

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**  
**FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**  
**KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE**



**Trajektorie vývoje lesních a nelesních dřevinných porostů  
v krajině - případová studie (CHKO Žďárské vrchy)**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

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

**Diplomant: Bc. Monika Vosická**

**2016**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra aplikované ekologie

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Monika Vosická

Regionální environmentální správa

Název práce

Trajektorie vývoje lesních a nelesních dřevinných porostů v krajině – případová studie (CHKO Žďárské vrchy)

Název anglicky

Change trajectories of forest and non-forest woody vegetation elements at the landscape level – a case study (PLA Žďárské vrchy)

---

### Cíle práce

Hlavním cílem práce je analýza a hodnocení změn dřevinných porostů na krajině úrovni. Práce řeší tyto hlavní výzkumné otázky:

- Jaké jsou trajektorie vývoje dřevinných porostů v krajině
- Jak se liší vývoj lesních a nelesních dřevinných porostů?
- Jak se liší trajektorie vývoje dřevinných porostů v závislosti na lokalizaci v CHKO a mimo CHKO?

### Metodika

Území – zájmové území bude vymezeno hranicemi povodí na území CHKO Žďárské vrchy. Referenční území bude vybráno v přilehlé oblasti mimo území CHKO.

Podklady – budou využity historické letecké snímky z roku 1950 a současná ortofotomapa ČR.

Klasifikace – budou rozlišovány lesní a nelesní dřevinné porosty (doprovodné, rozptýlené, solitérní). K rozlišení budou využita kombinovaná kritéria krajině metrie a uživatelské vztahy.

Analýzy – Pro analýzu trajektorií vývoje dřevinných porostů v krajině budou využity nástroje GIS. Výsledkem analýzy bude rozlišení porostů na kontinuální, zmizelé (jaký land use/cover kategorií nahradil), a nové (na úkor jakého land use/cover kategorie vznikla).

#### Doporučený rozsah práce

min. 40 str.

---

#### Doporučené zdroje informací

- Bürgi, M. (1999): A case study of forest change in the Swiss lowlands. *Landscape Ecology*, 14 (6), pp. 567-575.
- 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.
- Low, J., Michal, I. (2003): *Krajinný ráz*. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy 2003. 552 stran + CD ROM.
- 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.
- Skaloš, J. – Novotný, M. – Woitsch, J. – Zacharová, J. – Berchová, K., et al. What are the transitions of woodlands at the landscape level? Change trajectories of forest, non-forest and reclamation woody vegetation elements in a mining landscape in North-western Czech Republic, *Applied Geography*, May 2015, 58, pp. 206-216.



---

#### Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

#### Vedoucí práce

doc. Ing. Jan Skaloš, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 1. 4. 2015

**prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 3. 4. 2015

**prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.**

Děkan

V Praze dne 20. 04. 2015

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením doc. Ing. Jana Skaloše, a že jsem uvedla všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

V Praze dne 18. 4. 2016

.....

Bc. Monika Vosická

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou především poděkovala svému vedoucímu práce doc. Ing. Janu Skalošovi, Ph.D. za odborné vedení a pomoc při zpracování této práce a Ing. Michalu Novotnému za užitečné informace a podklady. Dále bych ráda poděkovala své rodině za trpělivost a podporu při mém studiu.

V Praze dne 18. 4. 2016

.....

Bc. Monika Vosická

## **Abstrakt**

Tato diplomová práce se zabývá vývojem trajektorií dřevinných porostů s využitím leteckých snímků. Jako zájmové území byla vybrána část CHKO Žďárské vrchy s rozlohou 2 303,370 ha a jí přiléhající oblast s rozlohou 1 163,944 ha nacházející se přibližně 135 km jihovýchodně od Prahy. Hranice tohoto území byla vymezena pomocí povodí IV. řádu, která byla následně rozdělena na CHKO Žďárské vrchy a území mimo CHKO dle geomorfologie území.

Jako podklady pro tuto práci byly použity historické letecké snímky z roku 1953 a současná ortofotomapa ČR z roku 2014, které byly následně zpracovány v aplikaci ArcGIS. Pomocí nástroje *Intersect* byly dřevinné porosty rozlišeny na kontinuální, zaniklé (jaký land cover kategorii nahradil) a nové (na úkor jakého land cover kategorie vznikla). Dřevinné porosty byly rozděleny na lesní a mimolesní dřevinnou vegetaci, která byla dále členěna na samostatnou, doprovodnou a solitérní.

Výsledkem vývoje trajektorií byly změny v krajině na úkor jiných land cover za posledních 62 let. V analytické části práce jsou uvedeny zjištěné výsledky zpracované v přehledných grafech, tabulkách a mapách.

**Klíčová slova:** lesy, mimolesní dřevinná vegetace, letecké snímky, CHKO Žďárské vrchy

## **Abstract**

This thesis deals with the development trajectories wooded areas using aerial photographs. As an area of interest was selected portion of the PLA Žďárské hills with an area of 2 303.370 hectares and its adjacent area with an area of 1 163.944 hectares, located approximately 135 km southeast of Prague. The boundaries of this area was defined using the watershed IV. Regulations which were subsequently divided between the PLA Žďárské hills and outside the PLA according geomorphological.

As a basis for this work were used historical aerial photographs from 1953 and the current orthophoto CR 2014, which were subsequently processed in ArcGIS. Using *Intersect* woody vegetation were distinguished for continuous, extinct (which replaced the category of land cover) and new (at the expense of what land cover categories created). Woody vegetation were divided into forest and non-forest woody vegetation, which was further divided into separate, accompanying and solitary.

The result of the development trajectories were changes in the landscape at the expense of other land cover over the last 62 years. The analytical part of the work are given the results processed in the synoptic charts, tables and maps.

**Keywords:** forests, non-forest woody vegetation, aerial photographs, PLA Žďárské hills

## Obsah DP

1.	Úvod.....	10
2.	Cíle práce.....	11
3.	Literární rešerše .....	12
3.1	Základní terminologie .....	12
3.2	Historický vývoj české krajiny .....	13
3.2.1	Pravěk (5300 - 0 před Kristem) .....	13
3.2.2	Vliv Římanů (1. - 5. století).....	15
3.2.3	Středověká kolonizace (6. - 20. století).....	15
3.3	Současné studie vývoje lesních a mimolesních dřevinných porostů .....	18
3.3.1	Studie z ČR.....	18
3.3.2	Zahraniční studie.....	20
4.	Charakteristika zájmového území.....	23
4.1	Popis přírodních podmínek.....	23
4.1.1	Geologie .....	23
4.1.2	Geomorfologie .....	23
4.1.3	Klima.....	23
4.1.4	Hydrologie.....	23
4.1.5	Pedologie .....	24
4.1.6	Flóra .....	24
4.1.7	Fauna.....	24
4.2	Současný stav krajiny .....	25
5.	Metodika.....	26
5.1	Vymezení zájmového území .....	26
5.2	Mapové podklady .....	26
5.2.1	Historické letecké snímky .....	27
5.2.2	Současná ortofotomapa.....	27
5.3	Klasifikace kategorií land cover.....	29
5.4	Zpracování dat .....	32



6.	Výsledky .....	35
6.1	Vývoj land cover .....	35
6.2	Trajektorie vývoje lesa .....	35
6.2.1	Trajektorie vývoje jednotlivých kategorií lesa .....	36
6.3	Trajektorie vývoje mimolesní dřevinné vegetace .....	38
6.3.1	Trajektorie vývoje jednotlivých kategorií mimolesní dřevinné vegetace .....	39
6.4	Porovnání trajektorií vývoje lesa a mimolesní dřevinné vegetace ve sledovaných lokalitách .....	41
6.4.1	Lesy .....	41
6.4.2	Mimolesní dřevinná vegetace .....	42
7.	Diskuse .....	44
7.1	Diskuse k výsledkům .....	44
7.2	Diskuse k metodice .....	45
8.	Závěr .....	47
9.	Přehled literatury a použitých zdrojů .....	48
10.	Přílohy .....	54

## 1. Úvod

Česká republika patří k menším státům Evropy, přesto má velmi rozmanité přírodní bohatství a k tomu nejcennějšímu bezesporu patří lesy. Velká proměnlivost stanovištních poměrů spolu s geografickou polohou našeho státu situovaného do místa prolínání vlivů několika fytogeografických oblastí podminila vznik širokého spektra rostlinných společenstev včetně přirozeně dominantních lesů. Na relativně malém území dnešní České republiky byla rozlišena široká škála lesních typů ovlivněná vertikálním členěním území, geologickými a pedologickými vlivy a přítomností, respektive dostupností vody v krajině (Vančura a kol. 2007).

Les byl na mapách od počátku jejich existence zakreslován jako významný prvek. Již na počátku zobrazování zemského povrchu, i v těch nejjednodušších mapách, byly zaznamenávány lesy, zejména velké lesní celky. Spolu s významnými vodními plochami, vodními toky a vertikálním členěním terénu tvořily výrazné nebo charakteristické orientační prvky, ale často také představovaly nedostupná či neprostupná území (Němec a Hrib 2009).

Les má významné produkční a mimoprodukční funkce. Poznáním jejich historického vývoje umožní pochopit síly a tlaky, které na tyto krajinné prvky působí.

## 2. Cíle práce

Hlavním cílem práce je analýza a hodnocení změn dřevinných porostů na krajinné úrovni. Práce řeší tyto hlavní výzkumné otázky:

- Jaké jsou trajektorie vývoje dřevinných porostů v krajině?
- Jak se liší vývoj lesních a nelesních dřevinných porostů?
- Jak se liší trajektorie vývoje dřevinných porostů v závislosti na lokalizaci v CHKO a mimo CHKO?

### 3. Literární rešerše

#### 3.1 Základní terminologie

Způsob aktuálního využití krajiny, teorie ochrany přírody a navrhování rezervací jsou spojeny ve vědním oboru zvaném krajinná ekologie, který zkoumá způsob rozmístění typů biotopů v regionálním měřítku, jeho vliv na distribuci druhů a na procesy probíhající v ekosystémech. Obecný pojem „krajina“ poskytuje různé možnosti a interpretace (Primack a kol. 2001).

Dle § 3 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění je krajina část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky.

Forman a Godron (1993) definovali krajinu jako heterogenní část zemského povrchu, skládající se ze souboru vzájemně se ovlivňujících ekosystémů, který se v dané části povrchu v podobných formách opakuje.

Dřeviny jsou vytrvalé rostliny, jejichž zdřevnatělý stonek žije alespoň dvě vegetační období, většinou však déle, tj. desítky až tisíce let (Martinková a kol. 2010).

Les je dle § 2 zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů, v platném znění soubor stromů a keřů patřících mezi lesní dřeviny, které v daných podmínkách plní funkce lesa.

Černý a kol. (2009) definuje les jako plochu porostlou stromy, která zaujímá více než 0,04 ha, korunovým zápojem větším než 20 % a šířkou v nejužším místě větší než 10 m. Patří sem i holiny a dočasně odlesněné pozemky z důvodů lidské činnosti či kalamit, u nichž se předpokládá jejich opětovné zalesnění.

Krajinné prvky jsou přírodní nebo člověkem vytvořené útvary, které jsou nedílnou součástí zemědělské krajiny, člení ji a spoluvytvářejí její ráz (MZE 2015). Dle § 5 nařízení vlády č. 307/2015 Sb., o stanovení podrobností evidence využití půdy podle uživatelských vztahů, v platném znění jsou krajinné prvky meze, terasy, travnaté údolnice, skupina dřevin, stromořadí, solitérní dřeviny a příkopy.

## 3.2 Historický vývoj české krajiny

Proces fungování krajiny, trendy nevratných změn krajiny i podobu krajinné struktury primárně ovlivňují přírodní činitelé. Vedle nich se při formování podoby krajiny velmi důrazně prosazuje činnost člověka. Krajnotvorný vliv člověka je často označován jako „vliv současný“. Z časového hlediska však započal už v době, kdy se člověk, coby jeden z představitelů biotických přírodních činitelů, z této skupiny oddělil, a trvá vlastně od období neolitu až po současnost, to znamená posledních přibližně 8 tisíc let. Jakmile tedy člověk začal vytvářet svoji specifickou krajinnou vrstvu, byl nastartován proces, který ve svých důsledcích směřuje k vymanění se z rámce daného přirozenou autoregulací krajinného systému. Na druhé straně, nesmíme účast člověka na změnách krajiny, zejména v raných dobách lidské společnosti, přeceňovat (Měkotová 2007).

### 3.2.1 Pravěk (5300 - 0 před Kristem)

#### Neolit (mladší doba kamenná) 5300 - 4300 před Kristem

V epoše raného neolitického zemědělství, byla naprostá většina našeho území pokryta lesem. Bez souvislého krytu dřevin zůstávaly jen úzké zaplavované pruhy pobřeží některých vod, ostrůvky alpského bezlesí, lavinové dráhy, část rašelinišť a strmé skalní stěny, tedy plochy ve svém úhrnu zcela bezvýznamné (Míchal 1994).

Neolitem začíná druhotné šíření volných ploch na úkor lesa. Souvisí to s dopadem neolitického osídlení, které se v některých územích označovalo obdobnou hustotou sídlišť jako v současnosti. Počty obyvatel byly však mnohonásobně nižší než dnes, ovšem územní nároky na zajištění jejich výživy daleko vyšší (Ložek 2007).

Oheň byl pomocníkem člověka při jeho počátečním boji s lesem. Který však uvolňoval rozlehlé plochy téměř bez námahy. Proto se tento první boj s lesem o ornou půdu v dějinách zemědělství označuje jako kultura žárová (Svoboda 1952). Kromě žďáření nebylo ještě známo hnojení, takže obdělávané pozemky se přesunovaly na poměrně rozlehlém prostoru v poměrně krátkých lhůtách (Ložek 2007).

#### Eneolit (pozdní doba kamenná) 4300 - 2200 před Kristem

Původní les je i nadále více ničen vypalováním a vypásáním porostů. Důležitou změnou v této době je objev primitivní orby. Tato skutečnost umožňuje vznik stabilních osad, les je vytlačován až na jejich okraje. K obnově úrodnosti dochází jejím ponecháním ladem po dobu několika let. Teprve tato revoluční změna využívání krajiny vytvořila základ pro dlouhodobě stabilizovaný katastr. Osady se již nemusí přemísťovat, pozemky jsou stále obdělávané křížovou orbou po dobu dvou let, pak jsou ponechány ladem jako takzvaný

travnatý příloh. Na něm se popásal dobytek, který okusem a sešlapem znemožňoval jejich zarůstání. Les, který byl vytlačován stále dále od osad, poskytoval v této epoše především píci pro zimní přikrmování dobytka (Sklenička 2003).

### **Doba bronzová 2200 - 750 před Kristem**

Stále přetrvává žárové hospodářství, doplněné bronzovými nástroji, především srpem a do pluhu se začínají používat zvířata na záprah (Löw a Míchal 2003).

Neustálým problémem byla velikost obdělávané plochy, protože půda se v podstatě málo obdělávala. Pařezy stromů však pro obdělávání začaly vadit, ale již nebyl možný převod pozemku přes dočasný les. Střídala se pouze stádia polí a luk s keřovým patrem. Kvalita pozemku zbaveného kořenů dřevin vzrostla a došlo tím zřejmě k první trvalé fixaci obdělávaných pozemků v krajině. I nadále drobným problémem byla obnova živin. Bronzové srpy zvýšily produktivitu práce při žních a umožnily tak bezproblémovou sklizeň v době, do které bylo nutné zasadit plodiny, aby stačily dozrát. Zlepšená hlubší orba byla na rozdíl od dřívější celoplošná, tím se výrazně snížil počet stanovišť potravních konkurentů v polích a zefektivnilo se tak jejich omezování. I přesto ovšem v areálu přetrvával problém nedostatku nezaplevelených pozemků (Löw a Míchal 2003).

V době bronzové můžeme dále pozorovat nastartování ještě stále nepodstatných, ale zvyšujících se erozních procesů a stupňování povodňových přívalů, s kterými je úzce spjata tvorba holocenních hlinitých akumulacních rovin podél říčních toků (Löw a Míchal 2003).

### **Starší doba železná 750 - 500 před Kristem**

Ve starší době železné představuje odlesněná krajina 25 % území. Teprve ke konci tohoto období člověk dochází k poznání, že louka vyprodukuje až dvacetinásobek více píce než les. Z tohoto důvodu dochází k dalšímu odlesnění. Asi od 6. století před Kristem se nejvyšší rodová aristokratická vrstva odlučuje od prostého lidu a staví izolovaná sídla na vyvýšených místech, kde začaly vytvářet opevněné hradiště a hrady (Sklenička 2003).

### **Mladší doba železná 500 - 0 před Kristem**

V tomto období se člověk naučil používat kosu a další železné zemědělské nástroje. V úrodnějších oblastech se nadále zvětšuje podíl zemědělské půdy na úkor lesa. Další podstatnou příčinou masivního odlesnění je pro výrobu železa vyšší spotřeba palivového dříví. Značné odlesnění krajiny způsobovalo její celkové prosvětlování, které vedlo ke změně mezoklimatu směrem k vysoušení. Na základě tohoto jevu dochází mimo jiné k významným

změnám v druhové skladbě vegetace. Zvyšuje se hustota cest vyššího i místního významu (Sklenička 2003).

Vyspělé keltské zemědělství v době železné, charakterizované trávoplním systémem (chov dobytka a pěstování obilí), obsahovalo řadu účinných protierozních prvků a to i ve zhoršených klimatických podmínkách (Lipský 1998).

### **3.2.2 Vliv Římanů (1. - 5. století)**

Pro počátek období strukturované krajiny je zásadním momentem vznik soukromého vlastnictví půdy. Téměř na počátku našeho letopočtu ztrácí středoevropská krajina původní charakter nelesních izolovaných enkláv, které byly obdělávány komunitami pravěkých zemědělců. Za účelem výběru daní dochází k prvnímu zaměření půdy na pravidelné dílce. Vlivem výstavby dalších cest dochází i k vyšší fragmentaci (Sklenička 2003).

### **3.2.3 Středověká kolonizace (6. - 20. století)**

#### **Raný středověk (6. - 12. století)**

Vývoj struktury krajiny a jejího využívání zůstává oproti předchozímu období v hlavních znacích nezměněn. Dokončuje se velkoplošné odlesnění nížin. Na něm se od 6. století podílí významně i slovanská kolonizace. Odhaduje se, že zemědělská půda na našem území kolem roku 850 zaujímal přibližně 10 % plochy ve 12. století pak asi 15 % (Sklenička 2003).

Po skončení slovanské kolonizace v 10. století byl rozsah lesních porostů ještě výrazně vyšší než v dnešní době. Vyšší drsnější polohy zůstávaly zatím neosídlené a vyznačovaly se rozvojem souvislých lesních porostů, tedy vývojem v zásadě odlišným od kulturní krajiny. Lesy ještě pokrývaly převážnou většinu území asi 75 % (Lipský 1998).

#### **Vrcholný středověk (13. - 15. století)**

Celý středověk byl stále převážně civilizací dřeva, les byl zdrojem suroviny pro zhotovení většiny nástrojů, zdrojem paliva potřebného k tavení železa, na stavbu domů, místem pastvy dobytka, zdrojem energie, zdrojem medu a ovoce. Těžilo se v něm takzvaným toulavým způsobem, to znamená podle potřeby výběrem jednotlivých kmenů, převážně v dostupných polohách. Význam lovu pro získání potravy byl ovšem velmi nízký, protože poslední pralesy, mimo horské oblasti, byly ničeny. K ničení lesů přispívala zejména lesní pastva hospodářských zvířat v osídlených krajích (Lokoč a Lokočová 2010).

Ve 14. století se vytvořil ekologicky nežádoucí poměr orné půdy a lesů a v některých oblastech došlo vůbec k nejnižší historické výměře lesa (Lipský 2000).

Obdělávání půdy i rostoucí osídlení ovlivňovalo nejen lesní porosty, ale také zvyšovalo náchylnost půdy k erozi, jež se projevovала pravidelnými povodněmi, ovlivňovala ráz údolí řek i potoků, které byly zanášeny vrstvami povodňových hlín, z toho důvodu došlo k přesunu postižených sídel na hranu niv (Lokoč a Lokočová 2010).

Husitské války, za kterých u nás bylo vypáleno a zpusťlo mnoho měst a vesnic a počet obyvatelstva značně poklesl, nejenže znamenaly celkové ochromení hospodářského života našich zemí, dokonce zastavily rychle se rozvíjející kolonizaci. Tyto podstatné události nezůstaly bez vlivu našich lesů na další vývoj, kterým poskytly nezbytný odpočinek po velkém náporu provázený rychle rostoucí spotřebou dříví. I když k postupnému novému budování zničených vsí a měst bylo potřeba hodně stavebního dříví, i přesto v této době ustalo rozsáhlé přeměňování lesů na louky a pole. Dokonce naopak spíše velké plochy orné půdy, náležející k vypáleným i opuštěným vsím a osadám, mnohdy znovu zarostly lesem (Nožička 1957).

### **Novověk (16. - 18. století)**

V době renesance, kdy docházelo k těžbě rud a zejména jejího zpracování, měly za následek na obrovské vzdálenosti od hutí devastaci lesů. A protože doprava velkých objemů dřeva byla tehdy na požadované vzdálenosti možná jen po vodě, realizovali se regulace velkých vodních toků pro plavení dřeva. Těžba rud měla pro krajinu jednoznačnou převahu devastačních účinků (Löw a Míchal 2003).

Období třicetileté války, do kterého shodou okolností spadá přirozené zhoršení klimatických podmínek, znamenalo další významný zvrat v dosavadním vývoji hospodářského využívání krajiny a osídlení. Většina krajiny zůstala hospodářsky nevyužitá, dočasně ponechaná působení přírodních procesů. Na opuštěných plochách docházelo k samovolnému vývoji směrem k lesním společenstvům přírodního charakteru. Mnohé plochy, které byly ve středověku obdělávané, v dnešní době pokrývá les (Lipský 1998).

Období české barokní krajiny bylo charakteristické sakrální architekturou ve volné krajině i na vesnici, mnohdy ve spojení s alejemi stromů, solitéry a skupinami. Začínají také cílevědomé a esteticky motivované úpravy krajiny, které využily přírodní mnohotvárnost české krajiny. Významně se navýšila především výměra obdělávané půdy na úkor pastvin, ladem ležící půdy a také lesů (Lipský 2000).

V Čechách v průběhu 18. století již výrazně převládala orná půda nad ostatními krajinnými složkami (Lipský 2000). Od poloviny 18. století se u nás v souvislosti s nedostatkem dřevní hmoty objevují první snahy o její cílevědomější zajištění prostřednictvím formujícího se lesního hospodaření i první právní regulace jako byl



tereziánský lesní řád v roce 1754. Ty přispěly k trvalosti produkce dřevní hmoty a značné stabilizaci rozlohy lesů (Kender 2000).

### **Moderní historie (19. - 20. století)**

19. století bylo v mnohých případech pro naše lesní hospodářství stoletím melioračním, třeba že přineslo současně i mnoho chybného, jak tomu vždycky bývá při snaze po usilovné nápravě (Frič 1934).

Tradiční česká „barokní“ krajina je důležitým zlomem v odlesnění, kdy poslední lesnaté oblasti přestaly být otvírány a dobývány. Maximální odlesnění krajiny, silně přesahující dnešní úroveň, se datuje ke konci 18. století, od té doby roste péče o les a opětovné zalesňování, avšak s převahou intenzivních lesních monokultur, nelze to tedy přičíst jakému si návratu k přírodě (Sádlo a kol. 2008).

K úmyslnému zalesňování nelesních půd docházelo po 2. světové válce, zejména ve vysídleném pohraničí a také půd, které byly složitě obdělávatelné těžkou zemědělskou mechanizací. Z důvodu útlumu zemědělské výroby lze očekávat další zvyšování výměry lesa, která je podporována v rámci státní zemědělské politiky (Pejřimovský 1998).

Pod vlivem rozvíjející se mezinárodní spolupráce, především v lesním hospodářství a následně i na úseku životního prostředí, byly na konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji v Rio de Janeiro v roce 1992 přijaty mimo jiné i Zásady hospodaření v lesích, v kterých byl definován i princip trvale udržitelného hospodaření v lesích: „Lesní zdroje a lesní půda by měly být trvale obhospodařovány takovým způsobem, který odpovídá sociálním, ekonomickým, ekologickým, kulturním a duchovním potřebám současné i budoucích generací“ (Poleno, Vacek a kol. 2007). Cílem principu trvalosti je dosažení, obnovení a udržení ekologické stability lesních ekosystémů, převážně cestou ozdravení a restaurování současných lesních ekosystémů, znehodnocených lidskými aktivitami všeho druhu (Poleno 1997).

### **3.3 Současné studie vývoje lesních a mimolesních dřevinných porostů**

#### **3.3.1 Studie z ČR**

Dřevinné porosty nížin prošly v posledním tisíciletí dramatickými změnami v managementu, které se podepsaly na jejich struktuře. Mezi důležité faktory těchto změn patřilo pařezové hospodaření a nátlak kopytníků v teplomilných doubravách (Hédl a kol. 2010).

Hédl a kol. (2010) se zabývali změnami v nížinných lesích, konkrétně v teplomilných doubravách Milovicka. Z výsledků této studie vyplývá, že po upuštění od tradičního hospodářství, které zahrnovalo pastvu a další využití podrostu, se struktura lesního podrostu hodně změnila. Především došlo k velkému poklesu druhové bohatosti. Změny v druhové skladbě se lišily v závislosti na tom, zda byla sledovaná lokalita spásána, či ne. I když měla pastva kopytníků v lesích negativní vliv na samotné dřeviny, dokázala omezit proces sukcese, což zachovalo vyšší druhovou diverzitu podrostu.

