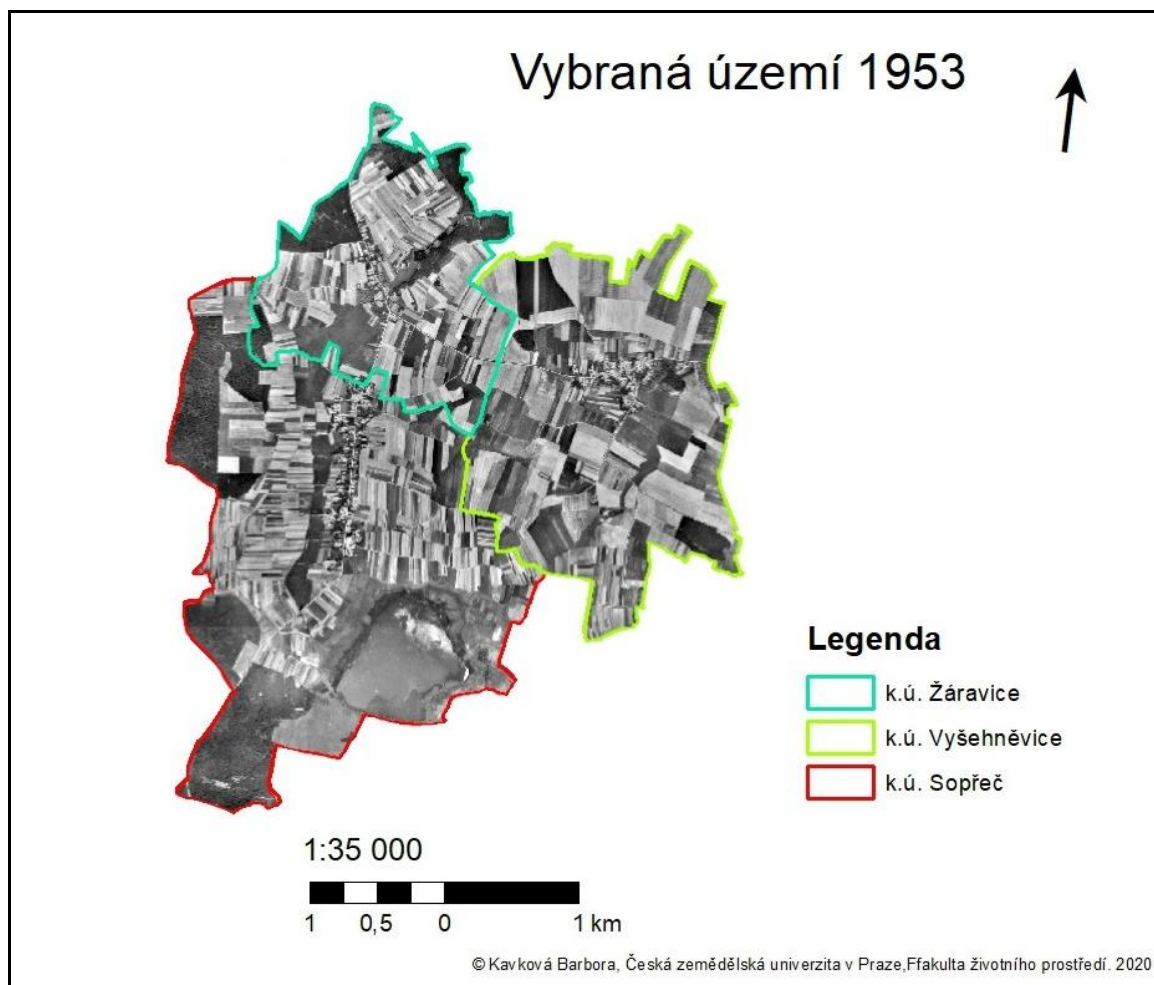
5.2 Použité podklady

Letecké historické snímky z r. 1953

Letecké historické snímky obsahují realný stav o krajinné metrii z roku 1953 se zaměřením na lesní a mimolesní dřeviny. Devět snímků, které obsahují zobrazení katastrálních území Sopřeč, Vyšehněvice, Žáravice a jejich blízkého okolí, byly poskytnuty Fakultou životního prostředí ČZU. Mapa je černobílá a vyobrazuje krajinu v detailních segmentech. Není ji potřeba georeferencovat, protože v sobě má již obsažené souřadnice.

Obr. č. 2: Zájmového území na historickém leteckém snímku z roku 1953

(zdroj: ©CENIA)

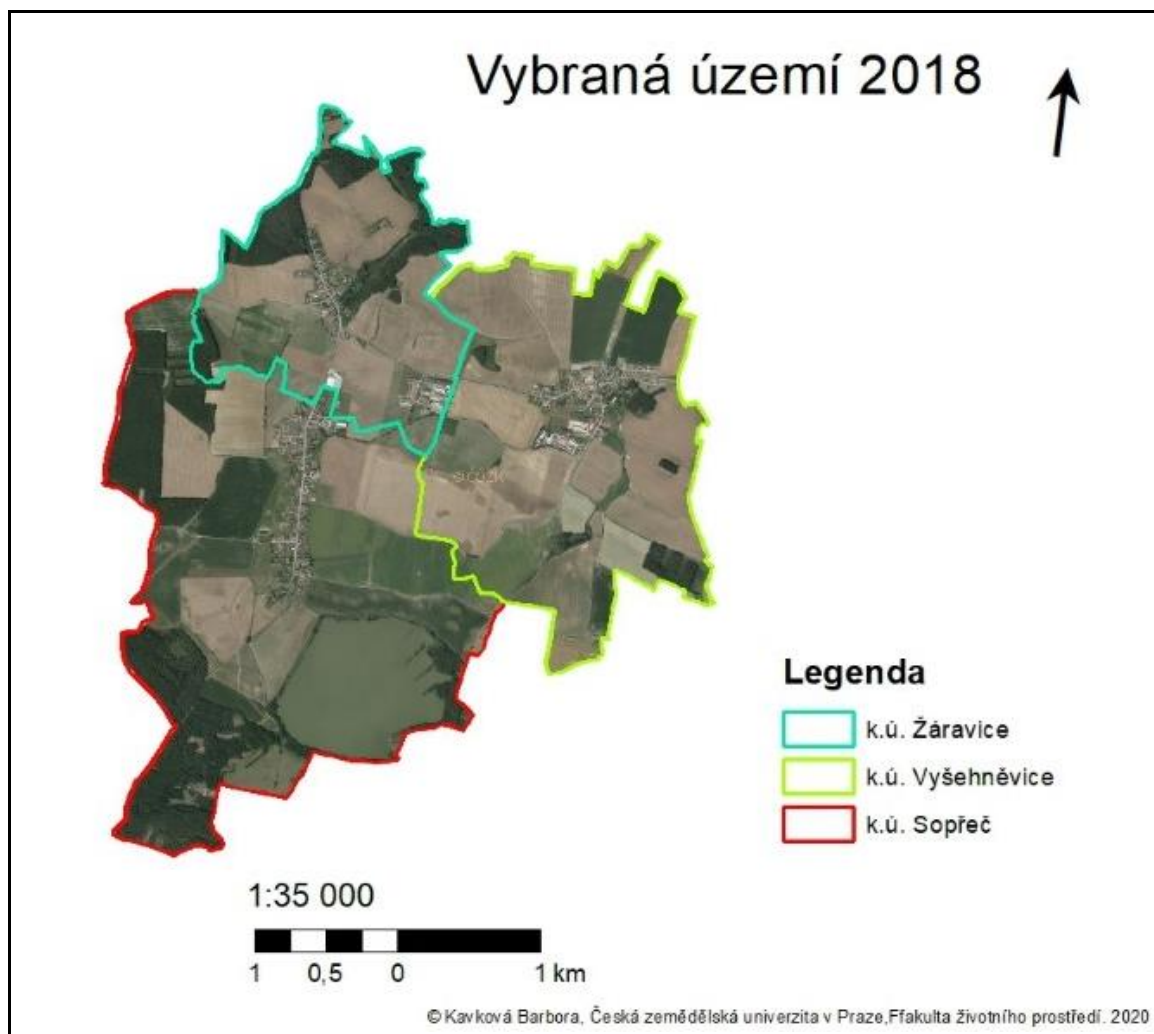


Současná ortofoto

Současná ortofoto poskytuje detailní informace o současném stavu lesních a mimolesních dřevin a celkové krajinné metrii. Ortofoto mapa z roku 2018 je veřejně dostupná na ČUZK jako služba WMS. Ortofoto České republiky představuje periodicky aktualizovanou sadu barevných ortofotografií v rozměrech a kladu mapových listů Státní mapy 1:5 000 (Geoportal, ©2017). Mapa je georeferencovaná, barevná a její detailnost umožňuje v krajině rozlišit i solitéry, proto je vhodná na zpracování zhodnocení lesních a mimolesních dřevin.

Obr. č. 3: Zájmového území na současné ortofoto z roku 2018

(zdroj: Geoportál, ČUZK)



Klasifikace

Kategorie byla určena vedoucím bakalářské práce. Tabulka obsahuje číselné kódy pro kategorie LU, jejich krátký popis a detailnější vysvětlení. Také obsahuje barvy, které jsou využity pro zobrazení kategorií v mapách, či grafech. Rozdělení kategorií vychází ze zákona č. 114/1992 Sb o ochraně přírody a lesního zákona č. 289/1995 Sb.

