



**Fakulta životního
prostředí**

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta životního prostředí
Katedra aplikované ekologie

**Vliv poválečného vysídlení
obyvatelstva na strukturu kulturní
krajiny**

Disertační práce

Ing. Vít Zelinka

PRAHA 2022

Školitel: doc. Ing. Jan Skaloš, Ph.D.

Obor: Aplikovaná a krajinná ekologie

Prohlašuji, že jsem tuto disertační práci zpracoval samostatně na základě vlastních zjištění a s použitím zdrojů, které uvádím v seznamu literatury.

V Praze 2.2.2022

.....

Ing. Vít Zelinka

Na tomto místě bych rád poděloval především své ženě Anně za trpělivost, podporu a podnětné připomínky a školiteli doc. Ing. Janu Skalošovi, Ph.D. za důsledné metodické vedení, podporu a ochotu vždy pomoci.

1 OBSAH

2	Úvod.....	1
3	Teoretická východiska práce	4
3.1	Kulturní krajina, její vývoj a příčiny změn	4
3.2	Změny krajiny a jejich sledování	8
4	Výzkumné cíle a hypotézy disertační práce.....	12
4.1	Hlavní výzkumné otázky a hypotézy	12
5	Etapy disertační práce, přístupy a postup prací	13
5.1	Pilotní případová studie	13
5.2	Analýza trajektorií krajiny nížin	15
6	Pilotní případová studie v krajině vrchovin a hornatin	16
6.1	Výběr území pro případovou studii.....	16
6.2	Zdroje mapových podkladů – časové horizonty	19
6.2.1	Časový horizont 1953/1954	19
6.2.2	Časový horizont 1998.....	20
6.2.3	Časový horizont 2015/2016	20
6.3	Zpracování dat a analýzy	20
6.4	Výsledky pilotní studie a východiska pro další fáze projektu.....	22
6.4.1	Celková změna zemědělské půdy ve sledovaném období (1953/1954 a 2015/2016)	22
6.4.2	Kontinuita zemědělských ploch	23
6.4.3	Zánik zemědělské půdy	25
6.4.4	Zdroje nových zemědělských ploch	26
6.5	Shrnutí, diskuze a východiska pro další fáze projektu	27
7	Trajektorie vývoje v zemědělské krajině nížin.....	35

7.1	Výběr území.....	35
7.2	Použité podklady a data	38
7.2.1	Časový horizont 1953.....	39
7.2.2	Časový horizont 2016/2017	39
7.3	Zpracování dat a analýza	39
7.4	Sledované kategorie land cover	41
7.5	Výpočet a statistická analýza	41
7.6	Výsledky.....	42
7.6.1	Celková změna	42
7.6.2	Vliv krajinného typu a demografických charakteristik na perzistenci zemědělské půdy	44
7.6.3	Analýza krajinné mikrostruktury.....	46
7.6.4	Zarůstání dřevinnou vegetací jako typický způsob zániku zemědělské půdy v Sudetech	48
8	Diskuze, celkové shrnutí a návaznosti projektu	50
8.1	Diskuze k výsledkům	50
8.2	Diskuze k metodice	52
9	Závěr	54
10	Zdroje	57
11	Přílohy	69

2 ÚVOD

Opuštění či změnu způsobu využití méně úrodných ploch zemědělské půdy můžeme pozorovat po celé Evropě. Zejména v odlehlejších krajinách a výše položených oblastech je zhruba od padesátých let dvacátého století velké množství zemědělských ploch využíváno jiným způsobem nebo jsou ponechány ladem a samovolné sukcesi. Struktura kulturní krajiny, která se ve svých hrubých rysech dlouho zdála víceméně stabilní, se najednou razantně mění. Důvody této nové transformace krajiny a její konkrétní podoba jsou různé v závislosti na přírodních podmínkách a kontextu dané krajiny v rámci světa.

Celkový dopad na strukturu zemědělské půdy i charakteru osídlení je však, alespoň v Evropě, ve výsledku velmi podobný. Méně bonitní zemědělská půda v oblastech hor a vrchovin je postupně transformována na travní porosty, zalesňována a následně obhospodařována lesnický nebo prostě ponechána ladem. Tento vývoj je ve zjevném protikladu ke způsobu využití půdy v zemědělsky příhodných oblastech. Zde je zemědělství naopak maximálně intenzifikováno a úrodná zemědělská půda hustě osídlených nížin je pak zároveň vystavena tlaku rostoucích měst a infrastruktury. I v podmínkách Česka je rozdílnost směřování kulturní krajiny v závislosti na jejím situování postupně tak markantní, že se začíná hovořit o návratu ke dvoukolejnému (Ložek 1999) nebo o vícekolejnému (Pokorný and Pokorná 2020) vývoji naší krajiny.

V posledních desetiletích vědecký zájem o problematiku změn krajiny prudce vzrostl celosvětově. Důvodem je potřeba řešení základních otázek ekologické krize, ale jednoduše i vyšší dostupnost leteckých a satelitních snímků a rozvoj geografických informačních systémů a dálkového průzkumu země. Všechny tyto podklady společně umožňují sledovat vývoj krajiny v poměrně dlouhých časových řadách a v kombinaci s dalšími informacemi určovat příčinu změn, jejich dopad a predikovat další vývoj v krajině. Velké množství studií se po roce 2000 zaměřilo na změnu krajiny (např. Bender, Boehmer, Jens, & Schumacher, 2005; Hersperger, Gennaio, Verburg, & Buergi, 2010; Plieninger et al., 2015; Khromykh & Khromykh, 2014; Matsushita, Xu, & Fukushima, 2006; Swetnam, 2007; González et al., 2018).

Příčiny i rozsah těchto změn v krajině se pochopitelně liší. Právě pokles populace v horských oblastech jako dopad růstu měst a obecně vylidňování venkovských oblastí je prokazatelně častou příčinou změn v krajině Evropy. Změny krajinné struktury zapříčiněné dlouhodobým poklesem počtu obyvatel v průběhu 20. století byly zaznamenány ve Španělsku (Fernández Ales 1991), na Polské straně Krpat (Kozak, 2003), (Bucala, 2014), na polské straně Orlických hor a Jeseníků (Latocha 2009) a v Itálii (Falcucci et al. 2007). Na vyjádření dopadů polarizace mezi opuštěním a naopak silnou intenzifikací zemědělské půdy vzhledem k její úrodnosti se zaměřil Antrop (2004).

Mohutné projevy v krajině má však v posledních dekadách i rozšiřování zástavby doprovázené rozvojem infrastruktury a specifických forem land use (Vos and Klijn 2000). V prostředí států bývalého socialistického bloku (ale nejen zde) byl v druhé polovině 20. století hlavním zdrojem plošných změn v zemědělské krajině přechod k řízenému industrializovanému zemědělství (Bičík, Jeleček, & Štěpánek, 2001; Lipsky, 1995). Na druhé straně mohou být příčinou plošných změn v krajině také období sociálního a ekonomického neklidu, kdy antropogenní tlak na krajinu poklesne. Tato období se projevují dočasným a někdy i trvalým zvratem ve vývoji druhotné krajinné struktury a sukcesí na dřívější zemědělské půdě (Míchal 1994).

V podmínkách Česka je fenomen opuštění zemědělské půdy charakteristický pro oblasti vysídlené po druhé světové válce. Oblasti ovlivněné odsunem sudetských Němců v období 1945–1947 jsou však z několika důvodů v tomto specifické. Především již samotná rychlost demografické změny je v evropském kontextu výjimečná. Téměř 3 miliony lidí opustilo rozsáhlé oblasti během méně než dvou let. Navzdory pokusům o dosídlení populace těchto oblastí již nikdy nedosáhla předválečné hodnoty. To ve zkratce vedlo k velkému poklesu ploch zemědělské půdy a nárůstu plocha lesů (Bičík et al. 2001). Tato změna v demografii daných území postihla a ovlivnila rozsáhlé oblasti a všechny typy zemědělské půdy v Česku mimo těch nejurodnějších. Je tedy zřejmé, že nelze považovat rozsah takto ovlivněných ploch v rámci našeho státu za marginální. Populační změna dále také fakticky eliminovala tradiční a specifické způsoby hospodaření v různých oblastech a vedla ke zprerhání vztahu v kulturní krajině (Bičík et al., 2001; Weber, 2006).

Dalším zajímavým faktorem demografických změn v období po druhé světové válce je prostorový kontext této změny. Díky celkem jasnému vymezení oblastí osídlených převážně českými Němci (Staněk and von Arburg 2010) jsou často relativně blízko sebe dvě sídla se svým agrárním zázemím s naprosto odlišným demografickým vývojem, obě ve srovnatelné krajině a často pouze pár kilometrů od sebe. Díky hranici Sudety/protektorát můžeme v krajině pozorovat vývoj obcí, které byly téměř úplně vysídleny, a obcí, které byly náhlým poklesem populace dotčeny jen minimálně. Právě v tomto můžeme spatřovat jedinečnou příležitost studovat dopad demografické změny na vývoj zemědělského využití.

Tato disertační práce se zaměřuje na srovnání vývojových trajektorií zemědělské půdy ve vysídlených a nevysídlených oblastech a zároveň podrobněji přibližuje jejich reálné dopady v kulturní krajině od nízkých poloh pánví a pahorkatin, až po krajiny hornatin (Romportl et al. 2013).

3 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

3.1 KULTURNÍ KRAJINA, JEJÍ VÝVOJ A PŘÍČINY ZMĚN

Předmětem předkládané disertační práce je vývoj v zemědělské krajině, tzn. v krajině, ve které má člověk určující vliv, kterou obecně označujeme jako kulturní. Termín „kulturní krajina“ nejspíše poprvé použil v roce 1925 americký geograf Carl O. Sauer (Head Lesley 2000). Existuje množství definic krajiny, které nějakým způsobem zohledňují vliv člověka v krajině (Troll 1950; Forman and Godron 1986; Zonneveld 1989; Vorel 2014). Tyto definice zde nebudeme podrobněji rozebírat. Obecně nám postačí, že se jedná o krajinu výrazně ovlivňovanou, využívanou a přetvářenou člověkem a tím je dán i její ráz (Vorel and Kupka 2011). Cílem následující kapitoly je nastínit v hlavních rysech vývoj české kulturní krajiny a přiblížit faktory, které její ráz ovlivňují.

Kulturní krajina patří mezi jevy na pomezí přírody a kultury (Sádlo et al. 2008) a lze ji vidět z obou pohledů, podle toho který zdůrazníme. To vše naznačuje, že existovala nějaká krajina „předkulturní“, ve které člověk měl nulový nebo jen minimální vliv. Stanovit, od jakého období můžeme v krajině hledat lidský vliv a lze pak danou krajinu pokládat za kulturní, je poměrně nesnadné, a to z toho důvodu, že přítomnost člověka jako živočišného druhu v krajině vždy nějaký dopad na krajinu má. Lovecká společnost v paleolitu neměnila prostředí pouze v areálu svého dočasného sídliště, ale například i své širší okolí prostřednictvím vlivu na chování stád lovené zvěře (Svoboda et al. 1999). Přímý vliv člověka na krajinu stoupal pozvolně a již lidé mezolitu své okolí přetvářeli (Svoboda 2003), například jen sběrem dříví na otop a stavbu, využitím proutí vrb a diskriminací konkurentů některých sbíraných druhů rostlin (Pokorný 2005). V okolí mezolitických sídlišť bychom pravděpodobně našli již jakousi „polokulturní krajinu“. Přesto ale o kultuře v kontextu krajiny lze hovořit až mnohem později.

Fakticky se ale obecně za přelomové období v tomto směru považuje období neolitu. V tomto období dohází k postupné domestikaci zvířat, ustálení osídlení a rozvoji zemědělství jako takového. A právě s ustálením osídlení s rolnictvím a pastevečtvím se ve stále větší míře projevují lidské vlivy na krajinu, nejprve ve formě odlesňování, lesní pastvou, těžbou dřeva a úpravou políček (Ložek 2007; 2011). Do jaké míry člověk v daném

období ovlivňoval lesní ekosystému kácením a vypalováním, či jestli v krajině pro pěstování plodin využíval doznívající plochy glaciálního bezlesí (Sádlo 2006), je spíše botanická otázka. Z hlediska využití krajiny však v tomto dávném období lze vidět počátek rozsáhlého vlivu člověka na krajinu. S rostoucí úlohou rolnictví a pastevectví v dalších tisíciletích totiž nedochází pouze ke změnám druhového složení ekosystémů a krajinného pokryvu. Vlivem narušování vegetačního krytu půdy zemědělstvím a narušování drnu pastevectvím se postupně otevírá prostor plošné erozi a následným změnám v reliéfu. K tomu postupně v době bronzové přispívá i rozkolísané klima co do srážek i teplot (Ložek 2011) a rostoucí vliv člověka i v lesních ekosystémech (Dreslerova and Sádlo 2000).

Počátek zemědělství v neolitu tedy můžeme považovat zároveň za počátek kulturní krajiny na našem území. Její současná podoba je ale dána až množstvím dalších dějů. Po dlouhá tisíciletí je rolnictví a pastva určujícím faktorem v charakteru krajiny. Dopad zemědělství na krajinu ale není pouze jeho rostoucím uplatněním s rostoucí populací. I mění se forma zemědělského využívání krajiny hraje svou roli. Po dlouhou dobu se zemědělství soustředí pouze na území staré sídelní oblasti (Lów and Novák 2008) a do vyšších nadmořských výšek expanduje pouze pozvolna. Mění se spíše rozsah než charakter krajiny, kterou utváří.

Dalším opravdu významným předělem ve vývoji kulturní krajiny je až velká středověká přeměna (Klápště 2012). V období středověku dochází k velkým změnám na úrovni politické, ekonomické i kulturní. Tyto změny se promítají silnou měrou do charakteru krajiny, a to s rychlostí, která byla do té doby nevídaná. Jak uvádí Klápště (1997), poprvé dochází ke změnám v krajině s takovou rychlostí, že jsou zaznamenatelné během jednoho lidského života. Dochází k velkému rozměření krajiny (Gojda 2000; Bumba 2007), uplatnění nových systémů v zemědělství, velkému odlesňování, stavební činnosti, vzniku nesamostatných měst (Meduna and Sádlo 2009; Klimek 2014) a rozvoji cestní sítě (Bolina et al. 2018). To vše společně s velkou kolonizační činností nově přetváří krajinu. Z vrcholně středověkého uspořádání kulturní krajiny v jeho hrubých obrysech (rozvržení lesa a bezlesí) je odvozena její současná podoba (Sádlo et al. 2008; Klápště 2012).

Další etapou, která zanechala svůj typický otisk v charakteru krajiny současného Česka, je období baroka. Jeho projev byl velice intenzivní právě v zemědělské krajině. V baroku jsou polím věnovány velké části krajiny, vznikají velké plochy jednotvárných

polních krajin, vázané na velkostatky. Zemědělská produkce je zde doplněna chovem ustájeného dobytka, který vyžaduje velké zásoby krmiva, a tím vzniká další z charakteristických projevů baroka v české kulturní krajině, kterým jsou louky. Ty jsou v Baroku diferenciovány od pastvin (Sádlo and Storch 2000; Sádlo et al. 2008). Prostor ke vzniku velkých celků krajiny, které vlastní a spravuje jediný majitel, dala konfiskace majetku po bitvě na Bílé hoře. Koncentrace držby půdy v baroku dala zase vzniknout jednomu z nejznámějších fenoménů baroka: komponované krajiny. Jedná se o osobité typy kulturních krajin, jejichž celkové uspořádání či uspořádání jednotlivých částí, bylo dáno na základě předem stanoveného kompozičního záměru majitele (Kupka 2010). V rámci těchto úprav dochází v krajině nejen k rozsáhlým a promyšleným výsadbám dřevin, ale často i k úpravě vodního režimu (Lipský et al. 2011). Baroko je také typické vzrůstajícím tlakem na lesní celky, který má příčinu v neustále rostoucí spotřebě dřeva. Nárůst spotřeby dřeva na otop ustane až s rozmachem využití uhlí v následujícím období, které bude pro kulturní krajinu také přelomové a které odstartuje průmyslová revoluce.

Využití uhlí jako hlavního energetického zdroje se v krajině odráží v několika rozměrech. Samotná těžba uhlí umožnila rozvoj sídel, kterým byla ložiska uhlí nejdostupnější. Vznikají průmyslové sídelní aglomerace, jako první například Kladensko nebo Podkrušnohoří (Pešek and Sivek 2011). Tyto oblasti postupně svým růstem nahrazují přilehlé zemědělské plochy průmyslovými a těžebními areály. Rozvoj dopravy umožněný zdokonalením parního stroje ale zcela změní limity růstu i mnohem odlehlejších oblastí. Rozvoj i malých a vzdálených průmyslových sídel tím přestal být podmíněn úživností a efektivitou jejich a agrárního zázemí, stal se místo toho závislý na vzdálenějších odbytištích výrobků a zdrojích energie. Tím dochází k útlumu zemědělství v jejich okolí a částečnému přesunu obyvatel do těchto rozvíjejících se středisek (Dejmal 2006).

Společně s rozvojem samotného parního stroje se v krajině projevuje ve zvýšené míře také rozvoj infrastruktury a jeho aplikace v zemědělství. S revolucí průmyslovou jde ruku v ruce revoluce zemědělská. Tvary polí v hlavních zemědělských oblastech se přizpůsobují využití parních strojů k orbě. Zavádí se nové postupy a stroje do zemědělské výroby. Celosvětový růst dopravy také umožňuje dovoz hnojiv ze zámoří, který byl dříve neúměrně drahý. Ceny hnojiv však zůstávaly stále vysoké. Vyvrcholením této etapy byla v roce 1910 Haber-Boschova chemická reakce umožňující získávat amoniak pro dusíkatá

hnojiva přímo ze vzduchu, v současnosti je takto produkováno až půl miliardy tuny dusíkatých hnojiv ročně (Pokorný et al. 2021)

Další vývoj v druhé polovině dvacátého století není ani tak novým předělem ve vývoji kulturní krajiny, jako spíše vyústěním předešlých dějů. Přesto je současná podoba zemědělské krajiny Česka tímto vývojem podmíněna. Naplno se projevuje industrializace zemědělské výroby spojená s chemizací rostlinné produkce. V našich podmínkách se v oblasti zemědělství v krajině projeví také kolektivizace zemědělství formou rozorávání mezí, remízků a polních cest a nepřiměřených meliorací. Tyto změny proběhly většinou velice rychle především mezi lety 1950 a 1965 (Lipský 1994). K jak drastickým změnám v krajině během socialistického zemědělství došlo, dokladují tyto údaje: zmizelo z krajiny 4 000 km stromořadí, 3 600 ha rozptýlené zeleně, 49 000 km mezí, 158 000 km polních cest (Demková and Lipský 2015).

V této kapitole jsme dosud věnovali pozornost změnám v krajině, které doprovázely a odrážely hospodářský růst. Vliv na vývoj struktury kulturní krajiny však mají také období ekonomického a sociálního neklidu. Období, kdy rozsáhlé oblasti přicházejí o hospodáře, ať už vlivem válek, morových ran v jejich důsledku, zřizování vojenských výcvikových prostorů (Nedbal et al. 2008) a nárazníkových zón. Prvotní příčinou mohou být i období klimatické nestability a následná neúroda (Pfister and Brázdil 2006; Dolák et al. 2015). Tyto události naopak vedou k poklesu tlaku na krajinu a zapříčiní úbytek dřívější zemědělské půdy, která náhle leží ladem. Následkem jsou dočasné a někdy i trvalé změny v krajinném pokryvu a ve struktuře krajiny v místech, kde došlo k poklesu počtu obyvatel (Míchal 1994; Bičík et al. 2001; Bičík and Kabrda 2007; Kupková et al. 2013).

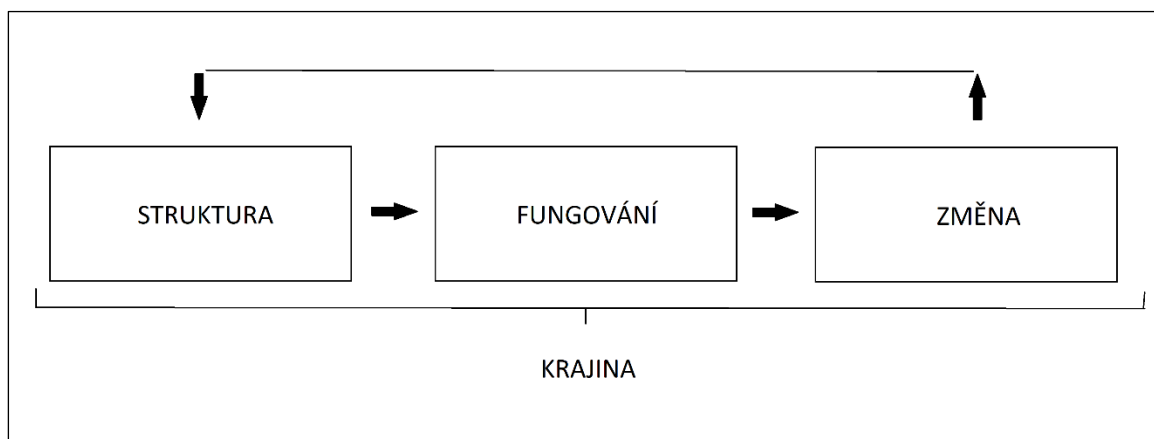
V našich podmínkách se jednalo především o válečné události a jejich přímé i nepřímé důsledky. V novověku se v krajině, která ještě měla středověké rozvržení lesů, polí a luk, projevila fatálně hlavně třicetiletá válka, při které došlo k rapidnímu poklesu počtu obyvatel, rozvratu zemědělství a zániku mnoha vesnic. Velké množství ploch, které byly od středověku obdělávané, od třicetileté války do současnosti pokrývá les (Lipský 2000).

Co do množství vysídlených obyvatel a celkové výměry opuštěné půdy se ale i události po druhé světové válce řadí k nejvýznamnějším v naší historii. Během

poválečných let nuceně své bydliště opustily téměř 3 miliony lidí (Staněk and von Arburg 2010) a jejich majetek v podobě půdy o celkové výměře přibližně 3 miliony hektarů se stal majetkem státu, který ale neměl kapacity na jeho správu (Bičík et al. 2001).

3.2 ZMĚNY KRAJINY A JEJICH SLEDOVÁNÍ

V předešlé kapitole byly shrnuty hlavní předěly ve vývoji naší kulturní krajiny, které se vždy různým způsobem projeví v její současné struktuře. Tato struktura ale není konečná. Současná heterogenita zemědělské krajiny ovlivňuje její fungování, které v synergiích se všemi dalšími faktory, určí její další vývoj (Obrázek 1). Prostorová heterogenita je základní charakteristikou každé krajiny a má určující vliv na její funkční vlastnosti a hodnotu, ať se již jedná o její funkčnost a hodnotu přírodní nebo produkční (Kovář 2014). Jak uvádí Lipský (2000): jakákoliv změna ve struktuře krajiny (v prostoru i čase) mění průběh energomateriálových toků v krajině, a ovlivňuje tak ekologickou stabilitu i další vlastnosti.