Skaloš a Engstová (2010) testovali metodu pro mapování a analýzu dlouhodobých změn mimolesní dřevinné vegetace na dvou odlišných případových oblastech Honbice a Křída, které se nachází ve východních a severních Čechách. Pro studii byly použity staré katastrální mapy (od roku 1839 do roku 1843), černobílé letecké snímky (z roku 1938, 1950, 1966, 1975 až 2006) a kontrolní datové údaje z roku 2006. Výsledky studie mimo jiné odhalily, že případové oblasti procházely významnými změnami z pohledu mimolesní dřevinné vegetace, přičemž ve sledovaném období u obou oblastí došlo k nárůstu ploch mimolesních dřevin. Dále bylo zjištěno, že se testovaná metoda klasifikace a analýzy změn mimolesní dřevinné vegetace jeví jako podstatná metoda, kterou lze použít i pro ostatní druhy krajinného pokryvu. Získané informace lze využít ke sledování vývojové dynamiky určitých porostů, což může významně přispět k využití hospodaření mimolesních dřevin.

Forma hospodaření v lesích se v historii Evropy odvíjela podle potřeby speciálního druhu dřeva, které bylo v tu dobu nejvíce využíváno. Musely být dodržovány základní nároky vegetace a podmínky prostředí, samotná forma hospodaření pak téměř vždy závisela na lesních hospodářích a konkrétních vlastnících lesa. Faktory, které ovlivňovaly výběr určitého managementu, byly ve společnosti silně historicky zakořeněny a jejich vliv silně ovlivňoval a neustále ovlivňuje skladbu a strukturu lesů (Szabó 2010).

Skaloš a kol. (2012) se zabývali dlouhodobou změnou v lesních porostech a to na základě starých map a leteckých snímků. Jako nástroj pro vyhodnocení je použito prostředí GIS. Zájmovou oblastí je lokalita nacházející se ve Středočeském kraji, východně od Kutné Hory. Tato oblast se skládá z 21 katastrálních území o celkové rozloze 113 km<sup>2</sup>. Pro vyhodnocení byly použity mapy prvního vojenského mapování (1780), druhého vojenského mapování (1851), třetího vojenského mapování (1877) a současná ortofotomapa České republiky (2007).

Byl počítán rozsah lesního porostu v konkrétním časovém horizontu v hektarech a rovněž procentuální zastoupení. Stejně tak intenzita změn lesních porostů v hektarech ročně. Prostorové změny lesního porostu byly vyhodnoceny v systému GIS pomocí funkce pro analýzu prostorových změn. Tato metodika může přispět k lepšímu pochopení dlouhodobých změn lesních pozemků. Je zde však problém v podobě geodetické nepřesnosti starých map. Zaznamenané poznatky je možné využít v plánovacích procesech lesního hospodářství. Mimo toho mohou být rovněž zajímavé pro biology a historiky (Skaloš a kol. 2012).

Lesní a mimolesní dřevinná vegetace plní mnoho mimoprodukčních a produkčních funkcí. Nezbytné je porozumění vývoji a příčinám změn dřevinné vegetace, aby bylo možné v budoucnu vhodně hospodařit v lesích a krajině. V poslední době se zvýšil počet studií věnovaných monitorování změn v lesích. Nicméně tyto práce zcela nerozlišují různé kategorie mezi lesní a mimolesní dřevinnou vegetací (Skaloš a kol. 2015).

Skaloš a kol. (2015) navrhli klasifikační systém pro sledování historických změn dřevinné vegetace v krajině. Posledních 150 let byla mapována pomocí tří časových linií (1842, 1953 a 2011). Data byla získána na základě historických map (Stabilní katastrální mapa 1842), historické letecké snímky (1953) a současná ortofotomapa (2011), které byly zpracovány v systému GIS. Jako zájmové území bylo vybráno Sokolovsko (57 km<sup>2</sup>), které se nachází v západních Čechách. Výsledkem výzkumu byl návrh čtyř klasifikací dřevinné vegetace na základě strukturálních a lokalizačních kritérií: (1) linie přilehlých lesů, (2) krajina lesů, (3) osídlené lesy a (4) kompaktní lesy. Informace o vývoji dřevinné vegetace za použití navrhované klasifikace jsou důležité pro pochopení vzorů, tlaků a sil, které vedly ke vzniku dnešní lesní a mimolesní dřevinné vegetace v krajině. Výsledky mohou být použity jako základ budoucí praxe lesního hospodářství, dále můžou být použity v jiných oblastech například historie a archeologie.

Skaloš a kol. (2015) se dále zabývali vývojem lesa v těžební a netěžební oblasti. Zájmové území se nachází v severozápadní části České republiky a jeho rozloha je 209,6 km<sup>2</sup> z toho těžební krajina zaujímá 76,8 km<sup>2</sup> a netěžební krajina 132,8 km<sup>2</sup>. Těžba hnědého uhlí začala v této oblasti v průběhu druhé poloviny 18. století a vedla k radikální přeměně krajiny včetně lesů. Podkladem pro tuto studii byly mapy stabilního katastru (1842) a mapy pořízené v roce 2010. K provedení analýzy byla použita aplikace GIS a nástroj symmetrical difference pro získání informací o lesích, které zůstaly kontinuální, které zanikly a které se v krajině nově objevily. Na nejzákladnější úrovni, došlo ve studovaných oblastech k celkovému zvýšení výskytu lesů. Těžba vede k přímému snížení lesů. Naopak, spontánní sukcese vegetace v důsledku snížení produkce a lesní rekultivace umožňuje jeho zalesnění. Lesní rekultivace a jejich obnova je nezbytná, aby byla zajištěna časová kontinuita lesů v obou typech krajiny. Studie uvedené v tomto článku dokazuje, že je důležité analyzovat změny probíhající v různých lesních kategoriích samostatně. Stejný postup může být použit při studiu dynamiky dalších významných krajinných prvků, jako je například změna pastvin a mokřadů.

### **3.3.2 Zahraníční studie**

Významným příspěvkem ve zkoumání vývoje lesa je případová studie Bürgiho (1999) založená na využití historických pramenů při studiu historického vývoje lesa.

Studijní plocha o velikosti 34 000 ha byla lokalizována v severní části kantonu Curych, jedná se o severovýchodní nížinu Švýcarska (430 ha). V současné době je asi 12 000 ha kantonu pokryto lesem. Jedna třetina je v soukromém vlastnictví, zbylé dvě třetiny tvoří veřejné lesy (přibližně 7 500 ha). Výzkum se konal v rámci veřejných lesů. Přirozenou dřevinnou vegetací kantonu tvoří porosty s převahou buku, v některých lokalitách také dub a borovice. Hlavními nástroji pro sledování změn lesa byly historické lesní hospodářské plány (první je z roku 1820, další z roku 1823, 1850 a 1920). Lesní hospodářské plány vhodně dokumentují vývoj a potažmo i způsob a kvalitu historické evidence lesních porostů v kantonu Curych v průběhu 19. a 20. století. Kombinací těchto kvantitativních dat a kvalitativních informací o lidských činnostech je možno vhodně dokumentovat vývoj lesních porostů včetně vývoje hospodářských opatření v lese, která mají rozhodující vliv na změny hlavních charakteristik lesa (Bürgi 1999).

Mezi veřejností v mnoha zemích panuje v dnešní době všeobecná shoda, že změna krajiny se drasticky zrychlila. Ve Švýcarsku probíhala studie, která se zabývala otázkou,

jak rychle se v průběhu 20. století změnila kulturní krajina na pomezí švýcarských Alp. Zkoumány byly různé procesy kulturních změn v krajině, jako je rozšíření silniční sítě a zastavěné plochy, jejich změna a topografické podmínky. Podrobné prostorové šetření zahrnuje posledních 120 let s použitím systému GIS a topografických map. Zjištěné změny byly analyzovány s ohledem na studijní obory, procesy a jejich topografii. Byly zjištěny značné rozdíly v transformačních sazbách v závislosti na topografických podmínkách a místní situaci (Schneeberger a kol. 2007).

Pastviny a zemědělské plochy na pěstování plodin zaujímají 24 - 38 % z celkové plochy půdy. Z toho vyplývá, že zemědělské systémy poskytují ekologický přínos, který je poměrně významný. Důležitým prvkem tohoto ekologického přínosu je zejména prostorové uspořádání a množství stromů, keřů a lesů, které jsou zapojeny do využití systému krajiny (Schleyer a Plieninger 2011).

Schleyer a Plieninger (2011) zmiňují vysoký úbytek mimolesních porostů v Německu (remízky, stromořadí, aleje). V Sasku jsou výsadby různých typů mimolesních dřevinných porostů podporovány a financovány evropskou unií. Zemědělci a majitelé pozemků sami navrhuji konkrétní opatření, jak zachránit nebo zlepšit kvalitu stanovišť. Oblast Saska v Německu byla použita jako typický příklad. Byly zde zjištěny překážky v podobě vysokých výrobních nákladů, náklady za využívání půdy a smluvní nejistoty. Příklad plateb za ekosystémové služby zdůrazňují jednu z hlavních výzev pro zachování a ochranu kulturní krajiny pro hospodářské stromy.

Plieninger (2012) zhodnotil změny mimolesních dřevinných porostů ve dvou územích v jižním Německu mezi roky 1901/1905 a 2009. Poukazuje především na význam mimolesní dřevinné vegetace v krajině. Prvky mimolesní dřevinné vegetace jsou považovány za územní dědictví a za změny historické krajiny. Tyto porosty jsou solitérní rozptýlené stromy, keře, remízky, stromořadí, samostatné skupiny stromů a sady, které se prolínají do pastvin a polí. Z hlediska změn krajinného pokryvu byly v podhorských oblastech dominantní sady během celého sledovaného období, zatímco v oblasti náhorní plošiny to byly pozemky s ornou půdou. U lesního porostu v podhůří došlo pouze k mírnému nárůstu, naopak v oblasti náhorní plošiny došlo k nárůstu o 74 %. Zastavěné plochy se navýšily na obou územích, naopak travní porosty dost poklesly. Výsledky ukazují především na ztráty u solitérních stromů, a to hlavně díky stěhování obyvatel do měst, nárůstu zemědělství a opuštění půdy. Z výsledků vyplývá, že většina změn byla kontinuální a neměnila svůj směr v průběhu času.

Měnila se pouze rychlost těchto změn (nejvíce mezi lety 1950 - 1990). Hlavní problém kulturní krajiny v Evropě ukazují sady a solitérní stromy. Tyto krajinné prvky s vysokou přírodní hodnotou jsou ohroženy opouštěním od využití krajiny a nárůstem zemědělství.

Plieninger a kol. (2012) analyzovali prostorovou a časovou dynamiku vývoje mimolesní dřevinné vegetace v zemědělské krajině východního Německa od roku 1964 do roku 2008 na základě leteckých snímků a digitálních ortofotomap. Hodnotili nárůst a úbytek rozlohy nelesní dřevinné vegetace mezi socialistickým a post-socialistickým obdobím a posoudili rozdíly poskytovaných služeb dřevinných porostů. Za sledované období došlo k celkovému navýšení lesních porostů o 24,8 %. U jednotlivých porostů však byly tyto změny rozdílné. Největší navýšení porostů bylo především ve strmých údolích než v nížinách a na kopcích. Počet mimolesní dřevinné vegetace se příliš nezvýšil. V obou období byl nárůst dřevinné vegetace hodně podobný.

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).

Bürgi a kol. (2013) se zabývali výzkumem vývoje lesa ve Švýcarsku prostřednictvím rozhovorů, na lokalitách převážně v regionu Alp. Hlavním předmětem byly tradiční znalosti souvisejícími s lesy. Bylo vybráno pět oblastí, kde se až do 20. století používaly tradiční postupy při využití lesních produktů. Tyto informace byly získány na základě studia literatury. Mezi prosincem 2006 a červnem 2009 bylo provedeno 56 rozhovorů, kdy bylo osloveno 9 - 14 respondentů na vybranou oblast. Respondenti byli dlouholetými obyvateli vybraných území a měli k lesu silný vztah. Studie dokládá, že kromě statistiky, písemných pramenů a historických map, jsou rozhovory s místními obyvateli jedním z hlavních zdrojů informací o tom, proč a co lidé dělali v lesích. Správná analýza těchto dat přispívá k identifikaci tlaků a sil, které mají vliv na vývoj a formování lesních porostů. Tyto informace mohou být, pro budoucí hospodaření v lesích, vhodným zdrojem inspirace.

## **4. Charakteristika zájmového území**

Zájmové území bylo lokalizováno v rámci CHKO Žďárské vrchy. CHKO Žďárské vrchy byla vyhlášena výnosem Ministerstva kultury ČR č. j. 8908/70-II/2, ze dne 25. 5. 1970, na území okresů Havlíčkův Brod, Žďár nad Sázavou, Svitavy a Chrudim. Její rozloha činí 70 940 ha. Nejsevernější bod oblasti leží u křižovatky ulic na severovýchodním okraji obce Trhová Kamenice. Nejjižnější bod nalezneme u zákruty říčky Oslavy, 1 km severozápadně od obce Sazomín. Nejzápadnější bod se nachází v zákrutu silnice 1 km severozápadně od obce Havlíčkova Borová. Nejvýchodnější bod leží na východním okraji obce Jimramov (Čech a kol. 2002).

### **4.1 Popis přírodních podmínek**

#### **4.1.1 Geologie**

CHKO se nachází na styku starých geologických jednotek, které jsou strážené moldanubikum, svratecké krystalinikum a poličské krystalinikum. Převládají metamorfované horniny, jako jsou ruly, migmatity, svory a fylity, místy s vložkami amfibolitů a krystalických vápenců (Němec a Pojer 2007).

#### **4.1.2 Geomorfologie**

CHKO Žďárské vrchy se rozkládá v severovýchodní části Českomoravské vrchoviny na území čtyř geomorfologických podcelků. Na severovýchodě se nachází Žďárské vrchy, na jihu Sečská vrchovina, na jihovýchodě Havlíčkobrodská pahorkatina a na severu Bítešská vrchovina (Čech a kol. 2002).

#### **4.1.3 Klima**

Klimaticky patří Žďárské vrchy k vlhčím, chladnějším a značně větrným územím. Průměrná roční teplota vzduchu se pohybuje mezi 5°C v nejvyšších polohách a 6,8°C v nejnižších. Vegetační období trvá přibližně 200 dnů. Průměrný roční úhrn srážek se obvykle pohybuje v intervalu 650 - 875 mm. Sníh zde obvykle leží déle než 80 dnů. V zimním období se tvoří námraza poškozující lesní porosty. Sněhová pokrývka leží v CHKO v průměru od začátku listopadu do začátku dubna a dosahuje obvykle do 35 cm (Čech a kol. 2002).

#### **4.1.4 Hydrologie**

Chráněnou krajinnou oblastí prochází hlavní evropská rozvodnice, dělicí oblast na jihovýchodní část odvodňovanou řekami Svratkou a Oslavou do Černého moře

a severozápadní část, z které jsou odváděny vody Chrudimkou, Sázavou a Doubravou do Severního moře. Vedle těchto toků zde pramení mnoho drobnějších potoků, které vytvářejí poměrně hustou říční síť chráněného území (Čech a kol. 2002).

#### **4.1.5 Pedologie**

Přes polovinu rozlohy CHKO pokrývají kambizemě. Vzhledem k půdotvornému substrátu jsou zpravidla kyselé. Ve vrcholových polohách s chladným humidním klimatem jsou tvořeny podzoly, které zaujímají asi 10 % rozlohy oblasti. Ostrůvkovitě je zastoupena skupina ochrických půd. Patří k nim litozem a regozem, která má již vytvořen humusový horizont. Nejčastěji se vyskytují regozemě psefitické, místy i balvanité. Významně, asi na 30 % rozlohy oblasti, je zastoupena skupina půd hydromorfních (Čech a kol. 2002).

Sníženiny se stálou vysokou hladinou podzemní vody pokrývají gleje, přecházející ve vyšších okrajích v periodicky podmáčené pseudogleje a semigleje. Místy vykazují povrchové zrašelinění (Čech a kol. 2002).

#### **4.1.6 Flóra**

Díky převládajícímu minerálně chudému geologickému podloží a drsnějšímu klimatu, lze CHKO charakterizovat jako nepříliš vegetačně pestrou a floristicky poměrně chudou (Čech a kol. 2002). Z rostlinstva se významně uplatňují některé horské a podhorské druhy, například pernatec horský a mléčivec alpský. Zbytky přirozených bukojedlových porostů se uchovaly jen ojediněle ve vyšších polohách. Bohatá je květena rybníků a zamokřených luk jedná se především o leknín bělostný a ďáblík bahenní (Němec a Pojer 2007).

#### **4.1.7 Fauna**

Cennými biotopy z hlediska výskytu živočišstva jsou ludy s rozptýlenou dřevinnou vegetací a vřesovištními formacemi, vodní biotopy s břehovými porosty a na ně navazující mokřady, dále pak i vlhké rašelinné louky. V těchto zachovaných fragmentech přirozených a přírodně blízkých společenstev žije řada ohrožených druhů živočichů (Čech a kol. 2002). Údolní niva Svratky je domovem modráska bahenního. Vzácné druhy byly zaznamenány například při průzkumu pavoukoců a střevlíků. V některých potocích žije kriticky ohrožená mihule potoční. Ze savců byl zjištěn výskyt vydry říční, z ptáků například tetřívka obecná a ledňáček říční (Němec a Pojer 2007).



## 4.2 Současný stav krajiny

Krajina Žďárských vrchů je typická svou pestrostí a členitostí. Posláním oblasti je zachování harmonicky vyvážené kulturní krajiny s významným zastoupením přirozených ekosystémů. V jejím krajinném rázu se pod zalesněnými hřbety prolínají louky a pole s osnovou dřevinné vegetace (obr. č. 1). Typickým krajinným prvkem oblasti jsou rovněž rulové skalní útvary vytvořené na zalesněných hřbetech Žďárských vrchů a mozaika rozptýlené dřevinné vegetace s remízky a kamenicemi v zemědělsky využívané krajině (Němec a Pojer 2007).

Obr. č. 1 - Mozaika lesů, polí, luk a MDV (fotografie byla pořízena z Luckého vrchu)



Zdroj: Autor DP

## 5. Metodika

### 5.1 Vymezení zájmového území

Zájmové území leží na rozmezí kraje Pardubického, okres Svitavy a kraje Vysočina, okres Žďár nad Sázavou. Na tomto území se rozkládají obce Telecí, Sádek, Borovnice, Lačnov a Sedliště. Nachází se přibližně 135 km jihovýchodně od Prahy (obr. č. 2). Plocha tohoto území je 3 467,313 ha. Hranici tvoří pět na sebe vzájemně navazujících povodí IV. řádu dle databáze výzkumného ústavu vodohospodářského (VÚV 2007). Území bylo vymezeno hranicemi povodí, aby bylo možné data využít k obdobným pracím o vývoji lesní a mimolesní dřevinné vegetace.

Obr. č. 2 - Vymezení zájmového území



Zdroj: CENIA 2015 a VÚV 2007

### 5.2 Mapové podklady

Pro vyhodnocení vývoje a změn lesní a mimolesní dřevinné vegetace byly použity černobílé historické letecké snímky z roku 1953 (obr. č. 3) a současná ortofotomapa z roku 2014 (obr. č. 4).

### 5.2.1 Historické letecké snímky

Historické letecké snímky z počátku 50. let, které ukazují českou krajinu před počátkem kolektivizace a socialistické industrializace. Pro období posledních 40 - 60 let jsou letecké snímky nejvhodnějším podkladem dokládajícím detailní vývoj krajinné struktury. Poskytují názornou představu o stavu, velikosti a uspořádání pozemků a strukturálních prvků krajiny (Lipský 2000). Černobílé historické letecké snímky byly poskytnuty z databáze katedry aplikované ekologie na základě zaslání označení potřebných mapových listů. Klady mapových listů byly zjištěny pomocí WMS služby z CENIA.

Obř. č. 3 - Historický letecký snímek zájmového území

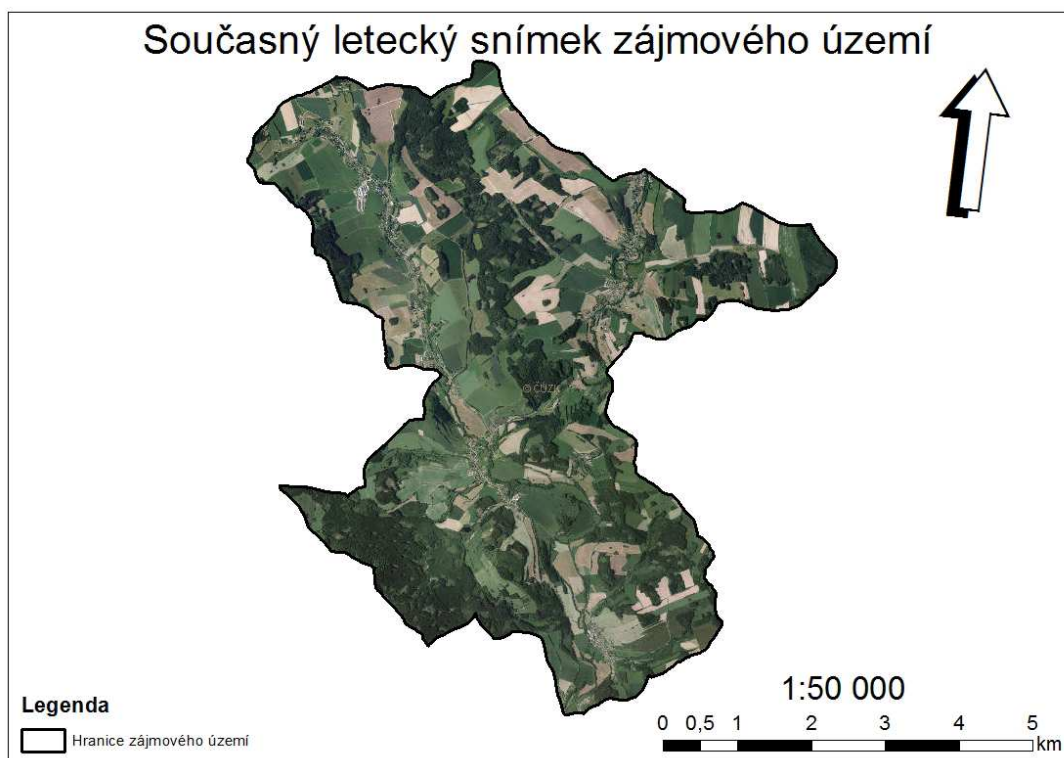


Zdroj: © CENIA a © GEODIS 2010 a © MO ČR 2009

### 5.2.2 Současná ortofotomapa

Družicové snímky za posledních více než 20 let představují důležitý podklad pro monitoring změn v krajině ve středním nebo menším měřítku zobrazení (Lipský 2000).

Obr. č. 4 - Současný letecký snímek zájmového území



Zdroj: ČÚZK 2014

### 5.3 Klasifikace kategorií land cover

Klasifikace kategorií land cover byla navržena vedoucím diplomové práce (tab. č. 1 a 2). Klasifikace dřevinných porostů vychází ze zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů, v platném znění a zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění. Pro zařazení byla také použita Metodika inventarizace krajiny (Černý a kol. 2009) a Krajinné prvky (MZE 2015).

Tab. č. 1 - Struktura klasifikace kategorií land cover

Název kategorie		LC_KOD	
1 Umělé povrchy	11 Urbánní plochy	111	zástavba souvislá
		112	zástavba roztroušená
		113	zahrádkářské a chatové kolonie
	12 Průmyslové, komerční a účelová zařízení	121	průmyslové a komerční areály
		122	plochy dopravní infrastruktury
		123	technická účelová zařízení
		124	plochy výstavby, těžby a skladování
	13 Umělé nezemědělsky využívané plochy vegetace	131	plochy městské zeleně
		132	sportovní a volnočasové areály
2 Zemědělská půda	21 Orná půda	21	
	22 Trvalé kultury	221	vinice
		222	chmelnice
		223	sady
	23 Pastviny	23	
	24 Louky	24	
25 Lada	25		

3 Lesy a polopřirozené plochy vegetace	31 Lesy	311	lesní porosty
		312	kleč
		313	holiny a porosty v obnově
		314	dočasné bezlesí
	32 Mimolesní dřevinná vegetace (MDV)	321	plošná samostatná - remízy
		322	plošná doprovodná
		323	liniová - stromořadí samostatné
		324	liniová - stromořadí doprovázející technický prvek
		325	liniová - stromořadí doprovázející přírodní prvek
		326	liniová - pásy a pruhy samostatné
		327	liniová - pásy a pruhy doprovázející technický prvek
		328	liniová - pásy a pruhy doprovázející přírodní prvek
		329	solitérní dřeviny
	4 Vřesoviště, slatiniště		4
5 Obnažený substrát, plochy bez vegetace		5	skály, suťová pole a další
6 Mokřady, rašeliniště, prameniště		6	
7 Vodní toky a plochy		7	

Tab. č. 2 - Charakteristika kategorií land cover

Kategorie	Charakteristika
Zástavba roztroušená	jednotlivé budovy se zahradami a dvorky
Průmyslové a komerční areály	zemědělské, chemické a podobně
Plochy dopravní infrastruktury	komunikace zpevněné i nezpevněné, železnice, skladové objekty a parkoviště
Technická účelová zařízení	čistička odpadních vod, čerpací stanice, vodojemy, rozvodny a podobně
Plochy výstavby, těžby a skladování	skládky odpadu, těžební jámy, haldy a další
Plochy městské zeleně	parky a hřbitovy

Sportovní a volnočasové areály	hřiště, koupaliště a golfové hřiště
Lada	neobhospodařovaná zemědělská půda - travino-bylinná společenstva s výskytem dřevin do 10 %
Lesní porosty	les je plocha porostlá stromy o rozloze větší než 400 m <sup>2</sup> a korunovým zápojem větším než 20 %, lesem nejsou plochy splňující tyto prahové hodnoty, avšak při maximální šířce jsou menší než 10 metrů
Kleč	klečové porosty nad alpskou hranicí lesa
Holiny a porosty v obnově	paseky a nezapojené porosty
Dočasné bezlesí	lesní průseky a nezpevněné lesní cesty, které jsou viditelné na ortofotu; plochy nad produktovody a elektrovody, které procházejí lesními porosty
MDV plošná samostatná - remízy	útvary neliniového charakteru tvořené nejméně dvěma kusy dřevinné vegetace; pokud se nachází na zemědělské půdě, může mít výměru až 2 000 m <sup>2</sup>
MDV plošná doprovodná	doprovází vodní plochy nebo bodové prvky (například elektrický sloup, boží muka a další)
MDV liniová - stromořadí samostatné	vždy umělá výsadba stromů v řadě nebo několika řadách v pravidelných, ale i nepravidelných vzdálenostech od sebe, minimálně 5 kusů samostatné
MDV liniová - stromořadí doprovázející technický prvek	vždy umělá výsadba stromů v řadě nebo několika řadách v pravidelných, ale i nepravidelných vzdálenostech od sebe; minimálně 5 kusů, doprovází krajinné prvky, jako jsou například silnice, železnice, kanály, terasy a ploty
MDV liniová - stromořadí doprovázející přírodní prvek	vždy umělá výsadba stromů v řadě nebo několika řadách v pravidelných, ale i nepravidelných vzdálenostech od sebe; minimálně 5 kusů, doprovázející řeku nebo potok
MDV liniová - pásy a pruhy samostatné	útvary liniového charakteru složené z keřů a stromů nebo jenom keřů či stromů; samostatné
MDV liniová - pásy a pruhy doprovázející technický prvek	útvary liniového charakteru složené z keřů a stromů nebo jenom keřů či stromů; doprovází krajinné prvky například silnice, železnice, kanály, terasy a ploty
MDV liniová - pásy a pruhy doprovázející přírodní prvek	útvary liniového charakteru složené z keřů a stromů nebo jenom keřů či stromů; doprovází řeku nebo potok
Soliterní dřeviny	izolovaně rostoucí dřevina s průmětem koruny od 8 m <sup>2</sup> (d = 3,2 m) vyskytující se v zemědělsky obhospodařované krajině mimo les, na rozcestích; ne podél liniových prvků

## 5.4 Zpracování dat

### Vektorizace

Všechna potřebná data byla získána vektorizací zájmového území v aplikaci ArcGIS 10.2 for Desktop. Pro všechny nově vytvořené vrstvy byl zvolen souřadnicový systém S-JTSK Krovak EastNorth. Při vektorizaci polygonů byla dodržena tato pravidla:

- vektorizace byla prováděna v měřítku 1:2 000, dle potřeby i větším;
- minimální mapovací jednotka:  $30 \text{ m}^2 = 0,003 \text{ ha}$ ;
- minimální šířka objektů v krajině: 2 m.