Tab. č. 1: Klasifikace krajinné metrie (zdroj: vlastní)

| Kódy LU | Kategorie LU | Vysvětlivka kategorie LU | R | G | B | | |
|---------|--|---|-----|-----|-----|------------|--|
| 100 | zastavěné a urbanizované území | zástavba, průmyslové areály, parkoviště, komunikace (silnice, železnice) | 156 | 156 | 156 | | |
| 200 | orná půda | orná půda | 219 | 196 | 173 | | |
| 300 | travní porosty | pastviny, TTP, travní porosty | 80 | 110 | 51 | | |
| 400 | ostatní plochy | neúrodná půda, skály... | 52 | 52 | 52 | | |
| 510 | lesní porosty - jehličnaté | plocha s jehličnatým lesním porostem s výměrou nad 2000m ² , s pokryvem plochy korunami nad 20 % a šířkou nad 10 m | 132 | 100 | 38 | | |
| 520 | lesní porosty - listnaté | plocha s listnatým lesním porostem s výměrou nad 2000m ² , s pokryvem plochy korunami nad 20 % a šířkou nad 10 m | 113 | 100 | 76 | | |
| 530 | lesní porosty - smíšené | plocha s smíšeným lesním porostem s výměrou nad 2000m ² , s pokryvem plochy korunami nad 20 % a šířkou nad 10 m | 115 | 161 | 115 | | |
| 600 | vodní plochy | vodní toky, plochy, rybníky, jezera, hráze, mokřady, rašeliniště | 77 | 133 | 242 | | |
| 710 | nelineární skupiny stromů/keřů | plochy se stromy anebo keři s výměrou menší 2000m ² a nelineárním tvarem | 102 | 205 | 171 | | |
| 720 | umělé řady stromů v krajině | uměle vysázené řady stromů ve volné krajině, min. počet stromů v řadě 5 | 10 | 156 | 0 | šrafa 45° | |
| 730 | umělé řady stromů podél komunikací/antropogenních prvků | uměle vysázené řady stromů podél komunikací a jiných antropogenních prvků, min. počet stromů v řadě 5 | 10 | 156 | 0 | šrafa 90° | |
| 740 | umělé řady stromů podél vodních útvarů | uměle vysázené řady stromů podél vodních útvarů, min. počet stromů v řadě 5 | 10 | 156 | 0 | šrafa 180° | |
| 750 | lineární skupiny stromů/keřů | lineární skupiny stromů a/nebo keřů ve volné krajině | 190 | 210 | 0 | šrafa 45° | |
| 760 | lineární skupiny stromů/keřů podél komunikací/antropogenních prvků | lineární skupiny stromů a/nebo keřů podél komunikací a jiných antropogenních prvků | 190 | 210 | 0 | šrafa 90° | |
| 770 | lineární skupiny stromů/keřů podél vodních útvarů | lineární skupiny stromů a/nebo keřů podél vodních útvarů | 190 | 210 | 0 | šrafa 180° | |
| 780 | solitery | soliterně rostoucí stromy/keře, min. výměra koruny 30m ² | 129 | 80 | 92 | | |

5.3 Zpracování podkladů

Vektorizace

Zpracování dat proběhlo v programu GIS verze 10.5.1. Bylo využito měřítko 1:2000 a pro detailní rozpoznání solitérů i více. Důležitou funkcí bylo využití “Snapping”, která umožní přichytávání a zamezování vzniku mezer mezi plogony či jejich překrytí.

Pro každé katastrální území byla vytvořena dvojice vrstev sloužící pro vyobrazení roku 1953 a roku 2018. Z veřejného registru půdy (Ministerstvo zemědělství, © 2009-2020) byla využita datová vrstva, která obsahuje data o půdních blocích. Funkce „Trace“ umožnila snadno obtáhnout vybrané polygony u vektorizace roku

2018. Využita byla také datová vrsta z Dibavodu, která vyobrazovala řeky, potoky, rybníky a meliorační nádrže a další. Díky této vrstvě bylo možné snadněji nalézt vodní útvary a také bylo mnohem jednodušší určování kategorií souvisejících s vodními prvky.

Úseky byly vektorizovány od komunikací a urbanizovaného území, které většinou tvořilo středy. Na zvektorizované vrstvy byla použita funkce „Planarize lines“, která kontroluje zdvojení linií.

Časoprotorové určení

Pomocí funkce intersect byly spojeny dvojice vektorizovaných vrstev 1953 a 2018 u každého katastrálního území pro určení časoprotorových změn lesních a mimolesních dřevin. Využity k tomu byly dva vzorce.

První vzorec ("Id_1"> "Id") AND ("Id_1" > 400), kde Id_1 je kategorie pro rok 1953 a Id pro rok 2018, který

vybral polygony, na kterých se vytvořily lesní a mimolesní dřeviny. Vybrané polygony jsou považovány za recentní.

Druhý vzorec („Id" > "Id_1") AND ("Id" > 400), kde došlo k obrácení nerovnosti a změně porovnání stavu z roku 2018 s číslem 400, tedy 1953 a 2018. To označilo polygony, kde lesní a mimolesní dřeviny zanikly. Polygony byly označeny za zmizelé.

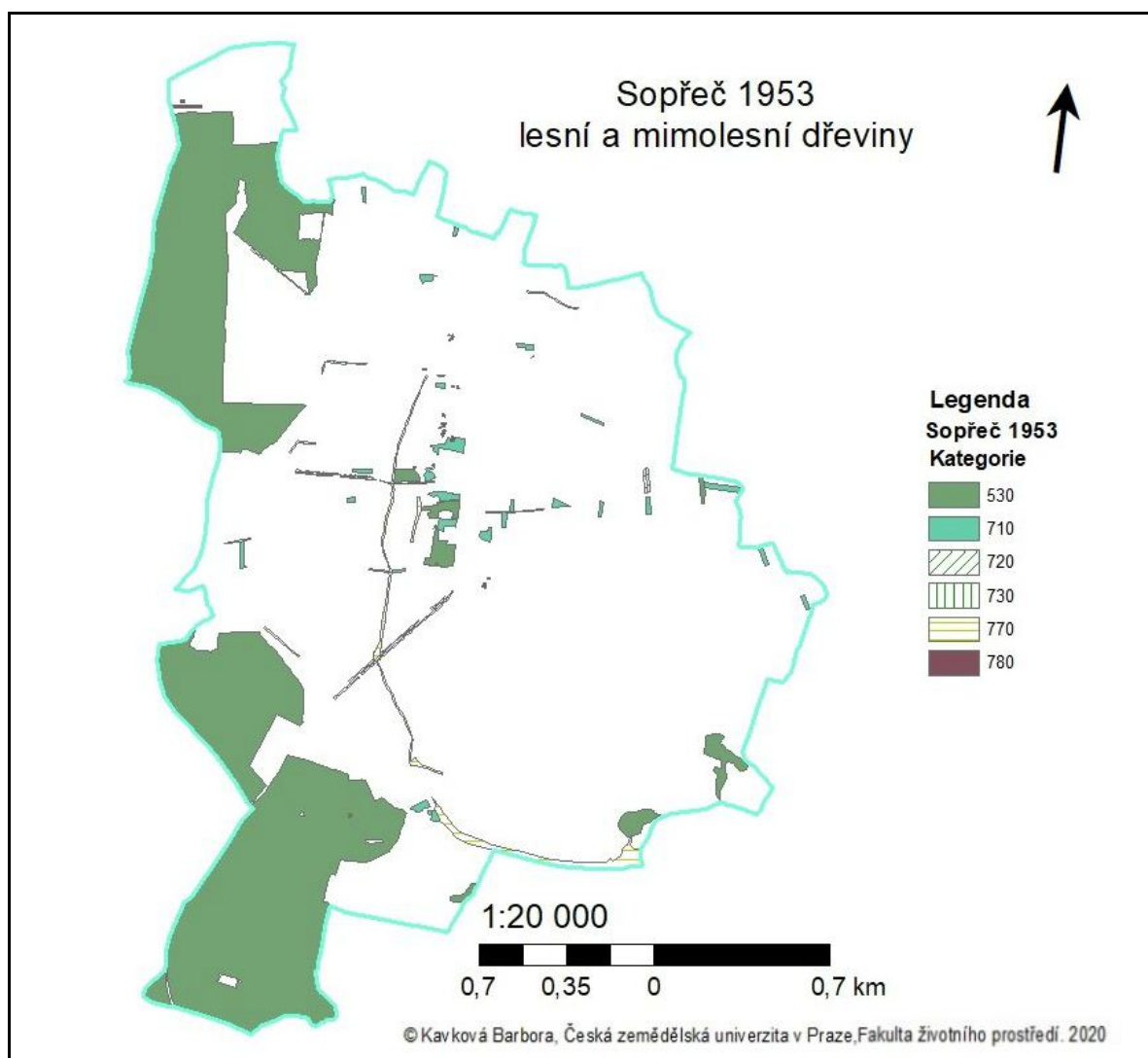
Polygony, kterým se kategorie LC kódů nezměnila, byly označeny za stabilní.

6. Výsledky

6.1 Vývoj lesních a mimolesních dřevin – Sopřech

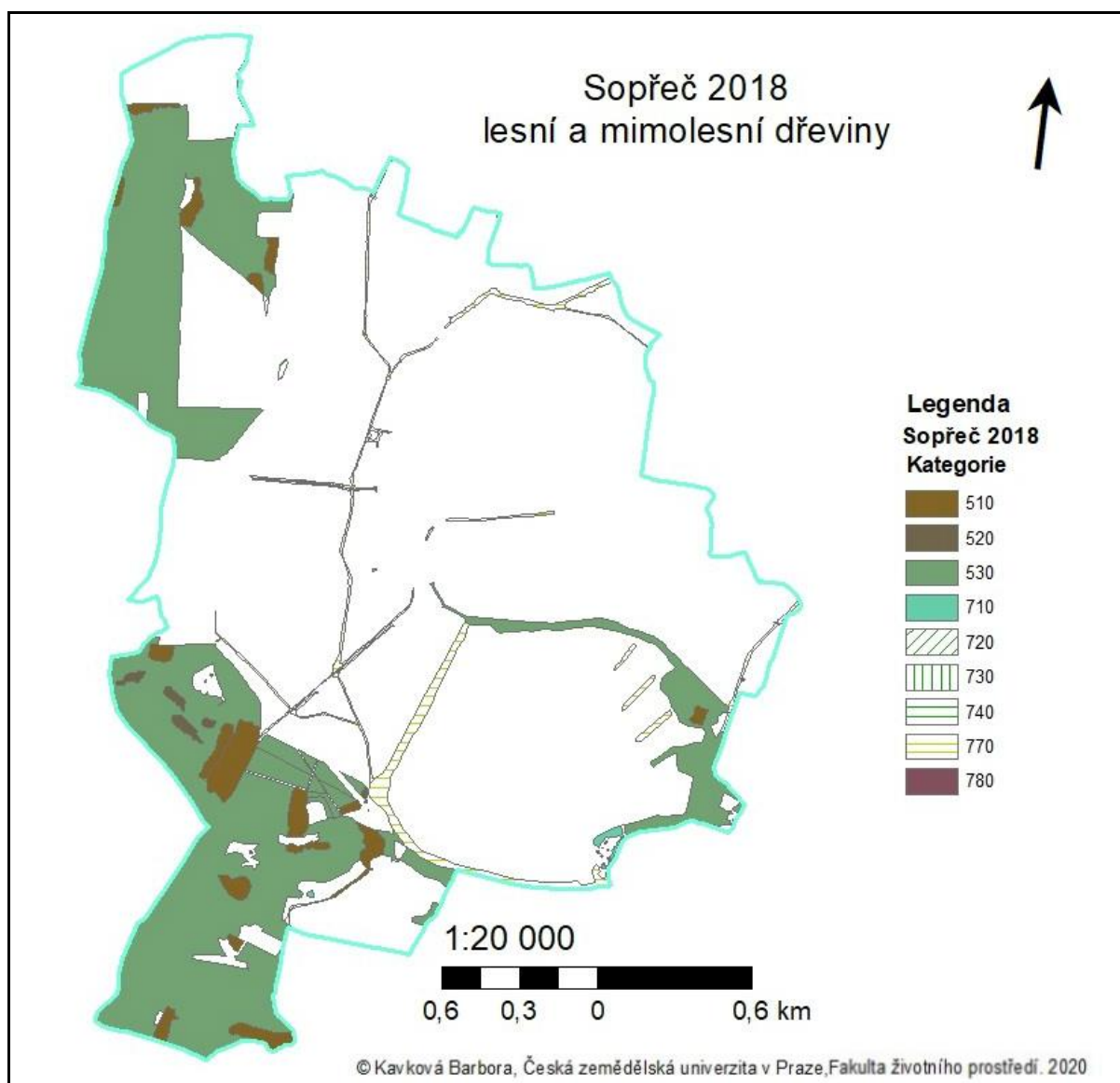
Za 65 let došlo ke změně skladby smíšených lesů ve větších plochách. Došlo k rozpadu lesních pozemků smíšených lesů na menší fragmenty lesů listnatých. Také došlo ke zcelení menších plošek a dorostu lesních a mimolesních dřevin tvořící les.