Obrázek 1 Vztah struktury, funkce a dynamiky v krajině (upraveno podle Lipského (2000))

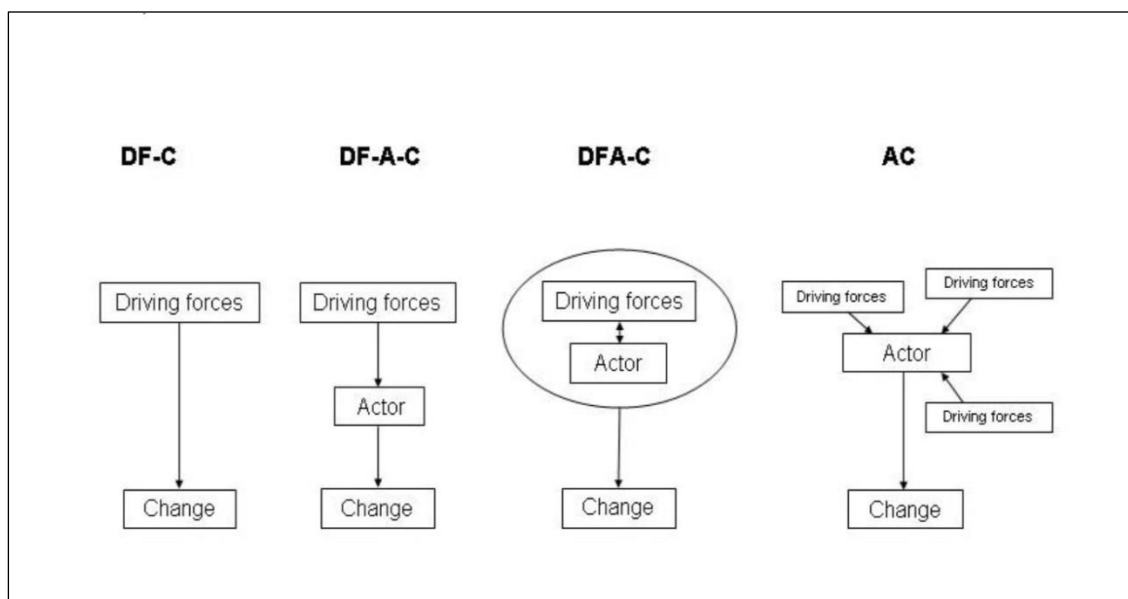
Právě na prostorové vztahy krajinných prvků a ekosystémů, materiálové, energetické a druhové toky mezi těmito prvky a na dynamiku struktury v čase cílí krajinná ekologie jako obor (Forman and Godron 1986; Zonneveld 1989; Turner and Gardner 2015b). Především aspekt změny v krajině se v posledních desetiletích stal předmětem zájmu na celospolečenské úrovni. Hlavním cílem studia krajinných změn je pochopení biofyzikálních a lidských příčin změn LU/LC a dynamiky ovlivňující strukturu a funkci ekosystémů. Poznání příčin a souvislostí změn v krajině je cílem studií v celosvětovém měřítku (Rindfuss et al. 2004). To může souviset jednak s pokročilým technologickým

zázemím a dostupností kvalitních dat, ale i s narůstajícím všeobecným zájmem o problematiku životního prostředí a jeho změny (Turner and Robbins 2008). Postupně tak vzniklo velké množství studií zaměřených na změny ve využití a funkci krajiny (Bičík et al. 2001; Bürgi and Schuler 2003; Bender et al. 2005a; 2005b; Latocha 2009; Balej 2011b; Huzui et al. 2012; Plieninger 2012; Bieling et al. 2013; Demková and Lipský 2015; Křováková et al. 2015; Forejt et al. 2017; Schulp et al. 2019).

Změny v krajině se staly v posledním desetiletí důležitým výzkumným tématem v různých souvislostech od trvale udržitelného rozvoje na úrovni celostátní politiky po management jednotlivých ekosystémů (Turner and Robbins 2008). Tématem sledování změn v krajině není pouhé zaznamenání změny, ale především stanovení příčin změn, tedy nalezení bezprostředních příčin a hnacích sil skrytých za samotnými změnami v krajině a charakteristika těchto změn (Geist and Lambin 2002). Hnací síly a příčiny, které působí na různých úrovních od lokálních až po regionální, lze podle jejich charakteru rozdělit do několika skupin či oblastí. Bürgi a kol. (2004) definuje pět hlavních skupin hnacích sil či příčin, které mohou být zdrojem změn v krajině. Jedná se o politické, ekonomické, kulturní, technologické a přírodní hnací síly. Změny v populaci nebo demografie mohou být jednou z podstatných hnacích sil změn v krajině. Demografie je často řazena do skupiny hnacích sil kulturních, ale někdy je vymezena jako samostatná šestá skupina (Hersperger et al. 2010). Ve všech oblastech se může jednat o okamžité události, dlouhodobé trendy, či konkrétní rozhodnutí.

Ve vztahu hybné síly – změny v krajině lze také definovat přímo konkrétní aktéry. Aktéři dělají určitá rozhodnutí, podle toho jednají a skrze svou činnost ovlivňují další aktéry a prostředí. Aktéři mohou být jednotlivci, agentury a instituce na různých organizačních úrovních (Bürgi et al. 2004). Hersperger (2010) rozlišila mezi dvěma druhy aktérů, podle jejich působení na změny v krajině. Za první se jedná o aktéry, kteří ovlivňují hybné síly krajinných změn, za druhé pak o aktéry, kteří přímo způsobují změny v krajině. Prvním, nepřímým aktérem mohou být například politické strany nebo správní jednotky. Aktérem přímým jsou pak zemědělci nebo developeri (Hersperger et al. 2010). Analogicky tomu rozlišují Geist a Lambin (2002) bezprostřední příčiny a hybné síly. Hersperger (2010) také definuje čtyři možné konceptuální teoretické modely pro sledování změn v krajině

ve vztahu k hybným silám a aktérům (Obrázek 2). Každý z těchto modelů má své výhody, nevýhody, limity použití a aplikovatelnost na různá prostorová měřítka.



Obrázek 2 Čtyři konceptuální teoretické modely pro sledování změn v krajině ve vztahu k hybným silám a aktérům (Hersperger et al. 2010)

Zatímco první, druhý a třetí model (DF-C, DF-A-C, DFA-C) jsou podle Hersperger (2010) aplikovatelné na regionální i lokální úrovni ve smyslu měřítka krajinných změn, poslední z modelů (AC) předpokládá analýzu pouze na úrovni lokální. Zejména třetí a čtvrtý model vyžadují navíc také vhodně zpracovaná kvalitativní data o chování a způsobech rozhodování aktérů – tedy propracované sociologické šetření a kvalitní analýzu aktérů. Co se týče tříd land use/land cover (LU/LC) – závisle proměnných, poslední z uvedených modelů předpokládá sledování pouze těch tříd, které jsou ovlivňovány chováním a interakcí aktérů, zatímco první dva modely mohou zahrnovat libovolně širokou paletu těchto tříd. Jak však upozorňuje Dolejš (2015), je ve skutečnosti použití zmíněných modelů při studiu změn v krajině značně nerovnoměrné. Z 95 prací zaměřených na analýzu hybných sil a změn v krajině, které podrobil revizi a přiřadil k některému ze čtyř teoretických modelů, bylo 64 % výzkumů zařaditelných k prvnímu modelu (DF-C) a 33 % k modelu druhému (DF-A-C). Ostatní dva modely (DFA-C, AC) byly dokonce zastoupeny každý pouze jedním výzkumem (Dolejš 2015).

Typy dat, se kterými pracuje výzkum změn v krajině, jsou také velice různé. Nejčastěji se jedná o statistická data o využití půdního fondu, prostorová data

reprezentující strukturu krajiny a krajinný pokryv, data charakterizující kvalitativní aspekt jednotlivých krajinných prvků nebo data o funkci krajiny jako celku. Dále případně také kvalitativní data o rozhodování a chování aktérů (Dolejš 2015; Hersperger et al. 2010). Jak uvádí Křováková (Křováková et al. 2015), změny v krajinné struktuře jsou nejčastěji pozorovány skrze data o změnách ve využití půdy a v krajinném pokryvu (LU/LC). Zásadním datovým typem používaným pro studium změn v krajině a struktury krajiny obecně jsou letecké snímky, které jako první v krajinné ekologii použil Carl Troll v roce 1939 (Turner and Gardner 2015a). Letecké snímky díky velkému pokroku v obrazovém rozlišení zachycují strukturu krajiny detailně a s velkou přesností (Herold et al. 2003). Dalším typem dat jsou historické mapové podklady. Zásadním zdrojem historických prostorových dat pro srovnávací studie zaměřené na krajinnou ekologii jsou v našich podmínkách mapy stabilního katastru z první pol. 19. stol. (Lipský 2000).

Analýza krajinné mozaiky je většinou založena na prostorových indexech a krajinné metrice. Jedná se o matematické vyjádření kvantifikující prostorové charakteristiky plošek, jejich tříd nebo krajiny jako takové. Kvantitativní indexy vyjadřují podíl jednotlivých sledovaných tříd LU/LC, jejich početní zastoupení nebo jejich převahu ve sledované oblasti. Jsou spíše statistického charakteru a neposkytují žádnou informaci o prostorové konfiguraci tříd v rámci krajiny. Kvalitativní aspekty krajinné struktury, například prostorové rozmístění plošek, jejich velikost, tvar a propojenost (Lipský 1994), není snadné charakterizovat, a to navzdory tomu, že za tímto účelem vzniklo velké množství různých indexů (Křováková et al. 2015). Použití krajinné metriky však sebou nese určitá rizika, která nelze brát na lehkou váhu. Koncept krajinných metrik nám poskytuje informace, které samy o sobě mohou vést k mylným závěrům a vždy musí být doplněny o kvalitativní aspekt přírodních a sociálních komponent (Balej 2011a; Li and Wu 2004).

Další typy prací analyzují změny krajinného pokryvu a využití půdního fondu skrze multitemporální statistická data shrnující využití půdy podle územně správních jednotek různé úrovně (např.: Bičík & Jeleček 2009; Bičík et al. 2001). Relativně méně časté jsou integrující přístupy ke sledování změn v krajině (Dolejš 2015). Tyto práce využívají při analýze příčin změn land use, také například sociologická data a historické záznamy (Raska et al. 2015; Bürgi and Schuler 2003; Bürgi and Russell 2001; Breuer et al. 2010; Bičík et al. 2001; Latocha 2009)

4 VÝZKUMNÉ CÍLE A HYPOTÉZY DISERTAČNÍ PRÁCE

Hlavním cílem tohoto projektu je analyzovat trajektorie změn LULC v postižených poválečným vysídlením i v oblastech s tradiční demografickou strukturou a přiblížit příčiny a hnací síly stojící za těmito změnami. Trajektorie změn poskytují informaci o LULC kategoriích, které nahradily vymizelé LULC kategorie a stejně tak informaci o kategoriích nezměněných. Tím zachycují časoprostorovou dynamiku změn v zemědělské krajině. Hlavního cíle projektu disertační práce bylo získání odpovědí na výzkumné otázky a testováním následujících hypotéz.

4.1 HLAVNÍ VÝZKUMNÉ OTÁZKY A HYPOTÉZY

VO1: Jaké jsou trajektorie změn LULC v oblastech postižených poválečným vysídlením a v oblastech s tradiční demografickou strukturou?

- H1 Jsou různé trajektorie změn LULC a je možné rozlišovat mezi kontinuálními, vymizelými a novými /recentními plochami kategorií LULC.
- H2 Jsou významné rozdíly v trajektoriích změn mezi oblastmi postiženými odsunem obyvatelstva a oblastmi s tradiční demografickou strukturou.

VO2: Jaké jsou bezprostřední příčiny a hnací síly za trajektoriemi změn LULC v daných oblastech?

- H4 Demografické změny v oblasti mají významný vliv na trajektorie změn v krajině.

Hlavních cílů projektu bylo dosažen prostřednictvím těchto dílčích cílů:

- Pomocí nástrojů GIS provést analýzu změn krajinné struktury sledovaných území postižených poválečným vysídlením a území s tradiční demografickou strukturou ve vybraných časových horizontech a tyto změny mezi územími obou kategorií porovnat.
- Provést analýzu trajektorií vývoje krajiny v oblastech postižených poválečným vysídlením obyvatelstva a v oblastech s tradiční demografickou strukturou.
- Porovnat změny v makrostruktuře a mikrostruktuře krajiny mezi krajinou postiženou poválečným vysídlením a oblastmi nevysídlenými.

- S využitím statistických metod určit bezprostřední příčiny a hlavní hybné síly za změnami ve struktuře krajiny ve zvolených územích.

5 ETAPY DISERTAČNÍ PRÁCE, PŘÍSTUPY A POSTUP PRACÍ

5.1 PILOTNÍ PŘÍPADOVÁ STUDIE

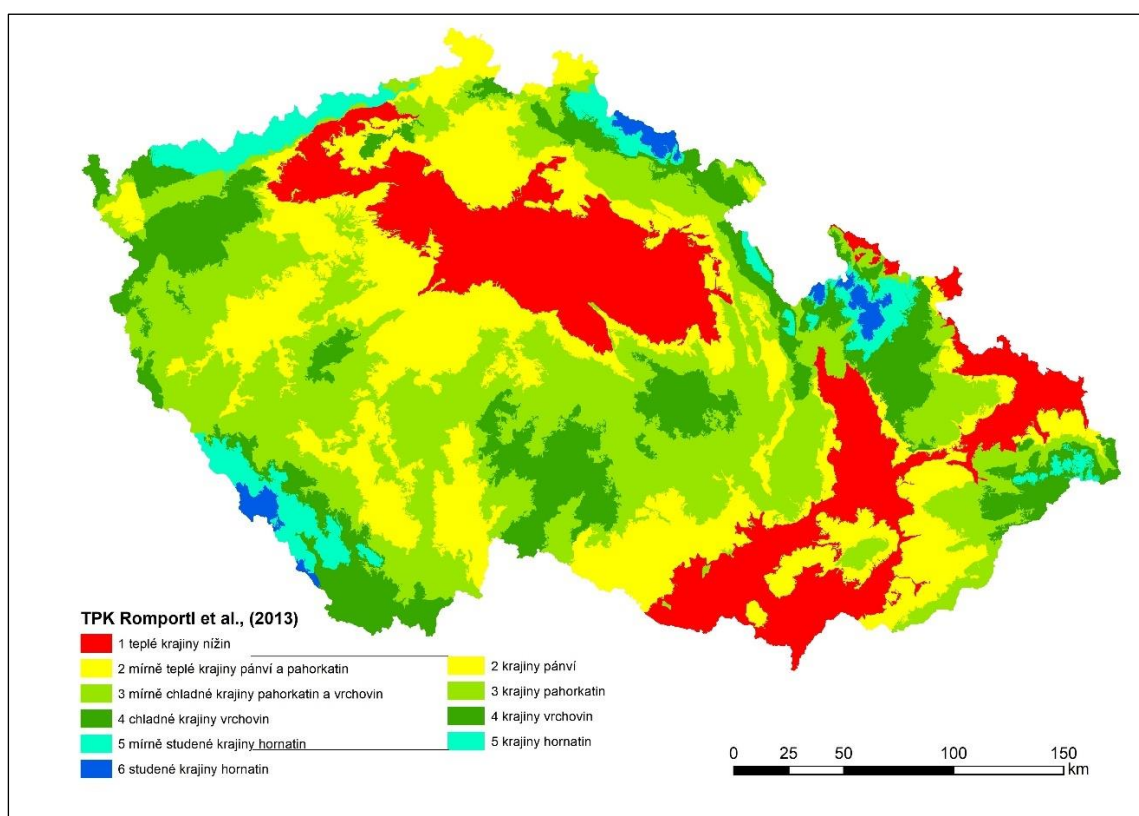
Disertační práce se zaměřuje na porovnání dynamiky krajiny v oblastech vysídlených po druhé světové válce a v oblastech, kterých se tento náhlý pokles populace přímo nedotkl. V první etapě práce byla realizována pilotní srovnávací studie provedená na úrovni katastrálních území. Cílem studie bylo otestovat metodiku pro následné zpracování rozsáhlejších celků a ověřit předpokládané rozdíly v dynamice zemědělské krajiny ve vysídlených a nevysídlených oblastech. Celkem je v rámci disertační práce používáno deset typů land cover. Jako hlavní typ land cover (respektive land use), jehož dynamika byla v rámci případové studie sledována, je zemědělská půda. Kategorie v sobě zahrnuje ornou půdu i travní porosty.

Zemědělská půda jako kategorie land use/land cover byla vybrána z několika důvodů. Kategorie je jednak nejmarkantnějším projevem tradičního působení člověka v krajině, v podstatě naši kulturní krajinu utváří i symbolizuje. Tím je ale zároveň nejcitlivější na případnou absenci lidského managementu, který ji předtím soustavně udržoval. Na opuštěné zemědělské půdě rychle dochází ke změně složení společenstev. Tato změna je poměrně brzy zaznamatelná i na leteckých snímcích, které obě studie jako podklad pro analýzu vývoje krajinného pokryvu využívají, ať jsou to černobílé letecké snímky z padesátých let, barevné snímky z pozdějších časových horizontů nebo současné ortofotomapy. Při výběru vysídlených a nevysídlených oblastí pro provedení případové studie i navazujících částí byla věnována pozornost především jejich vzájemné srovnatelnosti.

Metodice výběru se disertační práce podrobně věnuje v příslušných kapitolách později. Zde pouze uvádíme, že jako podklad pro výběr krajín z hlediska přírodních poměrů byla využita typologie krajiny, kterou navrhli Romportl et al. (2013). Tato typizace krajiny je založena na kombinaci geografických a geomorfologických charakteristik

a vymezuje na území Česka šest rámcových typů přírodních krajin. Disertační práce se zaměřuje na krajinné typy 2 až 5, do kterých spadají také oblasti, poválečným vysídlením obyvatelstva nejvíce zasažené. V textu disertační práce vybrané typy definovaných krajin označujeme zjednodušeně, jak je patrné z Obrázek 3.

Svým zaměřením se disertační práce věnuje, ač ze zcela jiné perspektivy, ožehavému téma, které ve společnosti stále jitrí emoce. V žádném případě není záměrem práce věnovat se politickému pozadí dramatických událostí konce druhé světové války. V textu disertační práce se proto, podobně jako další autoři, přidržujeme termínu „vysídlení“. Toto označení nese emocionální náboj jako termín „vyhnání“ ani věc nebagatelizuje jako například termín „odsun“.



Obrázek 3 Typy přírodních krajin, jak je vymezil (Romportl et al. 2013) a typy krajin vybrané jako podklad pro realizaci disertační práce (zjednodušená označení používaná v textu této práce).

První fáze projektu byla podpořena grantem ČZU IGA FŽP 20164227-Trajektorie vývoje krajiny Sudet – případová studie v krajině vrchovin a hornatin¹. Realizace studie probíhala v letech 2016 a 2017.

5.2 ANALÝZA TRAJEKTORIÍ KRAJINY NÍŽIN

Ze srovnávací studie provedené ve vyšších krajinných celcích vyplynulo několik podnětů pro realizaci následné fáze disertační práce. Výsledky studie potvrzují znatelné úbytky zemědělské půdy ve vysídlených oblastech, které ale překvapivě jsou poměrně vysoké i ve srovnatelných oblastech nevysídlených. Potvrzují také prvotní předpoklad, že hlavním způsobem zániku zemědělské půdy je její pokrytí lesní i nelesní dřevinnou vegetací. Získaná data také naznačují, že tento trend je intenzivnější s rostoucí nadmořskou výškou ve vysídlených i nevysídlených oblastech. Tyto závěry jsou srovnatelné se zjištěním i dalších autorů, jak je diskutováno v rámci práce. Hlavním předmětem následné analýzy trajektorií tedy bylo ověřit rozdíly v dynamice krajiny vysídlených a nevysídlených oblastí v níže položených krajinách v oblastech zemědělsky intenzivně využívaných a na půdách s vyšším produkčním potenciálem. V rámci používané typologie krajiny tak přesouváme v této části práce pozornost na krajinné typy 2 a 3.

Výběr vhodných oblastí pro analýzu v rámci Česka vedl k závěru, že nejvhodnější oblastí je hranice vysídlených a nevysídlených oblastí vedená zhruba ve směru od města Mělník k městu Český Dub. Praktické zkušenosti nabyté během zpracování případové studie také vedly k některým úpravám v metodice, které obsáhleji diskutujeme v příslušných kapitolách níže. Tou nejzásadnější je způsob vymezení zájmových území. V druhé části disertační práce opouštíme použití katastrálních území jako základních srovnávaných jednotek. Dále se práce zaměřuje na změnu za celé časové období od 50. let do současnosti a vynechává mezilehlé časové horizonty. Z hlediska mapovaných typů land cover byla pro další vektorizaci upravena kategorie nelesní dřevinná vegetace, kde nezohledňujeme liniové prvky, jako jsou zarostlé meze a aleje.

¹ Výsledky studie byly publikovány: ZELINKA, V., 2018. Continuity and extinction of agricultural land in the sudetes - A case study in the landscape of highlands and mountains. *Journal of Landscape Ecology(Czech Republic)* [online]. 11(2). ISSN 18054196. Available at: doi:10.2478/jlecol-2018-0006

Tato část projektu byla podpořena grantem ČZU IGA FŽP 20174243- Vývoj krajiny Sudet-trajektorie změn, bezprostřední příčiny a hlavní hybné síly². Realizace druhé části projektu probíhala v letech 2017 až 2019.

6 PILOTNÍ PŘÍPADOVÁ STUDIE V KRAJINĚ VRCHOVIN A HORNATIN

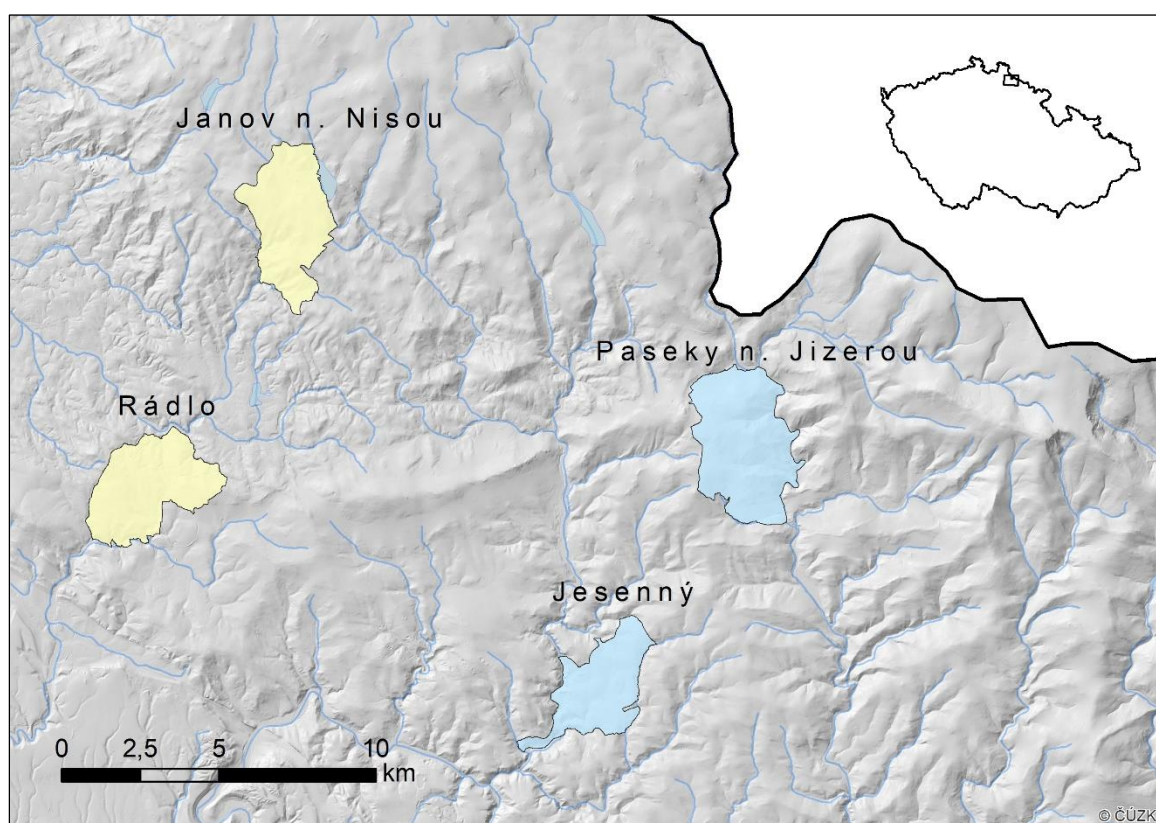
6.1 VÝBĚR ÚZEMÍ PRO PŘÍPADOVOU STUDII

Jak bylo již uvedeno v úvodu disertační práce, rozsah vysídlení českých Němců po druhé světové válce byl obrovský. Během dvou let opustilo své bydliště téměř 3 miliony lidí (Staněk and von Arburg 2010) a jejich půda o celkové výměře přibližně 3 miliony hektarů se stala náhle majetkem státu (Bičík et al. 2001). Jednalo se tedy o obrovská území, která v sobě zahrnovala nejrůznější krajiny od nížin, až po nejvyšší partie hor, a od krajin vyloženě zemědělských s vysokým produkčním potenciálem, až po lesnaté oblasti pohraničí pro zemědělství spíše nevhodné. Prvotním problémem při výběru ploch pro porovnání vývoje krajinného pokryvu ve vysídlených a nevysídlených oblastech proto bylo nastavení podmínek pro volbu území tak, aby daná území ve vysídlených a nevysídlených oblastech byla z hlediska krajiny srovnatelná. Jako etalon pro výběr území dle přírodních podmínek byla zvolena typologie české krajiny, tak jak ji sestavil Romportl et al. (2013).