Nejprve byla do vytvořeného mapového dokumentu vybrána polygonová vrstva hranice zájmového území. Dále byly vytvořeny 2 nové liniové vrstvy jedna pro rok 1953 a druhá pro rok 2015. Na těchto liniových vrstvách byla spuštěna editace, aby bylo možné zvektorizovat jednotlivé kategorie land cover z obou podkladových map. Následně byly vytvořeny nové polygonové vrstvy pro obě časová období. Do atributové tabulky obou těchto vrstev byly přidány 2 sloupce „LC“ a „Plocha“, které byly upřesněny obdobími. Dále byla spuštěna editace polygonové vrstvy, pro kterou byly vybrány údaje z liniové vrstvy příslušného časového období. Následně pomocí nástroje *Construct features* byly vygenerovány polygony jednotlivých land cover. V atributové tabulce těchto vrstev byl vyplněn kód land cover do sloupce „LC“. Jelikož hranice zájmového území byla vytvořena jako polygonová vrstva, bylo nutné linie a následně poté polygony vyčlenit i za toto území. Proto závěrem bylo potřeba provést oříznutí, těchto nově vzniklých polygonových vrstev, pomocí funkce *Clip*. Jako vstupní byla použita vrstva polygonů a vrstva pro oříznutí byla hranice zájmového území.

Z důvodu možných chyb při vektorizaci byla provedena topologie polygonových vrstev. Do vytvořené geodatabáze, která nám vznikla použitím funkce *Clip*, přidáme pro obě časová období nové datové sety. Do těchto datových setů importujeme polygonovou vrstvu a vrstvu hranice zájmového území, která je jednotná pro oba časové úseky.

Pro oba datové sety byla vytvořena vrstva topologie. Pro topologii platí 3 pravidla:

- polygonová vrstva - „*Must Not Overlap*“;
- polygonová vrstva - „*Must Not Have Gaps*“;
- hranice zájmového území - „*Area Boundary Must Be Covered By Boundary Of*“.

Obě vytvořené topologické vrstvy byly přidány do mapového dokumentu, kde byl zapnut editační režim a pomocí nástrojů *Topology* a funkce *Error Inspector* byly vyhledány a opraveny topologické chyby. Pro místa, kde vznikl prázdný prostor, byl vytvořen nový



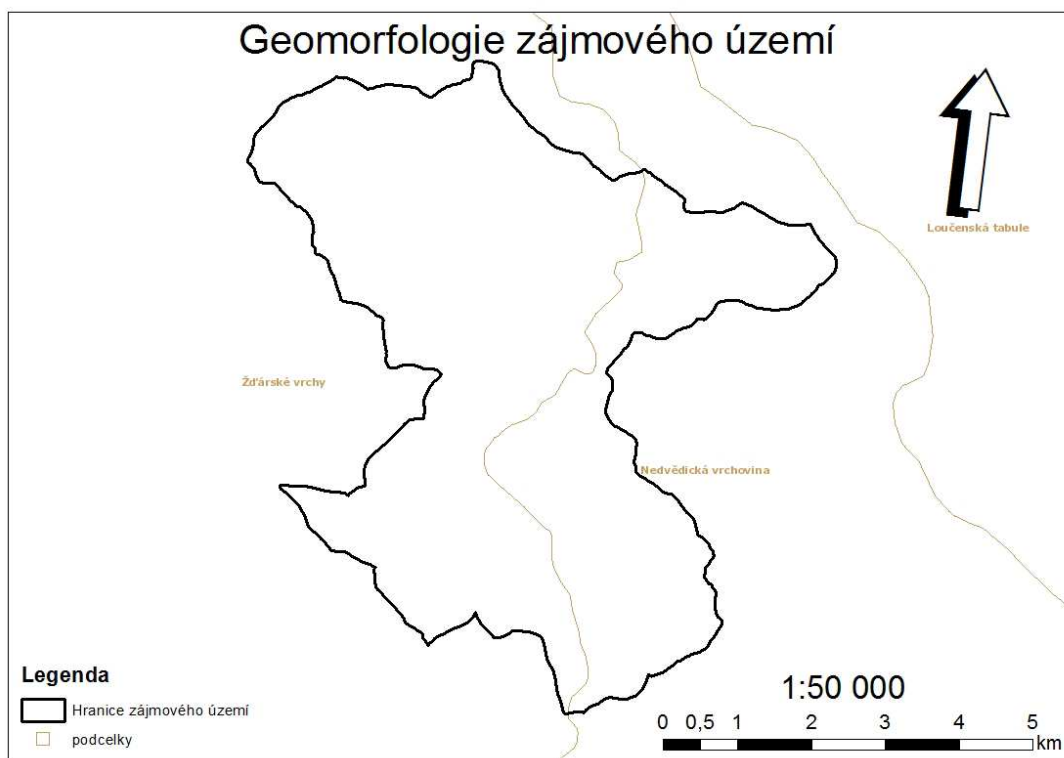
polygon pomocí funkce *Create Feature*. Vrstvy, které se překrývali, byly sloučeny pomocí funkce *Merge*.

### **Analýza prostorových změn**

Pro analýzu trajektorií změn krajiny bylo nutné provedení sloučení opravených vrstev, k tomuto byla použita funkce *Intersect*. K zjištění jednotlivých trajektorií byly do atributové tabulky této nové vrstvy přidány sloupce „Vývoj“ upřesněné o označení jednotlivých land cover pro lesní a mimolesní dřevinnou vegetaci. Přes nabídku *Table Options* v atributové tabulce vrstvy byl zvolen nástroj *Select by Attributes* pro nastavení výběru jednotlivých atributů a určení příslušné trajektorie. Z hlediska vývojové dynamiky byly rozlišovány trajektorie zaniklé, kontinuální a nové. V případě zaniklých bylo dále definováno jaký land cover kategorii nahradil a v případě nových na úkor jakého land cover kategorie vznikla.

Jako poslední úkon, pro zjištění rozdílů ve vývoji lesní a mimolesní dřevinné vegetace mezi CHKO Žďárské vrchy a územím mimo CHKO, byla na sloučené vrstvě spuštěna editace a pomocí funkce *Cut Polygons Tools* a podkladové vrstvy geomorfologie (obr. č. 5), dostupné na portále CENIA, bylo zájmové území rozděleno na dvě části. Nakonec byl proveden výpočet v atributové tabulce u sloupce „Plocha“ pomocí nástroje *Calculate Geometry*. Výsledná atributová tabulka byla exportována do Microsoft Office Excel 2007, kde dále byly zpracovány výsledné tabulky a grafy.

Obr. č. 5 - Geomorfologie zájmového území



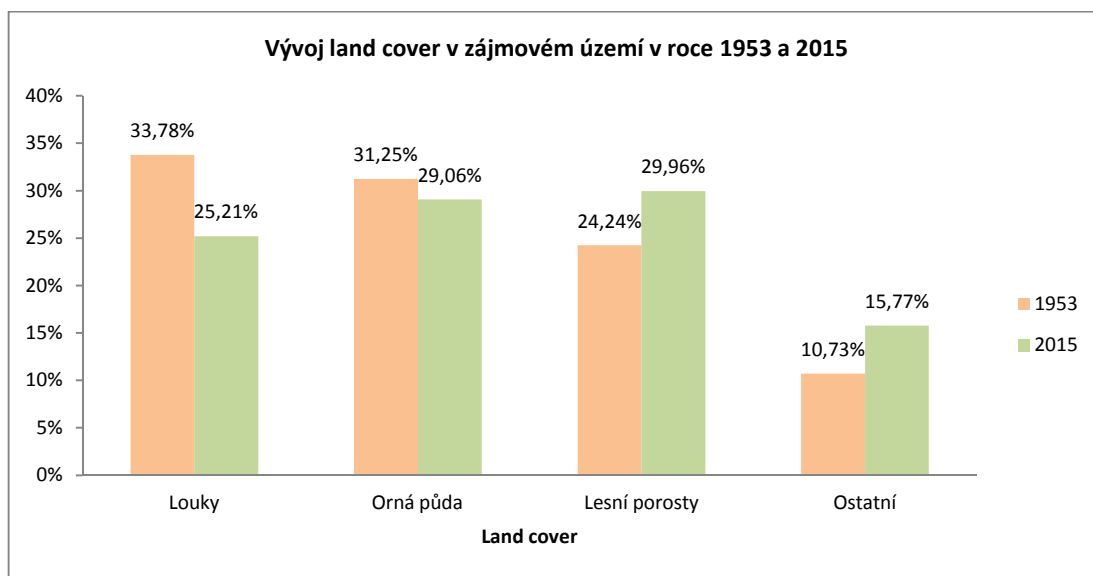
Zdroj: CENIA 2015

## 6. Výsledky

### 6.1 Vývoj land cover

Celková plocha zájmového území = 3 467,313 ha. Dle obrázku č. 6 je patrné, že největší plochu v roce 1953 zaujímaly louky a orná půda. V současné době největší plochu zaujímají lesní porosty a také orná půda. Grafické zastoupení land cover je vyobrazeno v příloze č. 1 a 2. V příloze č. 3 je znázorněno zastoupení jednotlivých land cover pro CHKO Žďárské vrchy (celková plocha = 2 303,370 ha) a území mimo CHKO (celková plocha = 1 163,944 ha).

Obr. č. 6 - Vývoj land cover v zájmovém území roce 1953 a 2015



Zdroj: Autor DP

### 6.2 Trajektorie vývoje lesa

V tabulce č. 3 je uvedena plocha jednotlivých trajektorií v hektarech pro celé zájmové území.

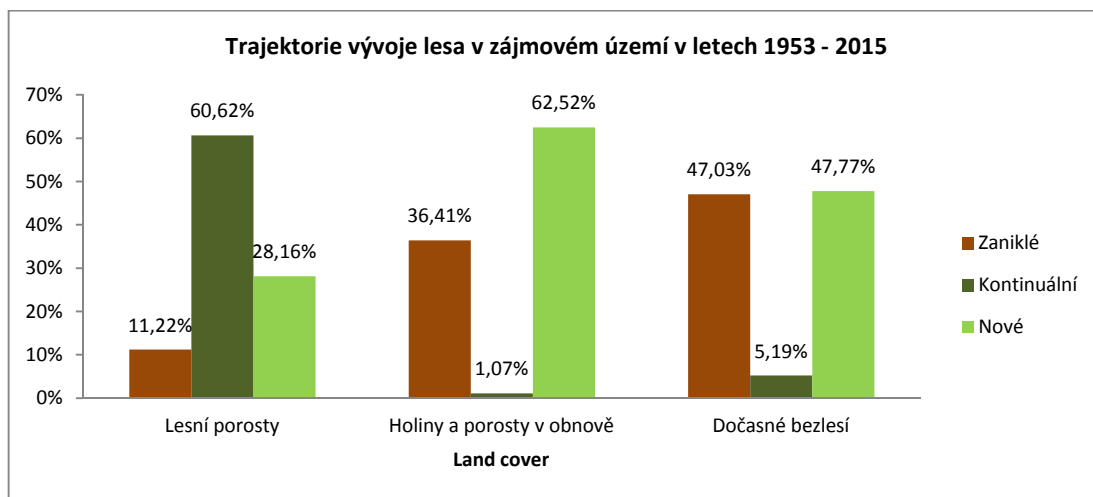
Tab. č. 3 - Trajektorie vývoje lesa v zájmovém území v letech 1953 - 2015

Trajektorie vývoje lesa v zájmovém území v letech 1953 - 2015			
Trajektorie	Lesní porosty	Holiny a porosty v obnově	Dočasné bezlesí
	Plocha [ha]	Plocha [ha]	Plocha [ha]
Zaniklé	131,235	81,201	25,501
Kontinuální	709,220	2,377	2,816
Nové	329,453	139,430	25,901
<b>Celkem</b>	<b>1 169,908</b>	<b>223,008</b>	<b>54,218</b>

Zdroj: Autor DP

Dle obrázku č. 7 je patrné, že v případě lesních porostů se v zájmovém území nejvíce zachovalo kontinuálních porostů. Nejvíce vzniklo nových holin a porostů v obnově. Grafické znázornění trajektorií vývoje lesa je vyobrazeno v příloze č. 4, 8 a 12.

Obr. č. 7 - Trajektorie vývoje lesa v zájmovém území v letech 1953 - 2015



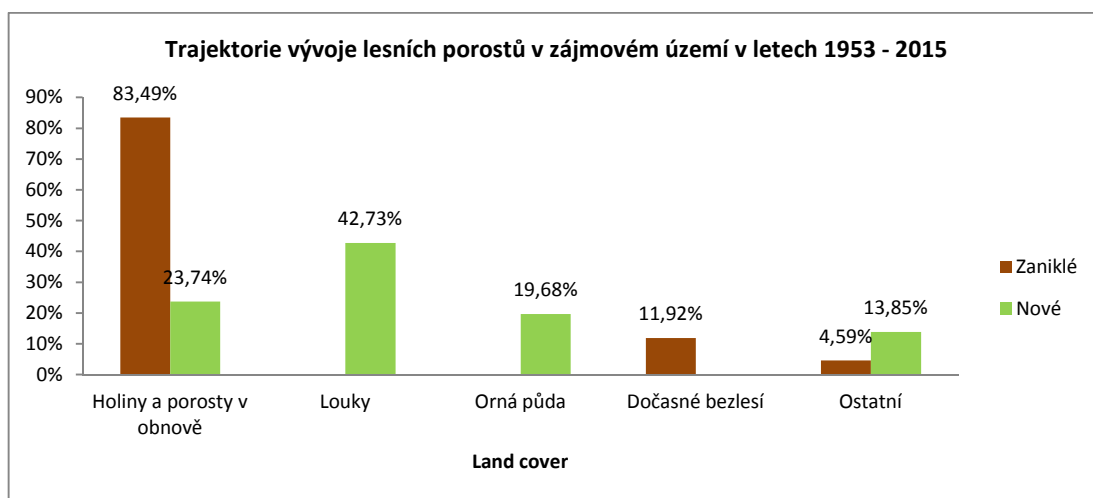
Zdroj: Autor DP

## 6.2.1 Trajektorie vývoje jednotlivých kategorií lesa

### Lesní porosty

Z obrázku č. 8 vyčteme, že lesní porosty především zanikly na úkor holin a porostů v obnově a nové vznikly nejvíce na úkor louky. Grafické zastoupení vývoje lesních porostů je vyobrazeno v příloze č. 5 a 6. V příloze č. 7 je znázorněn vývoj lesních porostů pro CHKO Žďárské vrchy a území mimo CHKO

Obr. č. 8 - Trajektorie vývoje lesních porostů v zájmovém území v letech 1953 - 2015

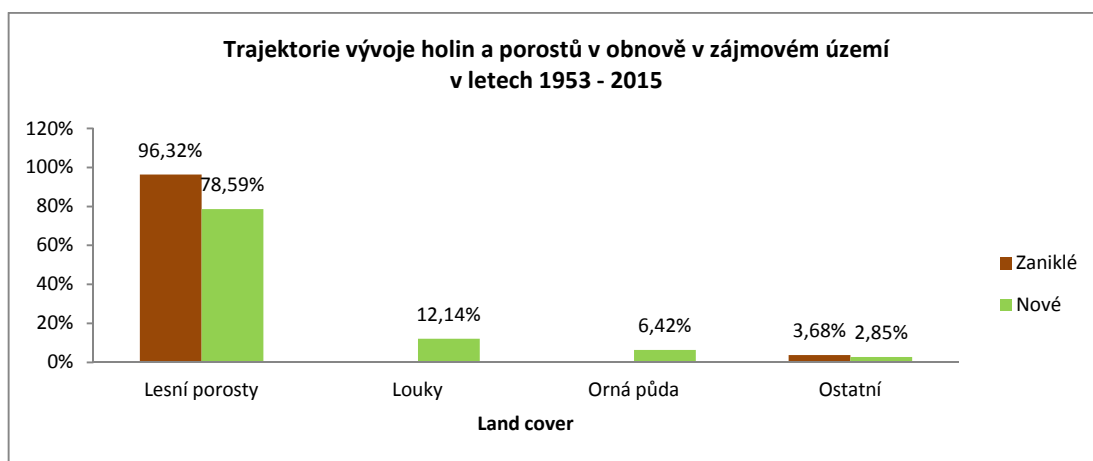


Zdroj: Autor DP

## Holiny a porosty v obnově

Dle obrázku č. 9 holiny a porosty v obnově nejvíce zanikly na úkor lesních porostů a současně na úkor těchto porostů i vznikly nové. Grafické zastoupení vývoje holin a porostů v obnově je vyobrazeno v příloze č. 9 a 10. V příloze č. 11 je znázorněn vývoj holin a porostů v obnově pro CHKO Žďárské vrchy a území mimo CHKO.

Obr. č. 9 - Trajektorie vývoje holin a porostů v obnově v zájmovém území v letech 1953 - 2015

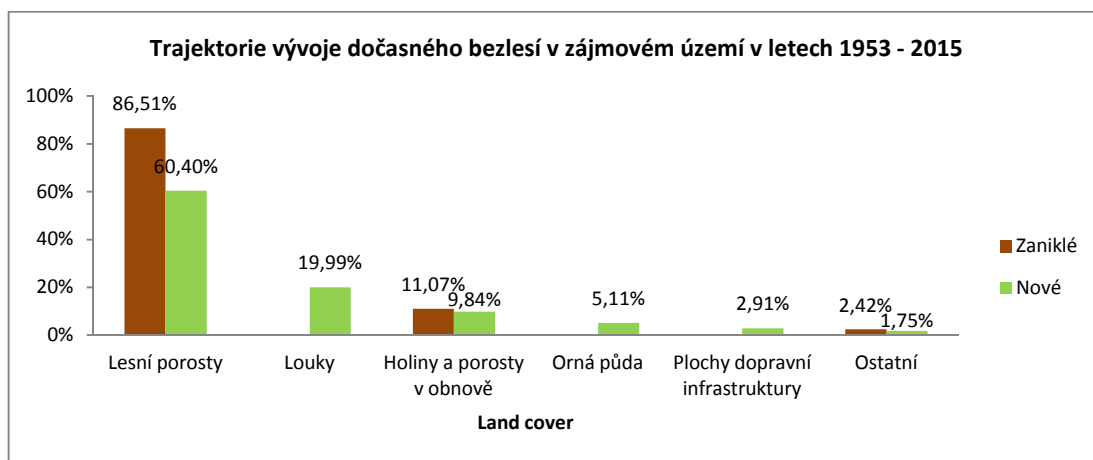


Zdroj: Autor DP

## Dočasné bezlesí

Dle obrázku č. 10 dočasné bezlesí nejvíce zaniklo a zároveň i nové vzniklo na úkor lesních porostů. Grafické zastoupení vývoje dočasného bezlesí je vyobrazeno v příloze č. 13 a 14. V příloze č. 15 je znázorněn vývoj dočasného bezlesí pro CHKO Žďárské vrchy a území mimo CHKO.

Obr. č. 10 - Trajektorie vývoje dočasného bezlesí v zájmovém území v letech 1953 - 2015



Zdroj: Autor DP

### 6.3 Trajektorie vývoje mimolesní dřevinné vegetace

Do skupiny MDV samostatné byly zařazeny krajinné prvky označeny kódem land cover 321, 323 a 326 a do skupiny MDV doprovodné byly zařazeny krajinné prvky označeny kódem land cover 322, 324, 325, 327 a 328.

V tabulce č. 4 je uvedena plocha jednotlivých trajektorií v hektarech pro celé zájmové území.

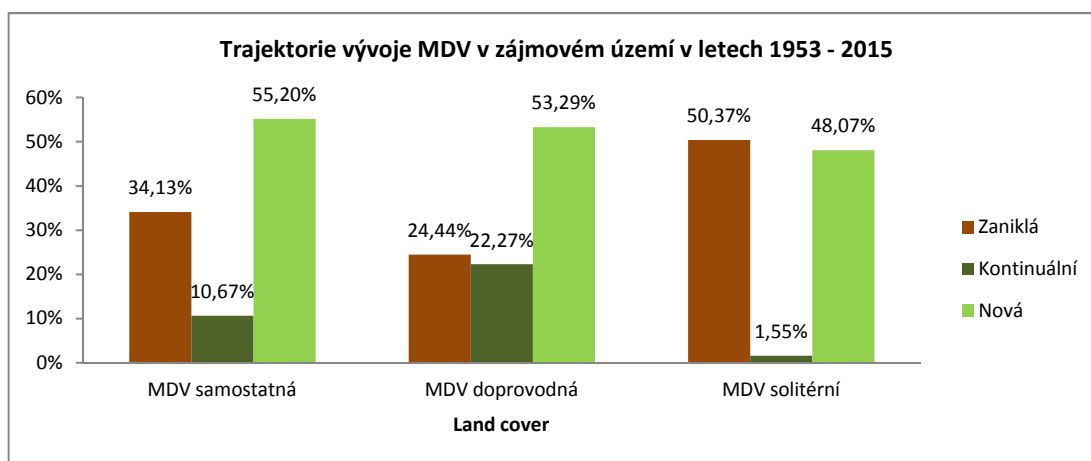
Tab. č. 4 - Trajektorie vývoje MDV v zájmovém území v letech 1953 - 2015

Trajektorie vývoje MDV v zájmovém území v letech 1953 - 2015			
MDV	MDV samostatná	MDV doprovodná	MDV solitérní
	Plocha [ha]	Plocha [ha]	Plocha [ha]
Zaniklá	25,616	23,821	1,669
Kontinuální	8,009	21,703	0,052
Nová	41,429	51,945	1,593
<b>Celkem</b>	<b>75,055</b>	<b>97,469</b>	<b>3,313</b>

Zdroj: Autor DP

Dle obrázku č. 11 je patrné, že v případě MDV samostatné i MDV doprovodné nejvíce vzniklo nových porostů. Nejvíce zaniklých porostů je zaznamenán u MDV solitérní. Grafické znázornění trajektorií vývoje MDV je vyobrazeno v příloze č. 16, 20 a 24.

Obr. č. 11 - Trajektorie vývoje MDV v zájmovém území v letech 1953 - 2015



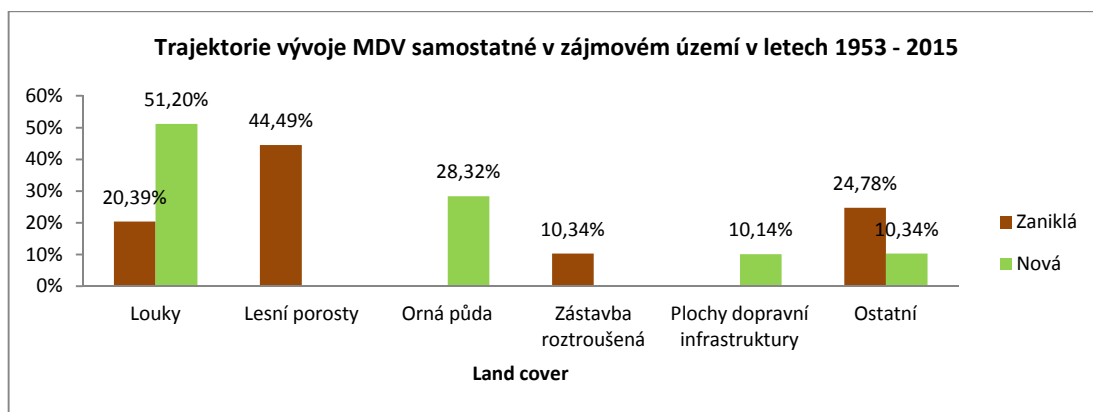
Zdroj: Autor DP

### 6.3.1 Trajektorie vývoje jednotlivých kategorií mimolesní dřevinné vegetace

#### MDV samostatná

Z obrázku č. 12 je patrné, že nejvíce nové MDV samostatné vzniklo na úkor louky a nejvíce jich zaniklo na úkor lesních porostů. Grafické zastoupení vývoje MDV samostatné je vyobrazeno v příloze č. 17 a 18. V příloze č. 19 je znázorněn vývoj MDV samostatné pro CHKO Žďárské vrchy a území mimo CHKO.