Obr. č. 4: Zobrazení lesních a mimolesních dřevin v roce 1953 (zdroj: vlastní)



530 – lesy smíšené, 710 – nelineární skupiny stromů a keřů, 720 – umělé řady stromů v krajině, 730 – umělé řady stromů podél komunikací, 770 – lineární skupiny stromů podle vodních útvarů, 780 – solitery

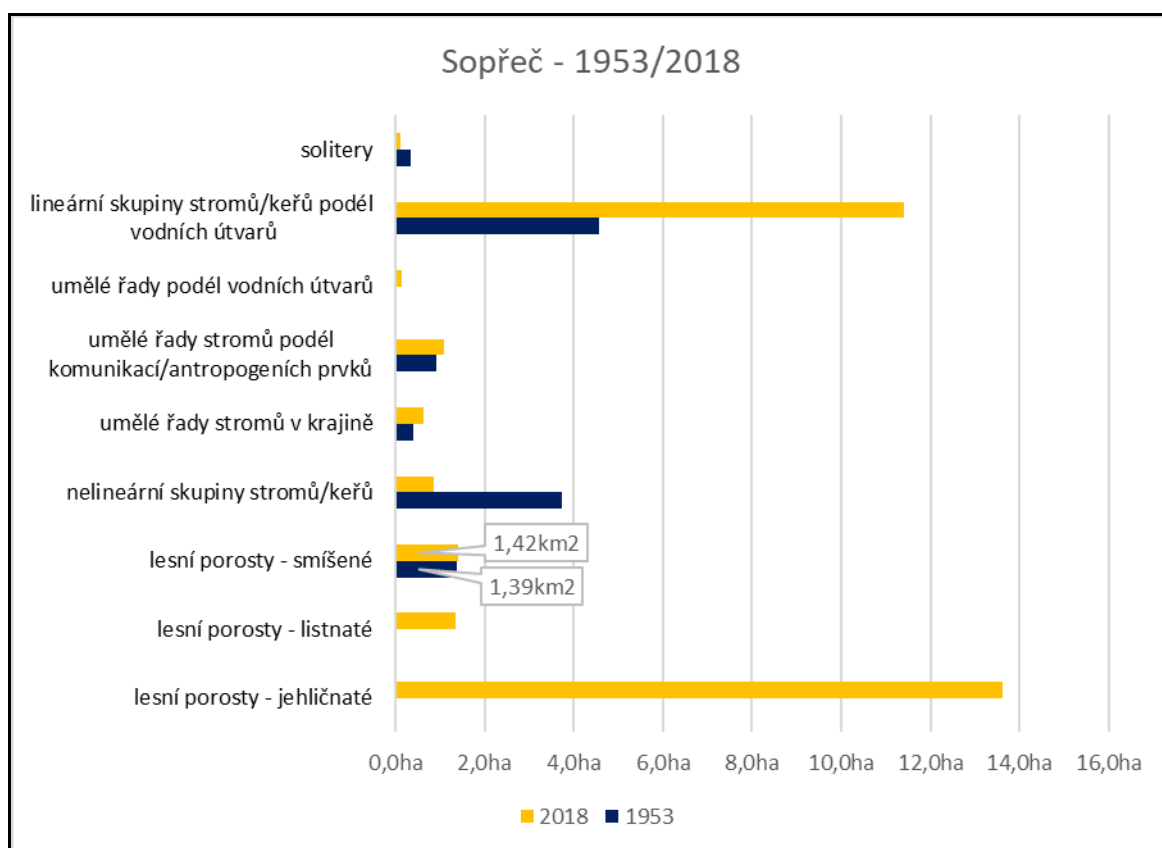
Obr. č. 5: Zobrazení lesních a mimolesních dřevin v roce 2018 (zdroj: vlastní)



510 – lesy jehličnaté, 520 – lesy listnaté, 530 - lesy smíšené, 710 – nelineární skupiny stromů a keřů,
720 - umělé řady stromů v krajině, 730 - umělé řady stromů podél komunikací, 740 – umělé řady
stromů kolem vodních útvarů, 770 - lineární skupiny stromů podle vodních útvarů, 780 - solitery

V grafu je zanesené porovnání kategorií v roce 1953 a v roce 2018. Oproti minulosti přibýly listnaté lesní porosty v menší míře a lesní porosty jehličnaté zaznamenal největší nárůst ze všech sledovaných kategorií. Můžeme pozorovat velký nárůst lineárních stromů a keřů podél vodních útvarů. Nejmenší plošnou změnu zaznamenaly lesy smíšené.

Obr. č. 6: Vývoj lesních a mimolesních dřevin (zdroj: vlastní)



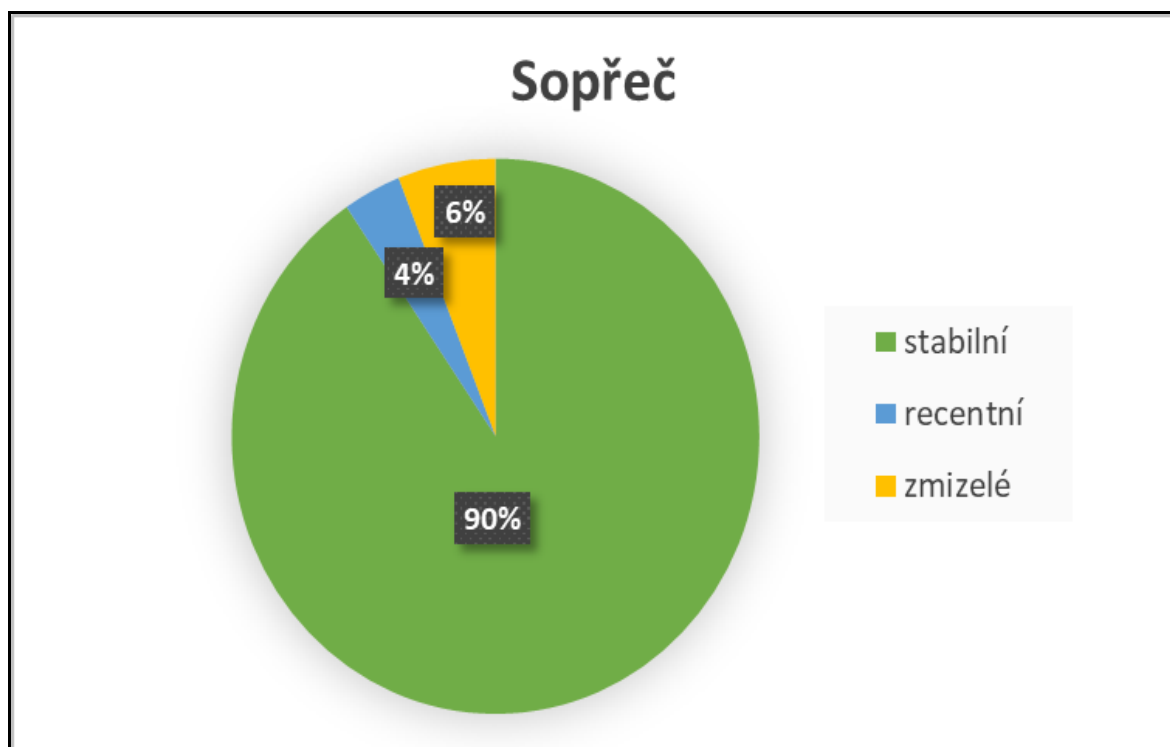
Detailní přehled členění území Sopřeč v letech 1953 a 2018. Zeleně jsou označeny kategorie, které zaznamenaly přírůstek plochy, a červeně jsou označeny ty, které zaznamenaly její úbytek. Majoritní část kategorií zaznamenala přírůstek. Největší úbytek zaznamenaly travní porosty se ztrátou 139,24 ha. Naopak největší nárůst plochy byl u orné půdy a následně lesních jehličnatých porostů. Kategorie jako jsou lesní porosty – smíšené a listnaté a umělé řady stromů podél vodních útvarů, se v roce 1953 na zájmovém území ani nevyskytovaly.

Tab. č. 2: Vývoj krajinného pokryvu od roku 1953 do roku 2018 (zdroj: vlastní)

| Sopřeč | 1953 (ha) | 2018 (ha) | rozdíl (ha) |
|---|-----------|-----------|-------------|
| zastavěné a urbanizované území | 29,18 | 36,85 | 7,67 |
| orná půda | 208,85 | 281,52 | 72,67 |
| travní porosty | 185,40 | 49,16 | -136,24 |
| ostatní plochy | 0,43 | 1,61 | 1,17 |
| lesní porosty - jehličnaté | x | 13,61 | 13,61 |
| lesní porosty - listnaté | x | 1,35 | 1,35 |
| lesní porosty - smíšené | 138,97 | 142,20 | 3,24 |
| vodní plochy | 56,03 | 88,27 | 32,24 |
| nelienární skupiny stromů/keřů | 3,73 | 0,85 | -2,88 |
| umělé řady stromů v krajině | 0,40 | 0,64 | 0,24 |
| umělé řady stromů podél komunikací/ antropogenních prvků | 0,92 | 1,09 | 0,17 |
| umělé řady stromů podél vodních útvarů | x | 0,16 | 0,16 |
| lineární skupiny stromů/keřů podél vodních útvarů | 4,57 | 11,42 | 6,85 |
| solitery | 0,36 | 0,11 | -0,25 |

Změna katastrálního území Sopřeč v časoprostorovém měřítku se zaměřením pouze na lesní a mimolesní dřeviny. Většina dřevin za 65 let je stabilních. Recentní a zmizelé dřeviny jsou si téměř rovny. Rozdíl činí pouhé 2 % z celku.