Zmíněná typizace krajiny je založena na kombinaci geografických a geomorfologických charakteristik a vymezuje na území Česka šest rámcových typů přírodních krajin (viz Obrázek 3). Pro realizaci prvotní případové studie byla vybrána čtyři historická katastrální území, která představují osídlení ve vyšších krajinných typech (Romportl et al. 2013). Vybraná zájmová katastrální území pak spadají do typu 4 a 5, které představují „chladné krajiny vrchovin“ (dále vrchoviny) a do „mírně studené krajiny hornatin“ (dále hornatiny). Zájmová území utváří dvojice srovnatelných obcí z oblastí zasažených vysídlením místní německé populace a oblastí s populační strukturou, která nebyla vysídlením tak silně ovlivněna (Obrázek 4). Pro krajinný typ vrchovin jsou to

² Výsledky studie byly publikovány: ZELINKA, Vít, Johana ZACHAROVÁ and Jan SKALOŠ, 2021. Analysis of spatiotemporal changes of agricultural land after the Second World War in Czechia. *Scientific Reports* [online]. **11**(1), 12655. ISSN 2045-2322. Available at: doi:10.1038/s41598-021-91946-1

katastrální území obcí Rádlo a Jesenný, jako typické podhorské obce se zástavbou podél silnice a ucelenou plužinou. Pro krajinný typ hornatin byly vybrány katastrální území Hrabětice (Janov nad Nisou) a Paseky nad Jizerou, které reprezentují rozptýlenou zástavbu horských oblastí. Všechna uvedená území se nachází na pomezí Jizerských hor a Krkonoš v Libereckém kraji, který byl poválečným odsunem velmi silně zasažen. Do dnešní doby je Liberecký kraj druhým nejméně lidnatým krajem v Česku (ČSÚ, 2020) a mezi lety 1930 a 1950 klesla jeho hustota obyvatelstva téměř na třetinu (Bičík et al., 2015).



Obrázek 4 Dvě dvojice vybraných katastrálních území. V krajinném typu hornatin jsou to Janov nad Nisou a Paseky nad Jizerou. V krajinném typu vrchovin obce Rádlo a Jesenný (vysídlené oblasti žlutě, nevysídlené modře).

Plochy vybraných zájmových území jsou pro potřeby případové studie tvořeny katastrálními území dané obce, vymezené dle Císařských otisků Stabilního katastru poskytnutých Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním (CÚZK 2016). Tyto hranice v případě vybraných katastrálních území odpovídají hranicím území v době při sčítání lidu 1. prosince 1930, ze kterého byly následně čerpány demografické podklady pro jednotlivá území (ČSÚ 1934). Tato data z uvedeného sčítání lidu jsou vždy vztažena ke konkrétní obci, respektive jejímu katastrálnímu území, proto bylo důležité využívat v rámci následných analýz plochu katastru platnou v době sčítání lidu 1930. Zde vznikl v přípravných fázích

druhý problém při definování vysídlených a nevysídlených oblastí. Jako území reprezentující vysídlené oblasti byly vybrány takové katastry, kde obyvatelstvo hlásící se v rámci sčítání lidu 1. prosince 1930 k německé národnosti představovalo více jak 80 %. Jako území s tradiční (odsunem dotčenou méně výrazně) populační strukturou pak území s více jak 80% podílem obyvatel české národnosti.

Tento způsob se pochopitelně může zdát příliš zjednodušující a je třeba zvolený přístup nyní více přiblížit. Informace o národnostní příslušnosti obyvatel čerpáme ze sčítání lidu 1. prosince 1930, kdy byla národnost určována na základě „obcovacího jazyku“, tedy na základě toho, jak spolu lidé v dané domácnosti či skupině hovořili. Tato data jsou pro nás posledním spolehlivým dokladem národnosti pro daná území. V prosinci 1946 sice proběhlo takzvané malé sčítání lidu, založené na formulářích k vydaným potravinovým lístkům, ve kterých byla národnost také zaznamenávána, tato data jsou ale značně problematická. Informace z malého sčítání lidu jsou v tomto směru totiž přinejmenším diskutabilní, a to hlavně pro doložené excesy a černý obchod při výdeji potravinových lístků (nicméně data pro srovnání udáváme v tabulce v Příloha 3).

Dalším zdrojem informací o národnosti obyvatel pro daná území by mohlo být sčítání lidu v roce 1950. V tomto případě však byla v národnost dotazována ve smyslu „k jakému národu se cítíte být příslušný“. Tento způsob sběru dat v době, kdy byla německá národnost v podstatě stigma, v kombinaci s tehdejšími problémy při zpracování výsledků (ČSÚ 2020a), dělá dané informace pro naše potřeby nepoužitelné. Při výběru tak nebylo pracováno přímo s počty vysídlených Němců, přestože informace k danému tématu jsou plně dostupné. S vědomím rizika přílišného zobecnění předpokládáme pro potřeby disertační práce, že většina sudetských Němců byla také po válce vysídlena. Tuto úvahu podporují i studované materiály k danému tématu (např.: Juřena, 2013 a Staněk and von Arburg, 2010).

Dalším problémem je nedostupnost informací o dosídlovacích procesech, které ve vysídlených oblastech, jak je známo, probíhaly v řízené i neřízené formě. V každém případě do roku 1946 nebyl dosídlovací proces centrálně řízen a oficiální záznamy z dané doby k dispozici nemáme. Staněk a von Arburg (Staněk and von Arburg 2010) uvádí, že zhruba od května do prosince 1945 přicházelo do vysídlovaného pohraničí v průměru 175 tisíc lidí každý měsíc. Od roku 1946, kdy začal být proces dosídlování centrálně

organizován, byli do těchto oblastí dobrovolně dopravováni také lidé z Volyně, Rumunska, Jugoslávie, Rakouska, Maďarska a Bulharska. Komunistický režim se snažil využít situaci ve svůj prospěch a dosídlování ve své propagandě prezentoval jako úspěch, ale od roku 1947 do sčítání lidu v roce 1959 tyto oblasti vykazují negativní migrační saldo. V roce 1952, kdy masové migrace ustávají, dosahuje populace pohraničních oblastí přibližně 65% hodnoty v roce 1930.

6.2 ZDROJE MAPOVÝCH PODKLADŮ – ČASOVÉ HORIZONTY

Jako zdroje informací o historickém a současném land-cover nám posloužily letecké fotografické snímky z let 1953/1954, letecké ortofoto snímky z roku 1998 a z let 2015/2016. Následně bylo provedeno také doplňkové terénní mapování na vybraných katastrálních územích.

6.2.1 Časový horizont 1953/1954

Časový horizont po skončení druhé světové války reprezentují pro potřebu této studie černobílé letecké ortorektifikované snímky z let 1953/1954 (CENIA 2012). Jedná se o důležitý časový bod ve vývoji naší krajiny, Sudety nevyjímaje. V tomto období již bylo plně dokončeno vysídlení německého obyvatelstva z pohraničních oblastí i vnitrozemí (Staněk and von Arburg 2010). Snímky zachycují ale také stav naší kulturní krajiny před rozsáhlou kolektivizací a následnou industrializací zemědělství, které v období od 50. let zhruba do 80. let 20. století významně ovlivnily její charakter. Oba tyto procesy měly mohutný dopad na strukturu krajiny (Demková and Lipský, 2015), (Demková and Lipský, 2015), (Bičík et al., 2015). Počínaje tímto obdobím je znovu velmi znatelný dvojkolejný nebo vícekolejný vývoj krajiny (Ložek 1999; Pokorný and Pokorná 2020), kdy některé vzdálenější a méně úrodné plochy jsou opouštěny, kdežto na druhé straně dochází k intenzifikaci zemědělství na úrodných plochách (Lipský 1995), ač byl tento termín původně použit při popisu vývoje krajiny v neolitu (Ložek 1999). Jeho přiléhavost i pro soudobé procesy v krajině je zřejmá.

Dále zmíněné snímky také umožňují zachytit citlivost jednotlivých biotopů ke specifickému managementu (Forejt et al. 2017). Ve vysídlených oblastech však snímky neumožňují rozlišit zemědělské plochy na travní porosty a ornou půdu a to z toho důvodu, že se mnohá orná půda díky nedostatku obyvatel proměnila od roku 1945 do doby

pořízení snímků v úhor. Vojenské letecké snímky z 50. let přesto zachycují v obrysech strukturu krajiny tak, jak vypadala i v předválečném období a v podstatě reprezentují krajinu po průmyslové revoluci a poskytují cenný materiál pro posuzování vývoje krajiny na našem území.

6.2.2 Časový horizont 1998

Využití území v devadesátých letech 20. století bylo stanoveno na základě leteckých ortorektifikovaných snímků z roku 1998 (ČÚZK 2016). Tento časový horizont v případové studii představuje období vývoje krajinného pokryvu od pádu komunismu do vstupu České republiky do Evropské unie.

6.2.3 Časový horizont 2015/2016

Současné LULC bylo stanoveno na základě leteckých ortofoto snímků z let 2015/2016 (ČÚZK 2016). Doplnkové terénní mapování na vybraných lokalitách bylo prováděno v průběhu července a srpna 2016.

6.3 ZPRACOVÁNÍ DAT A ANALÝZY

Na základě mapových podkladů z výše zmíněných časových horizontů byla v prostředí ArcGIS 10.3 (ESRI 2017) provedena vektorizace polygonů vybraných typů land cover. Pro potřeby této studie byl použit specifický klíč k mapování typů land cover. Na sledovaných historických katastrálních územích jsme rozlišovali celkem 10 typů land cover (Tabulka 1). Vzhledem k zaměření studie primárně na zemědělské plochy nebyla podobně jako u dalších studií ((Demková and Lipský 2015; Forejt et al. 2017) vektorizace prováděna na celém studovaném katastrálním území, ale pouze na plochách, kde se v současnosti (2015/2016) nachází nebo v časovém horizontu 1953/1954 nacházela zemědělská půda (specifikována v Tabulka 1).

Vektorizace nad rastrovými daty ve formě leteckých snímků byla prováděna formou takzvané zpětné interpretace (Skokanová 2015), kdy při následných analýzách překryvu nedochází ke vzniku zbytkových polygonů (sliver polygons). Zbytkové polygony nepředstavují skutečnou změnu v krajině. Jedná se o chyby, které mohou změnit kvantitativní výsledky až o 3 % jednoho mapového listu v měřítku 1:25 000 podle složitosti krajiny (Skokanová 2015) a vyžadují tedy další opravy a zpracování (Grossmann and

Mladenoff, 2007). Časoprostorová analýza změn byla provedena pomocí softwaru ArcGIS 10.3 za použití nástroje *Itersect* (ESRI 2017). Zemědělské plochy byly následně rozděleny do tří kategorií, které reprezentují různé vývojové trajektorie v období od 50. let do 2015/2016 podle jejich časoprostorové dynamiky. Zemědělské plochy byly tímto způsobem rozděleny na kontinuální, zaniklé a nové podle Skaloše (Skaloš et al., 2015).

Pro vektorová data všech časových horizontů byla za použití softwaru ArcGIS 10.3 vypočítána plocha jednotlivých polygonů a kategorií land cover. Informace o plochách jednotlivých typů krajinného pokryvu a jejich změnách za určité časové období jsou základními daty pro monitorování změn v krajině (Skaloš et al. 2011) a v našem případě představují vyžadované informace o rozdílech v dynamice krajiny ve vysídlených oblastech oproti oblastem nevysídleným.

KATEGORIE PERZISTENCE ZEMĚDĚLSKÝCH PLOCH:

- **Kontinuální** (přítomné 1953/1954 i 2015/2016)
- **Vymizelé** (přítomné 1953/1954 ale transformované do jiné kategorie land cover do 2015/2016)
- **Nové (recentní)** (vzniklé před 2015/2016 z jiné kategorie land cover).

Kategorie LU-LC	Komentář
Zemědělské plochy	Kategorie agreguje ornou půdu s loukami a pastvinami.
Nelesní dřevinná vegetace	Jedná se o mimolesní dřevinnou vegetaci, jako jsou remízky, porosty křovin, břehové porosty, aleje, zarostlé meze a větrolamy. Tento typ LC dále rozděluje výše zmíněnou nelesní dřevinnou (NFWV) vegetaci do dvou podkategorií: plošné a liniové podle Demková and Lipský (2015).
Lesní plochy	Lesní plochy různého stáří a vzniku.
Vodní plochy	Vodní plochy a vodní toky
Sady, zahrady a zeleň v intravilánu.	Intenzivně nebo extenzivně obhospodařované sady a zahrady. Dále také školky jehličnatých stromů.
Sukcesní plochy	Smíšený sukcesní pokryv křovin a bylinné vegetace podle Raška <i>et al.</i> (2016).
Polní cesty	Nezpevněné polní a lesní cesty.
Silnice a železnice	Zpevněné komunikace, železnice a zpevněné odstavné plochy.
Zastavěná plocha	Rezidenční i nerezidenční zastavěné plochy, dvorce, technická zařízení sklady a továrny.
Ostatní plochy	Sportovní, průmyslové a zemědělské areály, hřbitovy, skládky, lomy a výsyvky.

Tabulka 1 Klíč LU-LC využívaný při srovnávací studii ve vyšších polohách.

6.4 VÝSLEDKY PILOTNÍ STUDIE A VÝCHODISKA PRO DALŠÍ FÁZE PROJEKTU

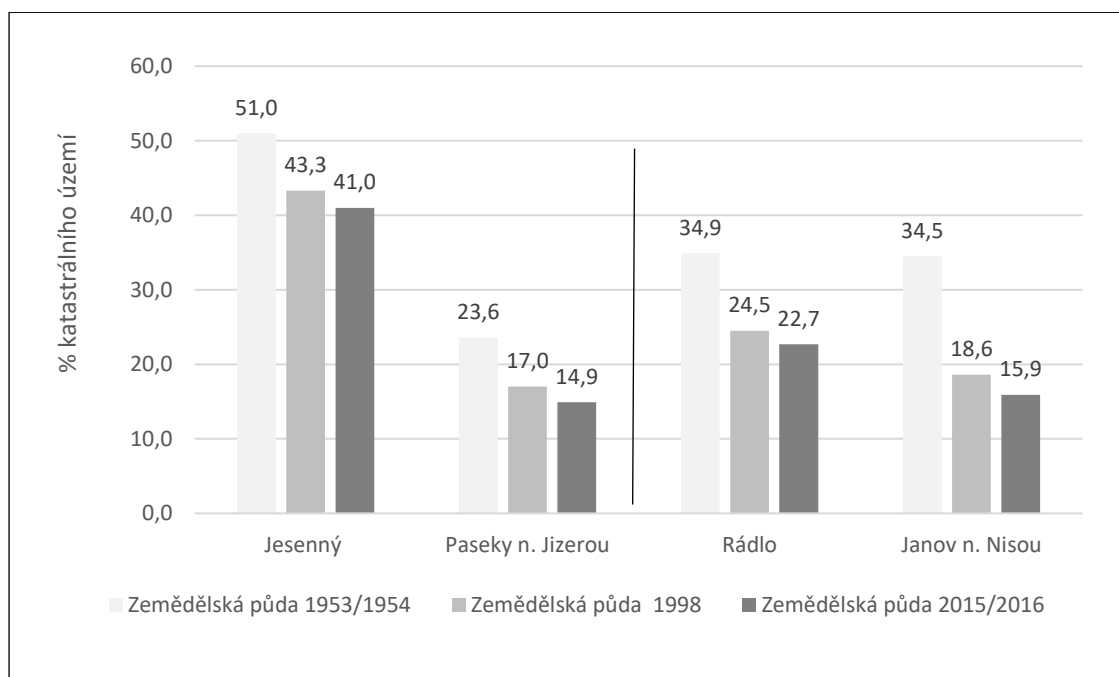
6.4.1 Celková změna zemědělské půdy ve sledovaném období (1953/1954 a 2015/2016)

Změna celkové výměry zemědělských ploch v období 1953/1954 až 2015/2016 na zájmových územích byla jak ve vysídlených oblastech, tak v oblastech se zachovalou populační strukturou poměrně intenzivní. Analyzovaná vysídlená i nevysídlená katastrální území náležící do krajinného typu vrchovin i do krajinného typu hornatin (Romportl et al. 2013) přišla v období 1953/1954 až 2015/2016 o rozsáhlé plochy zemědělské půdy po celém svém území. Rozdíl ve ztrátách zemědělských ploch mezi vysídlenými a nevysídlenými oblastmi je přesto patrný. Vysídlená území (Rádlo a Janov nad Nisou) přišla v souhrnu do současné doby (časový horizont 2015/2016) o 43,6 % zemědělských ploch existujících v poválečném období (1953/1954). Oproti tomu byla celková ztráta zemědělských ploch ve srovnatelných nevysídlených oblastech (Jesenný a Paseky n. Jiz.) pouze 27 %. To je podstatně více, než byl předpoklad. Pro jednotlivá katastrální území je ztráta ploch vzhledem k ploše katastrálního území zachycena v: Tabulka 2 a Obrázek 5.

Jedná se o porovnání celkové plochy zemědělské půdy v časovém horizontu 1953/1954 a 2015/2016. V současných plochách jsou zahrnuty i plochy zemědělské půdy, které označujeme jako nově vzniklé nebo recentní. Jak bude patrné níže, tyto plochy však představují zanedbatelnou část současné výměry zemědělské půdy jak ve vysídlených oblastech, tak v oblastech nevysídlených. Zásadní podíl na ztrátách celkové plochy zemědělské půdy ve vysídlených oblastech však má z modelových území katastrální území Janov nad Nisou, kde výměra zemědělské půdy klesla ve sledovaném období o téměř polovinu své původní rozlohy (v poválečném období 342,3 ha a 157,5 ha v roce 2015). Žádné jiné ze čtyř sledovaných území neprodělalo takový pokles plochy původní zemědělské půdy. Ztráty zemědělské půdy se ve všech ostatních sledovaných územích, bez ohledu na příslušnost ke krajinnému typu i zda se jedná o vysídlené a nevysídlené oblasti, pohybovaly zhruba od 9 do 11 % vzhledem k celkové ploše sledovaného katastru.

	Krajina vrchovin				Krajina hornatin			
	Jesenný		Rádlo		Paseky n. Jizerou		Janov n. Nisou	
	Plocha (ha)	% z katastrálních o území	Plocha (ha)	% z katastrálních o území	Plocha (ha)	% z katastrálních o území	Plocha (ha)	% z katastrálních o území
Zemědělská půda								
1953/1954	400,2	51,0	337,4	33,9	301,7	23,6	342,3	34,5
Zemědělská půda								
2015/2016	321,2	41,0	226,1	22,7	191,0	14,9	157,5	15,9

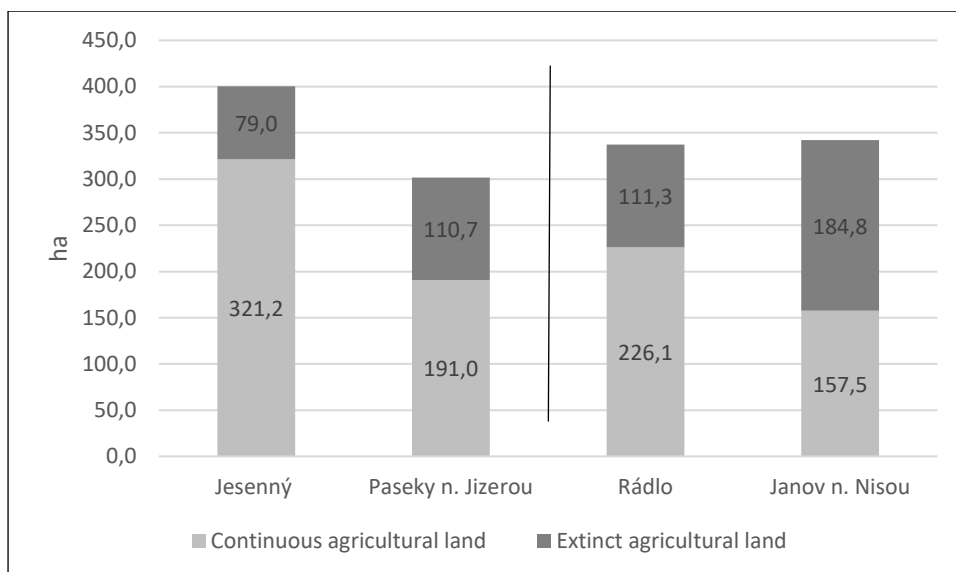
Tabulka 2 Celková změna plochy zemědělské půdy v rámci studovaných katastrálních území.