Obr. č. 12 - Trajektorie vývoje MDV samostatné v zájmovém území v letech 1953 - 2015

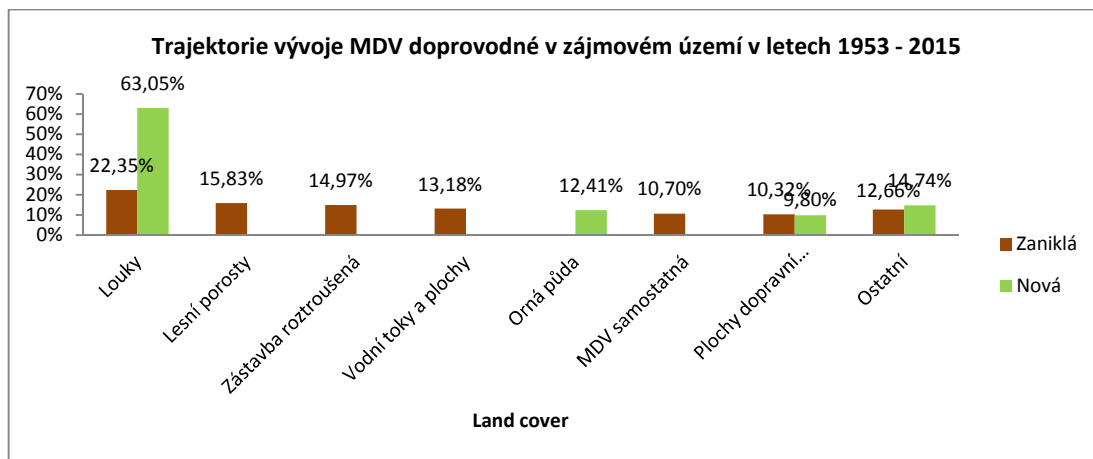


Zdroj: Autor DP

#### MDV doprovodná

Z obrázku č. 13 je patrné, že nejvíce nové MDV doprovodné vzniklo a zároveň i zaniklo na úkor louky. Grafické zastoupení vývoje MDV doprovodné je vyobrazeno v příloze č. 21 a 22. V příloze č. 23 je znázorněn vývoj MDV doprovodné pro CHKO Žďárské vrchy a území mimo CHKO.

Obr. č. 13 - Trajektorie vývoje MDV doprovodné v zájmovém území v letech 1953 - 2015

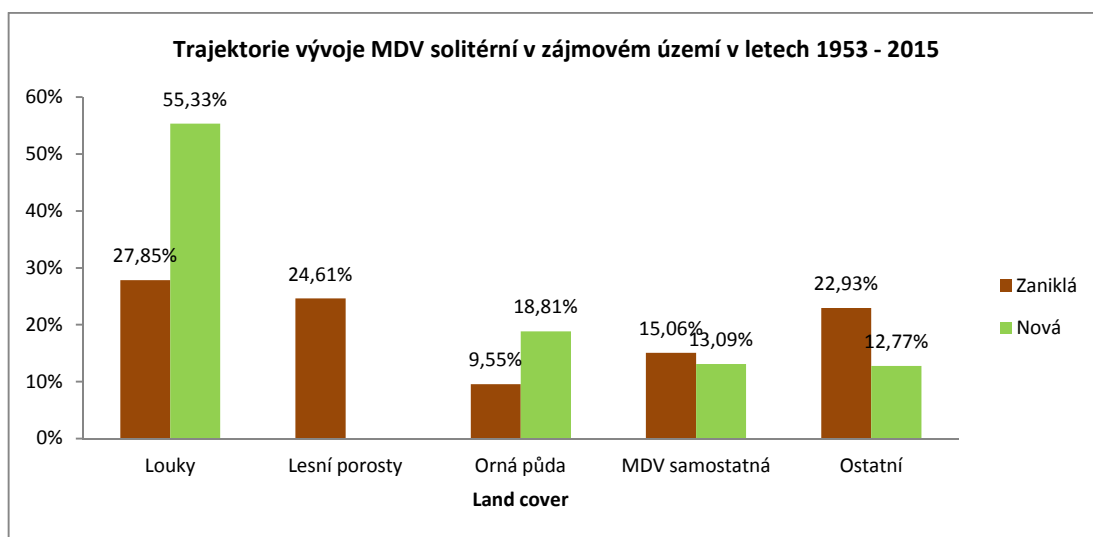


Zdroj: Autor DP

## MDV solitérní

Z obrázku č. 14 je patrné, že nejvíce nové MDV solitérní vzniklo na úkor louky a nejvíce jich zaniklo také na úkor louky a dále na úkor lesních porostů. Grafické zastoupení vývoje MDV solitérní je vyobrazeno v příloze č. 25 a 26. V příloze č. 27 je znázorněn vývoj MDV solitérní pro CHKO Žďárské vrchy a území mimo CHKO.

Obr. č. 14 - Trajektorie vývoje MDV solitérní v zájmovém území v letech 1953 - 2015



Zdroj: Autor DP



## 6.4 Porovnání trajektorií vývoje lesa a mimolesní dřevinné vegetace ve sledovaných lokalitách

### 6.4.1 Lesy

V tabulce č. 5 je uvedena plocha jednotlivých trajektorií v hektarech pro obě sledované lokality.

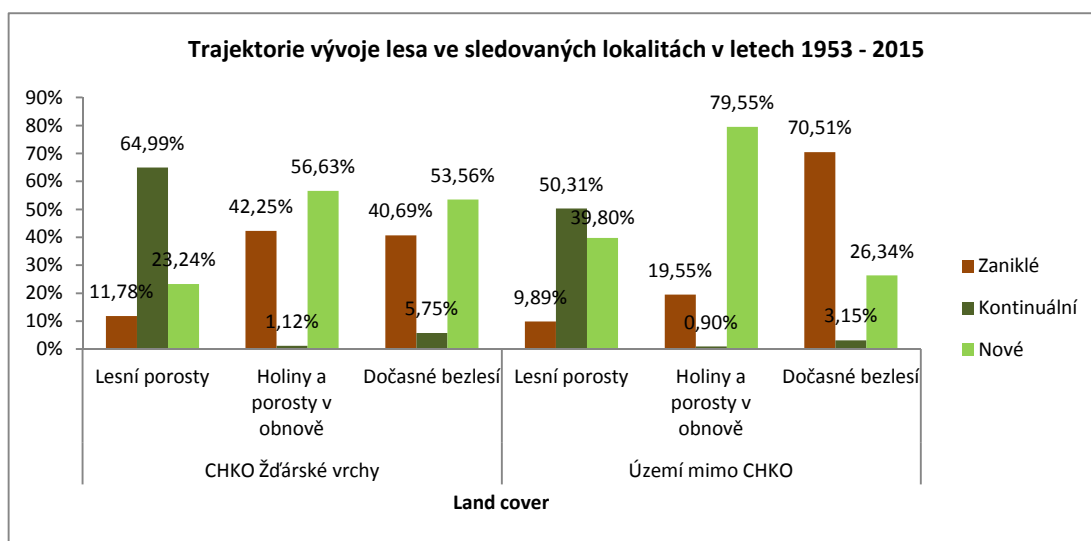
Tab. č. 5 - Trajektorie vývoje lesa ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015

Trajektorie vývoje lesa ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015						
Trajektorie	Lesní porosty		Holiny a porosty v obnově		Dočasné bezlesí	
	CHKO Žďárské vrchy	Území mimo CHKO	CHKO Žďárské vrchy	Území mimo CHKO	CHKO Žďárské vrchy	Území mimo CHKO
	Plocha [ha]	Plocha [ha]	Plocha [ha]	Plocha [ha]	Plocha [ha]	Plocha [ha]
Zaniklé	96,828	34,407	69,990	11,210	17,368	8,133
Kontinuální	534,191	175,028	1,859	0,518	2,453	0,363
Nové	190,997	138,457	93,804	45,626	22,863	3,038
<b>Celkem</b>	<b>822,016</b>	<b>347,892</b>	<b>165,653</b>	<b>57,355</b>	<b>42,684</b>	<b>11,534</b>

Zdroj: Autor DP

Na obrázku č. 15 jsou zaznamenány trajektorie vývoje mezi CHKO Žďárské vrchy a územím mimo CHKO. V případě lesních porostů je zaznamenán největší rozdíl u nově vzniklých. V území mimo CHKO těchto porostů vzniklo téměř 2 x více než v CHKO Žďárské vrchy. Na druhé straně, v CHKO Žďárské vrchy se zachovalo o 15 % více kontinuálních lesních porostů. Dále jsou sledovány holiny a porosty v obnově, kde je zřejmý největší rozdíl u zaniklých na území CHKO Žďárské vrchy a to více jak 2 x než v území mimo CHKO. Dále je na území mimo CHKO zaznamenán větší nárůst nově vzniklých holin a porostů v obnově o 23 %. V případě dočasného bezlesí je největší rozdíl u nově vzniklých na území CHKO Žďárské vrchy, kde je tento rozdíl 2 x větší než na území mimo CHKO. Dalším významným údajem je zaniklé dočasné bezlesí, které je o 30 % větší v území mimo CHKO, než v CHKO Žďárské vrchy.

Obr. č. 15 - Trajektorie vývoje lesa ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015



Zdroj: Autor DP

#### 6.4.2 Mimolesní dřevinná vegetace

V tabulce č. 6 je uvedena plocha jednotlivých trajektorií v hektarech pro obě sledované lokality.

Tab. č. 6 - Trajektorie vývoje MDV ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015

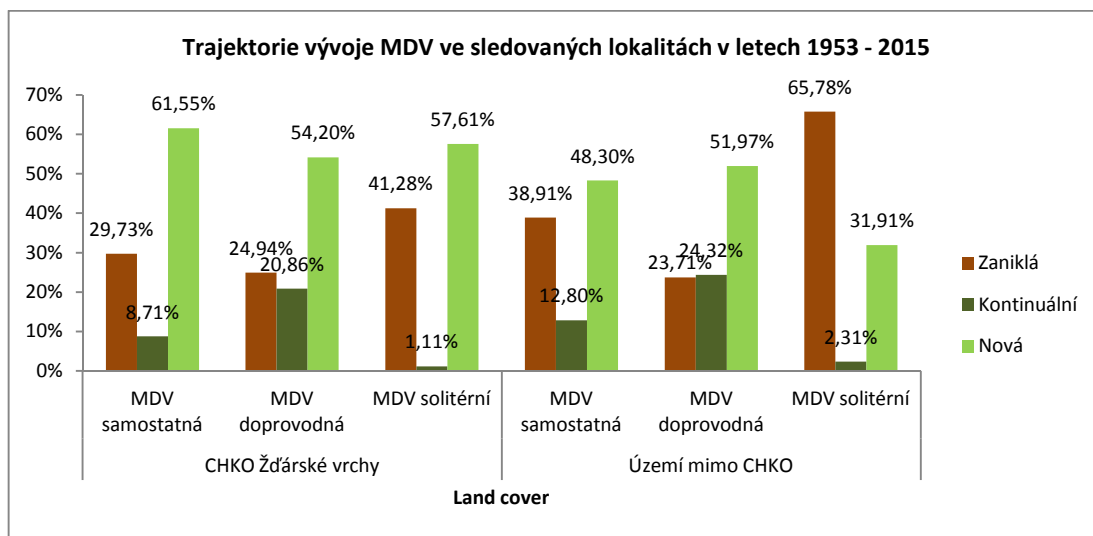
Trajektorie vývoje MDV ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015						
MDV	MDV samostatná		MDV doprovodná		MDV solitérní	
	CHKO Žďárské vrchy	Území mimo CHKO	CHKO Žďárské vrchy	Území mimo CHKO	CHKO Žďárské vrchy	Území mimo CHKO
	Plocha [ha]	Plocha [ha]	Plocha [ha]	Plocha [ha]	Plocha [ha]	Plocha [ha]
Zaniklá	11,620	13,996	14,421	9,401	0,860	0,809
Kontinuální	3,406	4,603	12,057	9,646	0,023	0,028
Nová	24,056	17,373	31,336	20,609	1,200	0,392
<b>Celkem</b>	<b>39,082</b>	<b>35,972</b>	<b>57,814</b>	<b>39,655</b>	<b>2,084</b>	<b>1,230</b>

Zdroj: Autor DP

Na obrázku č. 16 jsou zaznamenány trajektorie vývoje mezi CHKO Žďárské vrchy a územím mimo CHKO. V případě MDV samostatné je zaznamenán větší podíl nových porostů v CHKO Žďárské vrchy o 13 %. Pro MDV doprovodnou nejsou zaznamenány výraznější rozdíly ve sledovaných lokalitách. U MDV solitérní je zaznamenána největší změna v případě nově vzniklých porostů. Na území CHKO Žďárské vrchy je tato změna téměř 2 x větší než v území mimo CHKO. Naopak úbytek MDV solitérní je o 25 % větší

v území mimo CHKO. Celkově jsou v případě mimolesní dřevinné vegetace ve sledovaných lokalitách jen nepatrné rozdíly.

Obr. č. 16 - Trajektorie vývoje MDV ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015



Zdroj: Autor DP

## 7. Diskuse

### 7.1 Diskuse k výsledkům

Z výsledků je patrné, že v současné době téměř třetinu území zaujímají lesní porosty. Žďárské vrchy patří lesnatostí mezi nadprůměrně zalesněná území ČR (Němec a Pojer 2007). Posláním chráněné krajinné oblasti je zachování harmonicky vyvážené kulturní krajiny s významným zastoupením přirozených ekosystémů (Čech a kol. 2002). Čemuž můžeme přisuzovat to, že v území bylo zachováno nejvíce kontinuálních lesních porostů.

Nejmarkantnější rozdíly ve změnách jsou mezi lesními porosty, holiny a porosty v obnově, které mezi sebou úzce souvisí. Němec a Pojer (2007) uvádí, že významné škody, především vývraty v porostech na podmáčených stanovištích, působí bořivé větry ze severozápadního a jihovýchodního směru, a zejména ve vyšších polohách jsou porosty poškozeny polomy sněhem a námrazou. Porosty byly dále poškozeny loupáním, ohryzem a okusem dříve přemnoženou jelení zvěří s následným rozvojem hnilob působených houbovými patogeny. Ale v současném lesním hospodářství se již projevují od počátku Správou CHKO prosazované trendy obnovy lesa.

Dalším sledovaným ukazatelem byla mimolesní dřevinná vegetace. Kontinuálních porostů v území se moc nedochovalo a spousta jich byla nahrazena jiným land cover, což mohlo být způsobeno, jak uvádí Lipský (2000), socialistickou kolektivizací v 50. a 60. letech a další koncentrací zemědělské velkovýroby v 70. letech. Nová blokace zemědělských pozemků znamenala další mnohonásobné zvýšení výměry bloků orné půdy. Výsledkem byl úbytek trvalých travních porostů, likvidace většiny stabilizačních prvků v zemědělské krajině jako jsou zatravněné meze, rozptýlená zeleň a břehové porosty, rušení staré cestní sítě a výstavba mohutných objektů zemědělské velkovýroby.

V zájmovém území ovšem došlo převážně k nárůstu mimolesní dřevinné vegetace, která se v zásadě dle Skleničky (2003) formovala trojím způsobem. Prvním z nich je ústup lesů, kdy prvky rozptýlené zeleně jsou zbytky původních dřevinných porostů. Druhým způsobem je samovolné šíření lesních dřevin náletem mimo lesní celky. Třetím způsobem je vědomé šíření dřevin člověkem například výsadbou a výsevem.

Nárůst byl převážně zaznamenán u MDV samostatné a doprovodné, které v území plní řadu funkcí, především, ale funkci půdoochrany. Na území se totiž nachází poměrně hustá říční síť, čímž je ohroženo povodní.

Mezi CHKO Žďárské vrchy a územím mimo CHKO došlo v případě trajektorií lesa k největším rozdílům mezi lesními porosty, holiny a porosty v obnově. V CHKO Žďárské

vrchy byl zaznamenán největší podíl kontinuálních lesních porostů a zároveň větší úbytek holin a porostů v obnově. I když CHKO je v území vyhlášena 46 let již nyní zde můžeme sledovat harmonickou kulturní krajinu a trendy obnovy lesa. V území mimo CHKO došlo k většímu nárůstu nových lesních porostů i holin a porostů v obnově. Což znamená, že v oblasti po zpracování těžby dřeva dochází k následné lesní rekultivaci.

V případě porovnání trajektorií mimolesní dřevinné vegetace mezi CHKO Žďárské vrchy a územím mimo CHKO nebyly zaznamenány významné rozdíly. Je ovšem nutné podotknout, že CHKO Žďárské vrchy byla vyhlášena v roce 1970, tedy až po zásadních změnách socialistické kolektivizace. Dalším faktorem, jak již bylo uvedeno v kapitole č. 4.2, je ten, že krajina CHKO je i nadále hojně zemědělsky využívána. Nepatrné rozdíly mohly být způsobeny také tím, že referenční území se nachází v bezprostřední blízkosti CHKO.

## 7.2 Diskuse k metodice

Hranice území byla vymezena na základě povodí IV. řádu. Povodí je prostorově vymezené rozvodnicí což má své klady i zápory. Jak uvádí Skaloš a Tobolová (2011) zatímco pro povodí je velmi obtížné získat archivní údaje, případné analýzy krajiny například vliv land use na hydrologické charakteristiky toku, mají větší logiku, než bychom stejný typ úlohy řešili pro katastrální území.

Použité podkladové letecké snímky jsou vhodným zdrojem pro získání informace o změně a vývoji lesa a mimolesní dřevinné vegetace. Současná ortofotomapa je zpracována ve vysokém rozlišení, tudíž není větší problém rozlišit jednotlivé land cover. Interpretace však dle Lipského (2000) není jednoznačná, vyžaduje zkušenosti a znalosti území. Menší nedostatek vidím v historických leteckých snímcích, kde není přesně rozpoznatelné, zda se jedná například o louky či ornou půdu, lesy, holiny a porosty v obnově a podobně, což bylo způsobeno například ztmavením nebo dopadajícími stíny na některých snímcích.

Data byla zpracována v aplikaci ArcGIS, která umožnila podrobně zpracovat podkladové letecké snímky a tím získat informace o analýze prostorových změn. Mezi výhody zvolené metody patří vytvoření přehledného grafického znázornění lesní a mimolesní dřevinné vegetace a jejich vývoje. Mezi nevýhody lze zařadit velkou časovou náročnost spojenou s manuální prací při vytváření hranic jednotlivých land cover. Určité chyby do studie mohou také vnášet nepřesnosti při vektorizaci i při určování jednotlivých kategorií land cover. Vektorizace byla prováděna vizuálně na základě podkladových map. V případě dočasného bezlesí byly vektorizovány pouze ty lesní průseky a nezpevněné lesní cesty, které byly na leteckých snímcích viditelné, což mohlo vést k nepravdivým výsledkům. V hodné

by v tomto případě mohlo být i zařazení nezpevněných lesních cest do kategorie lesních porostů. Další zavádějící kategorií může být mimolesní dřevinná vegetace solitérní, protože dle základních pravidel vektorizace polygonů je minimální mapovací jednotka 0,003 ha. Tudíž mohlo být způsobeno přiřazení tohoto land cover k jiné kategorii.

## 8. Závěr

Tato práce se zabývala trajektoriemi a jejich vývojem pro lesní a mimolesní dřevinnou vegetaci od roku 1953 do roku 2015 v zájmovém území, které bylo rozděleno na CHKO Žďárské vrchy a na území mimo CHKO, které se nachází v bezprostřední blízkosti.

Vývoj dřevinných porostů byl zjišťován zvláště pro lesní a mimolesní dřevinnou vegetaci, protože obě kategorie mají různý charakter a tedy i dynamiku vývoje.

V případě lesa zaujímají nejvýznamnější trajektorii v území kontinuální lesní porosty. Naopak holiny a porosty v obnově se kontinuální téměř nevyskytují, což znamená, že dochází k jejich pravidelnému zalesňování, ale zároveň je u nich v současné době zaznamenáno největší přibývání, které se děje převážně právě na úkor lesních porostů. U mimolesní dřevinné vegetace byl zaznamenán především jejich nárůst a to zejména na úkor louky.

Největší rozdíly ve vývoji trajektorií mezi CHKO Žďárské vrchy a územím mimo CHKO v případě lesů byly zaznamenány u lesních porostů, holin a porostů v obnově. U mimolesní dřevinné vegetace nebyly zaznamenány výrazné rozdíly.

Pomocí analýzy historických i současných leteckých snímků, které byly zpracovány v aplikaci ArcGIS, bylo zjištěno, že navržená metoda pro sledování vývoje krajiny na základě zpracování leteckých snímků je, i přes její časovou náročnost, dostatečně efektivní, a to i pro mapování rozlehlého a různého území. Metoda je limitována kvalitou a aktuálností použitých vstupních dat. Ovšem lze říci, že informace nám poskytují objektivní představu o analýze prostorových změn lesní a mimolesní dřevinné vegetace v zájmovém území.

Tato metoda, i přes svá negativa, může přispět k lepšímu pochopení dlouhodobých změn lesních porostů. Výsledky mohou být využity pro poznání vývoje lesní a mimolesní dřevinné vegetace na krajinné úrovni, což může přispět k poznání tlaků a sil, které na jejich vývoj působí. Získané informace mohou být inspirací v budoucím managementu lesa a krajiny.

## 9. Přehled literatury a použitých zdrojů

- BÜRGI M., 1999: A case study of forest change in the Swiss lowlands. *Landscape Ecology* 14: 567 - 575.
- BÜRGI M., GIMMI U. a STUBER M., 2013: Assessing traditional knowledge on forest uses to understand forest ecosystem dynamics. *Forest Ecology and Management* 289: 115 - 122.
- ČECH L., ŠUMPICH J. a ZABLOUDIL V., MACKOVČIN P. a SEDLÁČEK M. (eds.), 2002: Jihlavsko - Chráněná území ČR, svazek VII. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 526 s.
- ČERNÝ M., CIENCIALA E. a RUSS R., 2009: Metodika terénního šetření v systému inventarizace krajiny CzechTerra. IFER - Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s. r. o., Jílové u Prahy, 70 s.
- FORMAN R. T. T. a GODRON M., 1993: *Krajinná ekologie*. Academia, Praha, 584 s.
- FRIČ J., 1934: *Lesy v historické minulosti*. Knihkárna Petra Franka, Tábor, 16 s.
- HÉDL R., KOPECKÝ M. a KOMÁREK J., 2010: Half a century of succession in a temperate oakwood: from species-rich community to mesic forestoletí *Diversity and Distributions* 16: 267 - 276.
- KENDER J. (ed.), 2000: *Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny*. Ministerstvo životního prostředí, Praha, 220 s.
- LIPSKÝ Z., 1998: *Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů*. Karolinum - nakladatelství Univerzity Karlovy, Praha, 129 s.
- LIPSKÝ Z., 2000: *Sledování změn v kulturní krajině*. Lesnická práce, s. r. o., Kostelec nad Černými lesy, 76 s.
- LOKOČ R. a LOKOČOVÁ M., 2010: *Vývoj krajiny v České republice*. Lipka - školské zařízení pro environmentální vzdělávání, Brno, 86 s.
- LÖW J. a MÍCHAL I., 2003: *Krajinný ráz*. Lesnická práce, s. r. o., Kostelec nad Černými lesy, 552 s.
- LOŽEK V., 2007: *Zrcadlo minulosti Česká a slovenská krajina v kvartéru*. Dokořán, Praha, 198 s.
- MARTINKOVÁ M., ČERMÁK M., GEBAUER R. a ŠPINLEROVÁ Z., 2010: *Základy anatomie a fyziologie stromů*. In: KOLAŘÍK J. (ed.): *Péče o dřeviny rostoucí mimo les - II*. Český svaz ochránců přírody, Vlašim: 22 - 151.
- MĚKOTOVÁ J., 2007: *Principy v obecné a aplikované krajinné ekologii*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 190 s.



- MÍČHAL I., 1994: Ekologická stabilita. Veronica a Ministerstvo životního prostředí ČR, Brno, 276 s.
- MZE, 2015: Krajinné prvky. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha, online: <http://eagri.cz/public/web/mze/zivotni-prostredi/ochrana-krajiny/krajinne-prvky/>, cit. 5. 11. 2015.
- NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 307/2015 Sb., o stanovení podrobností evidence využití půdy podle uživatelských vztahů, v platném znění.
- NĚMEC J. a HRIB M. (eds.), 2009: Lesy v České republice. Consult, Praha, 400 s.
- NĚMEC J. a POJER F. (eds.), 2007: Krajina v České republice. Consult, Praha, 400 s.
- NOŽIČKA J., 1957: Přehled vývoje našich lesů. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 459 s.
- PEJŘIMOVSKÝ J., 1998: Historický obzor. In: BLUŽOVSKÝ Z. (ed.): Lesní hospodářství v České republice. Lesy české republiky s. p., Hradec Králové: 9 - 24.
- PLIENINGER T., 2012: Monitoring directions and rates of change in trees outside forests through multitemporal analysis of map sequences. Applied Geography 32: 566 - 576.
- PLIENINGER T., SCHLEYER CH., MANTEL M. a 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 29: 233 - 243.
- POLENO Z., 1997: Trvale udržitelné obhospodařování lesů. Ministerstvo zemědělství České republiky, Praha, 105 s.
- POLENO Z., VACEK S., PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., MIKESKA M., KOBLIHA J. a BÍLEK L., 2007: Pěstování lesů II. Teoretická východiska pěstování lesů. Lesnická práce, s. r. o., Kostelec nad Černými lesy, 463 s.
- PRIMACK R. B., KINDLMANN P. a JERSÁKOVÁ J., 2001: Biologické principy ochrany přírody. Portál, s. r. o., Praha, 350 s.
- SÁDLO J., POKORNÝ P., HÁJEK P., DRESLEROVÁ D. a CÍLEK V., 2008: Krajina a revoluce významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny českých zemí. Malá Skála, Praha, 256 s.
- SCHLEYER CH. a PLIENINGER T., 2011: Obstacles and options for the design and implementation of payment schemes for ecosystem services provided through farm trees in Saxony, Germany. Environmental Conservation 38/04: 454 - 463.
- SCHNEEBERGER N., BÜRGI M. a KIENAST P. D. F., 2007: Rates of landscape change at the northern fringe of the Swiss Alps: Historical and recent tendencies. Landscape and Urban Planning 80: 127 - 136.