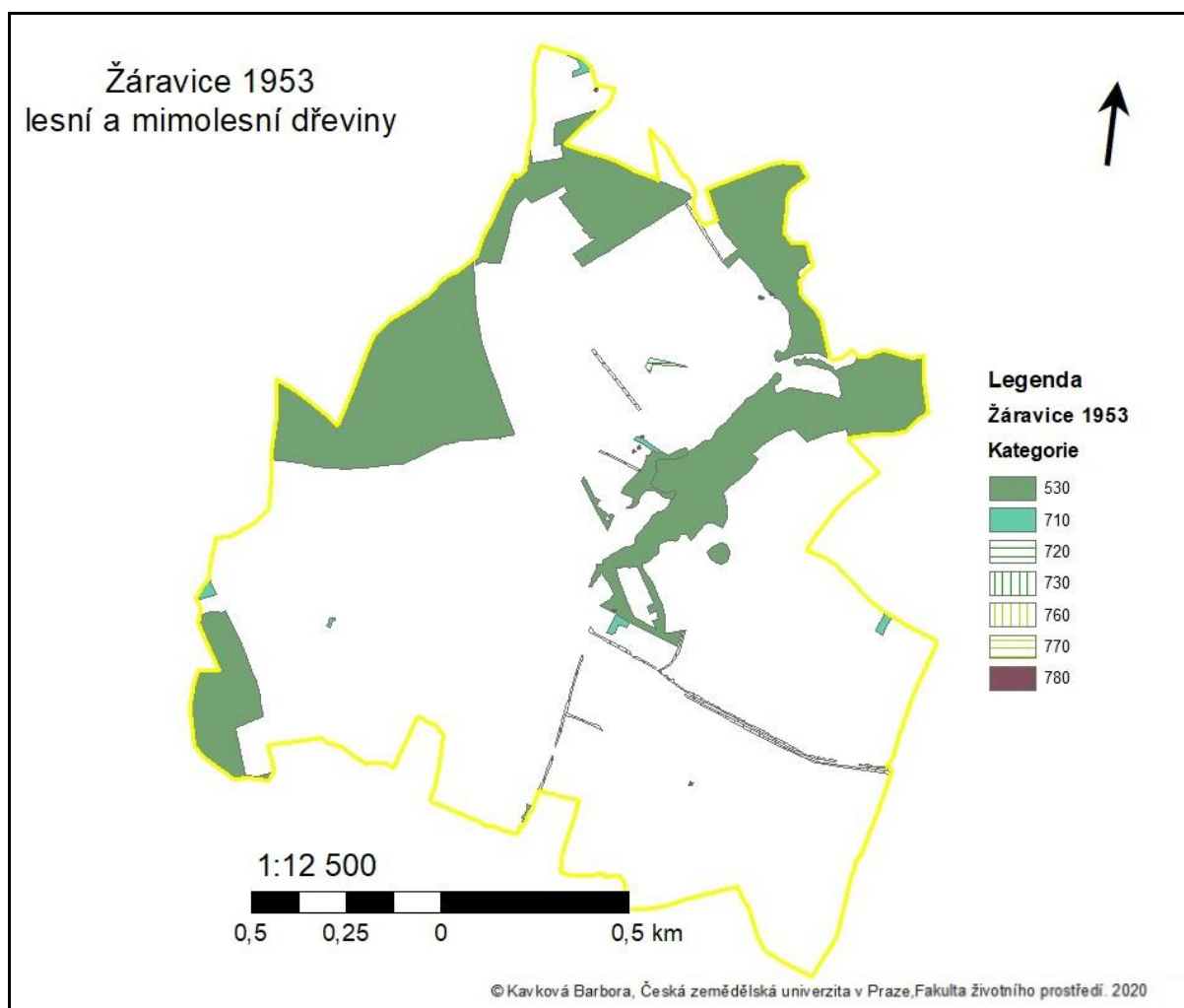
Obr. č. 7: Časoprostorové změny lesních a mimolesních dřevin (zdroj: vlastní)



6.2 Vývoj lesních a mimolesních dřevin – Žáravice

Do větších segmentů smíšených lesů se přimíchaly plošky lesů jehličnatých. Je zde vznik nových ploch umělých řad stromů kolem vodních útvarů. Rozšířila se plocha lesů smíšených. Největší plochu zabírají lesy smíšené v roce 1953 i v roce 2018.

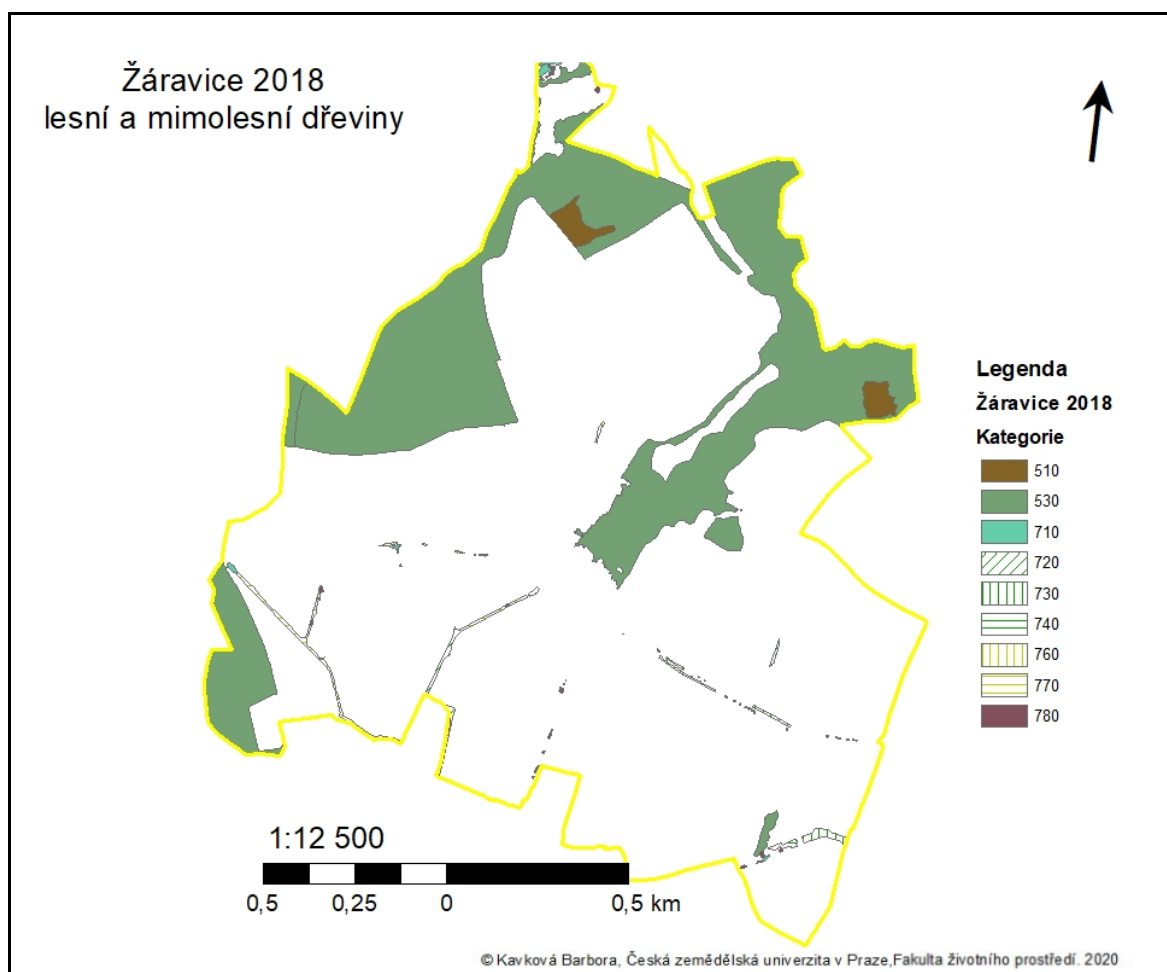
Obr. č. 8: Zobrazení lesních a mimolesních dřevin v roce 1953 (zdroj: vlastní)



530 - lesy smíšené, 710 – nelineární skupiny stromů a keřů,

720 - umělé řady stromů v krajině, 730 - umělé řady stromů podél komunikací, 760 – lineární skupiny stromů podél komunikací, 770 - lineární skupiny stromů podle vodních útvarů, 780 - solitery

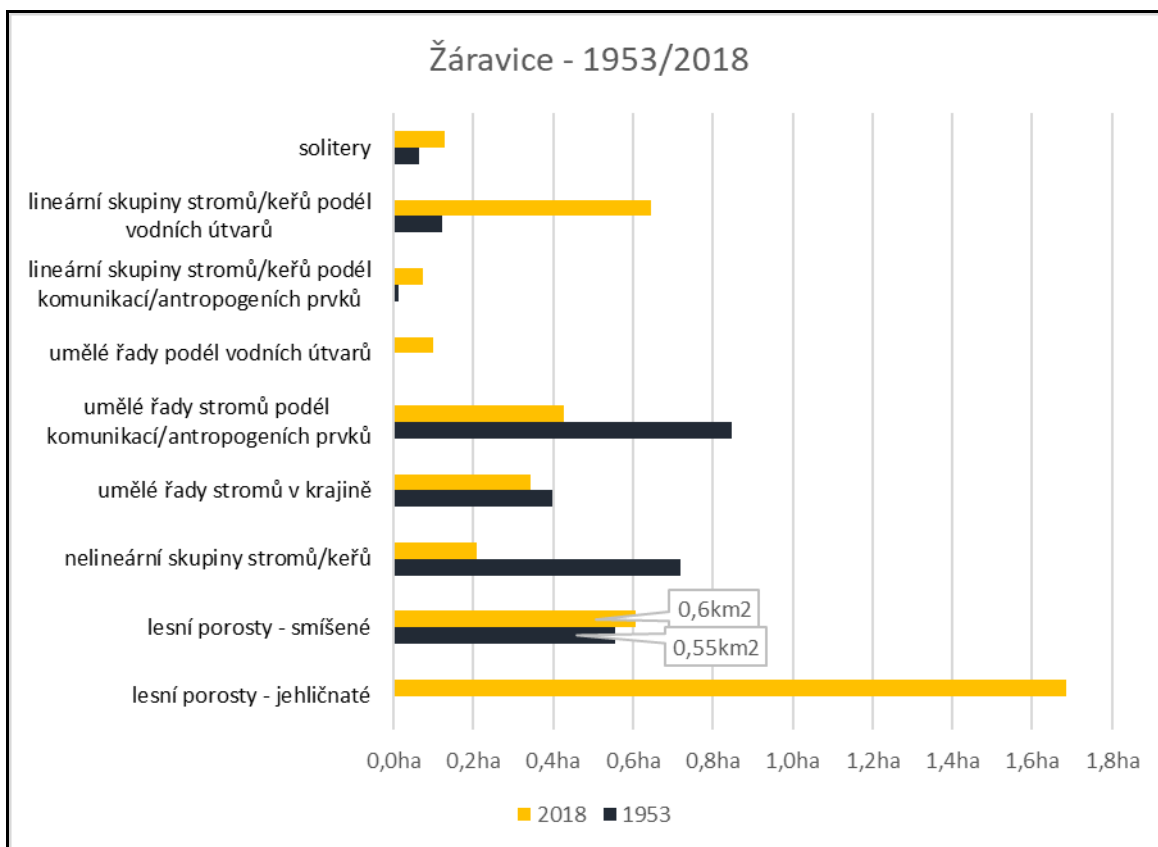
Obr. č. 9: Zobrazení lesních a mimolesních dřevin v roce 2018 (zdroj: vlastní)



510 – lesy jehličnaté, 530 - lesy smíšené, 710 – nelineární skupiny stromů a keřů,
720 - umělé řady stromů v krajině, 730 - umělé řady stromů podél komunikací, 740 – umělé řady stromů kolem vodních útvarů, 760 – lineární skupiny stromů podél komunikací, 770 - lineární skupiny stromů podle vodních útvarů, 780 - solitery

Kardinální nárůst plochy zaznamenaly lesy jehličnaté. Nelineární skupiny stromů zaznamenaly nárůst o dvě třetiny plochy. Kategorie umělých řad podél vodních útvarů zaregistrovala nárůst o 100 %. Plocha lineárních skupin stromů podél vodních útvarů se zvýšila o 80 %.