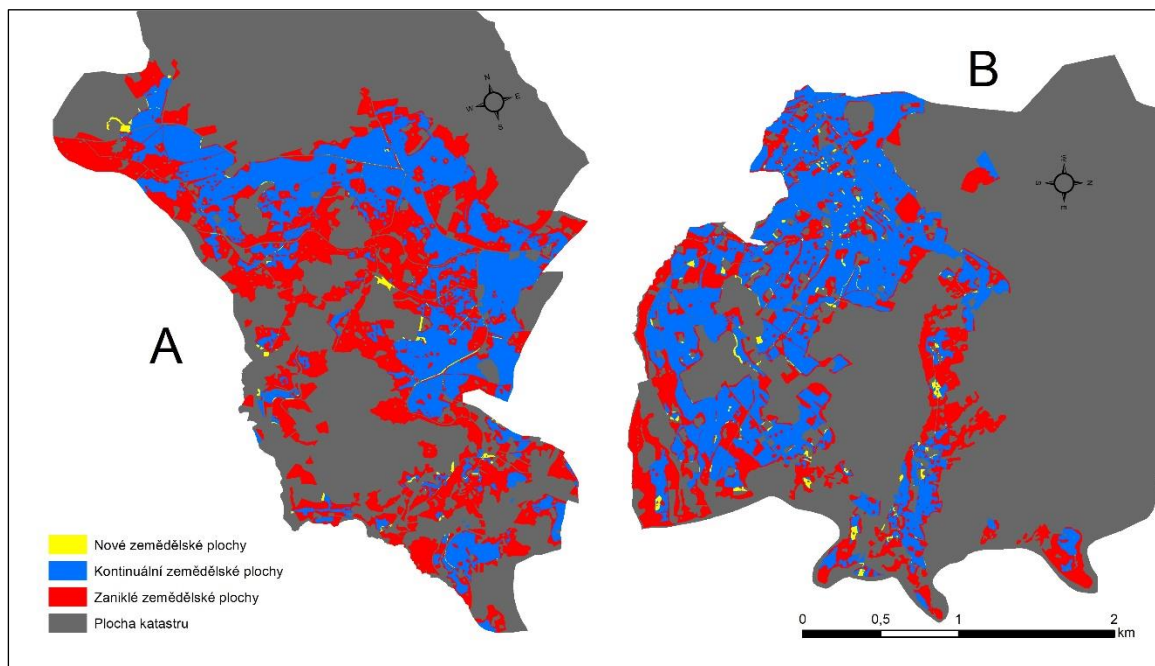
Obrázek 5 Celková změna zemědělských ploch pro studovaná katastrální území mezi lety 1953/1954, 1998 a 2015/2016. Nevysídlená oblast: Jesenný and Paseky n. Jizerou. Vysídlená oblast: Rádlo and Janov n. Nisou.

6.4.2 Kontinuita zemědělských ploch

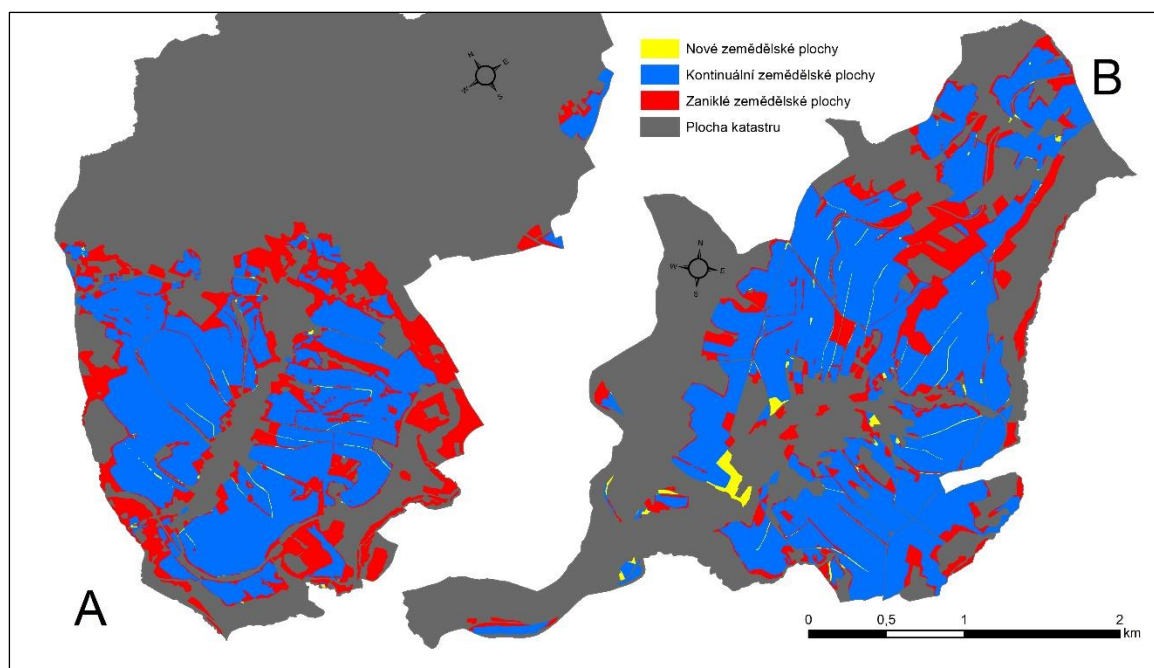
Kontinuita zemědělských ploch se zřetelně liší mezi oblastmi zasaženými vysídlením obyvatelstva a oblastmi se zachovalou populační strukturou. Ve vysídlených oblastech představuje kontinuální zemědělská půda 55,5 % celkové plochy zemědělské půdy v poválečném období. Tato hodnota je zřetelně vyšší v oblastech nevysídlených, kde kontinuální zemědělská půda tvoří 71,2 % její původní rozlohy (Obrázek 6). Distribuce zemědělských ploch různých kategorií perzistence v rámci studovaných katastrálních území s různým vývojem ve sledovaných oblastech je zachycena na Obrázek 7 a Obrázek 8.



Obrázek 6 Kontinuální a zaniklá zemědělská půdy v časovém období 1953/1954 a 2015/2016 v oblastech nevysídlených (Jesenný, Paseky n. Jizerou) a vysídlených (Rádlo, Janov n. Nisou)



Obrázek 7 Kontinuální, zaniklá a nově vzniklá plocha zemědělsky využívané půdy mezi časovými horizonty 1953/1954 a 2015/2016 ve vysídlených oblastech (A-Janov nad Nisou) a v oblastech nevysídlených (B-Paseky nad Jizerou-). Katastry v krajině hornatin.



Obrázek 8 Kontinuální, zaniklá a nově vzniklá plocha zemědělsky využívané půdy mezi časovými horizonty 1953/1954 a 2015/2016 ve vysídlených oblastech (A-Rádlo) a v oblastech nevysídlených (B-Jesenný). Katastry v krajině vrchovin.

6.4.3 Zánik zemědělské půdy

Trajektorie vývoje ploch, které představují zaniklou zemědělské půdy, nám přibližují důvody úbytku zemědělské půdy a zároveň naznačují hybné síly za těmito změnami. Podrobné trajektorie vývoje zaniklých zemědělských ploch pro jednotlivá studovaná území vidíme v Tabulka 3. Prostorovou distribuci zaniklých zemědělských ploch (červeně) v rámci studovaných území pak můžeme vidět na Obrázek 7 a Obrázek 8. Dominantním typem transformace zemědělské půdy mezi lety 1953/1954 a 2015/2016 je přeměna v lesní plochy. Tento typ trajektorie se týká na všech studovaných územích více jak 50 % zaniklé zemědělské půdy. Vzhledem k poměru ploch zaniklé a původní zemědělské půdy v 1953/1954 představuje ve vysídlených oblastech větší podíl (viz Tabulka 3).

Nárůst plochy lesa na úkor zemědělské půdy vzhledem k ploše zemědělské půdy v časovém horizontu 1953/1954 je znatelnější na katastrálních územích vyššího krajinného typu – Paseky nad Jizerou 21,5 %, Janov nad Nisou 31,9 % (oproti Jesenný 14,9 %, Rádlo 16,9 %). Srovnání naznačuje mírný nárůst lesních ploch ve vysídlených oblastech oproti oblastem nevysídleným, znatelnější ve vyšších krajinných celcích.

Druhou nejsilnější skupinou trajektorií je trajektorie zemědělská půda – sady a zahrady. Tento typ trajektorie je častější v katastrech spadajících do krajiny hornatin jak ve vysídlených, tak v nevysídlených oblastech (Janov nad Nisou, Paseky nad Jizerou). Z hlediska opouštění a zániku zemědělské půdy vykazují vysídlené oblasti vyšší poměr sukcesních ploch na zemědělské půdě k původní ploše zemědělské půdy: Rádlo 4,5 %, Janov nad Nisou 4,1 % (oproti Jesenný 0,6 %, Paseky nad Jizerou 2,5 %). Nelesní dřevinná vegetace se rozšířila na dřívější zemědělskou půdu ve všech sledovaných oblastech. Trajektorie zemědělská půda – nelesní dřevinná vegetace tvoří pouze malou část dřívější zemědělské půdy a pohybuje se od 1,9 % po 3,4 %. U daného typu trajektorie, stejně jako u dalších typů trajektorií zaniklé zemědělské půdy, není výsledovatelný rozdíl mezi vysídlenými a nevysídlenými oblastmi.

Typ změny zemědělské půdy	Krajina vrchovin						Krajina hornatin					
	Jesenný			Rádlo			Paseky n. Jizerou			Janov n. Nisou		
	plocha (ha)	%	% z AL 1950	plocha (ha)	%	% z AL 1950	plocha (ha)	%	% z AL 1950	plocha (ha)	%	% z AL 1950
Nelesní dřevinná vegetace	7,5	8,7	1,9	8,8	7,8	2,6	10,3	8,9	3,4	9,2	4,9	2,7
Les	59,5	68,7	14,9	56,9	50,5	16,9	64,8	56	21,5	109	58,1	31,9
Vodní toky a vodní plochy	0	0	0	0,7	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0	0
Sady, zahrady a městská zeleň	10,8	12,5	2,7	18,8	16,7	5,6	27,4	23,7	9,1	43,7	23,3	12,8
Směšený sukcesní pokryv	2,3	2,7	0,6	15,2	13,4	4,5	7,4	6,4	2,5	14	7,5	4,1
Polní cesty	0,9	1	0,2	0,3	0,3	0,1	0,4	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1
Silnice železnice infrastruktura	1,1	1,3	0,3	4	3,6	1,2	2,9	2,5	1	7	3,7	2
Zastavěné plochy	1,6	1,8	0,4	2	1,8	0,6	1,9	1,6	0,6	2,5	1,4	0,7
Ostatní	2,8	3,2	0,7	6,1	5,4	1,8	0,4	0,4	0,1	1,9	1	0,6
Cekem zemědělské půdy	86,5	100	22	112,9	100	33	115,7	100	38	187,6	100	54,8

Tabulka 3 Typ změny zaniklé zemědělské půdy na studovaných katastrálních územích mezi 1953/1954 a 2015/2016. Vysídlené oblasti (Rádlo, Janov n. Nisou) a oblasti nevysídlené (Jesenný, Paseky n. Jizerou). Poznámka: %AL50 znamená procent ze zemědělské půdy na katastru v 50. letech.

6.4.4 Zdroje nových zemědělských ploch

Nově vzniklé zemědělské plochy představují součásti dnešní zemědělské půdy, které však v časovém horizontu 1953/1954 byly součástí jiných kategorií krajinného pokryvu. Vzhledem k současné ploše zemědělské půdy tvoří na jednotlivých katastrálních územích pouze její zanedbatelnou část: Jesenný 7,5 ha (2,3 %), Rádlo 1,5 ha (0,7 %), Paseky n. Jizerou 5 ha (2,6 %) a Janov nad Nisou 2,8 ha (1,8 %). V naprosté většině případů dané

plochy recentní zemědělské půdy dříve tvořily polní cesty, remízky a také sady, které zanikly transformací v ornou půdu ve velkoplošném socialistickém zemědělství.

6.5 SHRNUÍ, DISKUZE A VÝCHODISKA PRO DALŠÍ FÁZE PROJEKTU

Zánik zemědělské půdy v méně úrodných oblastech a nárůst plochy lesa je obecným trendem napříč Evropou. Lze nalézt množství studií, které se zaměřují na trend opouštění zemědělské půdy ve vyšších polohách (Fernández Ales 1991; Falcucci et al. 2007; Latocha 2012; Bucala 2014). Výsledky provedené srovnávací studie v tomto tedy konvenují se závěry dalších autorů. Na všech čtyřech sledovaných plochách došlo k výraznému nárůstu ploch lesa na úkor dřívější zemědělské půdy. Sledovaná území se ale liší v kontinuitě zemědělské půdy. Kontinuální zemědělská půda představuje celkem v obou oblastech postižených poválečným odsunem přibližně 55 % z původní zemědělské půdy v poválečném období.

Oblasti se zachovalou populační strukturou oproti tomu vykazují celkovou kontinuitu zemědělské půdy na asi 71 % dřívější plochy. Nutno podotknout, že velká část ze zaniklé zemědělské půdy ve vysídlených oblastech připadá na výše položené z obou katastrálních území (Janov nad Nisou), kde je celkový rozdíl zemědělských ploch v období 1953/1954 a 2015/2016 až 50 %. Převládajícím typem přeměny zemědělské půdy mezi lety 1953/1954 a 2015/2016 je transformace v les. Tento typ trajektorie se týká na všech studovaných územích více jak 50 % zaniklé zemědělské půdy. Při srovnání s plochou původní zemědělské půdy v 1953/1954 představuje ve vysídlených oblastech přeměna v les větší podíl. Nárůst plochy lesa vzhledem k ploše zemědělské půdy v časovém horizontu 1953/1954 je znatelnější na katastrálních územích vyššího krajinného typu – Paseky nad Jizerou 21,5 %, Janov nad Nisou 31,9 % z dřívější zemědělské půdy (oproti Jesenný 14,9 %, Rádlo 16,9 %). Srovnání tedy naznačuje nárůst lesních ploch ve vysídlených oblastech oproti oblastem nevysídleným. Tento trend je znatelnější ve vyšším krajinném typu.

Zajímavé je srovnání principu nárůstu lesa při pohledu na mapové podklady. Zde je patrný rozdíl ve způsobu rozšiřování lesních ploch na zemědělskou půdu. Zatímco v nevysídlených oblastech je viditelná řízená výsadba lesa, v oblastech vysídlených se spíše jedná o spontánní nárůst formou rozšiřování lesních lemů a náletem na zemědělskou

půdu. Pro podrobnější objasnění těchto rozdílů by ale bylo třeba dalších studií založených například i na lesních hospodářských plánech. Vysídlené oblasti vykazují vyšší poměr sukcesních ploch na zemědělské půdě k původní ploše zemědělské půdy: Rádlo 4,5 %, Janov nad Nisou 4,1 % (oproti Jesenný 0,6 %, Paseky nad Jizerou 2,5 %). Tyto sukcesní plochy ale představují půdu opuštěnou v relativně nedávné době a nelze vyvozovat přímou souvislosti s poválečným vysídlením. Představují spíše dopady transformace a procesů nastartovaných v zemědělství po roce 1989.

Z opačných procesů, kdy lidský tlak na krajinu naopak narůstá, je ve všech oblastech vzájemně srovnatelná nově zastavěná plocha dřívější zemědělské půdy, přeměna v dopravní infrastrukturu i další typy trajektorií zaniklé zemědělské půdy. Nově vzniklé zemědělské plochy jsou co do rozlohy také srovnatelné ve všech studovaných oblastech a představují pouze zanedbatelnou část současné zemědělské půdy. Tyto plochy tvoří dřívější polní cesty, remízky a extenzivní sady zaniklé pod vlivem socialistického hospodaření v krajině. Obecně lze říci, že na základě takto koncipované srovnávací studie je obtížné vysledovat zásadní a znatelný rozdíl ve vývoji krajinného pokryvu vysídlených a nevysídlených oblastí i přes to, že některé trendy a trajektorie vývoje určitý rozdílný vývoj naznačují. Zejména je patrný rozdíl v nárůstu lesa ve vyšších krajinných celcích.

Ze závěrů srovnávací studie tak vyplývají některé zásadní podněty pro koncepci další rozsáhlejší studie, která by nabídla komplexní porovnání vývoje krajiny postižené poválečným vysídlením českých Němců a oblastí touto změnou (vztahů v krajině) méně dotčených. Jedním ze základních problémů je **výběr území**. Výběr katastrálních území jako studované plochy pro tuto studii byl ovlivněn především snahou najít vždy dvě srovnatelná katastrální území v různých krajinných typech, jak je definoval Romportl et al. (2013). Tato katastrální území však musela splňovat některé další podmínky. Jednak musela vykazovat podobnost v charakteru osídlení, jednak muselo vždy jedno z katastrálních území spadat do oblastí silně zasažených vysídlením obyvatelstva po druhé světové válce. Metodika výběru je podrobněji popsána v kapitole Výběr území pro případovou studii. Tato metodika nepracuje s informacemi o dosídlovacích procesech na daných územích. Důvodem je hlavně nedostatek dat z období poválečného zmatku a tendenčního zkreslování informací o dosídlování tehdejší garniturou. Obecně lze říci, že po odeznění stěhování do pohraničí počet obyvatel v těchto oblastech přibližně odpovídal

stavu z roku 1853, tedy asi 2 630 000 obyvatel (Staněk and von Arburg 2010). Populační hustota však byla velmi nerovnoměrná a od té doby počet obyvatel pohraničních oblastí neustále klesal.

V diskutované případové studii prováděné ve vyšších krajinných celcích, proto bylo k **vymezení zájmových ploch** přistoupeno především z pohledu dostupnosti dat o národnostním složení obyvatelstva. Jako území reprezentující vysídlené oblasti byly vybrány takové katastry, kde obyvatelstvo hlásící se v rámci sčítání lidu 1. prosince 1930 k německé národnosti představovalo více jak 80 %. Jako území s tradiční (odsunem dotčenou méně výrazně) populační strukturou pak území s více jak 80% podílem obyvatel české národnosti. Tento způsob výběru území vzhledem k vysídlení se jeví jako jediný možný, vzhledem k již diskutovaným problémům a nedostatku dat o národnostní struktuře obyvatelstva v poválečném období.

Při volbě zájmového území dále narážíme na možnost vymezení srovnávaných ploch pomocí dříve zavedených administrativních hranic v krajině (katastrální území, okresy atd.) nebo můžeme použít námi definované vymezení studované plochy. Využití zavedených administrativních území poskytuje tu výhodu, že po velice dlouhé časové úseky byla veškerá zaznamenávaná data vztahována právě k tomuto území. Jedná se nejen o podklady demografické (např. sčítání lidu), ale i cenné informace vypovídající o vývoji využití krajiny daného území (např. písemný a mapový aparát katastrů). Více k tématu využití písemných podkladů pro hodnocení vývoje krajiny uvádí (např.: Brůna et al. 2005; Nedbal et al. 2008; Trpáková 2013).

Využití plochy historického katastrálního území namísto například čtvercového výseku krajiny s sebou nese i určitá specifika, se kterými je třeba počítat. Především, samo katastrální území vzniklo většinou jako důsledek pečlivého rozměření a rozplánování budoucího osídlení i jeho agrárního zázemí v krajině, původně jako plužina (viz např.: Gojda 2000; Sklenicka et al. 2009; Janeckova Molnarova et al. 2017) daného sídla. Výběr území pro osídlení probíhalo podle předem daných pravidel a zákonitostí a v kontextu okolní krajiny (Klápště 2012). Charakter a struktura historického katastrálního území je tedy do určité míry vždy odrazem období osidlování dané oblasti. Toto se týká typicky území osídlených při řízené středověké kolonizaci. Je tedy třeba mít na zřeteli, že volbou katastrálního území jako základní studijní plochy vybíráme území, kde je makrostruktura

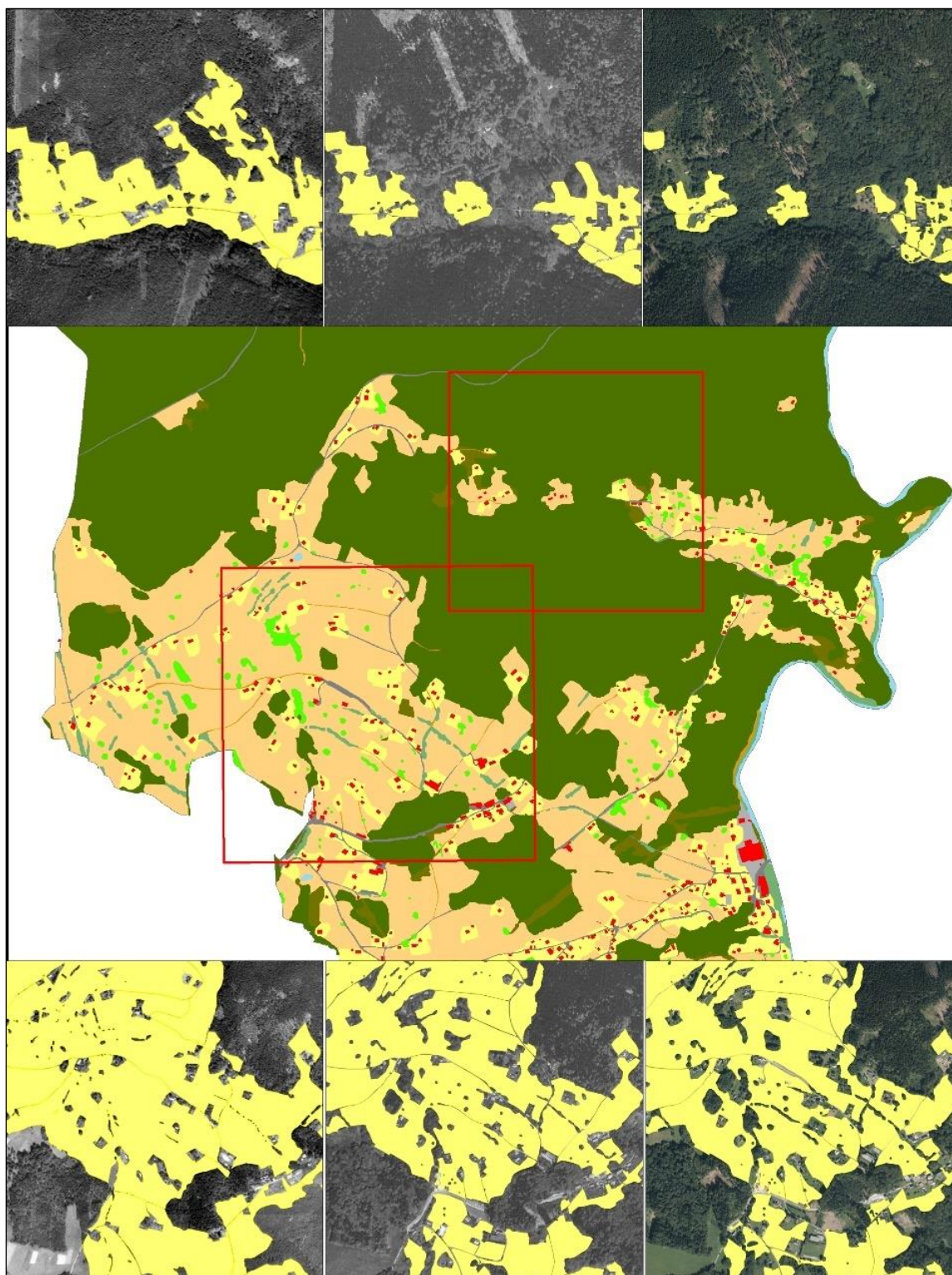
krajiny a v podstatě i poměrné zastoupení jejich jednotlivých skladebných prvků předem nastaveno.

Dalším důležitým faktem je z metodologického pohledu vždy rozdílná velikost katastrálních území. V této případové studii byly dvojice srovnávaných katastrálních území v jednom krajinném typu vybírány tak, aby jejich osídlení bylo typově stejné (viz Příloha 2). I když jsme přesvědčeni, že volba území pro případovou studii byla z hlediska jejich srovnatelnosti správná, pro rozsáhlejší studii vývojových trajektorií krajiny v nižších krajinných celcích na produkčně hodnotnějších půdách bude vhodné jako zájmové území v rámci vysídlených a nevysídlených oblastí využít plochy o stejné výměře. Takové vymezení zájmových ploch usnadní jak statistické zpracování, tak porovnání vývojových trajektorií těchto území.