- SKALOŠ J. a ENGSTOVÁ B., 2010: Methodology for mapping non-forest wood elements using historic cadastral maps and aerial photographs as a basis for management. *Journal of Environmental Management* 91: 831 - 843.
- SKALOŠ J., ENGSTOVÁ B., TRPÁKOVÁ I., ŠANTRŮČKOVÁ M. a PODRÁZSKÝ V., 2012: Long-term changes in forest cover 1780 - 2007 in central Bohemia, Czech Republic. *Eur J Forest Res* 131: 871 - 884.
- SKALOŠ J., KEKEN Z., JUSTOVÁ H., KŘOVÁKOVÁ K. a CHAUROVÁ H., 2015: Classification System for Monitoring Historic Changes in Forest and Non-Forest Woody Vegetation - A Basic for Management. *Open Journal of Forestry* 4/1: 75 - 84.
- SKALOŠ J., NOVOTNÝ M., WOITSCH J., ZACHAROVÁ J., BERCHOVÁ K., SVOBODA M., KŘOVÁKOVÁ K., ROMPORTL D. A KEKEN Z., 2015: What are the transitions of woodlands at the landscape level? Change trajectories of forest, non-forest and reclamation woody vegetation elements in a mining landscape in North-western Czech Republic. *Applied Geography* 58: 206 - 216.
- SKALOŠ J. a TOBOLOVÁ B., 2011: *Základy krajinné ekologie, Skripta ke cvičením*. Česká zemědělská univerzita, Praha, 61 s.
- SKLENIČKA P., 2003: *Základy krajinného plánování*. Naděžda Skleničková, Praha, 321 s.
- SVOBODA P., 1952: *Život lesa*. Nakladatelství jednotného svazu českých zemědělců, Praha, 944 s.
- SZABÓ P., 2010: Driving forces of stability and change in woodland structure: A case-study from the Czech lowlands. *Forest Ecology and Management* 259: 650 - 656.
- VANČURA K., FIEBIGER G., MIROSLAV K., KOVÁŘ P., PODRÁZSKÝ V., HENŽLÍK V., SMEJKAL J., ŠTĚRBA P., HLADÍK H., BĚLSKÝ J., KREČMER V., ŠVIHLA V., ŠIŠÁK L., PRAUNOVÁ K., JAVŮREK J., KŘEČEK J., ČERNOHOUS V., KANTOR P., ŠACH F., MACKŮ J., BÍBA M., LOCHMAN V., PRAX A., ČERMÁK J., HADAŠ P. a HERÝNEK J., 2007: *Les a voda v srdci Evropy*. Ministerstvo zemědělství ČR. Praha, 317 s.
- ZÁKON č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.
- ZÁKON č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), v platném znění.

### **Ostatní zdroje**

- © CENIA a © GEODIS spol. s r. o., 2010: *Historická ortofotomapa*. Brno.
- DATABÁZE VÚV TGM, v.v.i., struktura DIBAVOD, 2007: A07 - hydrologické členění - povodí IV. řádu, Praha, online: <http://www.dibavod.cz/27/struktura-dibavod.html>, cit. 8. 11. 2015.

- GEOPORTÁL CENIA, 2015: Mapa ČR Cenia\_t\_podklad, Praha, online: [http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia\\_t\\_podklad/MapServer/WMSServer?](http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_t_podklad/MapServer/WMSServer?), cit. 8. 11. 2015.
- GEOPORTÁL CENIA, 2015: Mapa ČR geomorfologická, Praha, online: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/wms>, cit. 8. 11. 2015.
- GEOPORTÁL ČÚZK, 2014: Ortofotomapa ČR, Praha, online: [http:// geoportal.cuzk.cz/WMS\\_ORTOFOTO\\_PUB/WMSservice.aspx](http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PUB/WMSservice.aspx), cit. 1. 4. 2014.
- © MO ČR, 2009: Podkladové letecké snímky, VGHMÚř, Dobruška.

## Seznam tabulek

Tab. č. 1 - Struktura klasifikace kategorií land cover .....	29
Tab. č. 2 - Charakteristika kategorií land cover.....	30
Tab. č. 3 - Trajektorie vývoje lesa v zájmovém území v letech 1953 - 2015 .....	35
Tab. č. 4 - Trajektorie vývoje MDV v zájmovém území v letech 1953 - 2015 .....	38
Tab. č. 5 - Trajektorie vývoje lesa ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015 .....	41
Tab. č. 6 - Trajektorie vývoje MDV ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015 .....	42

## Seznam obrázků

Obr. č. 1 - Mozaika lesů, polí, luk a MDV (fotografie byla pořízena z Luckého vrchu) .....	25
Obr. č. 2 - Vymezení zájmového území.....	26
Obř. č. 3 - Historický letecký snímek zájmového území.....	27
Obr. č. 4 - Současný letecký snímek zájmového území.....	28
Obr. č. 5 - Geomorfologie zájmového území .....	34
Obr. č. 6 - Vývoj land cover v zájmovém území roce 1953 a 2015 .....	35
Obr. č. 7 - Trajektorie vývoje lesa v zájmovém území v letech 1953 - 2015.....	36
Obr. č. 8 - Trajektorie vývoje lesních porostů v zájmovém území v letech 1953 - 2015 .....	36
Obr. č. 9 - Trajektorie vývoje holin a porostů v obnově v zájmovém území v letech 1953 - 2015 .....	37
Obr. č. 10 - Trajektorie vývoje dočasného bezlesí v zájmovém území v letech 1953 - 2015. ....	37
Obr. č. 11 - Trajektorie vývoje MDV v zájmovém území v letech 1953 - 2015 .....	38
Obr. č. 12 - Trajektorie vývoje MDV samostatné v zájmovém území v letech 1953 - 2015 ..	39
Obr. č. 13 - Trajektorie vývoje MDV doprovodné v zájmovém území v letech 1953 - 2015 .	39
Obr. č. 14 - Trajektorie vývoje MDV solitérní v zájmovém území v letech 1953 - 2015.....	40
Obr. č. 15 - Trajektorie vývoje lesa ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015.....	42
Obr. č. 16 - Trajektorie vývoje MDV ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015.....	43

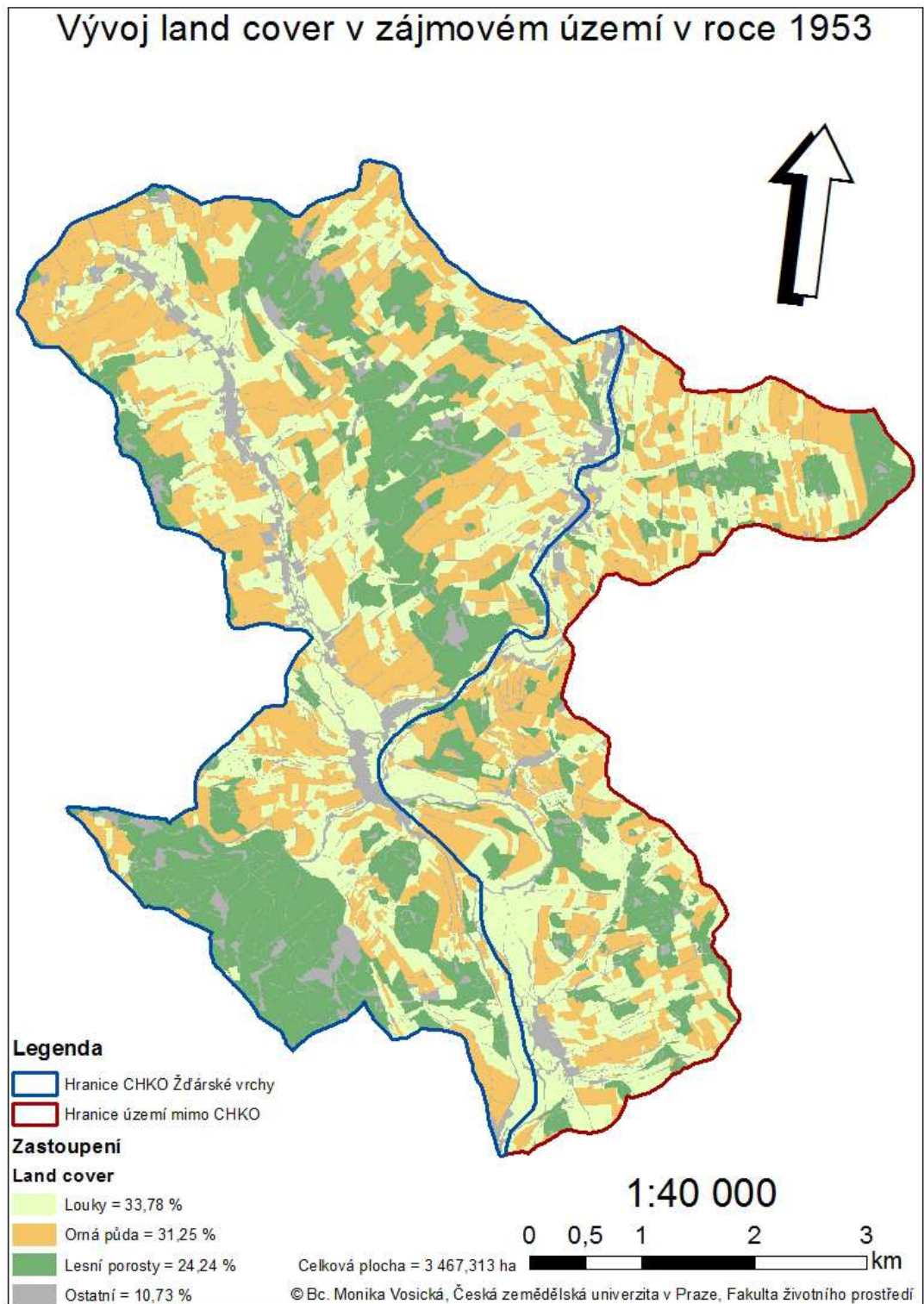
## Seznam příloh

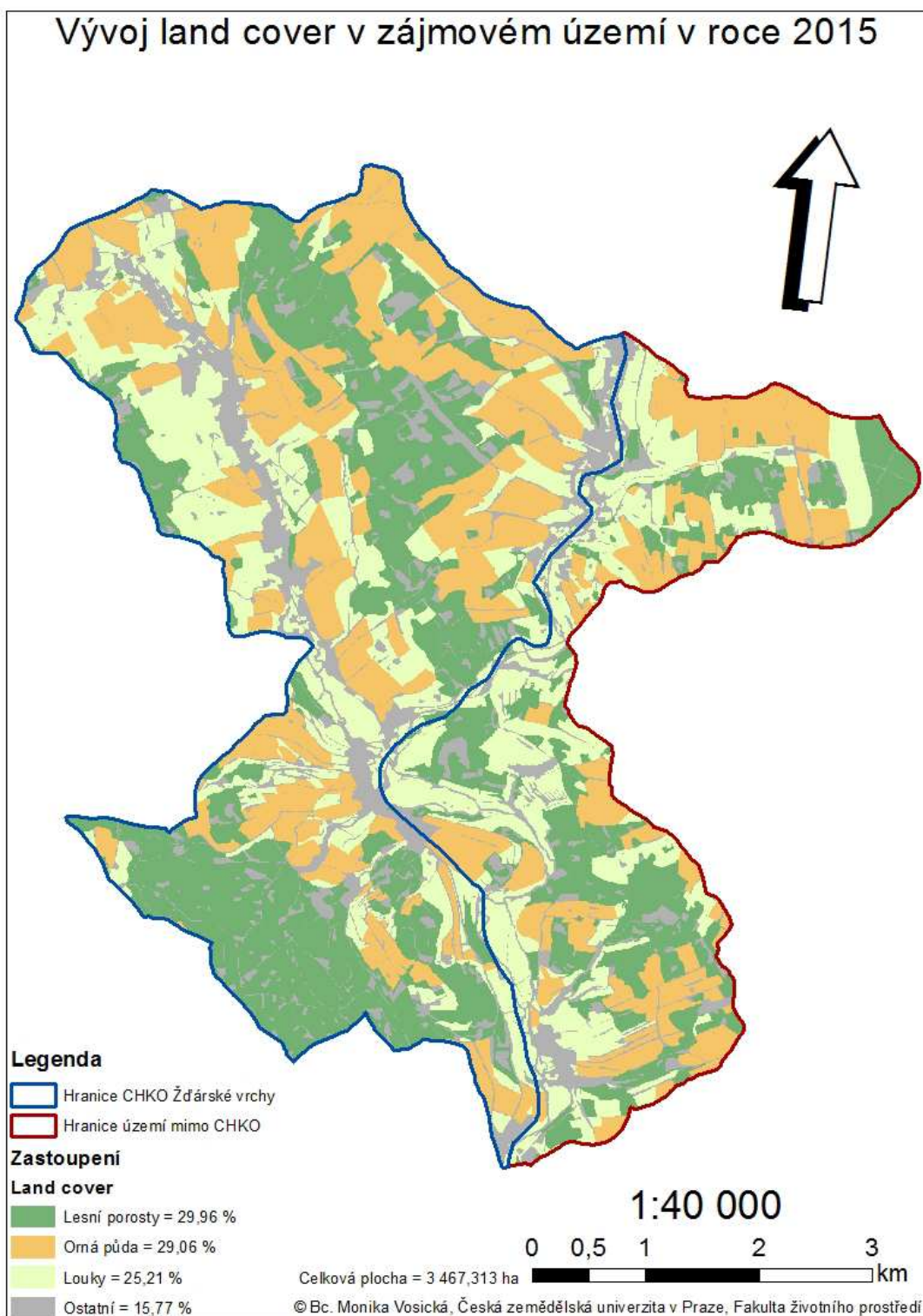
Příloha č. 1 - Vývoj land cover v zájmovém území v roce 1953 .....	54
Příloha č. 2 - Vývoj land cover v zájmovém území v roce 2015 .....	55
Příloha č. 3 - Vývoj land cover ve sledovaných lokalitách v roce 1953 a 2015 .....	56
Příloha č. 4 - Trajektorie vývoje lesních porostů v zájmovém území v letech 1953 - 2015 ...	57
Příloha č. 5 - Vývoj zaniklých lesních porostů v zájmovém území v letech 1953 - 2015.....	58

Příloha č. 6 - Vývoj nových lesních porostů v zájmovém území v letech 1953 - 2015.....	59
Příloha č. 7 - Trajektorie vývoje lesních porostů ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015 .....	60
Příloha č. 8 - Trajektorie vývoje holin a porostů v obnově v zájmovém území v letech 1953 - 2015 .....	61
Příloha č. 9 - Vývoj zaniklých holin a porostů v obnově v zájmovém území v letech 1953 - 2015 .....	62
Příloha č. 10 - Vývoj nových holin a porostů v obnově v zájmovém území v letech 1953 - 2015 .....	63
Příloha č. 11 - Trajektorie vývoje holin a porostů v obnově ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015 .....	64
Příloha č. 12 - Trajektorie vývoje dočasného bezlesí v zájmovém území v letech 1953 - 2015 .....	65
Příloha č. 13 - Vývoj zaniklého dočasného bezlesí v zájmovém území v letech 1953 - 2015 .....	66
Příloha č. 14 - Vývoj nového dočasného bezlesí v zájmovém území v letech 1953 - 2015 ...	67
Příloha č. 15 - Trajektorie vývoje dočasného bezlesí ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015 .....	68
Příloha č. 16 - Trajektorie vývoje MDV samostatné v zájmovém území v letech 1953 - 2015 ..	69
Příloha č. 17 - Vývoj zaniklé MDV samostatné v zájmovém území v letech 1953 - 2015 .....	70
Příloha č. 18 - Vývoj nové MDV samostatné v zájmovém území v letech 1953 - 2015 .....	71
Příloha č. 19 - Trajektorie vývoje MDV samostatné ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015 .....	72
Příloha č. 20 - Trajektorie vývoje MDV doprovodné v zájmovém území v letech 1953 - 2015 .	73
Příloha č. 21 - Vývoj zaniklé MDV doprovodné v zájmovém území v letech 1953 - 2015 .....	74
Příloha č. 22 - Vývoj nové MDV doprovodné v zájmovém území v letech 1953 - 2015 .....	75
Příloha č. 23 - Trajektorie vývoje MDV doprovodné ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015 .....	76
Příloha č. 24 - Trajektorie vývoje MDV solitérní v zájmovém území v letech 1953 - 2015....	77
Příloha č. 25 - Vývoj zaniklé MDV solitérní v zájmovém území v letech 1953 - 2015.....	78
Příloha č. 26 - Vývoj nové MDV solitérní v zájmovém území v letech 1953 - 2015.....	79
Příloha č. 27 - Trajektorie vývoje MDV solitérní ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015 .....	80

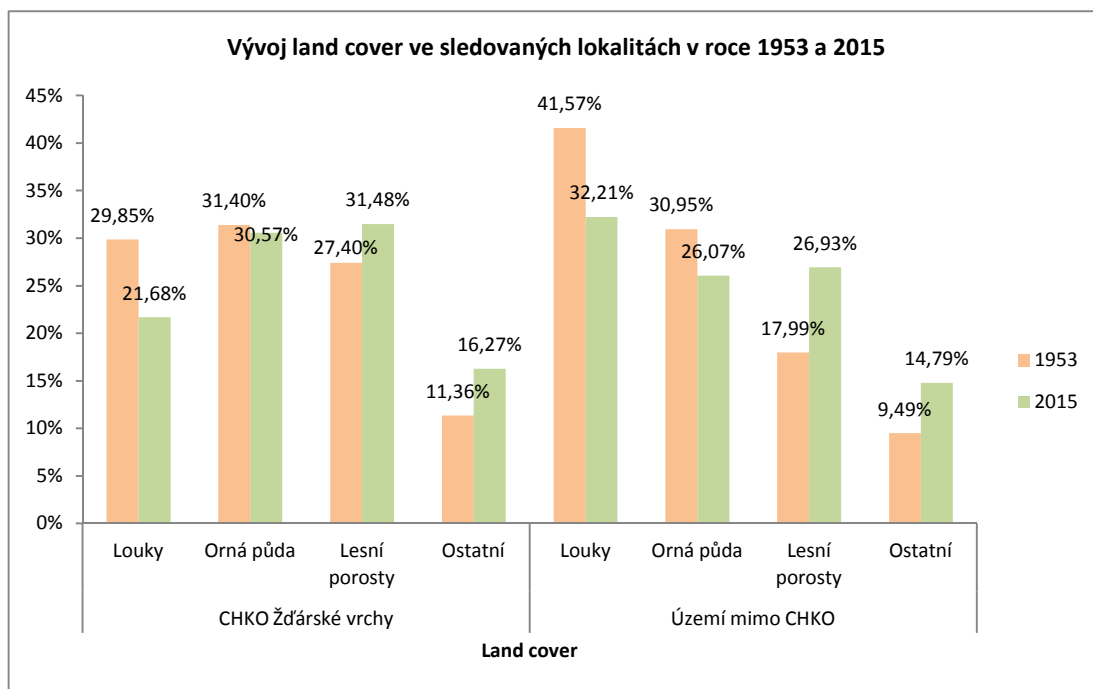
## 10. Přílohy

Příloha č. 1 - Vývoj land cover v zájmovém území v roce 1953



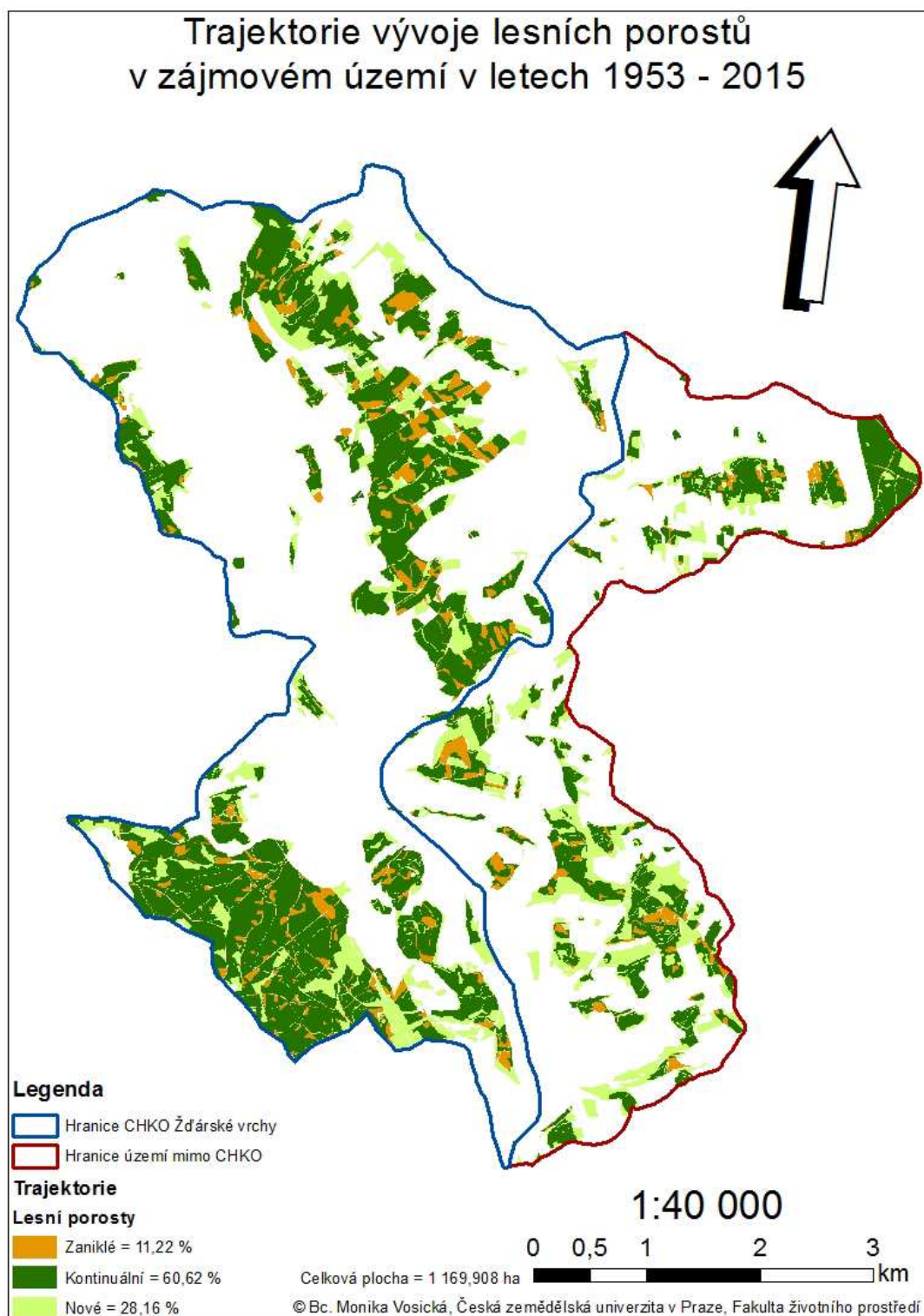


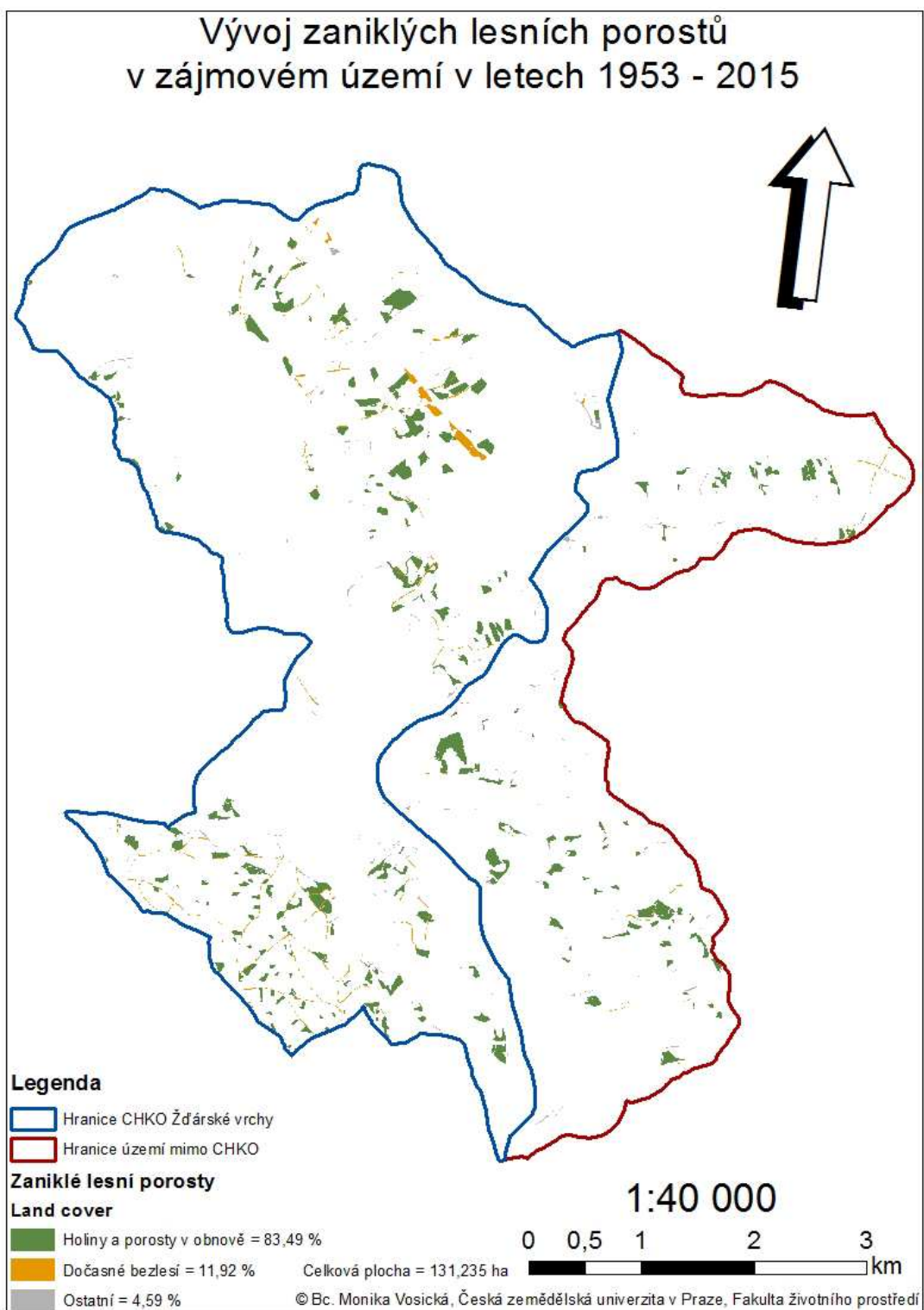
Příloha č. 3 - Vývoj land cover ve sledovaných lokalitách v roce 1953 a 2015