Obr. č. 10: Vývoj lesních a mimolesních dřevin (zdroj: vlastní)

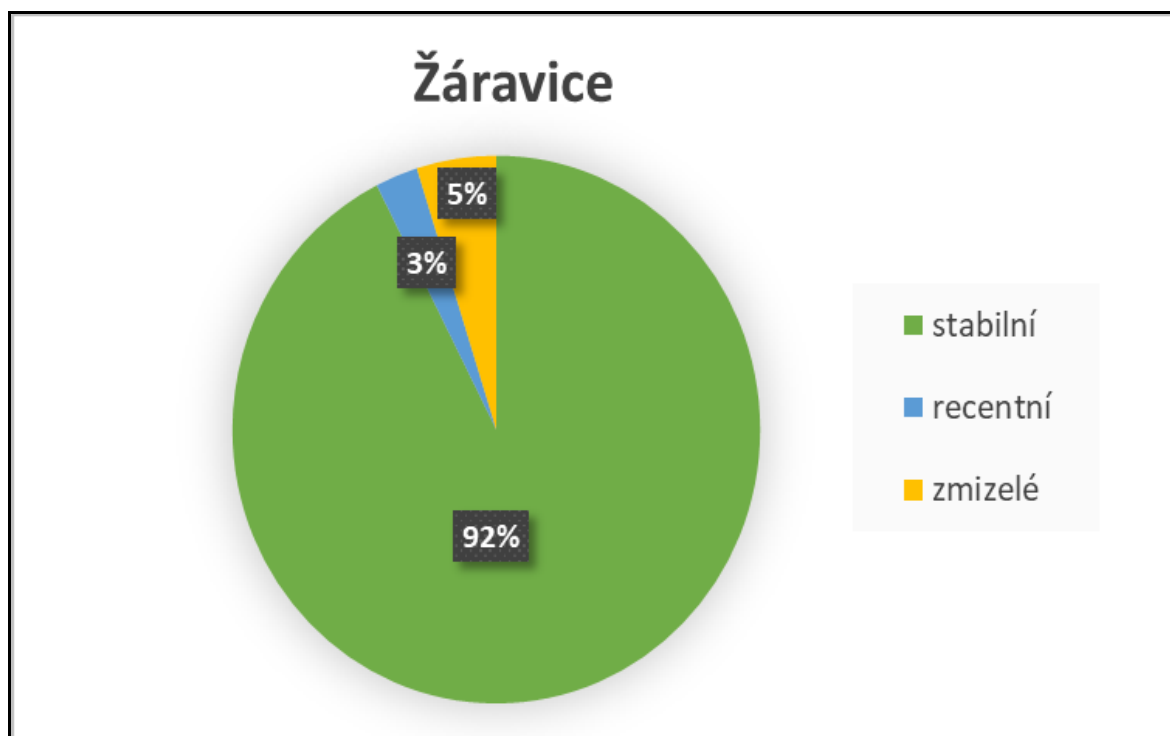


Tabulka zobrazující přesnou plochu katastrálního území Žáravice vyobrazuje přírůstky a úbytky plochy kategorií v hektarech. Většina kategorií zaznamenala nárůst plochy. Nejvýznačnější zvětšení plochy dosáhla orná půda o 102,53 ha. Největší ztráta plochy je v kategorii travních porostů o velikosti 127,54 ha. Nejmenší nárůst plochy je v kategorii lineárních skupin stromů podél komunikací a antropogenních prvků o pouhých 0,06 ha.

Tab. č. 3: Vývoj krajinného pokryvu od roku 1953 do roku 2018 (zdroj: vlastní)

| Žáravice | 1953 (ha) | 2018 (ha) | rozdíl (ha) |
|---|-----------|-----------|-------------|
| zastavěné a urbanizované území | 13,02 | 29,33 | 16,31 |
| orná půda | 49,72 | 152,25 | 102,53 |
| travní porosty | 148,87 | 21,33 | -127,54 |
| ostatní plochy | 1,01 | 1,21 | 0,20 |
| lesní porosty - jehličnaté | x | 1,69 | 1,69 |
| lesní porosty - smíšené | x | 60,55 | 60,55 |
| vodní plochy | x | 1,89 | 1,89 |
| nelienární skupiny stromů/keřů | 0,72 | 0,21 | -0,51 |
| umělé řady stromů v krajině | 0,40 | 0,34 | -0,06 |
| umělé řady stromů podél komunikací/ antropogenních prvků | 0,85 | 0,43 | -0,42 |
| umělé řady stromů podél vodních útvarů | x | 0,10 | 0,10 |
| lineární skupiny stromů/keřů podél komunikací/antropogenních prvků | 0,01 | 0,07 | 0,06 |
| lineární skupiny stromů/keřů podél vodních útvarů | 0,12 | 0,64 | 0,52 |
| solitery | 0,06 | 0,13 | 0,07 |

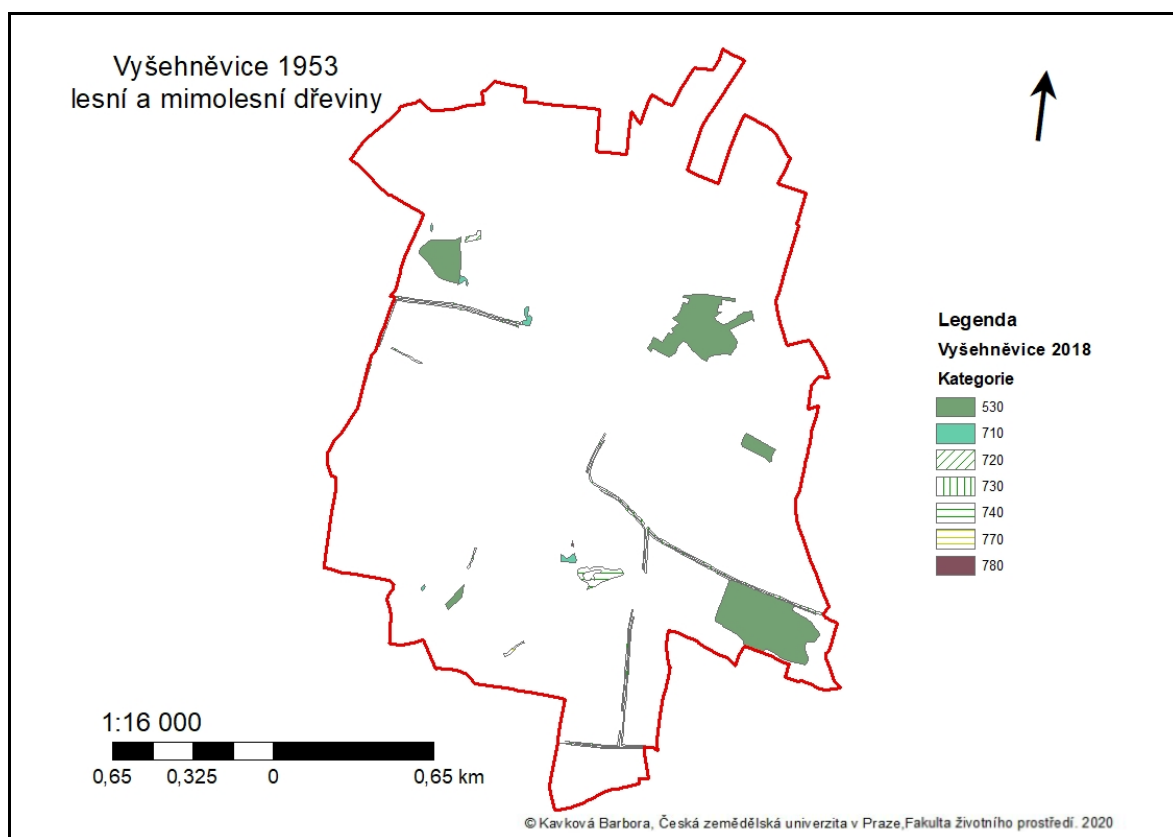
Plocha lesních a mimolesních dřevin je z 92 % stabilní. Pouze 8 % území prošlo časoprostorovou změnou. Recentní dřeviny jsou v rozsahu 3 % a zmizelé v rozsahu 5 %. Obr. č. 11: Časoprostorové změny lesních a mimolesních dřevin (zdroj: vlastní)