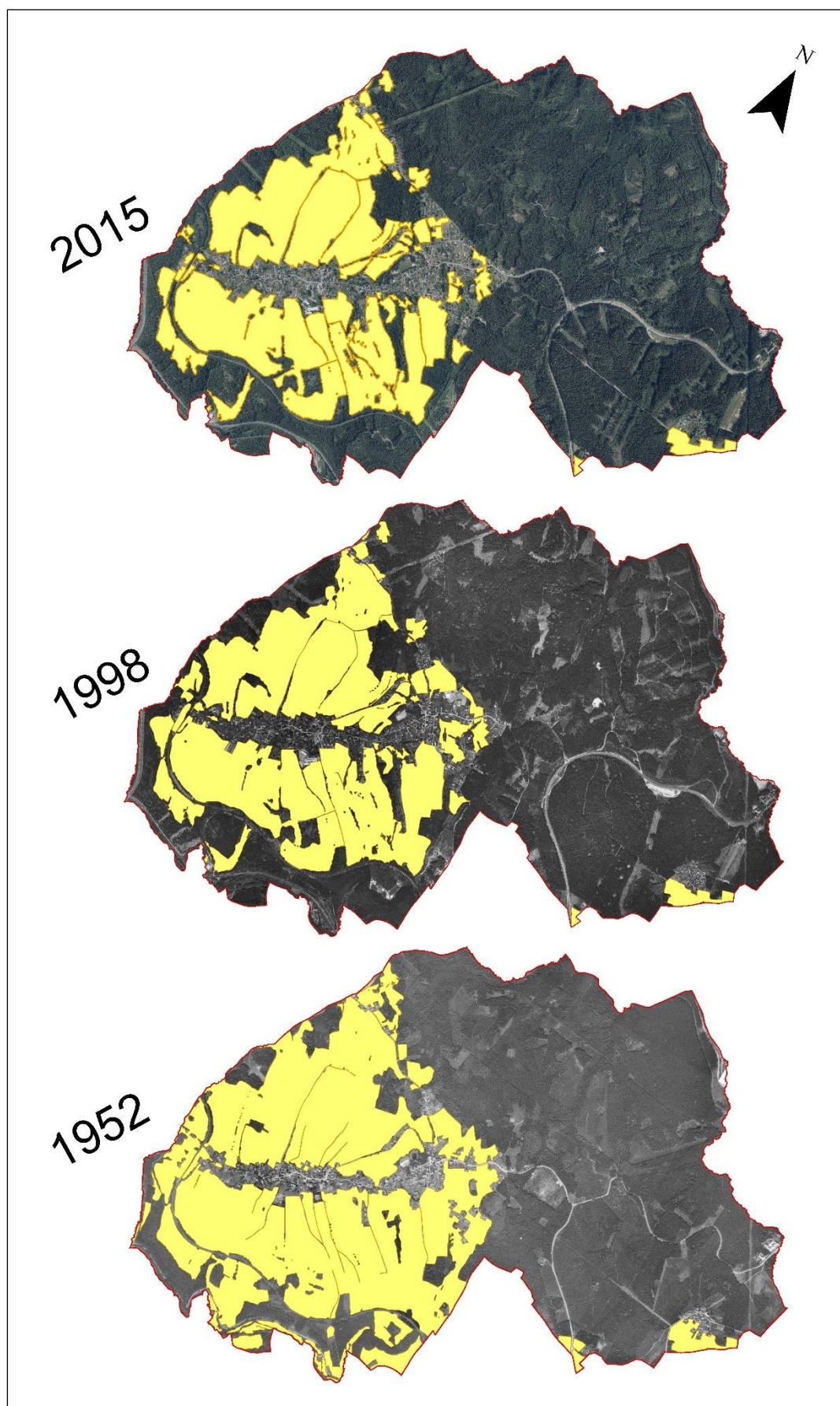
Co se týká změn ve struktuře zemědělských ploch zájmových území za obě časová období (1953/54–1998 a 1998–2015) je patrné, že za druhé období došlo pouze k malému poklesu plochy zemědělské půdy v rozsahu od 1,8 % (Rádlo) do 2,7 % (Janov nad Nisou), což není vzhledem k nepoměrné délce obou období překvapivé. V tomto poklesu již nejsou patrné rozdíly ve vysídlených a nevysídlených oblastech (viz Obrázek 5). Při bližším pohledu na zájmová území ale zjišťujeme, že trend úbytku zemědělské půdy přeměnou v lesní plochu se v tomto období týkal především méně dostupných zemědělských ploch, dále od centra osídlení. Zatímco úbytek zemědělské půdy blíže k intravilánu byl zapříčiněn hlavně růstem zástavby, která vzniká i na dřívějších trvalých kulturách, jako jsou sady a zahrady (viz Obrázek 10 a Obrázek 11). Odloučené části obce jsou často obklopujícími lesními celky v období 1998–2015 již téměř pohlceny, zatímco na plochách zemědělské půdy blíže ke středu obce se projevuje mimo růst zástavby jen zvýšení ploch nelesní dřevinné vegetace



Obrázek 9 Ukázka vývoje krajinného pokryvu obce Paseky nad Jizerou v roce 2015 (1) a v 50. letech (2) (foto: autor /archiv autora)



Obrázek 10 Ukázka rozdílného vývoje ploch zemědělské půdy na různých částech katastru obce Paseky nad Jizerou v časových horizontech 1953, 1998 a 2015. Nahoře vzdálenější zemědělská enkláva Havírna. Dole vývoj zemědělských ploch v centrálních partiích obce.



Obrázek 11 Zánik zemědělské půdy v katastru obce Rádlo ve dvou časových úsecích.

Určujícím faktorem je v tomto případě také charakter osídlení a tvar celého agrárního zázemí obce. Katastrální území obcí Rádlo a Jesenný tomuto trendu tolik nepodléhají (Obrázek 11). Naopak obce Janov nad Nisou a Paseky nad Jizerou se svou rozptýlenou zástavbou, řadou oddělených částí a menším produkčním potenciálem půd ano. To odpovídá i zjištění dalších autorů (např.: Kolečka et al. 2017; Levers et al. 2018; Vidal-Macua et al. 2018) Tak lze v rámci jednoho katastru spatřovat paralelu k trendu celých krajinných celků, kdy úrodné oblasti v nížinách a v centru osídlení jsou intenzivně využívány, naopak méně produkčně hodnotné vzdálenější oblasti ve vyšších nadmořských výškách podléhají v posledních desetiletích spontánní sukcesi. Před pokračováním projektu v nížinách bylo třeba zvážit také **volbu časových horizontů**, které vymezí jednotlivá období, pro které bude změna využití zemědělské půdy sledována. V případové studii v krajině vrchovin a hornatin byly vymezeny tři časové horizonty reprezentované leteckými snímky z období 1953/1954 (CENIA 2012) z roku 1998 (ČÚZK 2016) a let 2015/2016 (ČÚZK 2016). Důvody k využití těchto podkladů jsou popsány v kapitole Zdroje mapových podkladů – časové horizonty. Při pohledu na výsledky studie se ale zdá použití dvou časově nesouměřitelných období pro sledování změn jako zavádějící. Letecké měřické snímky z roku 1998 sice zachycují krajinu ve stavu před vstupem Česka do Evropské unie, ale takovýchto (i mnohem zásadnějších) předělů ve vývoji společnosti a hospodaření v krajině bychom našli za celé sledované období více. Zde však narážíme na různou dostupnost leteckých snímků a na vysokou časovou náročnost jejich zpracování pro velké krajinné celky.

Použití více podkladů z různých časových horizontů by přesto tak samo osobě odlišit v rámci studie přímé vlivy vysídlení od synergie s dalšími procesy v krajině. Z těchto důvodů bude v dalších fázích projektu v nižších krajinných celcích změna sledována v období od 50. let do současnosti a pro posouzení změn v krajině budou využity letecké snímky za 50. léta a současné ortofotomapy. Pro další fáze projektu byl také mírně revidován zvolený **klíč land cover**. Z výsledků srovnávací studie je patrné, že trajektorie zemědělská půda – nelesní dřevinná vegetace tvoří pouze malou část dřívější zemědělské půdy a pohybuje se od 1,9 % po 3,4 %. Stejně jako u dalších typů trajektorií zaniklé zemědělské půdy, není vysledovatelný rozdíl mezi vysídlenými a nevysídlenými oblastmi. Hlavní podíl na zániku zemědělské půdy vlivem rozšiřování nelesní dřevinné vegetace má

zejména nelesní dřevinná vegetace plošná. Při sledování trajektorií vývoje zemědělské půdy v nižších krajinných celcích budeme při přípravě vektorových dat evidovat pouze plošnou nelesní dřevinnou vegetaci, jak ji definovali Demková and Lipský (2015).

7 TRAJEKTORIE VÝVOJE V ZEMĚDĚLSKÉ KRAJINĚ NÍŽIN

7.1 VÝBĚR ÚZEMÍ

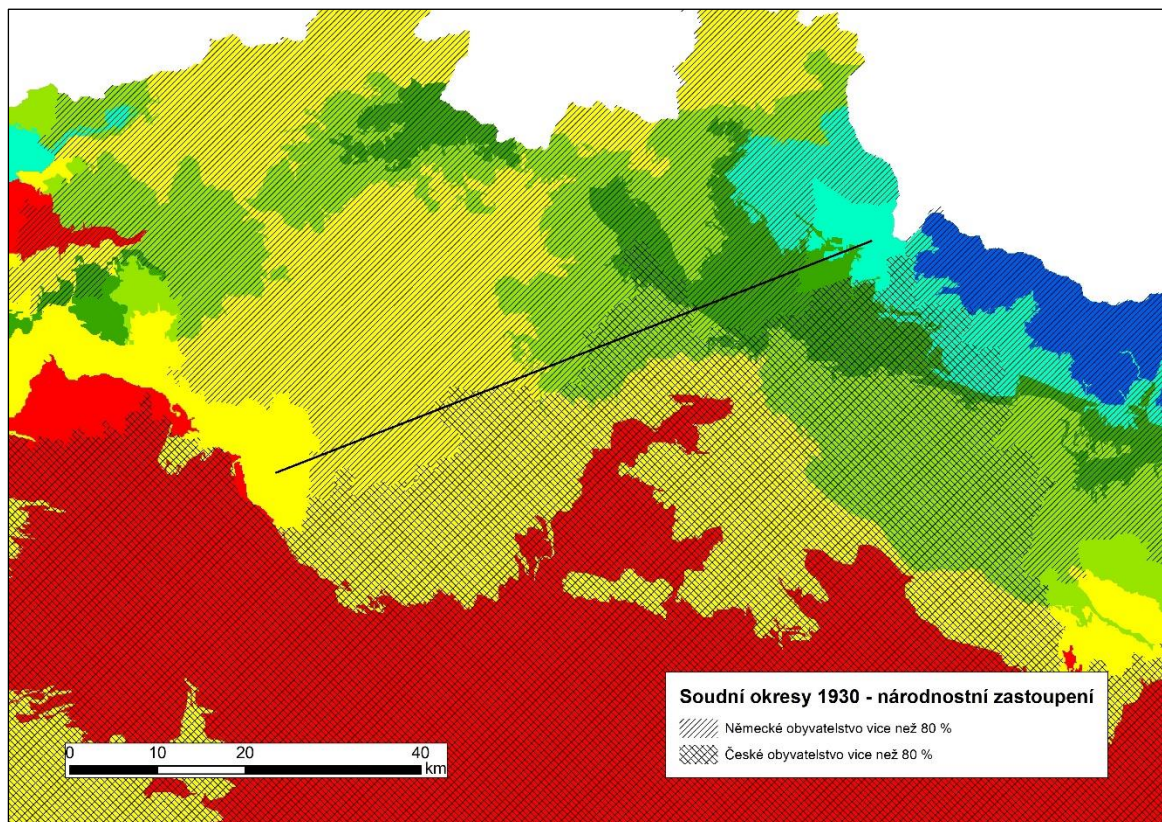
Pro realizaci další fáze záměru disertační práce bylo nutné nalézt poměrně rozsáhlá vhodná území, která aby vyhovovala jak z hlediska jejich demografického vývoje (vysídlená a nevysídlená území), tak z hlediska srovnatelnosti těchto ploch z pohledu přírodních poměrů. Jinými slovy: bylo nutné najít v podobné krajině dvě srovnatelná území, která byla v předválečném období osídlena a obhospodařována především českými Němci na jedné straně, a území, kde převážnou část obyvatelstva představovali před válkou Češi na straně druhé.

Podobně jako při zpracování případové studie ve vyšších krajinných typech (Zelinka 2018) za vysídlené oblasti byla vybrána taková území, kde obyvatelstvo hlásící se v rámci sčítání lidu 1. prosince 1930 (ČSÚ 1934) k německé národnosti představovalo více jak 80 % všech přítomných obyvatel. Jako území s populační strukturou nepoznamenanou odsunem pak území s více jak 80% podílem obyvatel české národnosti. Na základě zkušeností (diskutovaných výše) z případové studie realizované ve vyšších krajinných celcích v letech 2016 a 2017 byla pro analýzu trajektorií vývoje dalších oblastí území vymezena nikoliv plochou jednotlivých katastrálních území, ale plochou mapového listu v síti kladů základních map ZM10. Prakticky stejná velikost jednotlivých mapových listů tak umožňuje lepší vzájemnou srovnatelnost studovaných území. V neposlední řadě poskytuje možnost zajištění dalších mapových děl pro případné doplňující zpřesnění při rekonstrukci využití krajiny.

Na druhé straně přináší volba takového vymezení zájmových ploch i jistá úskalí a nevýhody. Základní nevýhodou je, že poměrně velká část historických statistických a demografických údajů je často vztažena právě ke konkrétnímu katastrálnímu území. Jako další praktická komplikace při výběru území touto formou je častá situace, kdy se

obtížně hledá umístění větší výzkumné plochy v řádu stovek až tisíců hektarů tak, by splňovalo podmínku spadat zcela do vysídlené či nevysídlené plochy a zároveň celou plochou náleželo k některému z krajinných celků, jak je vymezil Romportl et al. (2013). Z tohoto důvodu bylo nutné mírně ustoupit z prvotního požadavku a vybraná území spadají do příslušného krajinných typů vždy alespoň 90 % své plochy.

Jako vodítko pro prvotní vymezení ploch, které byly před druhou 2. světovou válkou osídleny převážně německým obyvatelstvem, byla využita také podkladová data z projektu University Karlovy Zpřístupnění historických prostorových a statistických dat v prostředí GIS (Ouředníček et al. 2015), která poskytla informace o státní příslušnosti obyvatelstva na úrovni bývalých soudních okresů ze sčítání lidu 1. prosince 1930.

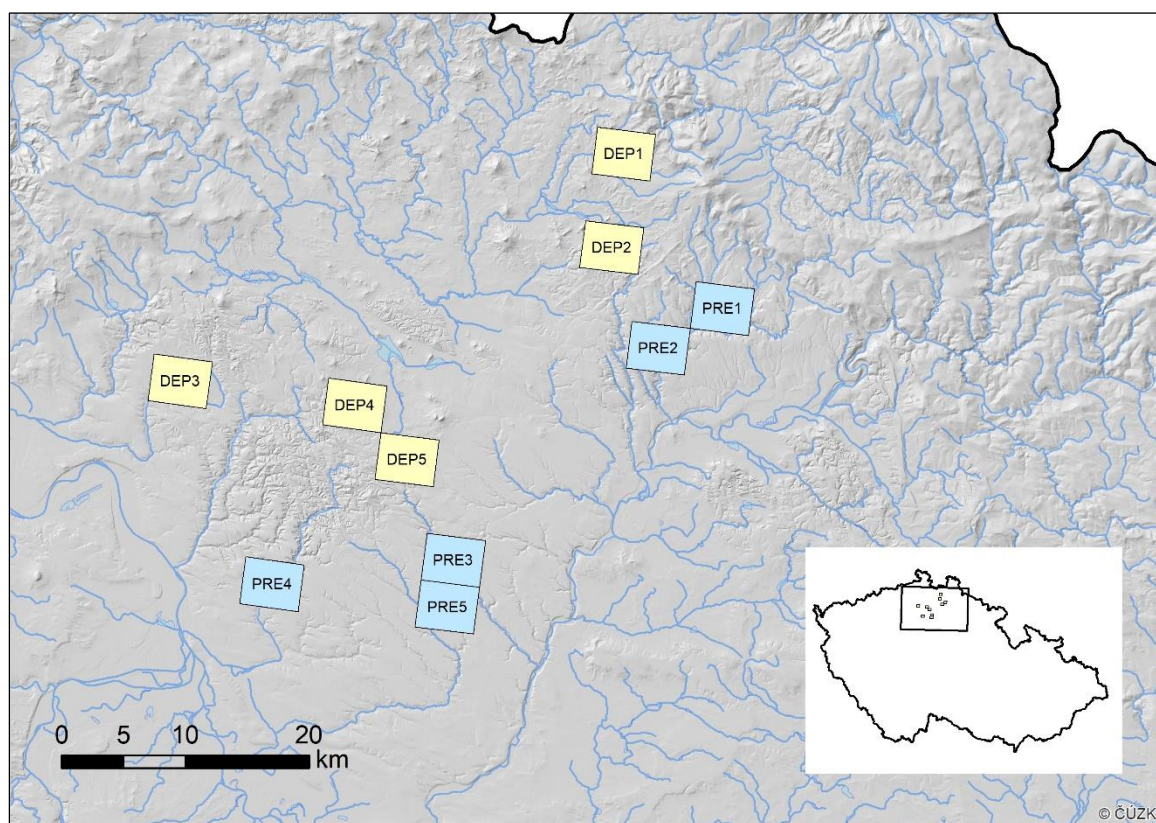


Obrázek 12 Vymezení širší oblasti pro výběr zájmových území v regionu, kde těsně sousedí německé a české okresy a jejich hranice tvoří gradient od nížin po hory: černě vyznačená linie (podkladové vrstvy Romportl et al. (2013); Ouředníček and et al. (2015)).

K těmto datům bylo však nutné v našem případě přistupovat obezřetně, protože nás zajímají především soudní okresy na rozhraní německých a převážně českých území. Tedy zde často vzniká situace, kdy se v rámci daného soudního okresu nachází skupina katastrálních území dominantně obydlená českým obyvatelstvem a zároveň zbývající část

okresu tvoří katastry převážně německé. Na základě mapových podkladů (Ouředníček and et al. 2015) byla v rámci plochy současného Česka postupně nalezena vhodná oblast, kde jednak soudní okresy vymezené jako německé (více než 80 % obyvatelstva v r. 1930) sousedí přímo s okresy převážně českými (více než 80 % obyvatelstva české národnosti v r. 1930) a dále jejich vzájemná hranice zároveň tvoří gradient od nížin po horské krajiny, pro potřeby studie vymezené zmíněnou typologií (Obrázek 12).

Oblastí, která tyto podmínky splňuje a kde rozhraním přetínané krajinné typy utváří dostatečně velké krajinné celky, je fakticky pouze vybrané území, v krajíně vymezené přibližně rozvodím řek Ploučnice a Jizery. Ve zvolené oblasti představuje při výběru studijních ploch také bývalý vojenský výcvikový prostor Ralsko. Zde byl vývoj krajinného pokryvu pochopitelně ovlivňován souběhem jiných faktorů a bylo třeba se jeho ploše vyhnout. Tuto podmínku částečně porušuje výzkumná plocha DEP2 na jejíž území hranice VVP okrajově zasahují (více k metodice výběru studijních ploch v kapitole diskuze).



Obrázek 13 Rozmístění studijních ploch v nižších krajinných typech. Studijní plochy ve vysídlených oblastech (depopulated) DEP1 - 5, plochy v oblastech nevysídlených (preserved population) PRE1 - 5.

Analýza trajektorií byla tedy ve výsledku realizována na deseti takto vybraných modelových plochách v severních Čechách (Obrázek 13). Zvolené oblasti slouží jako vhodný příklad osídlení vysídlených po druhé světové válce i oblastí, kterých se vysídlení německy mluvícího obyvatelstva nedotklo. Výměra každé z deseti ploch je 1800 hektarů. V souhrnu tak bylo pro druhou část disertační práce v nižších krajinných celcích analyzováno 180 000 hektarů. Z deseti studovaných ploch pět představuje plochy vysídlené a další skupina potom plochy se zachovalou populací, kterých se poválečné vysídlení dotklo pouze minimálně. Z každé skupiny náleží tři plochy do krajinného typu *mírně teplé krajiny pánví a pahorkatin* (dále pro jednoduchost označujeme krajinný typ jako **krajiny pánví**) a dvě plochy do krajinného typu *mírně chladné krajiny pahorkatin a vrchovin* (dále jako **krajiny vrchovin**), jak je definoval (Romportl et al., 2013). Stejně jako při prvotní případové studii v krajinách vrchovin a hornatin využíváme typologii krajin, kterou navrhl (Romportl et al., 2013). Tato krajinná typologie kombinuje klimatické a geomorfologické charakteristiky jako roční průměrná teplota, svažítost a nadmořská výška. Na základě toho vymezuje šest oblastí, takzvaných „rámcových typů přírodních krajin“ (dále krajinných typů). V této části disertační práce jsme se zaměřili na tyto krajinné typy:

1. **Pánve:** v tomto krajinném typu bylo analyzováno šest území o celkové ploše 10 800 hektarů – tři z nich (5 400 ha) za vysídlené oblasti (studijní plochy DEP3 – DEP5 na Obrázek 13), a další tři pro oblasti nevysídlené (PRE3 – PRE5),
2. **Vrchoviny:** zde byly podrobeny analýze čtyři plochy a celkové ploše 7 200 hektarů. Dvě z nich (3 600 ha) jako vysídlené (DEP1, DEP2 na Obrázek 13) a dvě pro oblasti nevysídlené se zachovalou populační strukturou (PRE1, PRE2).

Všechny studijní plochy jsou situovány podél hranice mezi oblastmi v předválečném období dominantně osídlenými českými Němci a oblastmi s česky mluvící populací (Staněk and von Arburg 2010).

7.2 POUŽITÉ PODKLADY A DATA

Trajektorie změny zemědělské půdy byly analyzovány za použití GIS. Při analýze byla porovnávána plocha a tvar zemědělské půdy v roce 1953 reprezentující stav na konci druhé světové války a krátce po vysídlení sudetských Němců se současným (2018)

časovým horizontem. Informace o historickém a současném krajinném pokryvu byly získány z leteckých snímků, původně pořízených pro vojenské účely v roce 1953 a ortorektifikovaných leteckých snímků z let 2016/2017. Na vybraných plochách byl také proveden doplňkový terenní průzkum v létě roku 2018. Jak bylo již uvedeno v diskuzi k předešlé studii, v této analýze provádíme srovnání dvou časových horizontů.

7.2.1 Časový horizont 1953

Stejně jako v případě prvotní případové studie, strukturu krajiny po skončení války reprezentují pro potřebu analýzy vývoje zemědělské půdy černobílé letecké ortorektifikované snímky z roku 1953 (CENIA 2012). Na tomto místě pouze zopakujeme, že v tomto období již bylo plně dokončeno vysídlení německého obyvatelstva, které před válkou obývalo rozsáhlá území v pohraničních oblastech, ale i ve vnitrozemí (Staněk and von Arburg 2010). Snímky z velké části také spadají do období před rozsáhlou kolektivizací a následnou industrializací v zemědělství, které razantním způsobem pozměnily tvář naší zemědělské krajiny. Ve vysídlených oblastech však snímky, vzhledem k době pořízení, již neumožňují rozlišit zemědělské plochy na travní porosty a ornou půdu. Důvodem je fakt, že se za dobu od vysídlení do pořízení snímků, mnohá pole díky nedostatku obyvatel proměnila v úhor. Snímky přesto zachycují v hlavních obrysech strukturu krajiny tak, jak vypadala i v předválečném období a v podstatě ve svém rozvržení hlavních krajinných prvků (zemědělské plochy, lesní celky atd.) reprezentují krajinu po průmyslové revoluci.