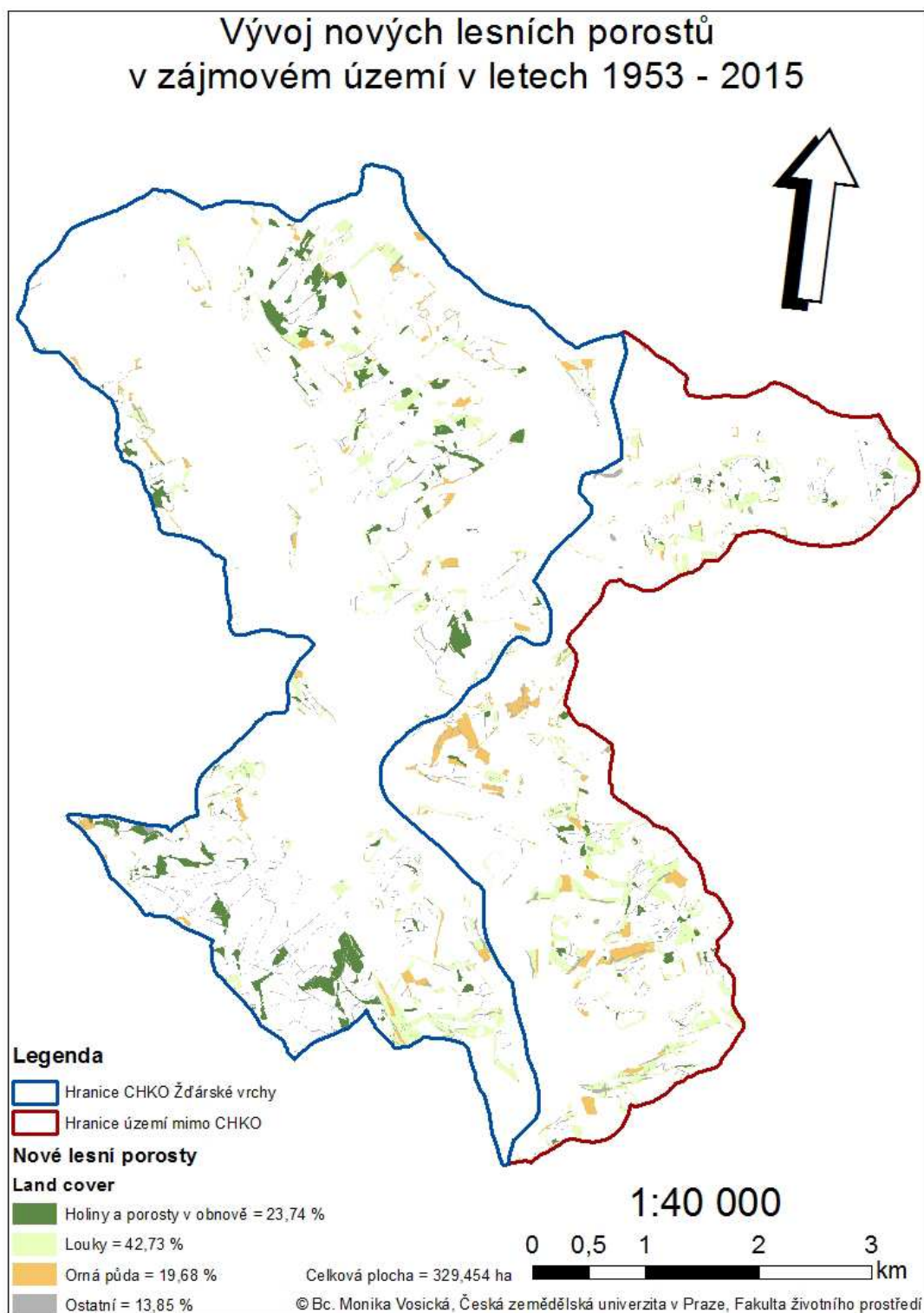


Zdroj: Autor DP

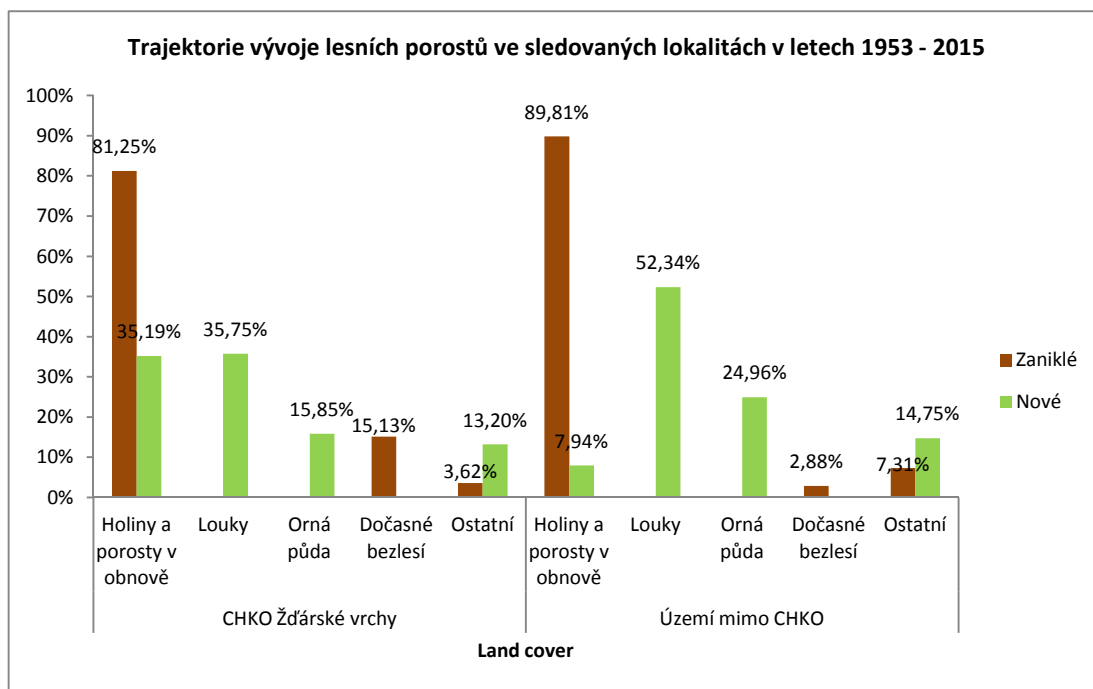






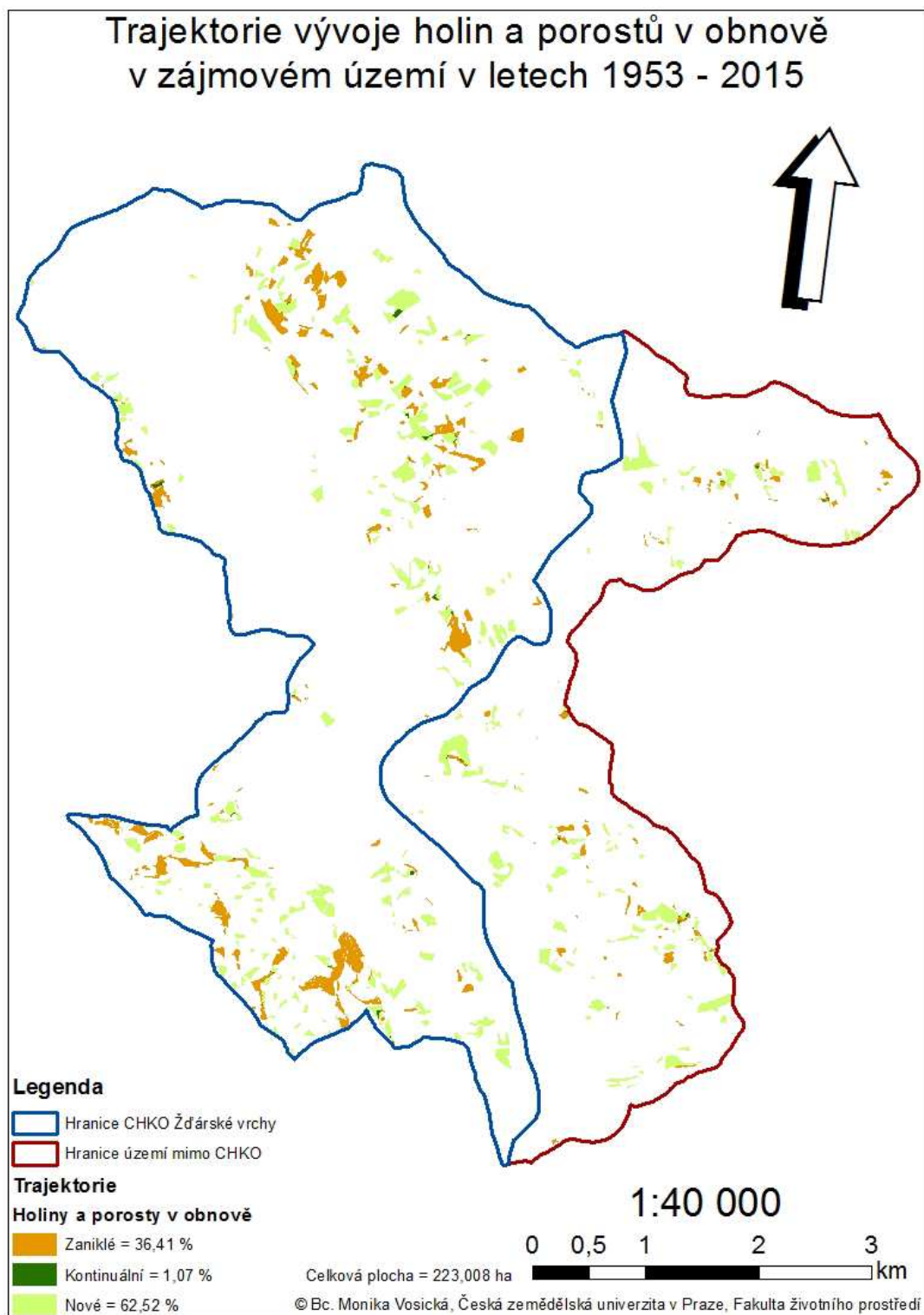


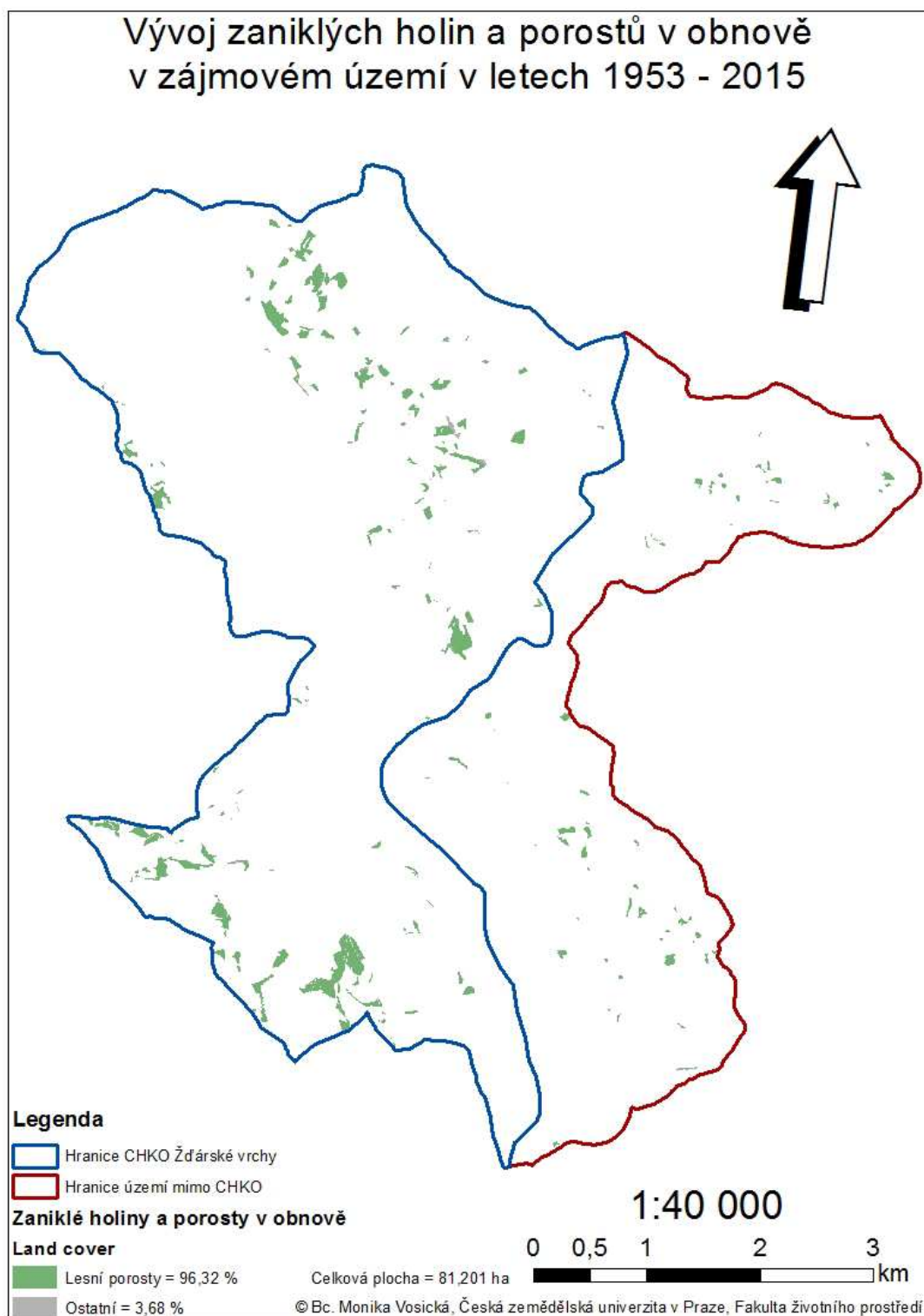
Příloha č. 7 - Trajektorie vývoje lesních porostů ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015

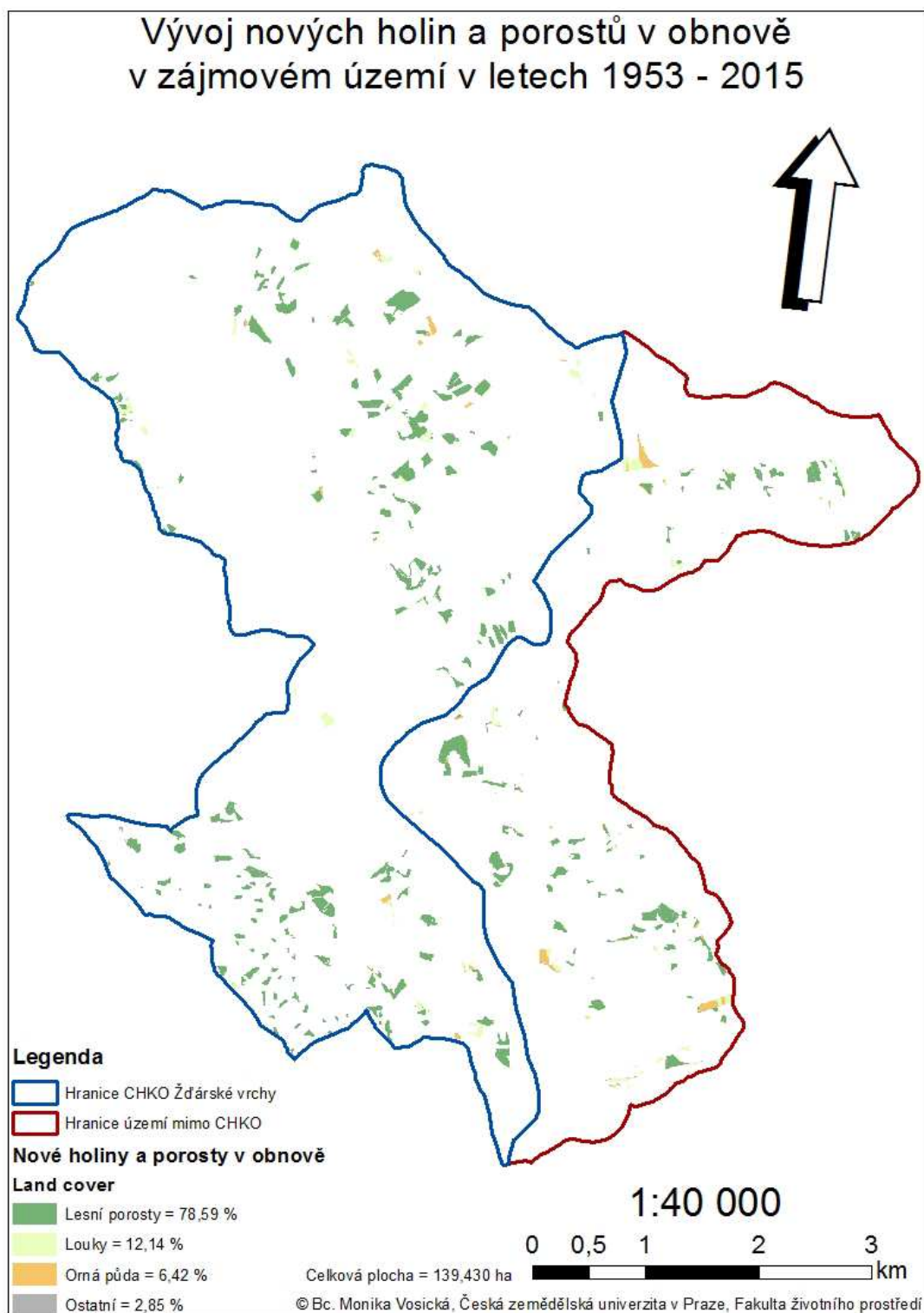


Zdroj: Autor DP

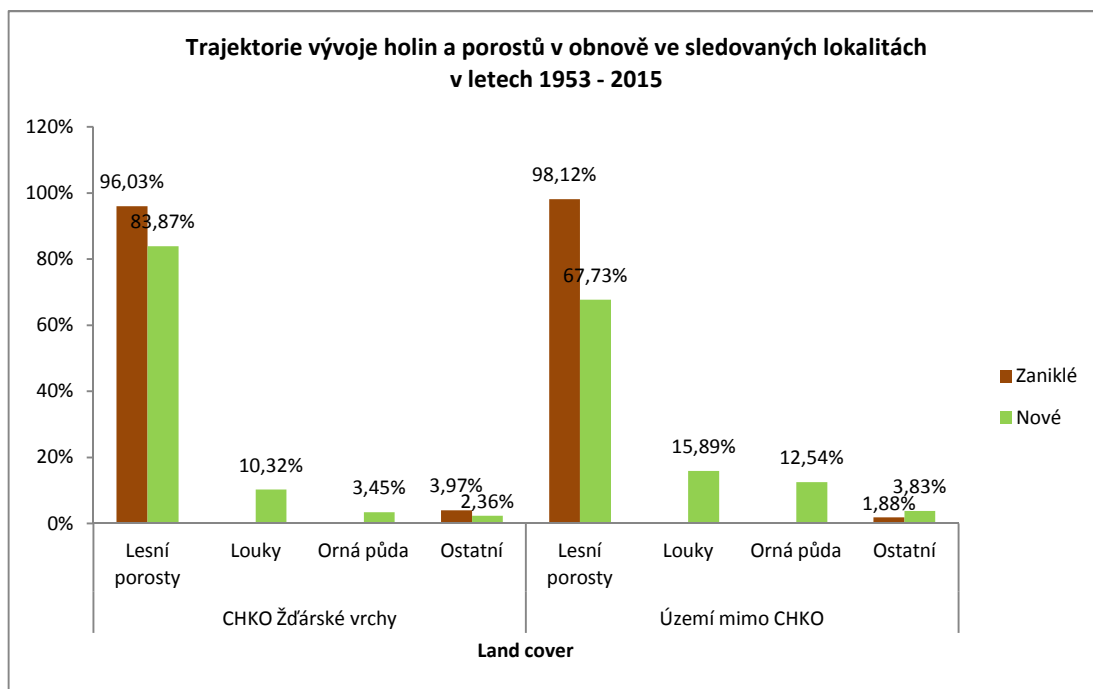
Příloha č. 8 - Trajektorie vývoje holin a porostů v obnově v zájmovém území v letech 1953 - 2015