6.3 Vývoj lesních a mimolesních dřevin – Vyšehněvice

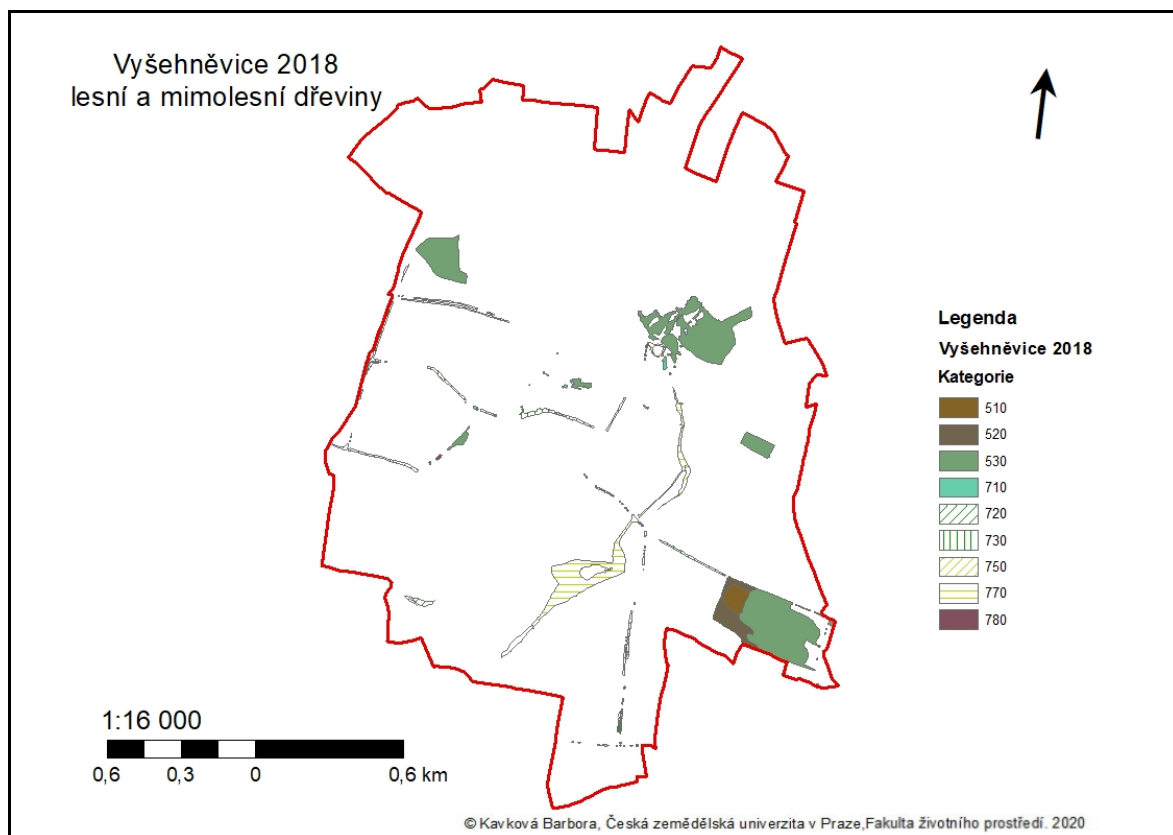
Plocha segmentů lesních a mimolesních dřevin se navýšila. Došlo k rozšíření plochy detailnějšího krajinného rozřazení týkající se lesů v jihovýchodní části mapy. V současnosti existují nové plochy jehličnatých a listnatých lesů.

Obr. č. 12: Zobrazení lesních a mimolesních dřevin v roce 1953 (zdroj: vlastní)



530 - lesy smíšené, 710 – nelineární skupiny stromů a keřů, 720 - umělé řady stromů v krajině, 730 - umělé řady stromů podél komunikací, 740 – umělé řady stromů kolem vodních útvarů, 770 - lineární skupiny stromů podle vodních útvarů, 780 - solitery

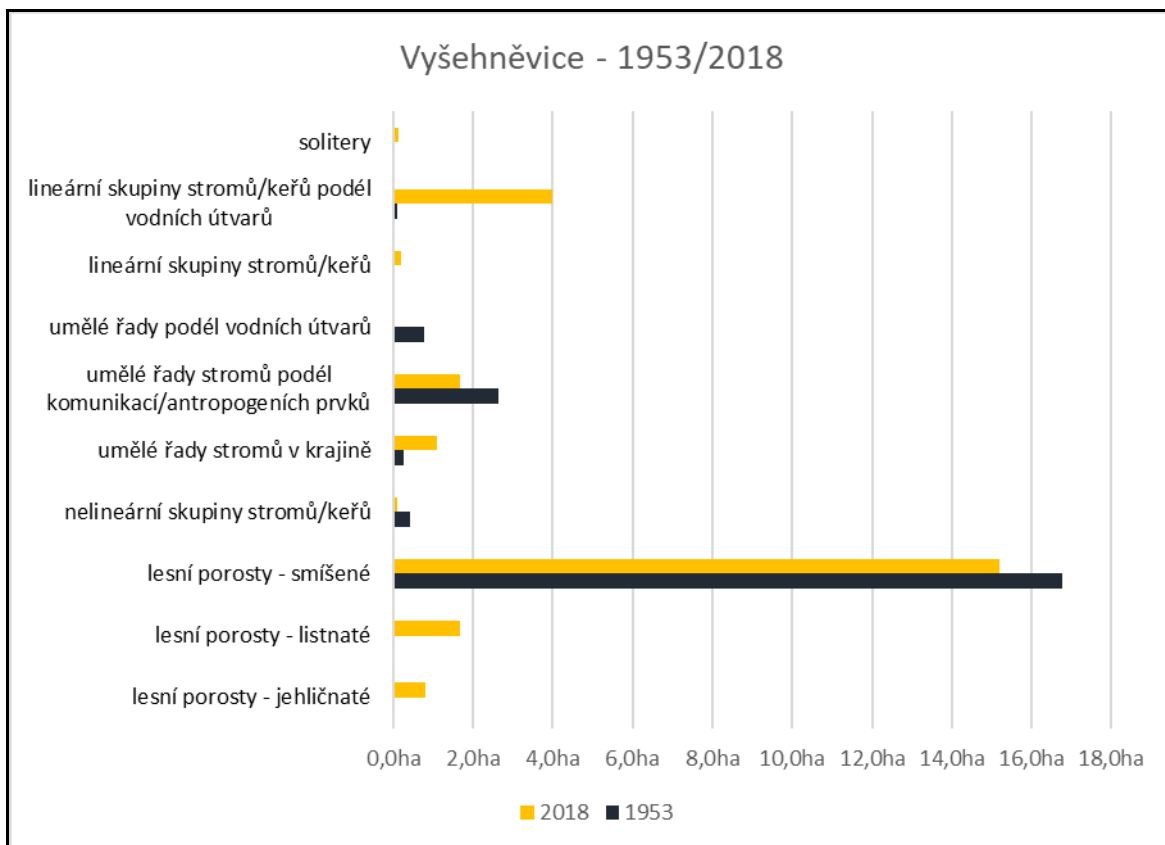
Obr. č. 13: Zobrazení lesních a mimolesních dřevin v roce 2018 (zdroj: vlastní)



510 – lesy jehličnaté, 520 – lesy listnaté, 530 - lesy smíšené, 710 – nelineární skupiny stromů a keřů, 720 - umělé řady stromů v krajině, 730 - umělé řady stromů podél komunikací, 750 – lineární skupiny stromů, 770 - lineární skupiny stromů podle vodních útvarů, 780 - solitery

Nejvýznamnější nárůst je v kategorii lineárních skupin stromů podél vodních útvarů. Vznik nových ploch listnatých a jehličnatých lesů je na úkor lesů smíšených. Došlo k celkovému zániku umělých řad stromů podél vodních útvarů.

Obr. č. 14: Vývoj lesních a mimolesních dřevin vlastní



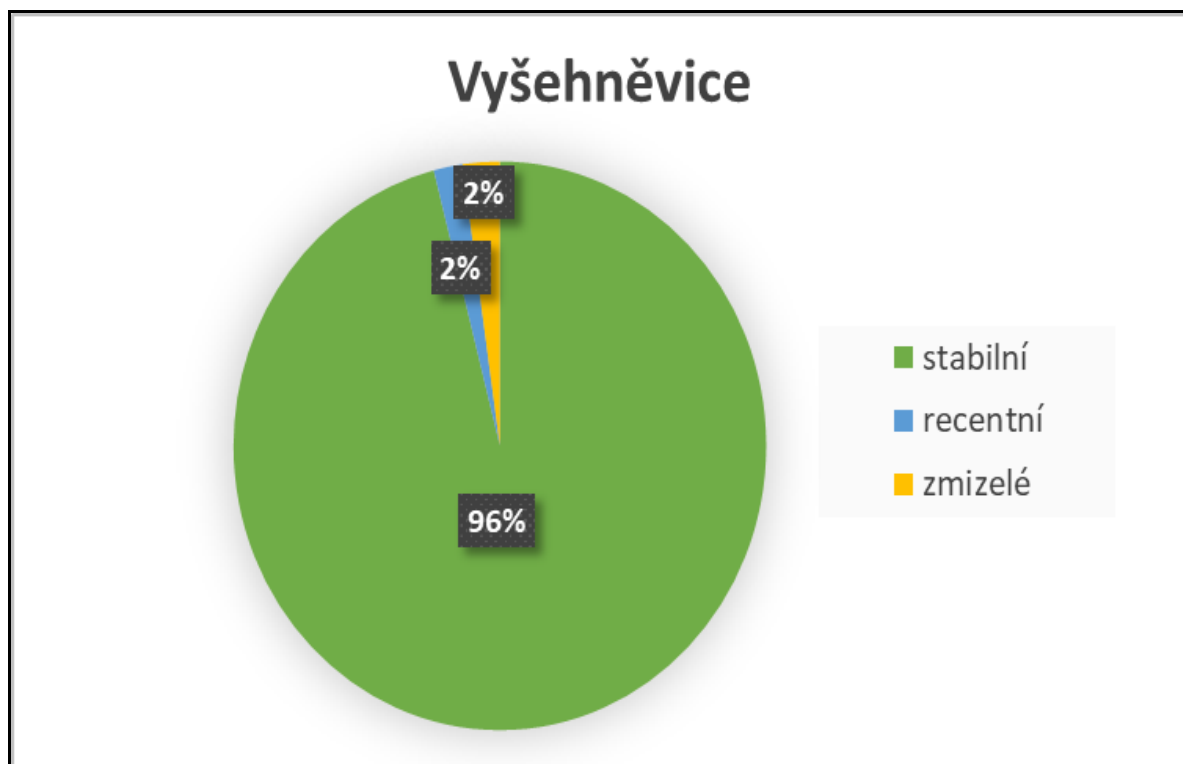
Tabulka katastrálního území Vyšehněvice ukazuje změny rozlohy v hektarech podle kategorií. Více jak půlka kategorií zaznamenala přírůstek. Nejvyšší nárůst je o 34,39 ha ve skupině orná půda. Největší pokles je v kategorii travní. Druhý největší přírůstek je v ploše zastavěného a urbanizovaného území, minimální nárůst v kategorii solitéry.

Tab. č. 4: Vývoj krajinného pokryvu od roku 1953 do roku 2018 (zdroj: vlastní)

| Vyšehněvice | 1953(ha) | 2018(ha) | rozdíl (ha) |
|---|----------|----------|-------------|
| zastavěné a urbanizované území | 20,09 | 38,13 | 18,04 |
| orná půda | 304,68 | 339,08 | 34,39 |
| travní porosty | 71,20 | 13,97 | -57,23 |
| ostatní plochy | 0,27 | 0,20 | -0,08 |
| lesní porosty - jehličnaté | x | 0,81 | 0,81 |
| lesní porosty - listnaté | x | 1,66 | 1,66 |
| lesní porosty - smíšené | 16,78 | 15,21 | -1,58 |
| vodní plochy | x | 0,83 | 0,83 |
| nelienární skupiny stromů/keřů | 0,42 | 0,11 | -0,31 |
| umělé řady stromů v krajině | 0,27 | 1,08 | 0,81 |
| umělé řady stromů podél komunikací/ antropogenních prvků | 2,63 | 1,68 | -0,94 |
| lineární skupiny stromů/keřů | 0,77 | 0,20 | -0,57 |
| lineární skupiny stromů/keřů podél vodních útvarů | 0,09 | 4,00 | 3,91 |
| solitery | 0,02 | 0,14 | 0,13 |

Časoprostorové změny katastrálního území Vyšehněvice lesních a mimolesních dřevin jsou pouze v rozsahu 4 %. Podrobněji se obměna skládá ze 2 % jako zmizelé plochy a ze 2 % jako plochy recentní.