7.2.2 Časový horizont 2016/2017

Pro určení současného krajinného pokryvu na námi zvolených plochách byly použity letecké ortorektifikované snímky z let 2016 a 2017 (ČÚZK 2016). Dodatečné terénním mapování bylo provedeno v létě a na podzim 2018. Dále tento časový horizont označujeme jako 2018.

7.3 ZPRACOVÁNÍ DAT A ANALÝZA

Na základě dat z leteckých snímků z 50. let a 2016/2017 byla provedena vektorizace vybraných typů krajinného pokryvu v prostředí ArcGIS 10.6 (ESRI 2017). Pro vektorizaci těchto rasterových dat byla, stejně jako v případě studie provedené na čtyřech katastrálních územích, využita takzvaná zpětná interpretace (Skokanová 2015). Při využití této metody vektorizace pak následná analýza překryvu neprodukuje nežádoucí zbytkové

polygony. Zbytkové polygony nepředstavují skutečnou změnu land cover (Skokanová 2015) a vyžadují následné opravy a další zpracování vrstev (např.: Grossmann and Mladenoff 2007).

Při vektorizaci byl pro potřeby této studie použit upravený klíč land caover (viz Tabulka 4) použitý i v rámci případové studie ve vyšších krajinných celcích (Zelinka 2018). Tato studie se zaměřuje na zemědělské plochy a z tohoto důvodu nebyla vektorizace prováděna (podobně jako v dalších studiích např.: Demková and Lipský 2015; Forejt et al. 2017) na celé ploše zájmových území, ale pouze na plochách, kde byla zemědělská půda přítomna v časovém horizontu 1953 nebo časovém horizontu 2018. Časoprostorová analýza byla provedena za použití nástroje Intersect v prostředí ArcGIS 10.6 (ESRI 2017). Plošky reprezentující zemědělskou půdu byly následně rozděleny do tří kategorií perzistence s ohledem na jejich rozdílné vývojové trajektorie a rozdílnou časoprostorovou dynamiku (Skaloš et al., 2015).

KATEGORIE PERZISTENCE ZEMĚDĚLSKÝCH PLOCH:

- **Kontinuální CON** (přítomné 1953/1954 i 2016/2017)
- **Vymizelé EXT** (přítomné 1953/1954 ale transformované do jiné kategorie land cover do 2016/2017)
- **Nové (recentní) REC** (vzniklé před 2016/2017 z jiné kategorie land cover)

Pro vektorová data v obou časových horizontech byla vypočítána plocha a obvod v prostředí ArcGIS 10.6 software (ESRI 2017).

7.4 SLEDOVANÉ KATEGORIE LAND COVER

Kategorie land cover	Komentář
Zemědělské plochy (AL)	Kategorie agreguje ornou půdu s loukami a pastvinami.
Nelesní dřevinná vegetace (NF)	Jedná se o plošnou mimolesní dřevinnou vegetaci, jako jsou remízky, porosty křovin, podle Demková and Lipský (2015). Liniové prvky dřevinné nelesní (jako aleje, zarostlé meze a větrolamy) vegetace nejsou v následující části studie brány v úvahu.
Vodní plocha (WAT)	Vodní plochy a vodní toky
Lesní plochy (FOR)	Lesní plochy různého stáří a vzniku.
Sady, zahrady a zeleň v intravilánu (OG)	Intenzivně nebo extenzivně obhospodařované sady a zahrady. Dále také školky jehličnatých stromů.
Sukcesní plochy (SUC)	Směšený sukcesní pokryv křovin a bylinné vegetace podle Raška <i>et al.</i> (2016).
Polní cesty (RR)	Nezpevněné polní a lesní cesty.
Silnice a železnice (ROA)	Zpevněné komunikace, železnice a zpevněné odstavné plochy.
Zastavěná plocha (BUI)	Rezidenční i nerezidenční zastavěné plochy, dvorce, technická zařízení, sklady a továrny.
Ostatní plochy (OAR)	Sportovní, průmyslové a zemědělské areály, hřbitovy, skládky, lomy a výsypky.

Tabulka 4 Upravený klíč typů land cover využívaný při analýze trajektorií zemědělské půdy v nižších krajinných celcích. Kategorie Nelesní dřevinná vegetace v této studii nezohledňuje liniové prvky nelesní dřevinné vegetace.

7.5 VÝPOČET A STATISTICKÁ ANALÝZA

Pro posouzení rozdílů v početnosti plošek (N) zemědělské půdy (různých typů perzistence), vzhledem k jejich příslušnosti ke dvěma rozdílným krajinným typům (pod zkratkami: LOW-krajina pánví/HIGH–krajina pahorkatin) a rozdílné demografické historii (DEP-vysídlené/PRE-nevysídlené), byl použit model založený na Poissonově rozdělení a kontingenční tabulka. Vliv rozdílné demografie a krajinného typu pak byl hodnocen podílem jednotlivých kategorií perzistence ve studovaných územích (po arcsin transformaci plochy plošek A and index tvaru SI). Pro vyhodnocení celkové úrovně dynamiky spojené se studovanými plochami byl vypočítán index změny zemědělských ploch jako poměr zaniklé zemědělské půdy (extinct AL) k celkové ploše zemědělské půdy (total AL).

Pro analýzu mikrostruktury krajiny byly použity lineární modely a ANOVA k posouzení variability plochy plošek (A) a tvarové komplexnosti plošek (SI). Obě tyto hodnoty byly odvozeny z vektorových datových sad (tvarový index vypočítán jako $SI = \text{obvod} / \sqrt{\pi \cdot \text{plocha dané plošky}}$). Hodnoty ploch a indexu tvaru byly pro analýzu logaritmičtě transformovány. Počty plošek dané trajektorie vývoje zemědělské půdy v kontextu různého typu krajiny a demografické historie byly hodnoceny chí-kvadrát

testem pomocí kontingenční tabulky. Plocha a tvarová komplexnost plošek byla podrobně posouzena pro zemědělskou půdu přerostlou lesem (trajektorie zemědělská půdy-les), která představuje nejčastější typ změny zemědělské půdy, pomocí ANOVA.

7.6 VÝSLEDKY

7.6.1 Celková změna

Změna využití zemědělské půdy (AL) ve studovaných lokalitách mezi lety 1953 a 2018 byla poměrně vysoká jak ve vysídlených oblastech, tak v oblastech se zachovalou populační strukturou. Ve vysídlených oblastech (DEP1-DEP5) došlo v období k úbytku zemědělské půdy z 5 395,8 hektarů na 4 651,3 hektarů. To představuje pokles přibližně o 14 %. Průměrný podíl kontinuální zemědělské půdy je 51,3 %.

Také v lokalitách nevysídlených (PRE1-PRE5) se v mezidobí snížila výměra zemědělské půdy, a to přibližně o 8,4 % z 6 017,5 ha v roce 1953 na 5 511,5 ha v roce 2018. Z toho 5 394,9 ha spadá do kontinuálních ploch zemědělské půdy. Perzistence zemědělské půdy pro lokality studované ve vysídlených oblastech a v oblastech se zachovalou populací je uvedena v Tabulka 5. Využití zemědělské půdy lze považovat za časoprostorově stabilní.

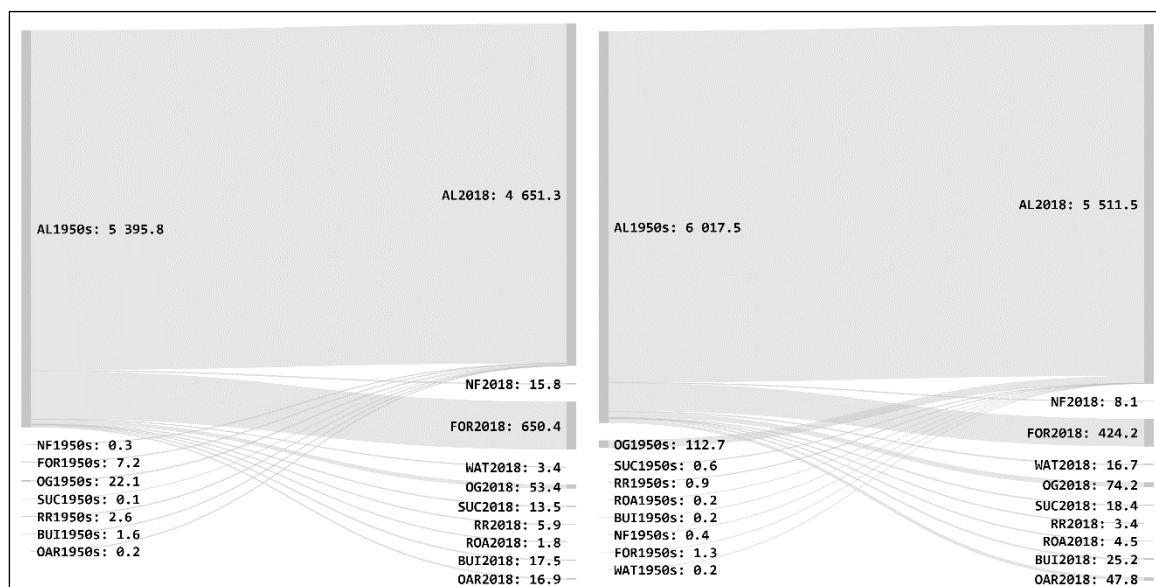
Studijní plocha	AL 1950s		AL in 2016/2017				AL ztráty 1950s - 2016/2017		
			CON		REC		EXT		
	ha	% study area	ha	% study area	ha	% study area	ha	% study area	
Vysídlené	DEP1	1182,7	65,7	958,9	53,3	7,7	0,4	223,8	12,4
	DEP2	671,7	37,3	513,9	28,5	8,8	0,5	157,8	8,8
	DEP3	1397,9	77,7	1250,5	69,5	9,8	0,5	147,4	8,2
	DEP4	1321,0	73,4	1203,9	66,9	3,5	0,2	117,1	6,5
	DEP5	822,5	45,7	690,0	38,3	4,3	0,2	132,5	7,4
Nevysídlené	PRE1	1079,3	60,0	893,9	49,7	3,7	0,2	185,4	10,3
	PRE2	875,5	48,6	708,3	39,4	6,9	0,4	167,2	9,3
	PRE3	1325,1	73,6	1243,8	69,1	89,8	5,0	81,3	4,5
	PRE4	1199,2	66,6	1050,8	58,4	10,4	0,6	148,4	8,2
	PRE5	1538,4	85,5	1498,2	83,2	5,8	0,3	40,2	2,2

Tabulka 5 Perzistence zemědělské půdy pro vysídlené a nevysídlené oblasti.

Jak již bylo zmíněno výše, zemědělské plochy mapované ve studovaných lokalitách v časovém horizontu 2018 se skládají jak z kontinuálních (CON, přítomných v letech 1953 a 2018), tak i recentních ploch (REC, vzniklých do roku 2018 namísto jiné kategorie

krajinného pokryvu). Jak pro vysídlené oblasti (DEP), tak pro oblasti nevysídlené (PRE) je podíl recentní zemědělské půdy na ploše současné (2018) zemědělské půdy 0,7 % (34,1 ha) pro vysídlené, resp. 2 % (116,6 ha) pro nevysídlené. Trajektorie změn zemědělské půdy v různých kategoriích perzistence jsou znázorněny v Sankeyho diagramech na Obrázek 14.

Z grafů je patrné, že nově vytvořenou zemědělskou půdu (recentní) jak pro vysídlené oblasti, tak pro oblasti se zachovalou populační strukturou tvoří převážně bývalé sady přiléhající k sídlům. Největší plocha sadů přeměněných na zemědělskou půdu v letech 1953 až 2018 se nachází v obci Spikaly (v nevysídlené oblasti) o rozloze 87,3 ha (plocha PRE3 viz Příloha 1). Výjimkou je poměrně velká plocha (5,4 ha) zemědělské rekultivace dříve zalesněných ploch těžebních jam 6 a 7 uranového dolu Hamr II zřízených v 80. letech 20. století (nachází se ve studijní ploše DEP2 viz Příloha 1). Pro vysídlené oblasti představují zaniklé plochy zemědělské půdy celkem 778,6 hektarů a pro oblasti nevysídlené 622,5 hektarů. Je zřejmé, že převládajícím typem změny je trajektorie zemědělská půda – les (Obrázek 14 a Příloha 4až Příloha 7). Tento typ trajektorie tvoří 84 % zaniklé zemědělské půdy ve vysídlených oblastech a 68 % v oblastech se nevysídlených.



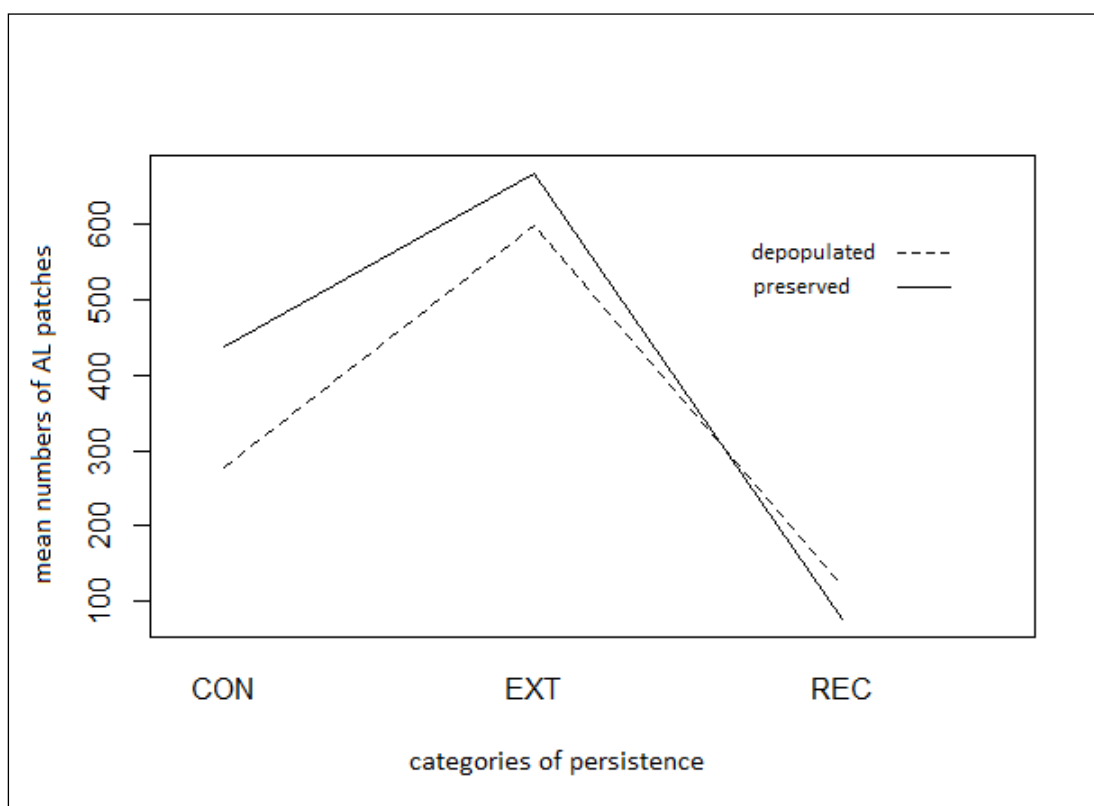
Obrázek 14 Celková změna zemědělské půdy pro vysídlené (vlevo) a nevysídlené oblasti (vpravo). Kódy land cover podle Tabulka 4.

7.6.2 Vliv krajinného typu a demografických charakteristik na perzistenci zemědělské půdy

Výsledky použitého zobecněného lineárního modelu (glm) ($N \sim$ kategorie perzistence * demografická charakteristika * krajinný typ, rozdělení = poisson) lze interpretovat tak, že průměrné počty plošek (N) zemědělské půdy (Tabulka 6 a Obrázek 15) v kategoriích perzistence REC a EXT se statisticky významně liší od kontinuálních (CON) ($p = 0,01$, $p < 2 \cdot 10^{-16}$ - v uvedeném pořadí). Také se statisticky významně liší průměrné počty AL plošek mezi Sudety a regionem se zachovalou populací a mezi dvěma uvažovanými krajinnými typy (oba $p < 2 \cdot 10^{-16}$).

Průměrný počet plošek N		DEP	PRE
CON	LOW	382	384
	HIGH	174	494
EXT	LOW	635	566
	HIGH	564	770
REC	LOW	110	59
	HIGH	129	95

Tabulka 6 Průměrné počty plošek jednotlivých kategorií perzistence

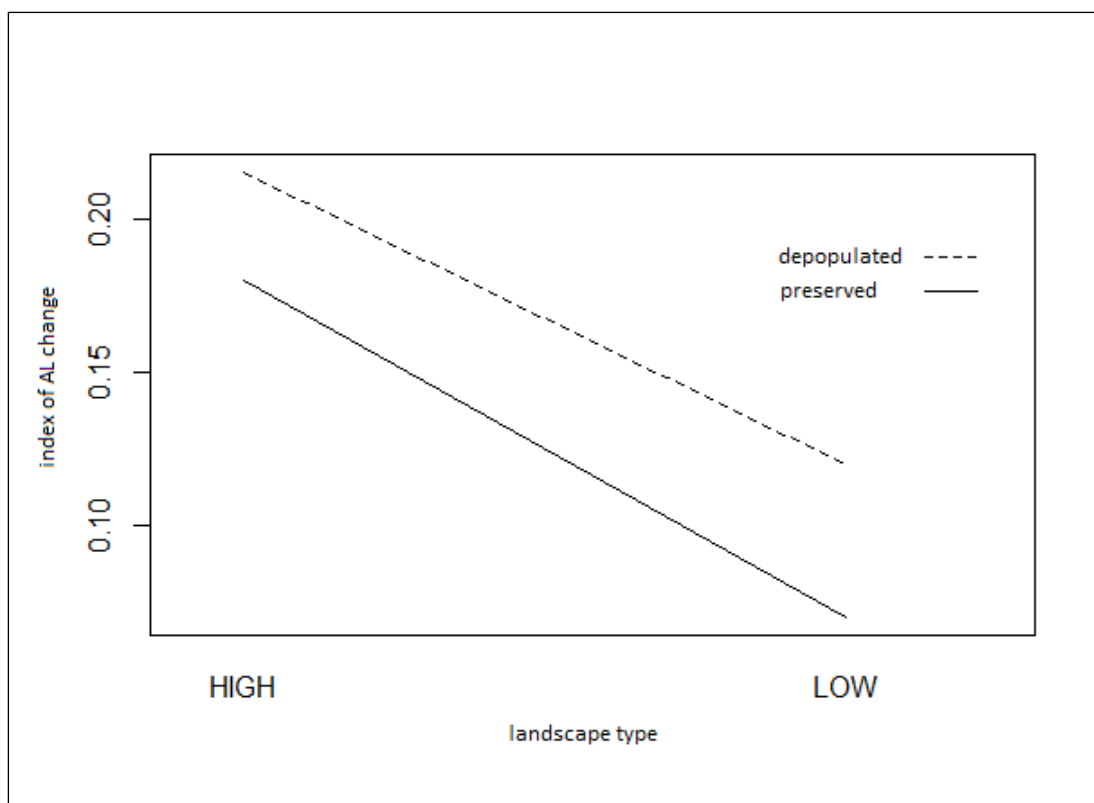


Obrázek 15 Průměrné počty plošek jednotlivých kategorií perzistence ve vysídlených a nevysídlených oblastech (Zelinka et al. 2021)

Rozloha zemědělské půdy jednotlivých kategorií perzistence (kontinuální, zaniklá, recentní) na všech zkoumaných lokalitách je uvedena v Tabulka 5. Prostorové rozložení jednotlivých kategorií perzistence zemědělské půdy v rámci studovaných oblastí je uvedeno v Příloha 1.

Vlivy demografie a krajinného typu byly hodnoceny podle podílu jednotlivých kategorií perzistence ve studovaných lokalitách (po arcsinové transformaci A). Podíl plošek zemědělské půdy (AL) různých kategorií perzistence se statisticky významně liší mezi lokalitami pro kontinuální (CON) a zaniklé (EXT) kategorie v rámci krajinných typů ($\text{aov}(\arcsin(\% \text{kontinuální}) \sim \text{demografické charakteristiky} + \text{typ krajiny: df} = 1, F = 9,489, p = 0,0178$; $\text{aov}(\arcsin(\% \text{extinct}) \sim \text{demografické charakteristiky} + \text{typ krajiny: df} = 1, F = 19,424, p = 0,00313$), ale ne pro kategorie recent (REC).

Podle výsledků modelu nemá různá demografie vliv na podíl kategorií perzistence v rámci studijních ploch ($p < 0,05$). Pro posouzení celkové úrovně dynamiky vztahující se ke studovaným lokalitám byl vypočítán index změny AL jako poměr zaniklé AL k celkovému podílu AL. Míra dynamiky ve vysídleném regionu ve srovnání s regionem nevysídleným je na základě grafu (Obrázek 16) vyšší. Z grafu je také patrné, že průměrný index změny je vyšší v krajinném typu pahorkatin pro vysídlené i nevysídlené oblasti.



Obrázek 16 Úroveň dynamiky zemědělské půdy ve vysídlených oblastech ve srovnání s oblastmi nevysídlenými (Zelinka et al. 2021)

7.6.3 Analýza krajinné mikrostruktury.

Na základě modelu $\log(A) \sim$ kategorie perzistence + demografické charakteristiky + typ krajiny lze usoudit, že všechny proměnné ovlivňují plošný rozsah AL ploch (kategorie perzistence, demografické charakteristiky, typ krajiny; $df = 2$, $F = 14,353$, $p = 6,13 \times 10^{-7}$). Průměrná plocha plošek se liší mezi kategoriemi perzistence AL v rámci krajinných typů ($df = 2$, $F = 1253,5$, $p < 0,2 \cdot 10^{-16}$) a také mezi bývalým regionem Sudety a Protektorátu ($df = 2$, $F = 7,914$, $p = 0,0004$) (viz Tabulka 7). Při posuzování z hlediska tvarové komplexity plošek s ohledem na polohu plošek v rámci regionů s různou demografickou historií v kombinaci se dvěma krajinnými typy ($\text{aov}(\log(SI)) \sim$ typ krajiny * demografické charakteristiky) lze konstatovat, že index tvaru v Sudetech i v nevysídlených oblastech se prokazatelně liší v krajině pánví (LOW) ($p = 0$), ale ne v krajině pahorkatin (HIGH) ($p = 0,82$).

Můžeme také pozorovat, že tvar AL se prokazatelně liší mezi typy krajiny v regionech nevysídlených ($p = 10^{-8}$), ale ne v rámci oblasti bývalých Sudet ($p = 0,07$) (viz Tabulka 8). Výsledky modelu $\log(SI) \sim$ kategorie perzistence * demografické charakteristiky * typ krajiny, který je zaměřený na posouzení složitosti tvaru plošek, lze

shrnout následovně: průměrné indexy tvaru plošek AL se mezi kategoriemi persistence prokazatelně liší ($df = 2$, $F = 190,635$, $p = 2 \cdot 10^{-16}$), stejně jako mezi regiony s různou demografickou historií ($df = 1$, $F = 27,789$; $p = 1,42 \cdot 10^{-7}$). Zároveň docházíme k závěru, že průměrný index tvaru plošek AL různých kategorií perzistence se významně liší v kontextu krajinného typu ($d = 2$, $F = 4,785$, $p = 0,00862$) a také průměrný index tvaru plošek z vysídlených oblastí a těch se zachovalou populací v kontextu dvou krajinných typů ($d = 1$, $F = 44,464$, $p = 2,91 \cdot 10^{-11}$) (viz Tabulka 9).

průměrná A (ha)	CON	EXT	REC
DEP_HIGH	8.46	0.68	0.13
DEP_LOW	8.23	0.63	0.16
PRE_HIGH	3.24	0.46	0.11
PRE_LOW	9.90	0.48	1.80

Tabulka 7 Průměrná velikost plošek pro jednotlivé kategorie persistence

	DEP	PRE
HIGH	4.106532	4.014099
LOW	4.280266	3.646679

Tabulka 8 Tvarová komplexnost s ohledem na pozici plošek v rámci oblastí.