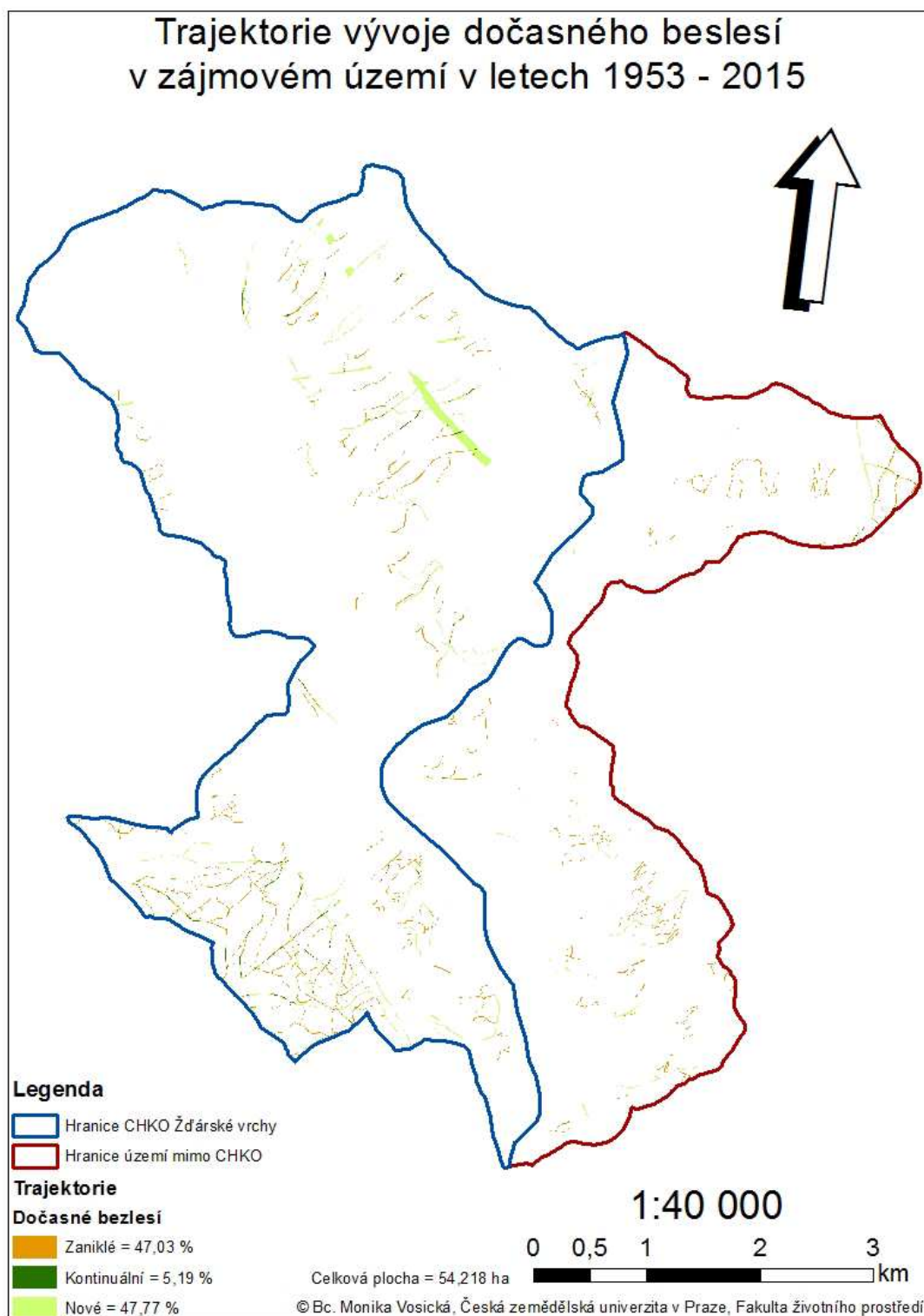


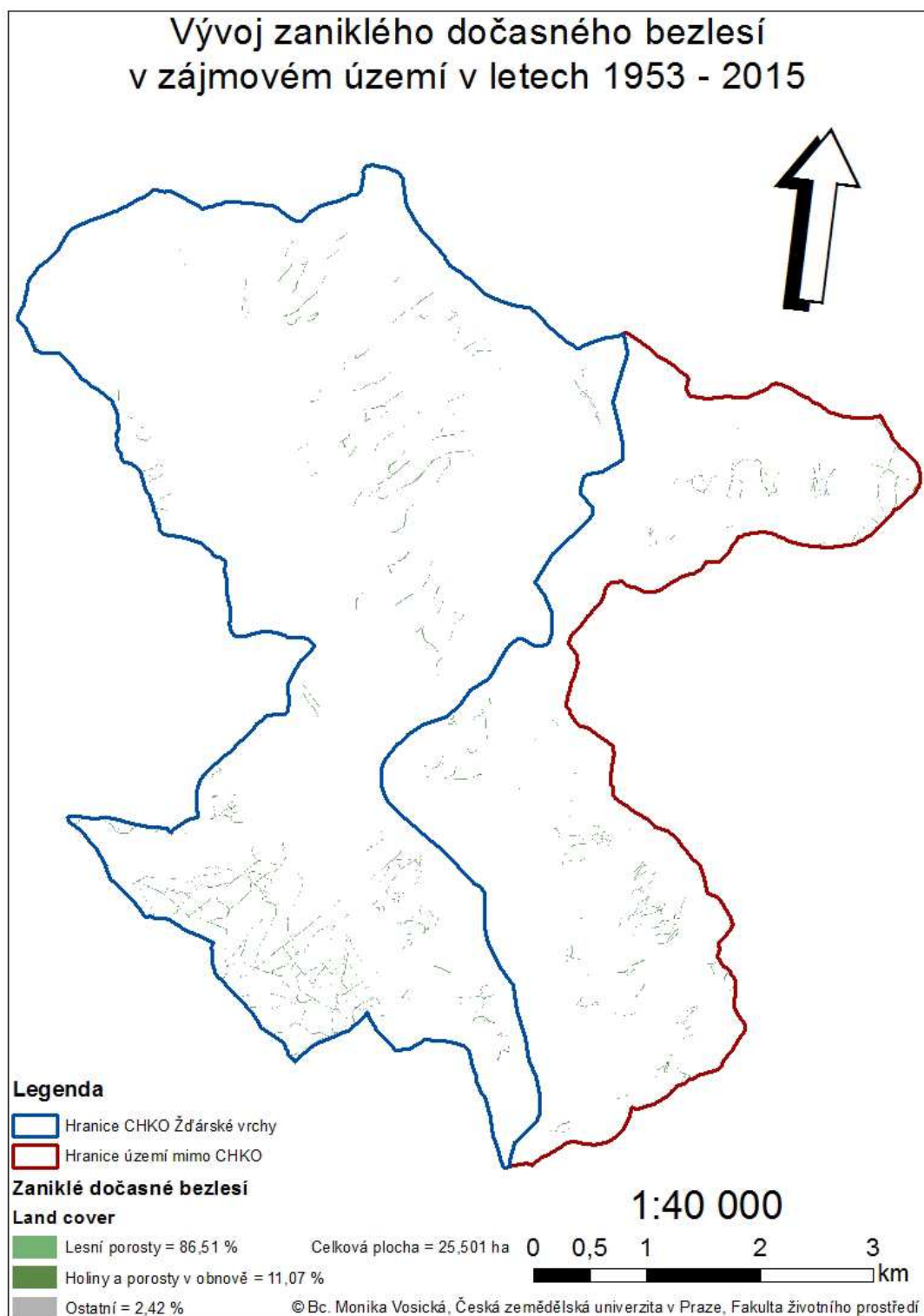
Příloha č. 11 - Trajektorie vývoje holin a porostů v obnově ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015

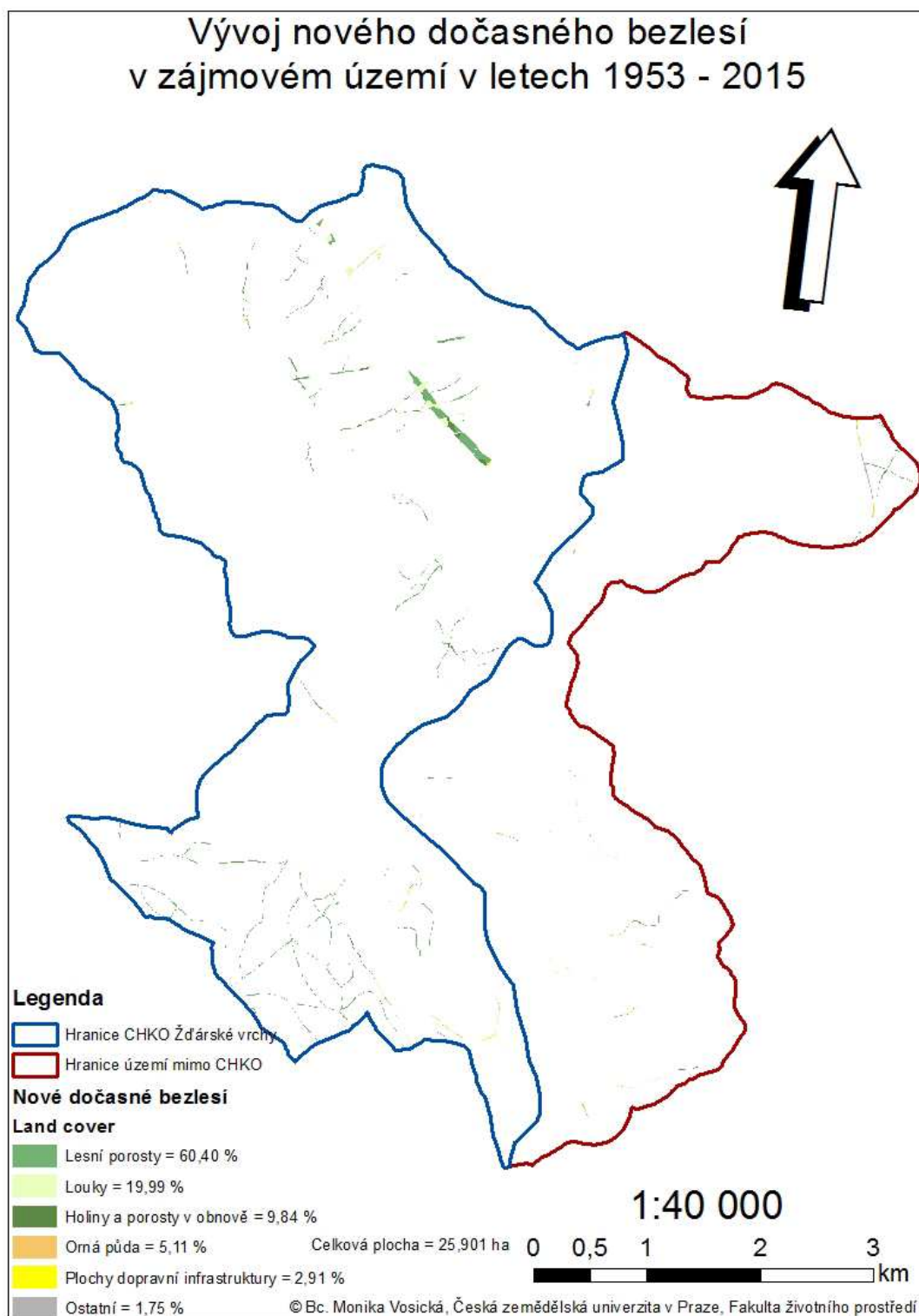


Zdroj: Autor DP

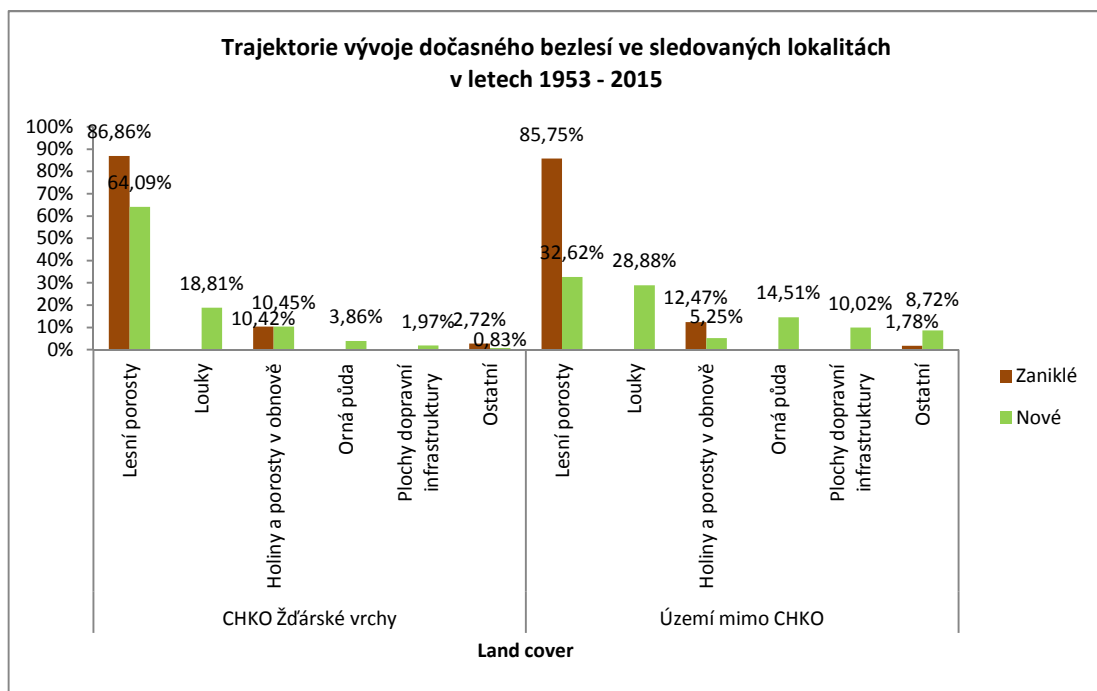




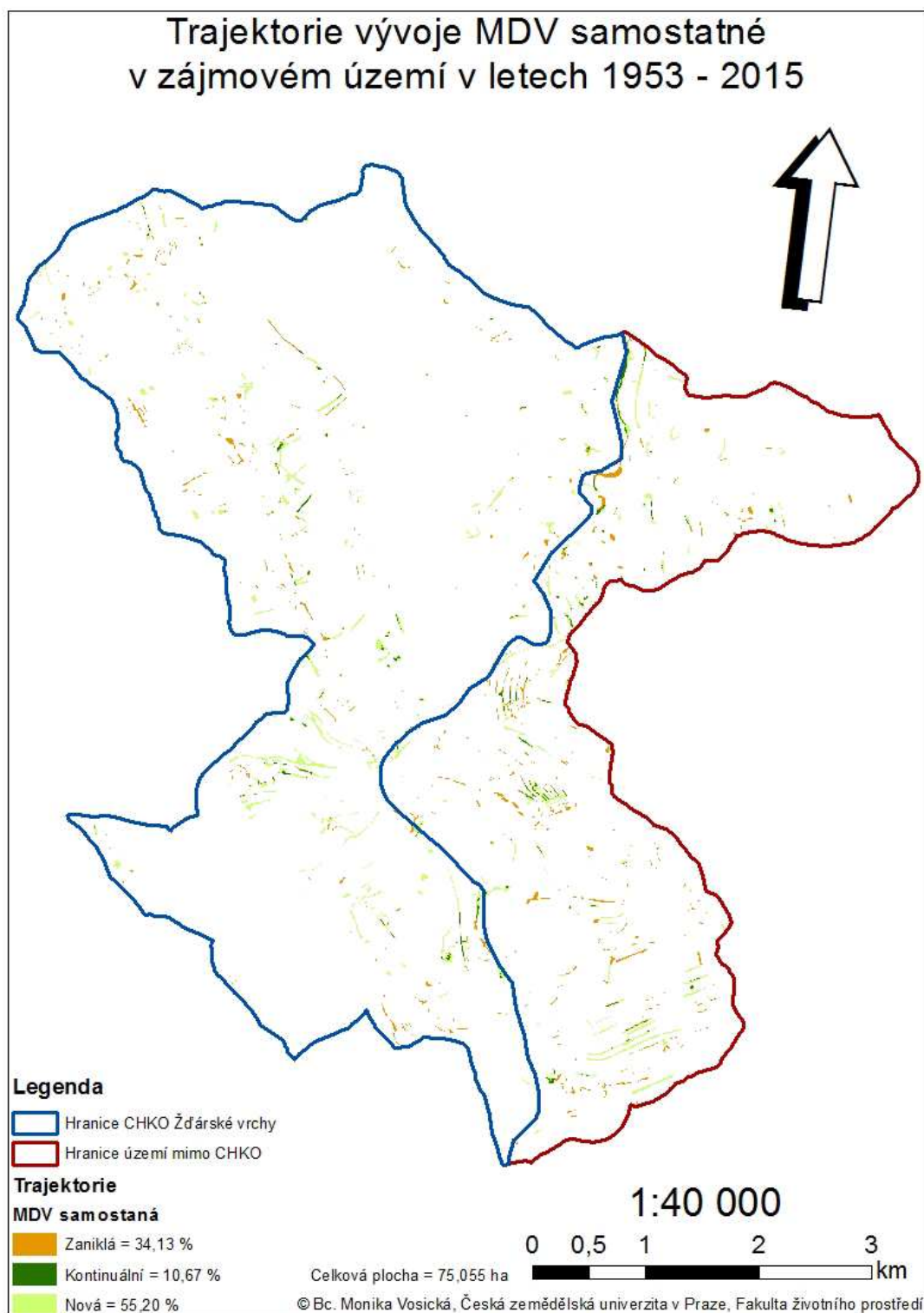


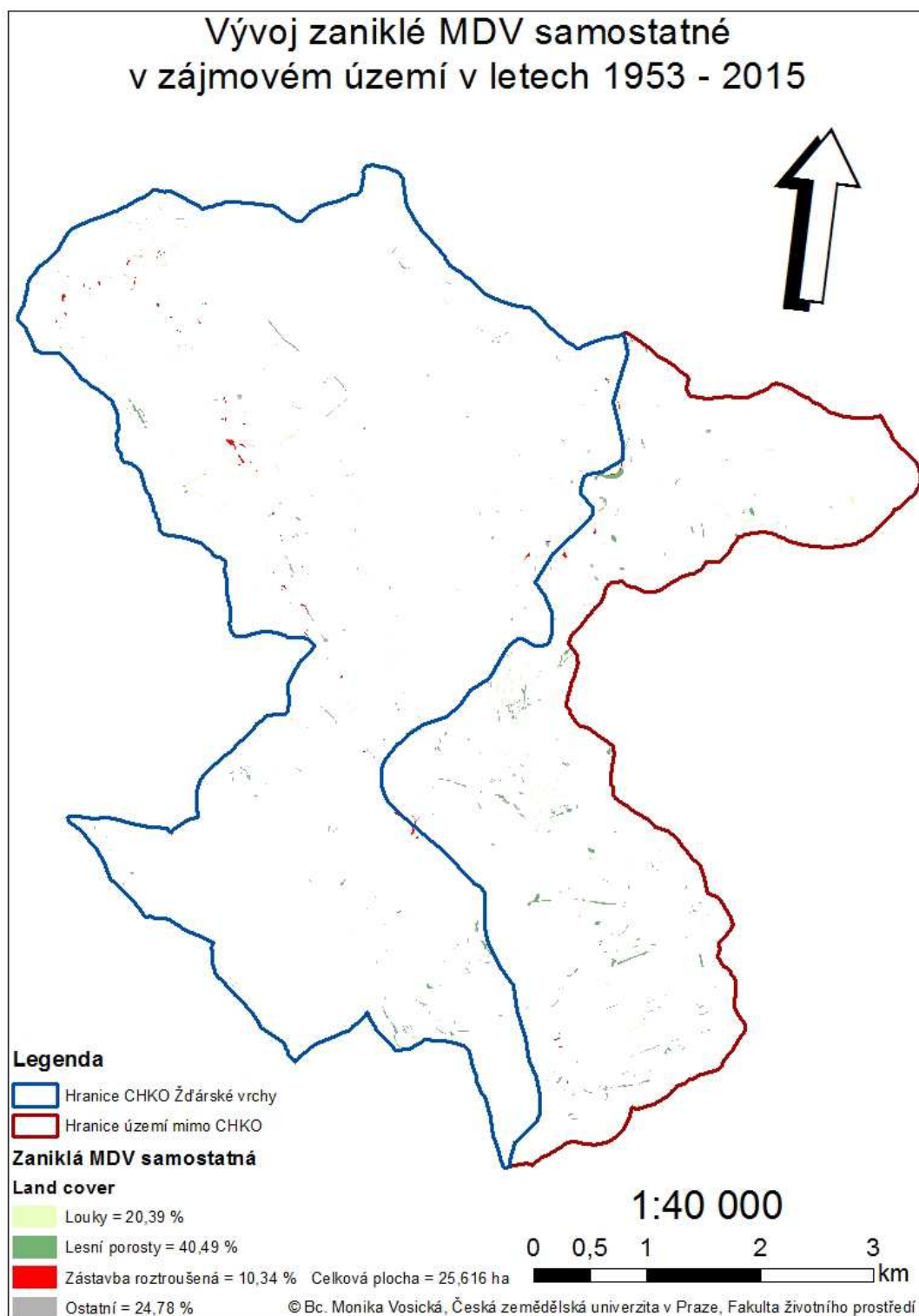


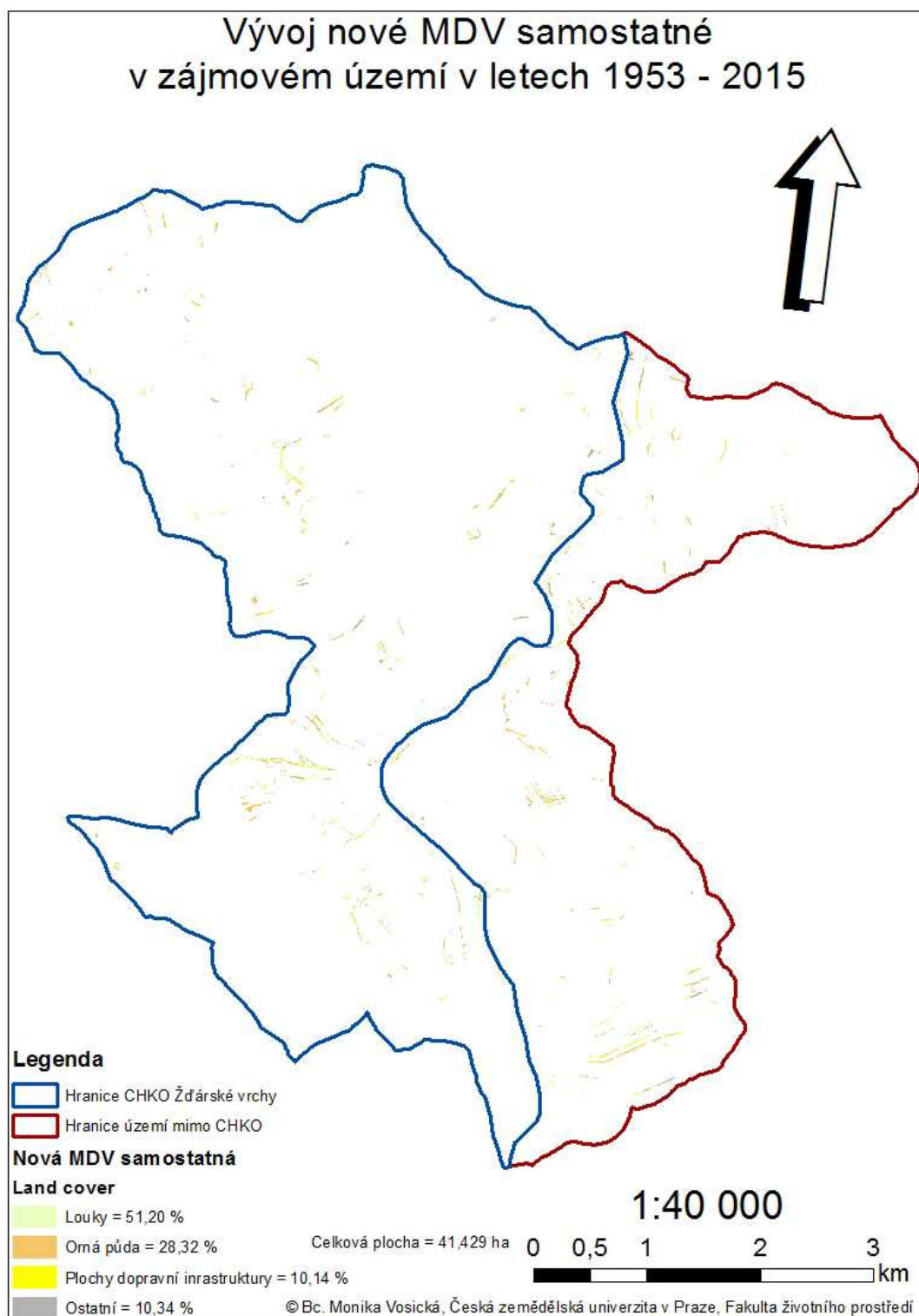
Příloha č. 15 - Trajektorie vývoje dočasného bezlesí ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015