Obr. č. 15: Časoprostorové změny lesních a mimolesních dřevin (zdroj: vlastní)



7. Diskuze

Výsledky vykázaly nárůst ploch lesních a mimolesních dřevin k roku 2018 u všech katastrálních území oproti roku 1953 o 88,41 ha.

Také došlo k nárůstu zastavěného a urbanizovaného území o 42,03 ha, které z pravidla vzniklo na místě, kde se původně vyskytovaly trvalé travní porosty. To značí pozitivní výsledek, protože nárůst ploch zastavěných nebyl na úkor lesních a mimolesních dřevin, ačkoliv se v průběhu 50 let zvětšila na vybraných místech skoro až o třetinu své původní rozlohy.

Také došlo ke krajinné segmentaci, a to nejvíce u lesních porostů, což platilo pro všechny jejich druhy. Vzniklo více lineárních a nelineárních lesních porostů, než bylo původně. Obdobně se navýšilo množství uměle vysázených dřevin.

V tuto chvíli ubývá travních ploch, lesních segmentů bude spíše přibývat. Jedním z hlavních vlivů je zeměpisná poloha a podloží místa. Urbanizace těchto míst má pravděpodobně také podstatný vliv. Procento ekonomicky aktivních lidí se na zkoumaných místech spíše snižuje, protože se více cestuje za prací jinam. Dá se proto předpokládat, že tato místa budou ve prospěch větších obcí opouštěna (centralizace), to ale naopak přispěje k návratu krajiny k původním rozlohám spolu s navýšením podílu lesních a mimolesních dřevin.

Významným vlivem na lesní a mimolesní dřeviny je zemědělství a jeho podpora v rozvíjení. Již nejsou remízky a umělé řady stromů tak podporovány, jako byly dříve. Z toho vyplývá, že zemědělská plocha se bude muset zvětšovat, a to na úkor lesních i mimolesních dřevin. Dotace jsou silným faktorem, které toto ovlivňují a určují nám směr, kterým se budeme v lesních a zemědělských plochách vydávat.

7.1 Diskuze k výsledkům z náhledu bezprostředních příčin.

Na základě historie lidského vývoje, kdy se populace postupně zvyšovala, byla hustota obyvatel a s tím přímé zvětšování zástavby primární bezprostřední příčinou (Pujiono, 2019), proto předpokládaný výsledek analýzy trajektorie lesních a mimolesních dřevin byl ten, že se jejich plocha sníží z důvodu zvyšování se lidské populace a s tím přímé zvyšování zástavby. Nebo naopak zvýšení plochy lesních a mimolesních dřevin na úkor obyvatelstva či zastavěného území.

Aplikování růstu populace, jako předpokládané bezprostřední příčiny, bylo využito v mnoha pracích (Newman et al 2018).

V katastrálním území Sopřeč i Žáravice došlo k navýšení lesních a mimolesních dřevin a snížení obyvatelstva, jak bylo předpokládáno. Zástavba ale zaznamenala zvýšení, takže je zde nepřímý vztah mezi obyvatelstvem a zástavbou. Lesní pozemky tedy zaznamenaly nárůst na úkor jiné kategorie. Ke snížení zastavěného území pravděpodobně nedošlo, protože snížení obyvatelstva neznámá automatické snížení zastavěné plochy. (Boeri, 2007).

Ve Vyšehněvicích došlo k nárůstu obyvatelstva a zvýšení zastavěného území, tak i zvýšení lesních pozemků. Je zde splněn předpoklad, že zvýšení obyvatelstva a zastavěná plocha mají přímou souvislost. A zvýšení plochy lesních pozemků ukazuje, že to bylo na úkor jiné kategorie.

Tab. č. 5: Přehled změn ploch a obyvatelstva
(zdroj: vlastní, Český statistický úřad, © 2020)

| Bezprostřední příčiny | |
|--|-------|
| Sopřeč | |
| plocha lesních a mimolesních dřevin (ha) | 22,49 |
| změna počtu obyvatel | -100 |
| zastavěné a urbanizované území (ha) | 7,67 |
| Žáravice | |
| plocha lesních a mimolesních dřevin (ha) | 62,00 |
| změna počtu obyvatel | -50 |
| zastavěné a urbanizované území (ha) | 16,31 |
| Vyšehněvice | |
| plocha lesních a mimolesních dřevin (ha) | 3,93 |
| změna počtu obyvatel | 18 |
| zastavěné a urbanizované území (ha) | 18,04 |

Obvykle mizí lesní plochy, kvůli zvětšování orné půdy (Helmut et al 2002). Tím se dá předpokládat, že pokud dojde k navýšení lesních ploch, tak dojde ke snížení orné půdy. Dle výsledků je zřejmé, že zvýšení lesních a mimolesních dřevin a samotné zvýšení orné půdy značí, že zvýšení bylo na úkor travních porostů, které zaznamenaly největší úbytek ze všech kategorií.

7.2 Diskuze k výsledkům z pohledu hybných sil změn dynamiky

Lesy neslouží pouze k hospodaření, ale mají také funkci vodohospodářskou, rekreační, vodoochrannou, půduochranou a další (Pulkrab et al. 2017), jsou velice důležitou součástí našeho ekosystému. Pokud najdeme způsob, který nepovede ke zhoršení stavu lesů, a naopak nalezneme způsob, jenž účinně využívá lesní zdroje, optimalizujeme jejich přínos a vytvoříme další pracovní pozice. Ministerstvo zemědělství má za cíl trvale udržitelné hospodaření v lesích a zlepšování stavu. A mělo by to být v takovém rozsahu, který je zachová a zlepší jejich biodiverzitu, dále také produkční schopnost, regenerační kapacitu aj. (Miko et Hošek, 2009). Víme, že výměra lesních pozemků činila 2 667 410 ha v roce 2015. To je skoro 34 % rozlohy České republiky (Ministerstvo zemědělství, ©2017). Dá se předpokládat, že tento strategický cíl může mít velký vliv na lesní a mimolesní dřeviny a jejich rozvoj, protože pokud je naším cílem o ně pečovat a zlepšovat jejich kvalitu, je pravděpodobné, že jak plocha lesních, tak plocha mimolesních dřevin se bude postupně zvyšovat.

Program rozvoje venkova 2014-2020 poskytuje dotace v rámci technologie pro lesní hospodářství, přeměnu porostů náhradních dřevin či obnovu lesních porostů po kalamitách a další. Díky tomuto programu jsou lesy podporovány a zadávají tak většímu lesnímu rozvoji. Bohužel tento program tento rok končí a dotace tím nebudou dále poskytovány (Státní zemědělský intervenční fond, ©2013).

Kultura je jeden z velice vlivných faktorů, ačkoliv se může na první pohled zdát jako zcela neovlivňující faktor. Je to věc, která je skrytá pod povrchem, ovlivňuje nás, ať už si to uvědomujeme nebo ne (Agnoletti et Santoro 2015). Aktuálně je v módě. takzvané „vracení se k přírodě“ a snižování vlastního odpadu. Rozhodně se dá říct,

že ochrana přírody a její spojení s člověkem je věc, která se postupně dostává více do lidského povědomí a více lidí tuto myšlenku následuje. Díky tomu lidé lesy ochraňují a sami se vzdělávají o jejich aktuálním stavu. Dá se s jistotou říct, že kultura má aktuálně pozitivní vliv na lesní a mimolesní dřeviny a dále by i mít měla.

Také se teď hodně mluví o Zero waste (Iglesias 2014), což je snižování svého odpadu a využívání více recyklovatelných a přírodních zdrojů – nejlépe bez jakéhokoliv odpadu (Spooren, 2020). Díky tomu se zvýšilo využívání dřevěných výrobků, což přímo podporuje lesní hospodaření. Ale na druhou stranu to také více lesy vyčerpává, avšak pokud to půjde ruku v ruce se strategickým cílem lesního hospodářství, mělo by vše fungovat.

7.3 Diskuze k metodice

Ortofoto České republiky z roku 2018 je přehledný datový podklad pro vektorizaci. Dají se zde velmi dobře rozeznat stíny nebo měnící se vegetace. Detailní rozeznání skladby lesů. Barevnost map umožnila možnost rozeznat travního porostu a orné půdy, kdy se orná půda lišila v detailech zobrazujících stopu orby. Bylo možné také rozlišit keře od stromu a poznat solitéry či rozeznat travní porost od zahrady. Stejně tak poznat uměle vysázené řady stromů u silnice nebo lineární skupiny stromů a keřů podél vodních útvarů. Nevýhodou využívání mapy online (WMS) je závislost na internetu, kdy jeho rychlost a stabilita připojení přímo ovlivňuje práci uživatele.

Letecké snímky z roku 1953 byly detailní, ale skýtaly ne jeden problém. Třeba rozeznat solitéry je v černobílém snímkování dosti složité. Také se špatně rozeznávají lesy jehličnaté a listnaté, protože se jinak obvykle rozeznávají dle barvy a tvaru. Největším problémem pro mě bylo rozeznat ornou půdu od travních porostů. Ty měly v podstatě stejnou barvu. Také se často stávalo, že některá místa nebyla bílá, ale přímo svítivá, což bylo, předpokládám, způsobeno nějakým odrazem. Z toho důvodu jsem byla nucena přiřazovat kategorii dle charakteristik okolí daného místa, tudíž může docházet k odchýlkám v přesnosti v datech. Je velmi pravděpodobné, že došlo k pochybení či vynechání záznamu solitérů, nebo některých lineárních lesních porostů či umělých řad, které nebylo, jak je výše popsáno, možné kvalitně určit a zařadit.

8. Závěr

Práce byla zaměřena na trajektorii lesních a mimolesních dřevin z pohledu bezprostředních příčin a hybných změn dynamiky sil v rozmezí roku 1953 a 2018. Využita k tomu byla analýza trajektorie lesních a mimolesních dřevin. Podíl rozlohy lesních a mimolesních dřevin v zájmovém území zaznamenal nárůst o 88,41 ha.

Nalezení bezprostředních příčin a hybných sil změn dynamiky pro lesní a mimolesní dřeviny je zásadní, abychom mohli porozumět minulosti a přítomnosti a tím dokázali nahlížet i na budoucnost. V této práci bylo dokázáno, že na zájmovém území došlo ke zvětšení lesních a mimolesních dřevin né kvůli hustotě obyvatel, či zvyšování zastavěného a urbanizovaného území, ale na úkor trvale travních porostů.

Zde jsme zjistili, že stát pomocí strategických cílů a plánování podporuje nárůst lesních pozemků a tím i lesních a mimolesních dřevin. Evropská unie ze zákona pomocí dotuje nárůst lesních a mimolesních dřevin a kultura se vyvíjí směrem k vytvoření užšího vztahu lidem k přírodě.