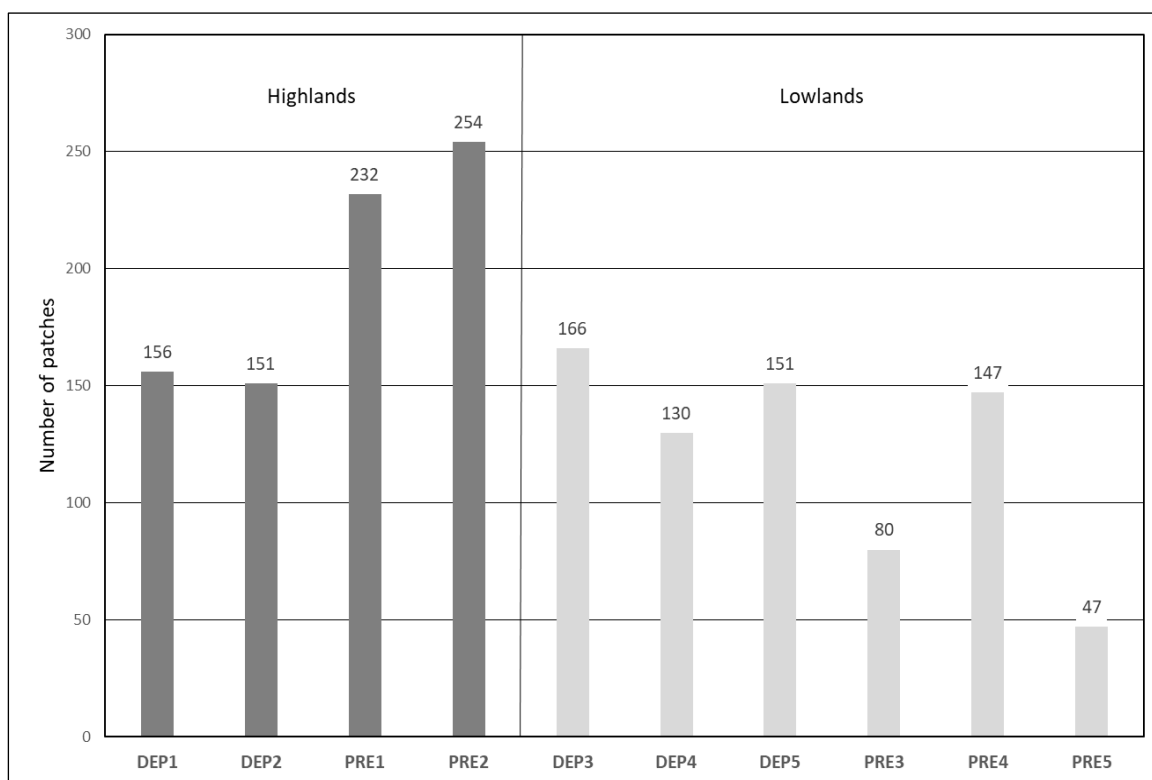
Průměrný SI	CON	EXT	REC
DEP_HIGH	3.58	4.28	4.07
DEP_LOW	3.46	4.79	4.22
PRE_HIGH	3.31	4.43	4.33
PRE_LOW	3.07	4.06	3.44

Tabulka 9 Průměrný Index tvaru plošek různých kategorií persistence AL.

7.6.4 Zarůstání dřevinnou vegetací jako typický způsob zániku zemědělské půdy v Sudetech

Početnost plošek této trajektorie změny AL v kontextu různých typů krajiny a demografické historie byly hodnoceny pomocí chí-kvadrátového testu a kontingenční tabulky. Výsledky testů ukazují, že jak krajinné typy, tak demografické charakteristiky ovlivňují počty plošek této trajektorie ($p = 0,05$), podrobnosti viz Obrázek 17.

Plocha a tvarová komplexnost byla podrobně posouzena pro zemědělskou půdu zarostlou lesem (trajektorie zemědělská půda-les) pomocí ANOVA. Výsledky modelů aov ($\log(A)$ demografické charakteristiky + typ krajiny) a aov ($\log(SI) \sim$ demografické charakteristiky * typ krajiny) ukazují, že plocha a index tvaru ploch AL zarostlých lesem jsou významně ovlivněny jejich polohou v Sudetech nebo mimo ně (plocha: $df = 1$, $F = 5,972$, $p = 0,146$; index tvaru: $df = 1$, $F = 5,969$, $p = 0,147$), nikoli však krajinným typem. Podrobnosti jsou uvedeny v Tabulka 10.

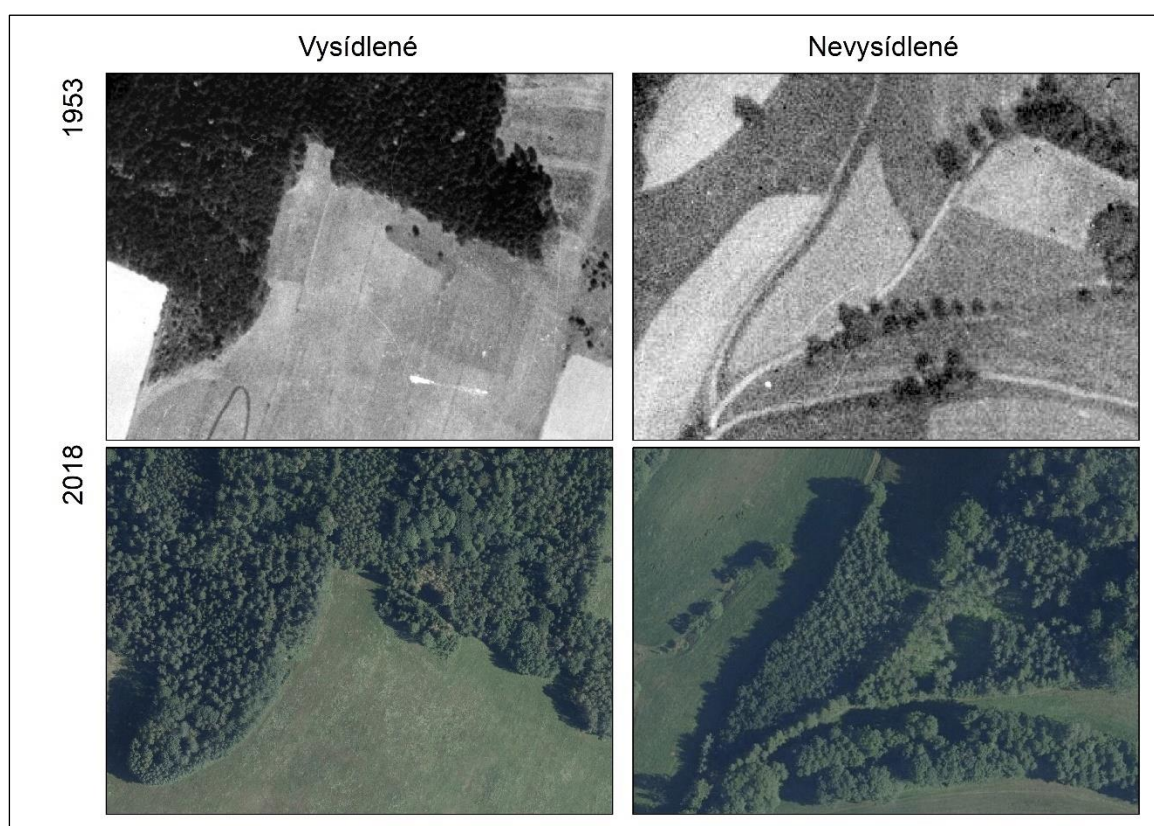


Obrázek 17 Počet plošek zaniklé AL s trajektorií zemědělská půda-les a zemědělská půda-nesní dřevinná vegetace ve vysídlených a nevysídlených oblastech (Zelinka et al. 2021).

Studijní plocha	DEP1	DEP2	DEP3	DEP4	DEP5	PRE1	PRE2	PRE3	PRE4	PRE5
Průměrná plocha A (ha)	1.14	0.94	0.70	0.79	0.73	0.59	0.55	0.40	0.62	0.55
Průměrný index tvaru SI	4.44	4.38	4.76	4.60	5.04	4.61	4.37	5.12	4.34	4.32

Tabulka 10 Průměrná plocha a index tvaru plošek zaniklé půdy s trajektorií zemědělská půda-les a zemědělská půda-lesní dřevinná vegetace ve vysídlených a nevysídlených oblastech.

Při pohledu na plochy zaniklé zemědělské půdy s trajektorií zemědělská půda – les ve vysídlených a nevysídlených oblastech je často patrný určitý vizuální rozdíl ve vnitřní struktuře nově vznikajícího lesa. Zatímco nejčastější příčinou ve vysídlených oblastech je pravděpodobně rozšiřování lesa na úkor dřívější zemědělské půdy samovolnou sukcesí, v nevysídlených oblastech je to často řízené zalesňování (viz Obrázek 18).



Obrázek 18 Znatelný rozdíl v dynamice nového lesa. Spontánní sukcese a řízené zalesňování (Zdroje leteckých dat: ortorektifikované snímky z roku 1953 (CENIA 2012); barevné letecké snímky z let 2016/2017(ČÚZK 2016))

8 DISKUZE, CELKOVÉ SHRNUÍ A NÁVAZNOSTI PROJEKTU

8.1 DISKUZE K VÝSLEDKŮM

Z výsledků analýzy vývoje vysídlených oblastí v krajině typu 2 a 3 je, stejně jako v případě prvotní srovnávací studie, patrný úbytek rozlohy zemědělské půdy ve vysídlených oblastech oproti oblastem nevysídleným. Příčinou je do značné míry nárůst plochy dřevinné vegetace v důsledku extenzifikace zemědělství po odsunu obyvatel (Staněk and von Arburg 2010). Změna land use v období od 50. let do současnosti je tedy na sledovaných vysídlených i nevysídlených plochách doložena především trajektorií *zemědělská půda – les*, případně v menší míře *zemědělská půda – nelesní dřevinná vegetace*.

Jak ukazují další podobné studie, tento trend je pozorovatelný napříč Evropou (Fernández Ales 1991; Bucala 2014; Amici et al. 2015; Levers et al. 2018) a odpovídá obecně známým principům v dynamice kulturní krajiny (Bürgi et al., 2017). Je samozřejmé, že příčiny opouštění půdy se různí. Většinou je pozorovatelný dlouhodobý pokles obyvatelstva vázaný na migraci do měst a do úrodnějších oblastí doložený napříč Evropou (Eurostat 2016). V případě této studie se však jedná o vysídlené oblasti, kde je pozvolné opouštění zastíněno rychlým a masivním poklesem počtu obyvatel v důsledku nuceného vysídlení Němců po druhé světové válce (např.: Prauser & Rees, (2004); Staněk & von Arburg, (2010).

Když porovnáme trajektorie zaniklé zemědělské půdy ve vysídlených a nevysídlených oblastech, je z vizualizace ve formě Sankeyho diagramu (Obrázek 14) jasně patrný rozdíl v intenzitě zarůstání lesem ve prospěch vysídlených oblastí. To obdobně platí i při porovnání krajinného typu daného území, kdy vysídlené i nevysídlené oblasti spadající do krajinného typu pahorkatin vykazují výrazně vyšší procento zemědělské půdy přeměněné v les. Potvrzuje se tedy i v nižších krajinných celcích trend naznačený již výsledky případové studie. Se vzrůstající nadmořskou výškou jsou ztráty zemědělských ploch vyšší a jejich příčinou je nejčastěji zarůstání dřevinnou vegetací.

Statistické zpracování potvrzuje že průměrná rozloha plošek nového lesa je prokazatelně ovlivněna příslušností do vysídlených či nevysídlených oblastí.

Ve vysídlených oblastech jsou proti oblastem nevysídleným průměrné rozlohy plošek nového lesa na úkor dřívější zemědělské půdy větší a zároveň je obecně rozloha plošek těchto kategorií ve vysídlených oblastech vyšší než v oblastech nevysídlených. Ve vysídlených oblastech je tedy zarůstání zemědělské půdy prokazatelně vyšší než v oblastech nevysídlených.

Na tomto místě je nutné zdůraznit, že zvolená metodika (především využití podkladů) neumožňuje rozlišit důležitý aspekt v pozadí trajektorií zemědělská půda-les. Tím je způsob vzniku lesa na dřívější zemědělské půdě. Při bližším pohledu na vektorizovaná data a plošky zaniklé zemědělské půdy s touto trajektorií je nápadný rozdíl ve vysídlených a nevysídlených oblastech. Ve vysídlených oblastech vznikají rozsáhlé nové plochy lesa jak výsadbou dřevin na dřívější zemědělské půdě, tak přirozeným nasemeněním ze zdrojových ploch (náletem), růstem nelesní dřevinné vegetace a rozšiřováním lesních lemů. Na druhé straně v nevysídlených oblastech je, zdá se, tento spontánní aspekt zalesňování mnohem méně znatelný. Je možné, že kdyby byl v rámci studie původ lesa definován, byl by rozdíl ve vysídlených a nevysídlených oblastech mnohem markantnější. Zde se otevírá prostor pro případnou další fázi výzkumu, která by rozlišovala tyto dva principy vzniku lesních ploch na dřívější zemědělské půdě. Již proto, že způsob vzniku větších lesních ploch pak ovlivňuje jejich celkovou ekologickou stabilitu (Míchal 1994).

Jestliže odhlédneme od těchto konkrétních trajektorií vývoje a zaměříme se pouze na perzistenci zemědělské půdy, není již rozdíl ve vysídlených a nevysídlených oblastech tak zřejmý. Rozloha plošek zemědělské půdy různých kategorií perzistence se dle výsledků lineárního modelu mezi krajinnými typy pánví a pahorkatin liší statisticky významně, zatímco příslušnost do vysídlených či nevysídlených oblastí nehraje podle výsledků modelu roli. To může být zapříčiněno již samotným faktem, že charakter kulturní krajiny je funkcí prostředí. Je ovlivněn dlouhodobými geomorfologickými pochody, formou osídlování živými organismy a narušováním (Forman and Godron 1986). Kombinace těchto faktorů pak podmiňuje charakter osídlení a způsob hospodaření člověka v krajině (Raška, Hruška, & kolektiv, 2014).

V tomto kontextu není překvapivý ani fakt, že podíl plošek kategorií perzistence kontinuální a zaniklé na celkové ploše modelových území se statisticky významně liší mezi krajinnými typy. Toto lze snadno vysvětlit opět odlišným (obecně menším) zemědělským

využitím krajiny ve vyšších nadmořských celcích (CENIA 2014). Na základě srovnání kvality modelů ($AIC_{\text{DEMOGRAFIE}} = 3572,3 < AIC_{\text{KRAJINNÝ TYP}} = 3548,0$) jsou tvary krajinných segmentů do značné míry ovlivněny jejich umístěním ve vysídlených nebo nevysídlených oblastech spíše než krajinným typem. Potvrzují se tak obecné principy krajinné ekologie, kdy hlavním faktorem ovlivňujícím kontrast v krajině (a částečně i charakter hranic krajinných segmentů) je člověk (kulturní krajina představuje vysoký kontrast, naopak přírodní krajina nízký kontrast) (Forman and Godron 1986). Proto je v tomto případě významnější vliv osídlení než typ přírodní krajiny.

Z analýzy je také zřejmé, že zaniklé (EXT) a recentní (REC) plochy jsou z hlediska tvaru statisticky významně odlišné od kontinuálních ploch ($\alpha = 0,05$). Částečně to mohou ovlivnit výsledky GIS analýzy, které do určité míry ovlivňují tvar krajinných segmentů. Na druhou stranu to může být ovlivněno odlišným charakterem a fungováním krajinných segmentů daného tím, že vznikly jinak a mají v krajině odlišný charakter (kontinuální, nové).

8.2 DISKUZE K METODICE

Studijní plochy vybrané pro analýzu trajektorií v nižších krajinných celcích v druhé části disertační práce byly vybrány z širší oblasti. V této oblasti hranice mezi vysídlenými a nevysídlenými plochami přetíná napříč pásy krajinných typů (Romportl et al., 2013), které slouží jako geografický rámeček celé disertační práce od nížin až po hornatiny. Tento fakt poskytuje jedinečnou možnost porovnávat reakci krajiny na náhlé vysídlení v gradientu od neúrodnějších oblastí nížin až po méně úrodné horské oblasti (Czech Geological Survey 2018) a to pro vysídlené i nevysídlené oblasti.

Je ale nutné podotknout, že část studijních ploch (DEP2 a DEP5) spadá částečně do oblasti velkých stabilních lesních celků (přibližně 400 km²). Zde se mění typická matrice české zemědělské krajiny nížin z „*lesních enkláv v zemědělské krajině*“ na „*enklávy zemědělských ploch v lese*“. Tato oblast se chudostí půd, extrémně řídkou sítí vodních toků a dalšími podmínkami (Meduna and Sádlo 2009; Novák et al. 2012) naprosto vymyká charakteru krajinného typu, do kterého spadá. Jedná se o řídko osídlenou oblast doložených kolonizačních neúspěchů ve středověku (Klápště 2012) a prostor dlouhodobě využívaný sovětskou armádou, ač nenáleží přímo do VVP Ralsko. Ve formě doprovodných zařízení, infrastruktury a rekultivací je tato oblast také poznamenána masivní chemickou

těžbou uranové rudy v období od 60. do 80. let 20. století. Je tedy nutné si položit otázku, jestli tyto dvě studijní plochy lze považovat za zemědělskou krajinu v celém jejich rozsahu a do jaké míry mohou tyto okolnosti ovlivnit výsledek analýz.

Jak již bylo uvedeno ve výsledcích, na lokalitě DEP2 se nachází poměrně velká plocha nové zemědělské půdy (5,4 ha) vzniklé jako zemědělská rekultivace dříve lesních ploch těžebních jam 6 a 7 uranového dolu Hamr II, otevřeného v 80. letech 20. století. Tyto plochy se na výsledku analýz jeví jako nově vzniklé plochy zemědělské půdy trajektorie les-zemědělská půda. Informace o zemědělské půdě, která naopak zanikla v souvislosti s těžbou a vojenským využitím oblasti a nesouvisí s prvotním vysídlením obyvatelstva, jsou však obtížně doložitelné. K získání takových dat by do jisté míry přispělo využití leteckých snímků z více časových horizontů a mapování land use i v období před vysídlením obyvatelstva po druhé světové válce (např.: Engstová & Petříček, 2008).

Kategorie land cover využití v této studii byly pochopitelně voleny s ohledem na zaměření studie (Turner & Gardner, 2015). Jedná se tedy o typický krajinný pokryv zemědělské krajiny krajinných typů 2 až 5, jak je definoval (Romportl et al., 2013). Jako problematické se ale jeví použití tohoto klíče v některých oblastech Sudet, kde se vzhledem k místním přírodním podmínkám vyskytují ve větším rozsahu plochy bezlesí ve formě suchých trávníků (zejména T3.3), volně navazující na zemědělskou krajinu. U těchto ploch nelze očekávat reakci na vysídlení a absenci managementu stejnou jako u ostatních travnatých ploch v zemědělské krajině, protože pravděpodobně nejsou primárně zcela determinovány lidským managementem (Chytrý 2007). V podmínkách České republiky se tyto plochy vyskytují v nejteplejších a nejsušších oblastech zejména severních, středních a východních Čech a na jižní Moravě (Chytrý, Kučera, Kočí, Grulich, & Lustyk, 2010). V prostoru Sudet připadají v úvahu pouze plochy v Lounském středohoří.

9 ZÁVĚR

Předmětem předkládané disertační práce byla analýza vývoje zemědělských ploch za období od 50. let do současnosti se zaměřením na rozdíly ve vývoji oblastí postižených poválečným vysídlením a oblastí, kterých se tento pokles populace dotkl pouze okrajově. Plochy zemědělské půdy byly zvoleny jako land use nejcitlivější k absenci lidského managementu. Vývoj krajinného pokryvu v oblastech vysídlených a nevysídlených byl postupně porovnáván v rámci čtyř různých krajinných typů, přičemž nejrozsáhlejší plochy krajiny byly analyzovány v krajinných typech 2 a 3 (*mírně teplé krajiny pánví a pahorkatin a mírně chladné krajiny pahorkatin a vrchovin* (Romportl et al. 2013)). Celkem se jednalo o 18 000 ha. Ve zbylých dvou krajinných typech byla provedena pilotní případová studie. Jako vysídlené oblasti byla vybrána taková území, kde obyvatelstvo hlásící se k německé národnosti v rámci sčítání lidu z 1. prosince 1930 (ČSÚ 1934) představovalo více jak 80 % všech přítomných obyvatel. Jako území s populační strukturou nepoznamenanou odsunem pak území s více jak 80% podílem obyvatel české národnosti.

Vývojové trajektorie zemědělské půdy byly analyzovány za použití GIS. Při analýze byla porovnávána plocha a tvar zemědělské půdy v roce 1953 reprezentující stav na konci druhé světové války a krátce po vysídlení sudetských Němců se současností (rok 2018). Informace o historickém a současném krajinném pokryvu byly získány z leteckých snímků, původně pořízených pro vojenské účely v roce 1953 a ortorektifikovaných leteckých snímků z let 2016/2017. Trajektorie zemědělské půdy byly analyzovány za použití GIS. Plošky reprezentující zemědělskou půdu byly následně rozděleny do tří kategorií perzistence podle jejich rozdílného vývoje na zaniklé, kontinuální a nové.

Při hodnocení rozdílů početnosti plošek (N) zemědělské půdy (různých typů perzistence) vzhledem k jejich příslušnosti ke dvěma rozdílným krajinným typům a k oblastem s rozdílnou demografickou historií byl použit model založený na Poissonově rozdělení a kontingenční tabulka. Vliv rozdílné demografie a krajinného typu pak byl hodnocen podílem jednotlivých kategorií perzistence ve studovaných územích. Pro vyhodnocení celkové úrovně dynamiky spojené se studovanými plochami byl vypočítán index změny zemědělských ploch jako poměr zaniklé zemědělské půdy k celkové ploše zemědělské půdy.

Pro analýzu mikrostruktury krajiny byly použity lineární modely a ANOVA k posouzení variability plochy plošek (A) a tvarové složitosti plošek (SI). Obě tyto hodnoty byly odvozeny z vektorových datových sad. Počty plošek dané trajektorie vývoje zemědělské půdy v kontextu různého typu krajiny a demografické historie byly hodnoceny chí-kvadrát testem pomocí kontingenční tabulky. Plocha a tvarová komplexnost plošek byla podrobně posouzena pro zemědělskou půdu přerostlou lesem (trajektorie zemědělská půdy-les) pomocí ANOVA.

Z výsledků analýzy vyplývá, že zánik zemědělské půdy v trajektorii zemědělská půda-les je co do plochy nejběžnějším způsobem zániku ve vysídlených i nevysídlených oblastech, přičemž je prokazatelně vyšší v oblastech vysídlených a v obou typech území roste s nadmořskou výškou (respektive s krajinným typem). I v nižších krajinných celcích se tedy potvrzuje trend, který naznačovaly výsledky případové studie v krajinném typu 4 a 5 (*chladné krajiny vrchovin a mírně studené krajiny hornatin*). Se vzrůstající nadmořskou výškou jsou ztráty zemědělských ploch vyšší a jejich příčinou je nejčastěji zarůstání dřevinnou vegetací.