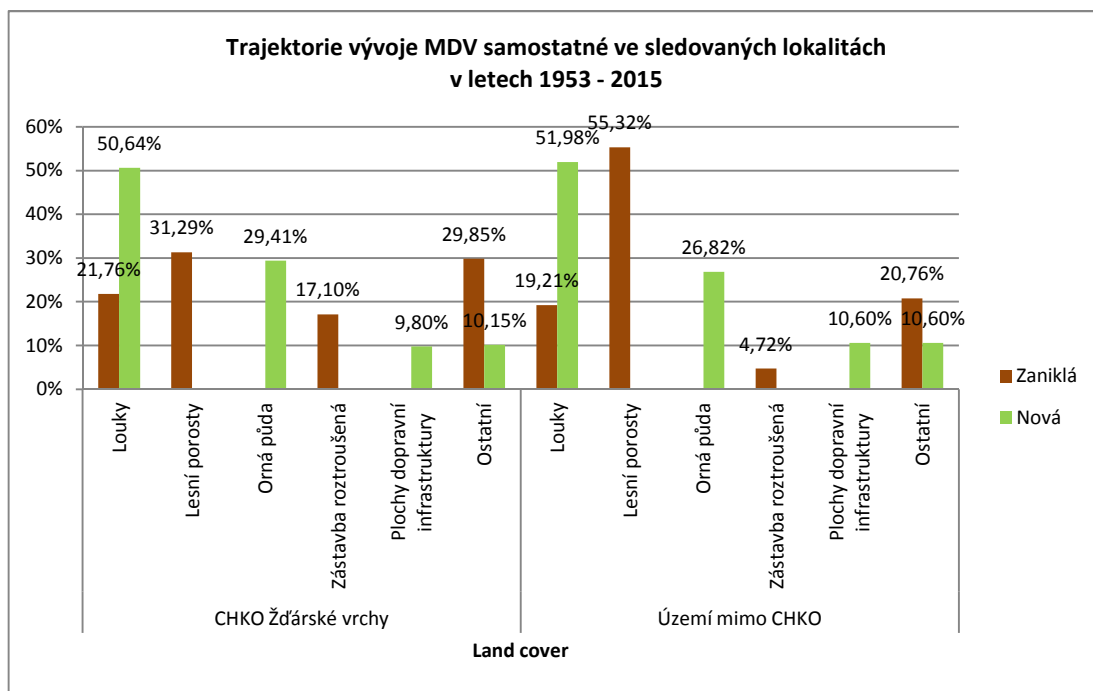
Zdroj: Autor DP





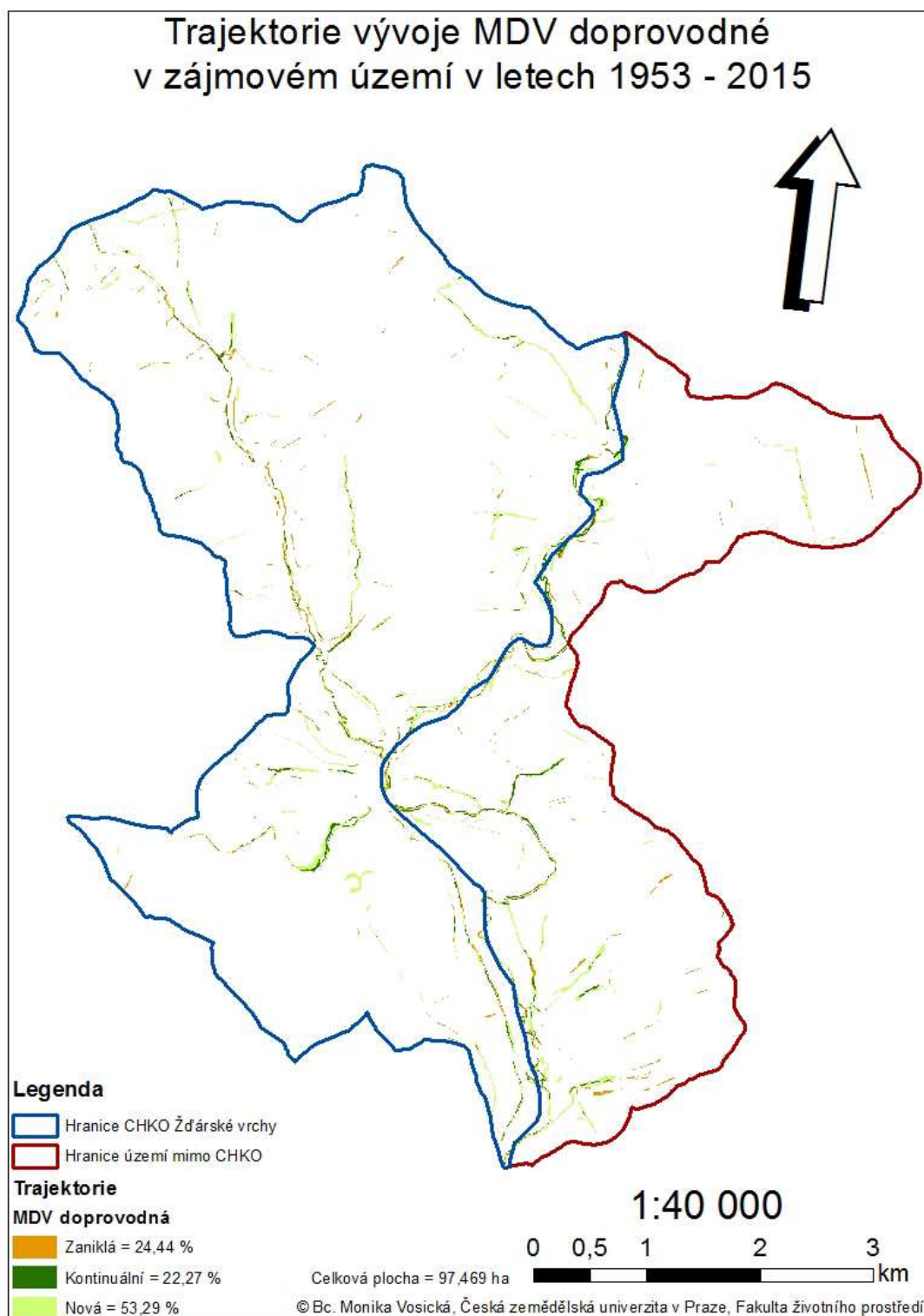


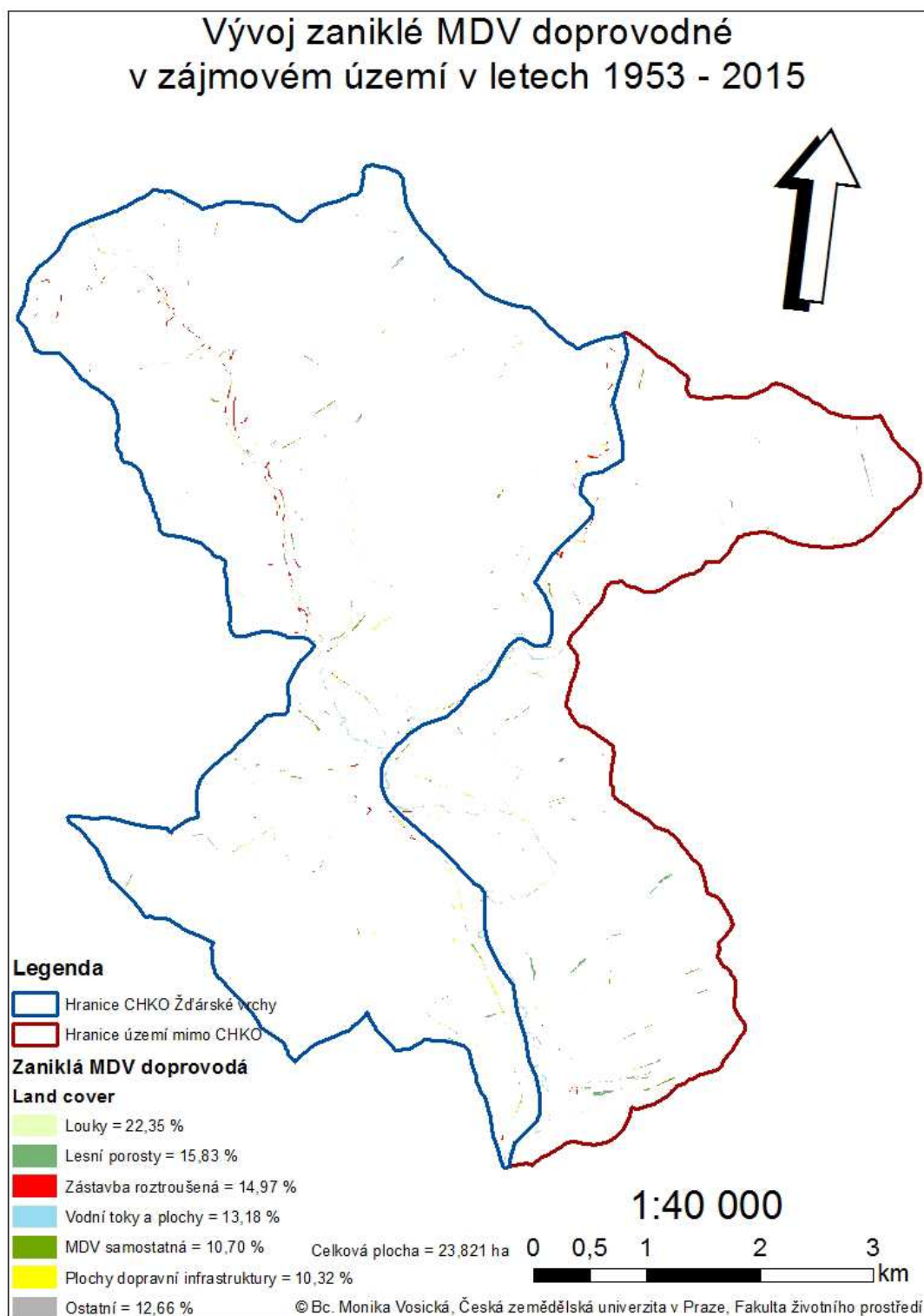
Příloha č. 19 - Trajektorie vývoje MDV samostatné ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015

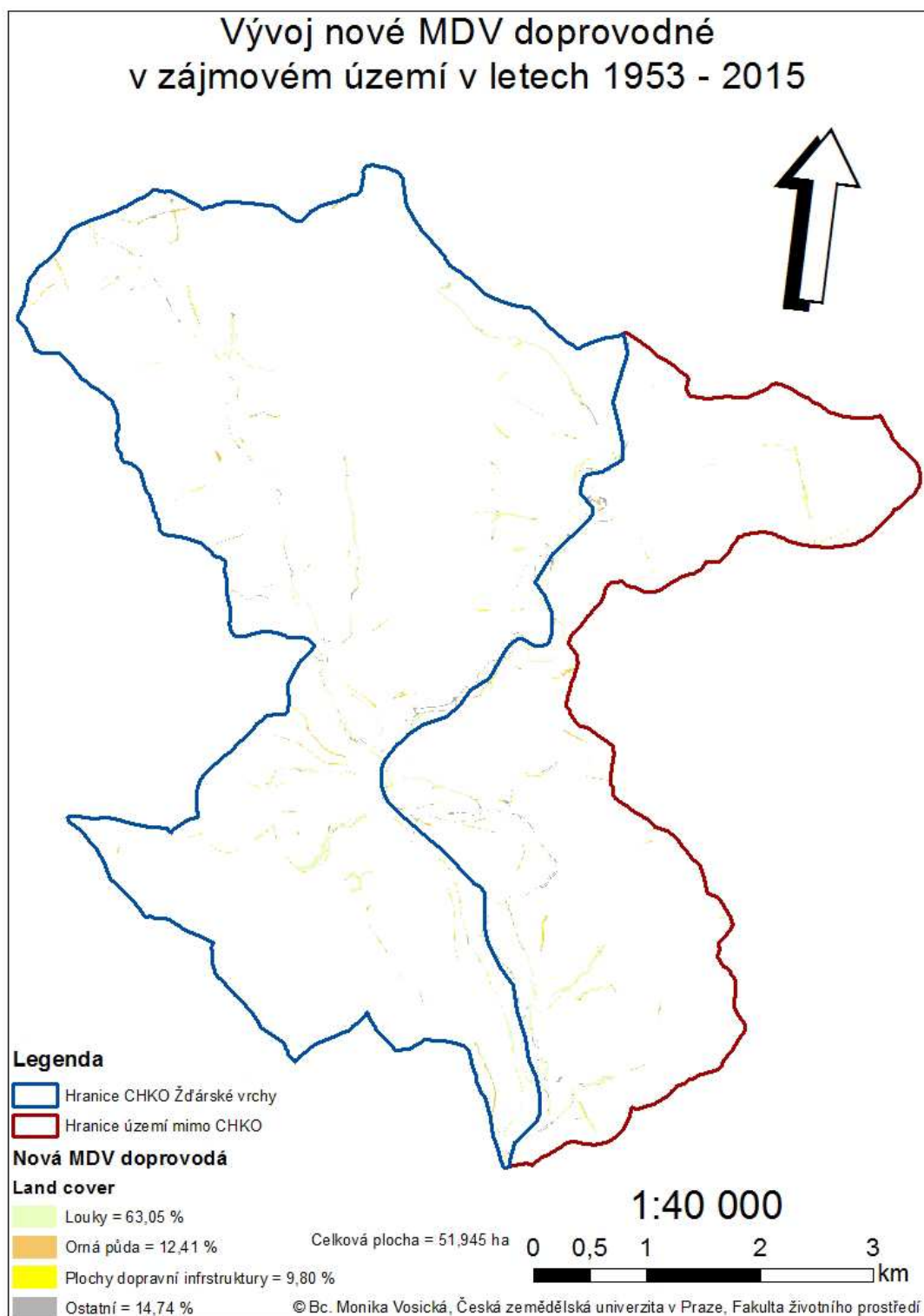


Zdroj: Autor DP

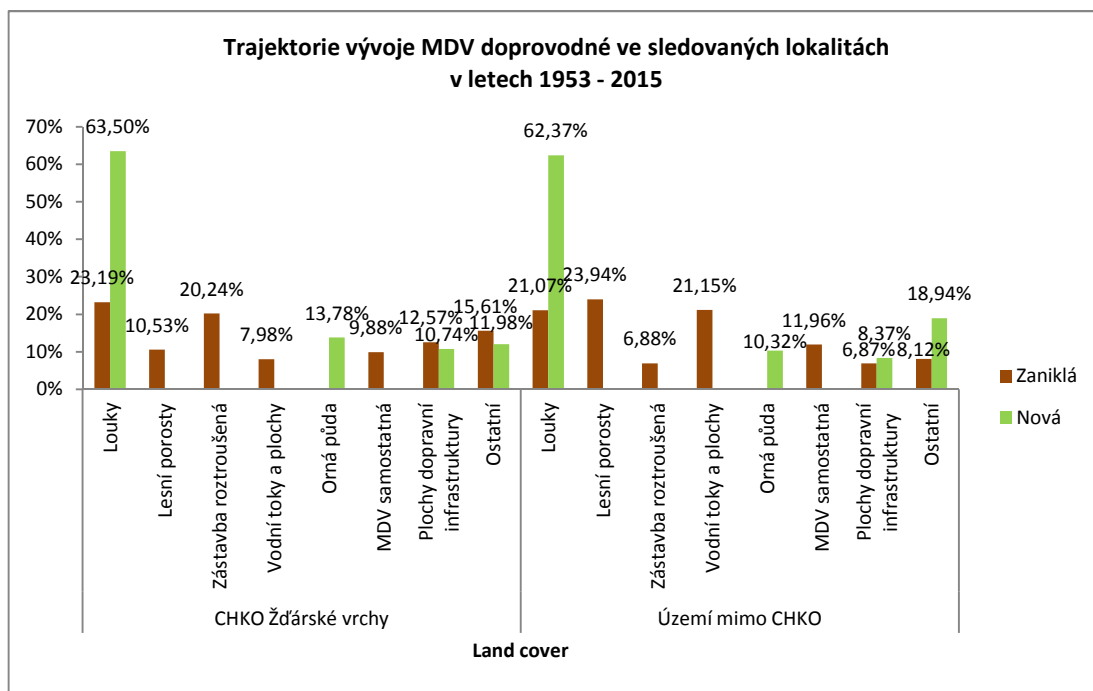




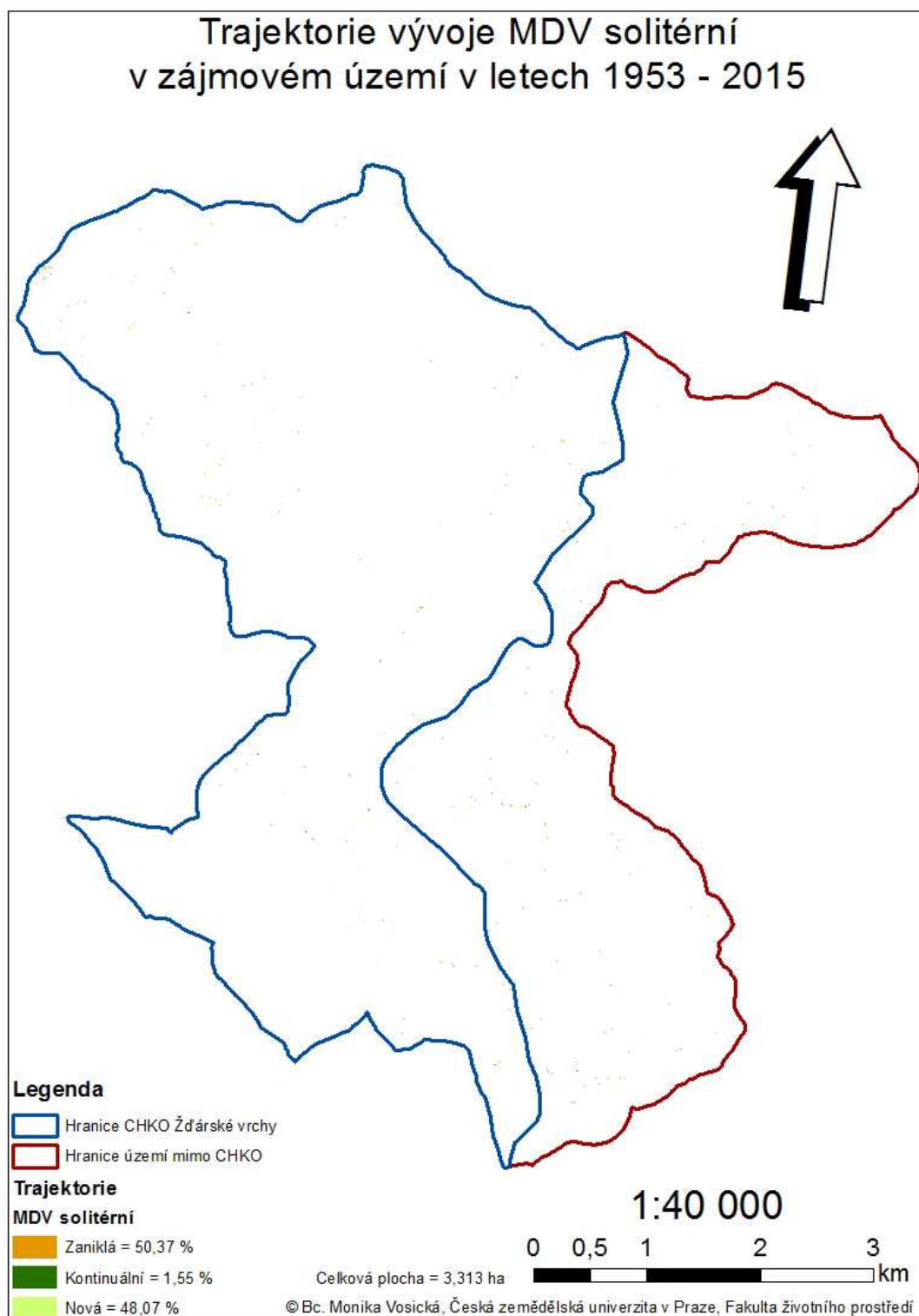


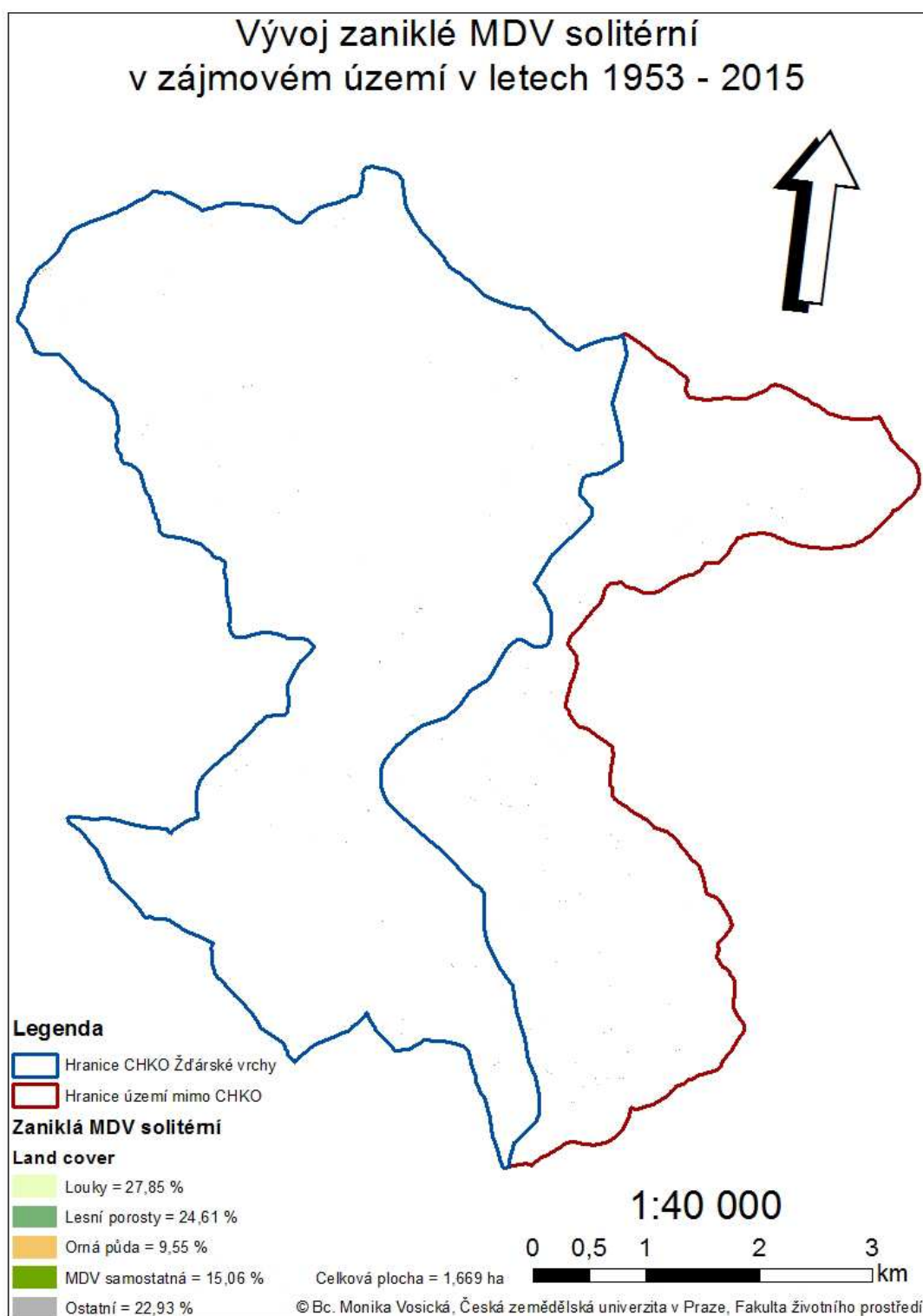


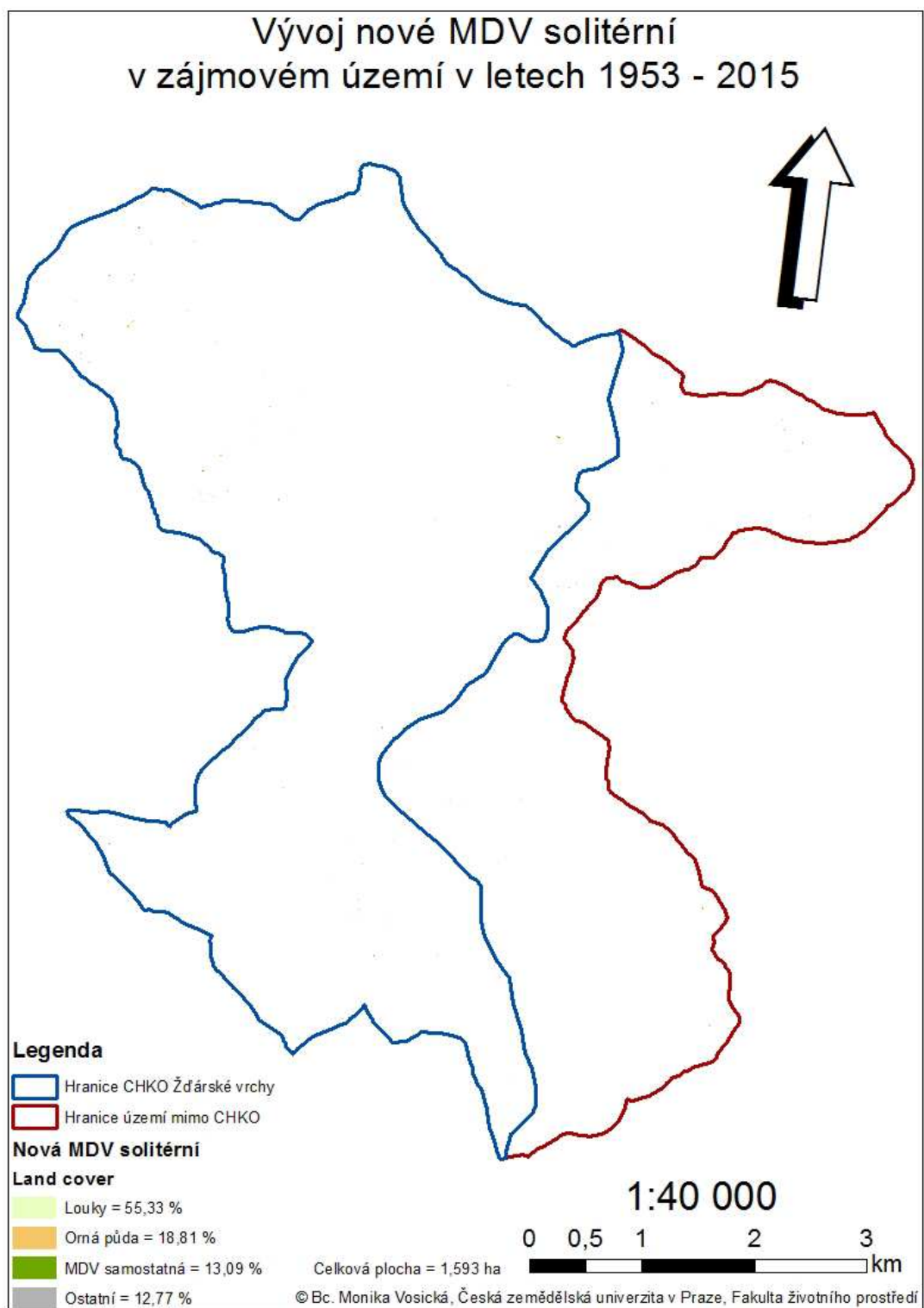
Příloha č. 23 - Trajektorie vývoje MDV doprovodné ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015



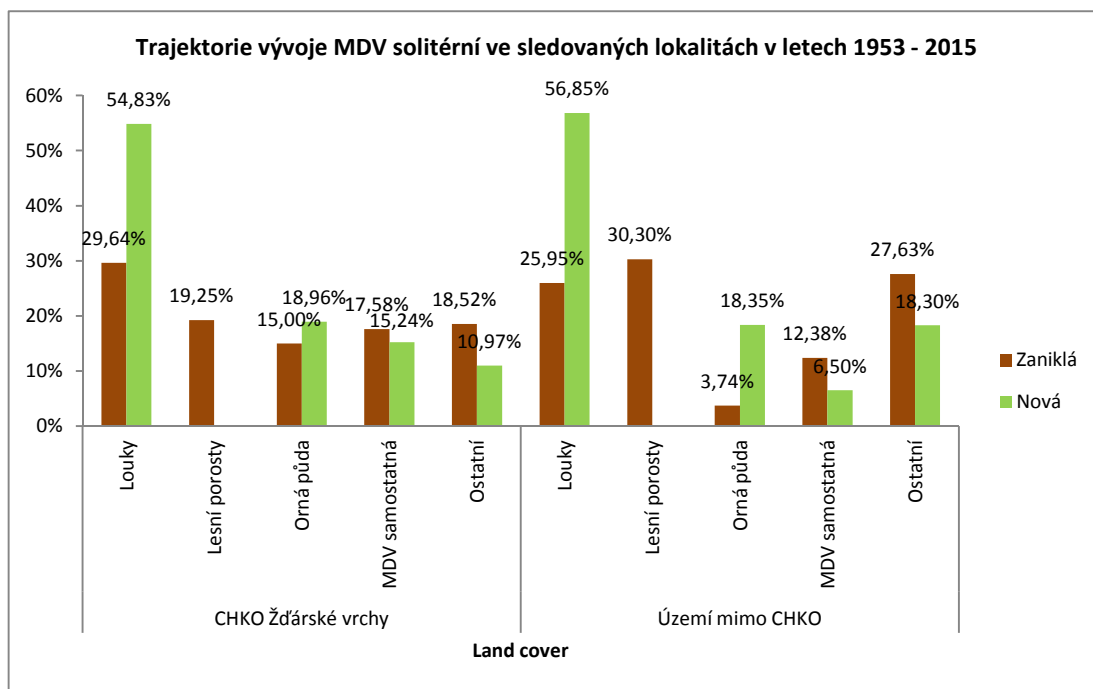
Zdroj: Autor DP







Příloha č. 27 - Trajektorie vývoje MDV solitérní ve sledovaných lokalitách v letech 1953 - 2015



Zdroj: Autor DP