Práce ukazuje, že předpokládané příčiny podle obecných trendů zde neměly přímý vliv, protože bezprostřední příčiny jsou silně vázané na dané místo, a proto je nutno nepředpokládat dle obecných analýz a vždy v daném území provést vlastní analýzu s potřebným zaměřením.

Použití metodologie je vhodná, ale její nevýhodou je časová náročnost zpracování dat a potřebných podkladů v GIS.

V dalším výzkumu je možné data využít na porovnání změn krajinné metric v budoucích letech či nalezení nových příčin a změn dynamik.

9. Použitá literatura

AGNOLETTI M., SANTORO A. (2015) Cultural values and sustainable forest management: the case of Europe. *Journal of forest research*, [s. l.], v. 20, n. 5, p. 438–444, 2015. DOI 10.1007/s10310-015-0500-7.

ANDRESSON K. (2013). Using forest history and spatial patterns to identify potential high conservation value forests in Romania.

BASTIAN O. (2013) The role of biodiversity in supporting ecosystem services in Natura 2000 sites. *Ecological Indicators*, 24, pp. 14-15.

BIČÍK I., KUPKOVÁ L., BOUDNÝ Z. (2019) Long-term land-use / land-cover changes in czech border regions. ISSN: 1581-6613 Online ISSN: 1408-8703

BÍČÍK, JELEČEK (2005) Political events factoring in to use changes in czechia in the 20th century. In: Milanova EV et al (eds) understanding land use and land cover change in Global and regional context. Science publishers, Enfield, pp 165-186

BIČÍK I, JELEČEK L, ŠTĚPÁNEK V. (2001) Land-use changes and their social driving forces in Czechia in the 19th and 20th centuries. *Land Use Policy* 18(1): 65-73

BIČÍK I., KUPKOVÁ L., JELEČEK J., KABRDA J., STYCH P., JANOUŠEK Z., WINKLEROVÁ J. (2015) Land Use Changes in the Czech Republic 1845–2010: Socio-Economic Driving Forces. Springer International Publishing AG, pp. 204-209

BOERI S. (2007) Europe-City: Reflections. *Economia dei Servizi*, [s. l.], n. 2, p. 335.

BÜRGI M., SCHULER A. (2003) Driving forces of forest management—an analysis of regeneration practices in the forests of the Swiss Central Plateau during the 19th and 20th century. *Forest Ecology & Management*, [s. l.], v. 176, n. 1–3, p. 173.

ČÍŽKOVÁ S., ŠARAPATKA B., KULIŠŤÁKOVÁ L. (2008) Nelesní dřevinná vegetace / návrhy, výsadba, údržba. *Metodika pro praxi*. 1. vyd. Olomouc: Bioinstitut, 2008

GEIST H.J., LAMBIN E.F. (2002) Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *BioScience*, 52 (2), pp. 143-150.

GUTMAN G., JANETOS A.C., JUSTICE C.O., MORAN E.F., MUSTARD J.F., RINDFUSS R.R., SKOLE D., TURNER II B.L., COCHRANE M.A. Eds. (2004)

Observing, Monitoring and Understanding Trajectories of Change on the Earth's Surface, Kluwer Academic Publisher, London.

HELMUT J., GEIST H.J, LAMBIN E.F. (2002) Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation: Tropical forests are disappearing as the result of many pressures, both local and regional, acting in various combinations in different geographical locations. *BioScience*, [s. l.], v. 52, n. 2, p. 143.

CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČÍ M., (eds.) et al. (2010) *Katalog biotopů České republiky*. 2.upr. a rozš. vyd. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

IGLESIAS L. (2014) Zero Waste, Abundant Rewards. *Sierra*, [s. l.], v. 99, n. 4, p. 1–5.

JELEČEK L. (1994.) Economic political development and environmental changes in former Czechoslovakia 1948-1989. *Sbornik CGS 2*, 79-92.

KIESSLING A. R. (2020) Brexit in the channel: Europe cut off: a young German scientist's perspective. *Medical Microbiology and Immunology*, [s. l.], v. 209, n. 3, p. 229.

KOLARŮK, J. a kol (2003) Péče o dřeviny rostoucí mimo les, I. díl. Metodika ČSOP č. 5. 2. doplněné vyd. Vlašim: ČSOP.

KOVÁŘ P. (2014) *Ekosystémová a Krajinná Ekologie*, Karolinum Press.

LAMBIN E.F., HELMUT J., GEIST H.J. (2006) *Land-Use and Land-Cover Change: Local Processes and Global Impacts*. Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. KG

MATHE A.S. (2006) Driving forces. In: Geist H (ed) *Our earth's changing land: an encyclopedia of land-use and land-cover change*, vol I. Greenwood Press, Westport, pp 179-185

MARSH G.P. (1864) *Man and Nature; or, Physical Geography as Modified by Human Action* (London: S. Low, Son and Marston, 1864).

MIKO L., HOŠEK M. (2009) *Příroda a krajina české republiky. Zpráva o stavu 2009*. © Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, ISBN 978-80-87051-70-2

NĚMEC J., POJER F. Eds. (2007) *Krajina v České republice*. Praha: Consult pro MŽP.

NEWMAN M.E., MCLAREN K.P., WILSON B.S. (2018) Using the forest-transition model and a proximate cause of deforestation to explain long-term forest cover trends in a Caribbean forest. *Land Use Policy*, [s. l.], v. 71, p. 395–408.

NOŽIČKA J. (1957) *Přehled vývoje našich lesů. Souhrn též rusky, německy a anglicky*. Lesnická knihovna, velká řada, sv. 23. PRAHA: ST. ZEMĚD. NAKL.

OHLSON M. TRYTERUD E. (1999) Long-term spruce forest continuity — a challenge for a sustainable Scandinavian forestry. *Forest Ecology and Management*, Vol. 124 No. 1, pp. 27–34.

PETERKEN, G.F. Long-term changes in the woodlands of Rockingham Forest and other areas. *Journal of Ecology*, March 1976, Vol. 64, pp. 123-146

PUJIONO E. et al. (2019) Assessment of causes and future deforestation in the mountainous tropical forest of Timor Island, Indonesia. *Journal of Mountain Science*, [s. l.], v. 16, n. 10, p. 2215–2231.

PULKRAB K., DUDÍK R., ŠIŠÁK L., ŠACH F.- ŠVIHLA V., ČERNOHOUS V. (2017) Metodika hodnocení společenské sociálně-ekonomické významnosti ekosystémových služeb lesa v České republice. Praha: Česká zemědělská univerzita. ISBN 978-80-213-2816-7.

o RŮŽIČKOVÁ, F., 2011: (Ne)ctní pardubičtí občané - město a měšťané ve 2. polovině 16. století. Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav českých dějin, Praha. 70 s. (bakalářská práce). „nepublikováno“.

(online) [cit. 2020.03.02], dostupné z

<<https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/123706/>>.

SAKAŘ J. (1920) Dějiny Pardubic na Labem, dílu I část 1. Dějinný přehled města, zámku a bývalého panství do r. 1648. V pardubicích nákladem města Pardubic.

SKLENIČKA P. (2003) Základy krajinného plánování. Praha: Nakladatelství Nadezda Sklenickova, 321 s. ISBN 80-903206-1-9.

SKLENIČKA P. (2007) Landscape Ecology in the Landscape Planning System of the Czech Republic. *Život. Prostr.*, Vol. 41, No. 3, p. 126 – 130.

SPOOREN J. et al. (2020) Near-zero-waste processing of low-grade, complex primary ores and secondary raw materials in Europe: technology development trends. *Resources, Conservation & Recycling*, [s. l.], v. 160.

STELLA M., STIBRAL K. (2009) „Krajina a evoluce“? Evolučně-psychologické teorie percepce krajiny (online). In *Envigotika* [cit. 2020-04-07]. © COŽP UK, 2006. ISSN: 1802-3061

TURNER, M.G., ROMMW, W.H., GARDNER, R.H. *et al.* A revised concept of landscape equilibrium: Disturbance and stability on scaled landscapes. *Landscape Ecol* **8**, 213–227 (1993).

Ostatní zdroje:

A T E M – ATELIÉR EKOLOGICKÝCH MODELŮ, S. R. O. ©2016:

Program OMEGA, Metodika pro realizaci výsadeb dřevin pohlcujících prachové částice podél silničních komunikací i u tzv. plošných zdrojů prašnosti (online) [cit.2020.03.12], dostupné z

<[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/doprava/\\$FILE/000-metodika_vysadby-20190708.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/doprava/$FILE/000-metodika_vysadby-20190708.pdf)>.

Český statistický úřad, © 2020: Města a městyse Pardubického kraje (online) [cit.2020.06.29], dostupné z

<https://www.czso.cz/csu/xs/charakteristika_okresu_pardubice>.

ČÚZK, ©2010: Český úřad zeměměřický a katastrální: Ortofoto České republiky - úvod

(online) [cit. 2020.02.16], dostupné z

<[https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(ibj5xhbfgnldx2jgnshoo2yx\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&text=ortofoto_info&side=ortofoto](https://geoportal.cuzk.cz/(S(ibj5xhbfgnldx2jgnshoo2yx))/Default.aspx?mode=TextMeta&text=ortofoto_info&side=ortofoto)>.

DIBAVOD, © 2020: O projektu DIBAVOD

(online) [cit.2020.03.15], dostupné z

< <http://www.dibavod.cz/>>.

GEOPORTAL, © 2017: Ortofoto České republiky – úvod

(online) [cit.2020.04.23], dostupné z

<[https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(wz4uyl2vqdpr55uxci31qa1h\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&text=ortofoto_info&side=ortofoto](https://geoportal.cuzk.cz/(S(wz4uyl2vqdpr55uxci31qa1h))/Default.aspx?mode=TextMeta&text=ortofoto_info&side=ortofoto)>.

Ministerstvo zemědělství, © 2009-2020: O aplikaci Registr půdy

(online) [cit.2020.03.13], dostupné z

<<http://eagri.cz/public/web/mze/farmer/LPIS/>>.

Ministerstvo životního prostředí, © 2008–2020: Zpráva o stavu přírody a krajiny ČR 2009

(online) [cit. 2020.04.06], dostupné z

<https://www.mzp.cz/cz/news_091130_zpravaostavu>.

Státní zemědělský intervenční fond, ©2013: PROGRAM ROZVOJE VENKOVA 2014-2020 (online) [cit. 2020.06.30], dostupné z

<<https://www.szif.cz/cs/prv2014?setCookie=true>>.

UHUL, ©2020: Český úřad zeměměřický a katastrální: Stručná historie pozemkových evidencí (online) [cit. 2015.11.24], dostupné z

<<https://www.cuzk.cz/Katastr-nemovitosti/O-katastru-nemovitosti/Historie-pozemkovych-evidenci.aspx>>.

ZÁKON 114/92 Sb., ze dne 19. února 1992 o ochraně přírody a krajiny.