Zajímavý je pak rozdíl v krajinné mikrostruktuře obou oblastí pro plochy zaniklé zemědělské půdy v trajektorii zemědělská půda-les. Obecně jsou průměrné velikosti těchto typů plošek v nevysídlených oblastech znatelně nižší než v oblastech vysídlených. Jejich početnost je však různá dle krajinných typů. Ve vyšším krajinném typu v nevysídlených oblastech jsou mnohem početnější (s menší průměrnou velikostí) než ve stejném typu krajiny v oblastech vysídlených. V nižším krajinném typu je jak početnost, tak průměrná velikost těchto plošek nižší než v oblastech nevysídlených. To v praxi znamená, že zemědělská půdy ve vysídlených oblastech ve velké míře ustoupila lesu a tyto plochy jsou podstatně rozsáhlejší než v oblastech nevysídlených. Jejich početnost je ale menší, což naznačuje, že v nevysídlených oblastech se jedná spíše o ztráty ve formě menších plošek na okrajích zemědělských ploch vlivem rozšiřování lesních lemů, o plošný nárůst remízků a případně o přeměnu v les u zemědělských pozemků s méně výhodným tvarem pro moderní způsoby obhospodařování. Z tohoto pohledu by bylo vhodné doplnit pro další analýzu mezilehlé časové horizonty. Informace z dalších časových období by zřejmě dokázala přiblížit principy ztrát a dynamiku zemědělských ploch v průběhu času v obou oblastech. Je představitelný scénář, kdy v poválečném období došlo ve vysídlených

oblastech k masivnímu nárůstu lesních ploch na dřívější zemědělské půdě oproti oblastem nevysídleným. V dalším období se již mohla intenzita ztrát ve vysídlených oblastech ustálit a zpomalit a tento vývoj změny mohl být od určitého období podobný pro oba typy oblastí.

10 ZDROJE

- AMICI, V., S. LANDI, F. FRASCAROLI, D. ROCCHINI, E. SANTI and A. CHIARUCCI, 2015. Anthropogenic drivers of plant diversity: perspective on land use change in a dynamic cultural landscape. *Biodivers Conserv* [online]. **24**(13), 3185–3199. Available at: doi:DOI 10.1007/s10531-015-0949-x
- ANTROP, Marc, 2004. Why landscapes of the past are important for the future. *Landscape and Urban Planning* [online]. Available at: doi:10.1016/j.landurbplan.2003.10.002
- BALEJ, Martin, 2011a. Landscape Ecology and Landscape Metrics – Potential and/or Risk for Landscape Assessment. *Životné prostredie*. **45**(4), 171 – 175.
- BALEJ, Martin, 2011b. Landscape metrics as indicators of the structural landscape changes – two case studies from the Czech Republic after 1948. *Journal of Land Use Science* [online]. 1–16 [accessed. 2016-07-31]. Available at: doi:10.1080/1747423X.2011.597443
- BENDER, Oliver, Hans Juergen BOEHMER, Doreen JENS and Kim P. SCHUMACHER, 2005a. Analysis of land-use change in a sector of Upper Franconia (Bavaria, Germany) since 1850 using land register records. *Landscape Ecology* [online]. **20**(2), 149–163. ISSN 09212973. Available at: doi:10.1007/s10980-003-1506-7
- BENDER, Oliver, Hans Juergen BOEHMER, Doreen JENS and Kim Philip SCHUMACHER, 2005b. Using GIS to analyse long-term cultural landscape change in Southern Germany. *Landscape and Urban Planning* [online]. **70**(1–2), 111–125. ISSN 01692046. Available at: doi:10.1016/j.landurbplan.2003.10.008
- BIČÍK, Ivan and Leoš JELEČEK, 2009. Land use and landscape changes in Czechia during the period of transition 1990-2007. *Geografie*. **114**(4), 263–281. ISSN 1212-0014.
- BIČÍK, Ivan, Leoš JELEČEK and Vít ŠTĚPÁNEK, 2001. Land-use changes and their social driving forces in Czechia in the 19th and 20th centuries. *Land Use Policy* [online]. **18**(1), 65–73. ISSN 02648377. Available at: doi:10.1016/S0264-8377(00)00047-8

BIČÍK, Ivan and Jan KABRDA, 2007. Land use changes in Czech border regions (1845–2000). *AUC – Geographica*. **42**, 23–52.

BIČÍK, Ivan, Lucie KUPKOVÁ, Leoš JELEČEK, Jan KABRDA, Přemysl ŠTYCH, Zbyněk JANOUŠEK and Jana WINKLEROVÁ, 2015. *Land Use Changes in the Czech republic 1845 - 2010*. Netherlands: Springer.

BIELING, Claudia, Tobias PLIENINGER and Harald SCHAICH, 2013. Patterns and causes of land change: Empirical results and conceptual considerations derived from a case study in the Swabian Alb, Germany. *Land Use Policy* [online]. **35**, 192–203 [accessed. 2016-12-14]. Available at: doi:10.1016/j.landusepol.2013.05.012

BOLINA, Pavel, Tomáš KLIMEK and Václav CÍLEK, 2018. *Staré cesty v kajině středních Čech*. B.m.: Academia.

BREUER, Toni, Jaromír KOLEJKA, Daniel MAREK and Ekkehard WERNER, 2010. CONVERGENCE OF CULTURAL LANDSCAPE ON THE CZECH-BAVARIAN BORDER IN ŠUMAVA MTS. *GEOGRAFIE*. **115**(3), 308–329.

BRŮNA, Vladimír, Kateřina KŘOVÁKOVÁ and Václav NEDBAL, 2005. Stabilní katastr jako zdroj informací o krajině. *Historická geografie*. **33**.

BUCALA, Anna, 2014. The impact of human activities on land use and land cover changes and environmental processes in the Gorce Mountains (Western Polish Carpathians) in the past 50 years. *Journal of Environmental Management* *Journal of Environmental Management*. (138), 4–14.

BUMBA, Jan, 2007. *České katastry od 11 do 21 století*. B.m.: Grada Publishing a.s.

BÜRGI, Matthias, Claudia BIELING, Kim VON HACKWITZ, Thanasis KIZOS, Juraj LIESKOVSKÝ, María García MARTÍN, Sarah MCCARTHY, Matthias MÜLLER, Hannes PALANG, Tobias PLIENINGER and Anu PRINTSMANN, 2017. Processes and driving forces in changing cultural landscapes across Europe. *Landscape Ecology* [online]. **32**(11), 2097–2112. ISSN 15729761. Available at: doi:10.1007/s10980-017-0513-z

- BÜRGI, Matthias, Anna M. HERSPERGER and Nina SCHNEEBERGER, 2004. Driving forces of landscape change - current and new directions. *Landscape Ecology* [online]. **19**(8), 857–868. ISSN 0921-2973. Available at: doi:10.1007/s10980-005-0245-3
- BÜRGI, Matthias and Emily W B RUSSELL, 2001. Integrative methods to study landscape changes. *Land Use Policy* [online]. **18**(1), 9–16. ISSN 02648377. Available at: doi:10.1016/S0264-8377(00)00041-7
- BÜRGI, Matthias and Anton SCHULER, 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 and Management* [online]. **176**(1–3), 173–183. ISSN 03781127. Available at: doi:10.1016/S0378-1127(02)00270-0
- CENIA, 2012. *Historické letecké snímky - 50. léta*.
- CENIA, 2014. *CORINE Land Cover 2012 databáze České republiky*.
- ČÚZK, 2016. *Císařské otisky stabilního katastru*.
- CZECH GEOLOGICAL SURVEY, 2018. *Soil map of Czech Republic*. 2018.
- ČSÚ, 1934. *Statistický lexikon obcí v republice Československé*. I. Praha: Ministerstvo vnitra a Státní úřad statistický.Orbis.
- ČSÚ, 2020a. *Československé sčítání lidu 1950*.
- ČSÚ, 2020b. *Sčítání lidí, domů a bytů*.
- ČÚZK, 2016. Geoportál ČÚZK – přístup k mapovým produktům a službám resortu. *Geoportál ČÚZK – přístup k mapovým produktům a službám resortu*.
- DEJMAL, Ivan, 2006. Příběh krajiny, která přišla o hospodáře. In: *Proměny sudetské krajiny*. B.m.: Nakladatelství Českého lesa.
- DEM KOVÁ, Katarína and Zdeněk LIPSKÝ, 2015. ZMĚNY NELESNÍ DŘEVINNÉ VEGETACE V JIHOZÁPADNÍ ČÁSTI BÍLÝCH KARPAT V LETECH 1949–2011. *Geografie-Sbornik CGS*. **120**(1), 64–83. ISSN 12120014.
- DOLÁK, Lukáš, Rudolf BRÁZDIL and Hubert VALÁŠEK, 2015. Impacts of hydrometeorological extremes in the Bohemian-Moravian Highlands in 1706–1889 as

derived from taxation records. *Geografie* [online]. **120**, 465–488. Available at: doi:10.37040/geografie2015120040465

DOLEJŠ, Martin, 2015. *Current methodological frameworks of driving forces research within the scope of landscape ecology*. 2015.

DRESLEROVA, Dagmar and Jiří SÁDLO, 2000. Les jako součást pravěké kulturní krajiny. *Archeologické rozhledy*. **52**, 330–346.

ENGSTOVÁ, Barbora and Václav PETŘÍČEK, 2008. Landscape and vegetation in a military area – past and present. *Journal of Landscape Studies*. (1), 91 – 102.

ESRI, 2017. *ArcGIS 10.6*. 2017.

EUROSTAT, 2016. *Life in Cities* [online]. Luxembourg: Publications office of the European Union. ISBN 978-92-79-60139-2. Available at: doi:10.2785/91120

FALCUCCI, Alessandra, Luigi MAIORANO and Luigi BOITANA, 2007. Changes in land-use/land-cover patterns in Italy and their implications for biodiversity conservation. *Landscape Ecology*. **22**, 617–631.

FERNÁNDEZ ALES, R., 1991. Effect of economic development on landscape structure and function in the Province of Seville (SW Spain) and its consequences on conservation. In: J. BAUDRY and R.G.H. BUNCE, eds. *Land abandonment and its role in conservation, Options Mediterraneennes, serie A, Seminaires Mediterraneens, vol.15*. B.m.: Options Méditerranéennes, p. 61–69.

FOREJT, Michal, Jan SKALOS, Anna PEREPONOVA, Tobias PLIENINGER and Jaroslav VOJTA, 2017. Changes and continuity of wood-pastures in the lowland landscape in Czechia [online]. **79**, 235–244. ISSN 01436228. Available at: doi:10.1016/j.apgeog.2016.12.016

FORMAN, T.T. Richard and Michel GODRON, 1986. *Landscape ecology*. New York: Wiley. ISBN 80-200-0464-5.

GEIST, Helmut J. and Eric F. LAMBIN, 2002. Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation. *BioScience*. **52**(February), 143–150.

GOJDA, Martin, 2000. *Archeologie krajiny - vývoj archetypů kulturní krajiny*. B.m.: Academia.

GONZÁLEZ DÍAZ, José Antonio, Rafael CELAYA, R FERNÁNDEZ GARCÍA, Koldo OSORO and R ROSA GARCÍA, 2018. Dynamics of rural landscapes in marginal areas of northern Spain: Past, present, and future. *Land Degrad Dev* [online]. **30**, 141–150. Available at: doi:10.1002/ldr.3201

GROSSMANN, E. B. and D. J. MLADENOFF, 2007. Open woodland and savanna decline in a mixed-disturbance landscape (1938 to 1998) in the Northwest Wisconsin (USA) Sand Plain. *Landscape Ecol.* **22**, 43–55.

HEAD LESLEY, 2000. *Cultural Landscape and Environmental Change*. London: Hodder education.

HEROLD, Martin, Noah C GOLDSTEIN and Keith C CLARKE, 2003. The spatiotemporal form of urban growth: measurement, analysis and modeling. *Remote Sensing of Environment* [online]. **86**, 286–302. Available at: doi:10.1016/S0034-4257(03)00075-0

HERSPERGER, Anna M., Maria-Pia GENNAIO, Peter H. VERBURG and Matthias BUERGI, 2010. Linking Land Change with Driving Forces and Actors: Four Conceptual Models. *Ecology and Society* [online]. **15**(4) [accessed. 2016-02-15]. ISSN 1708-3087. Available at: http://apps.webofknowledge.com.infozdroje.czu.cz/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=R1PQ9zBCVnF6m2Wcyo8&page=1&doc=2

HUZUI, Alina Elena, Iulia CĂLIN and Ileana PĂTRU-STUPARIU, 2012. Spatial Pattern Analyses of Landscape using Multi-Temporal Data Sources. *Procedia Environmental Sciences* [online]. **14**, 98–110. ISSN 18780296. Available at: doi:10.1016/j.proenv.2012.03.010

CHYTRÝ, Milan, ed., 2007. *Vegetace České republiky 1. Travinná a keříčková vegetace*. Praha: Academia.

CHYTRÝ, Milan, Tomáš KUČERA, Martin KOČÍ, Vít GRULICH and Pavel LUSTYK, eds., 2010. *Katalog biotopů České republiky*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

JANECKOVA MOLNAROVA, Kristina, Zuzana SKRIVANOVÁ, Ondrej KALIVODA and Petr SKLENICKA, 2017. *Rural identity and landscape aesthetics in exurbia: Some issues to resolve from a Central European perspective* [online]. 1. March 2017. B.m.: Czech Academy of Sciences. [accessed. 2020-07-20]. ISSN 12108812. Available at: doi:10.1515/mgr-2017-0001

JUŘENA, Jan, 2013. *Soumrak nad českým Podkrkonoším: Německá opkuace Novopacka a Jilemnicka v roce 1938*. Dvůr Králové nad Labem: FORTprint. ISBN 978-80-86011-55-4.

KHROMYKH, Vadim and Oxana KHROMYKH, 2014. Analysis of Spatial Structure and Dynamics of Tom Valley Landscapes based on GIS, Digital Elevation Model and Remote Sensing. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [online]. **120**, 811–815. ISSN 18770428. Available at: doi:10.1016/j.sbspro.2014.02.165

KLÁPŠTĚ, Jan, 1997. Svědectví o proměnách české země. *Vesmír*. **76**, 343–346.

KLÁPŠTĚ, Jan, 2012. *Proměna českých zemí ve středověku*. B.m.: Lidové noviny. ISBN 978-80-7422-140-8.

KLIMEK, Tomáš, 2014. *Krajiny českého středověku*. B.m.: Dokořán.

KOLECKA, Natalia, Jacek KOZAK, Dominik KAIM, Monika DOBOSZ, Krzysztof OSTAFIN, Katarzyna OSTAPOWICZ, Piotr WĘŻYK and Bronwyn PRICE, 2017. Understanding farmland abandonment in the Polish Carpathians. *Applied Geography* [online]. **88**, 62–72. ISSN 01436228. Available at: doi:10.1016/j.apgeog.2017.09.002

KOVÁŘ, Pavel, 2014. *Ekosystémová a krajinná ekologie*. B.m.: Karolinum. ISBN 978-80-246-2788-5.

KOZAK, Jacek, 2003. Forest Cover Change in the Western Carpathians in the Past 180 Years. A Case Study in the Orawa Region in Poland. *Mountain Research and Development*. **23**(4), 369–375.

KŘOVÁKOVÁ, Kateřina, Silvie SEMERÁDOVÁ, Michaela MUDROCHOVÁ and Jan SKALOŠ, 2015. Landscape functions and their change - a review on methodological approaches. *Ecological Engineering* [online]. **75**, 378–383. ISSN 09258574. Available at: doi:10.1016/j.ecoleng.2014.12.011

KUPKA, Jiří, 2010. *Krajiny kulturní a historické*. B.m.: České vysoké učení technické v Praze.

KUPKOVÁ, L., I. BIČÍK and J. NAJMAN, 2013. Land Cover Changes along the Iron Curtain 1990 - 2006. *Geografie*. **118**(2), 95–115.

LATOCHA, Agnieszka, 2009. Land-use changes and longer-term human–environment interactions in a mountain region (Sudetes Mountains, Poland). *Geomorphology* [online]. **108**(1), 48–57 [accessed. 2016-09-29]. ISSN 0169555X. Available at: doi:10.1016/j.geomorph.2008.02.019

LATOCHA, Agnieszka, 2012. CHANGES IN THE RURAL LANDSCAPE OF THE POLISH SUDETY MOUNTAINS IN THE POST-WAR PERIOD. *Geographia Polonica*. **85**(4), 13–21.

LEVERS, Christian, Max SCHNEIDER, Alexander v. PRISHCHEPOV, Stephan ESTEL and Tobias KUEMMERLE, 2018. Spatial variation in determinants of agricultural land abandonment in Europe. *Science of The Total Environment* [online]. **644**, 95–111 [accessed. 2019-08-27]. ISSN 0048-9697. Available at: doi:10.1016/J.SCITOTENV.2018.06.326

LI, Harbin and Jianguo WU, 2004. Use and misuse of landscape indices. *Landscape Ecology*. (19), 389–399.

LIPSKÝ, Z., 1995. The changing face of the Czech rural landscape. *Landscape and Urban Planning* [online]. **31**(1–3), 39–45. ISSN 01692046. Available at: doi:10.1016/0169-2046(94)01034-6

LIPSKÝ, Zdeněk, 1994. *Změna struktury české venkovské krajiny*. 1994.

LIPSKÝ, Zdeněk, 2000. *Sledování změn v kulturní krajině*. B.m.: Lesnická práce.

LIPSKÝ, Zdeněk, Markéta ŠANTRŮČKOVÁ and Martin WEBER, 2011. *Vývoj krajiny Novodvorska a Žehušicka ve středních Čechách*. B.m.: Karolinum.

LÖW, Jiří and Jaroslav NOVÁK, 2008. Typologické členění krajin České republiky. *URBANISMUS A ÚZEMNÍ ROZVOJ*. **11**(6), 19–23.

LOŽEK, Vojen, 1999. Ochrannářské otázky ve světle vývoje přírody. 9. Po klimatickém optimu – mladý holocén. . *Ochrana Přírody*. **54**(8), 227–233.

- LOŽEK, Vojen, 2007. *Zrcadlo minulosti*. Praha: Dokořán. ISBN 978-80-7363-340-0.
- LOŽEK, Vojen, 2011. *Po stopách pravěkých dějů*. Praha: Dokořán. ISBN 978-80-7363-301-1.
- MATSUSHITA, Bunkei, Ming XU and Takehiko FUKUSHIMA, 2006. Characterizing the changes in landscape structure in the Lake Kasumigaura Basin, Japan using a high-quality GIS dataset. *Landscape and Urban Planning* [online]. **78**(3), 241–250. ISSN 01692046. Available at: doi:10.1016/j.landurbplan.2005.08.003
- MEDUNA, Petr and Jiří SÁDLO, 2009. Bezdězsko – Dokesko. Krajina mezi odolností a stagnací. *Historická geografie*. **35**(1), 147–160.
- MÍCHAL, Igor, 1994. *Ekologická stabilita*. B.m.: Veronica. ISBN 80-85368-22-6.
- NEDBAL, Václav, Kateřina KŘOVÁKOVÁ and Vladimír BRŮNA, 2008. Historická struktura krajiny a hospodaření v pramenné oblasti Blanice Historical landscape structure and husbandry. *Silva Gabreta*. **14**(3), 199–220.
- NOVÁK, Jan, Jiří SÁDLO and Helena SVOBODOVÁ-SVITAVSKÁ, 2012. Unusual vegetation stability in a lowland pine forest area (Doksy region, Czech Republic). *The Holocene* [online]. **22**(8), 947–955 [accessed. 2017-12-27]. Available at: doi:10.1177/0959683611434219
- OUŘEDNÍČEK, Martin and ET AL., 2015. *Zpřístupnění historických prostorových a statistických dat v prostředí GIS*.
- PEŠEK, Jiří and Martin SIVEK, 2011. *Uhlonosné pánve a ložiska černého a hnědého uhlí v České republice*. Praha: Česká geologická služba.
- PFISTER, Christian and Rudolf BRÁZDIL, 2006. Social vulnerability to climate in the “Little Ice Age”: An example from Central Europe in the early 1770s. *Climate of the Past Discussions* [online]. **2**. Available at: doi:10.5194/cpd-2-123-2006
- PLIENINGER, Tobias, 2012. Monitoring directions and rates of change in trees outside forests through multitemporal analysis of map sequences. *Applied Geography* [online]. **32**(2), 566–576 [accessed. 2017-02-09]. ISSN 01436228. Available at: doi:10.1016/j.apgeog.2011.06.015

PLIENINGER, Tobias, Christian LEVERS, Martin MANTEL, Augusta COSTA, Harald SCHAICH and Tobias KUEMMERLE, 2015. Patterns and Drivers of Scattered Tree Loss in Agricultural Landscapes: Orchard Meadows in Germany (1968-2009) [online]. Available at: doi:10.1371/journal.pone.0126178

POKORNÝ, Petr, 2005. Role of man in the development of Holocene vegetation in Central Bohemia Vliv činnosti člověka na lokální vývoj vegetace holocénu středních Čech. *Preslia*. **77**, 113–128.

POKORNÝ, Petr and Adéla POKORNÁ, 2020. Vícekolejný vývoj naší krajiny. *Živa*. **5**, 219–221.

POKORNÝ, Petr, David STORCH and Jiří SÁDLO, 2021. Konec neolitu aneb Permanentní zemědělská revoluce. In: *Antropocen*. B.m.: Academia.

PRAUSER, Steffen and Arfon REES, 2004. *The Expulsion of the "German" Communities from Eastern Europe at the End of the Second World War*. San Domenico: Badia Fiesolana.

RASKA, P., J. KLIMES and J. DUBISAR, 2015. Using Local Archive Sources to Reconstruct Historical Landslide Occurrence in Selected Urban Regions of the Czech Republic: Examples from Regions with Different Historical Development. *Land Degradation & Development* [online]. **26**(2), 142–157. ISSN 10853278. Available at: doi:10.1002/ldr.2192

RAŠKA, Pavel, Vladan HRUŠKA and A KOLEKTIV, 2014. *Adaptabilita a resilience*. B.m.: Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem. ISBN 978-80-7414-769-2.

RINDFUSS, Ronald R, Stephen J WALSH, B L TURNER, Jefferson FOX and Vinod MISHRA, 2004. Developing a science of land change: challenges and methodological issues. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* [online]. **101**(39), 13976–81 [accessed. 2016-09-23]. ISSN 0027-8424. Available at: doi:10.1073/pnas.0401545101

ROMPORTL, Dusan, Tomas CHUMAN and Zdenek LIPSKY, 2013. Landscape typology of Czechia. *Geografie* [online]. **118**(1), 16–39. ISSN 1212-0014. Available

at: http://apps.webofknowledge.com.infozdroje.czu.cz/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=4&SID=Y2XxZYWmeSPEnbFL13j&page=1&doc=8

SÁDLO, Jiří, 2006. Stepní otázka a historická interpretace nelesní vegetace suchých biotopů v České republice. *Bulletin Slovenské botanické spoločnosti*. **14**, 117–126.

SÁDLO, Jiří, Petr POKORNÝ, Pavel HÁJEK, Dagmar DRESLEROVÁ and Václav CÍLEK, 2008. *Krajina a revoluce : významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny Českých zemí*. Prague: Malá Skála.

SÁDLO, Jiří and David STORCH, 2000. *Biologie krajiny*. B.m.: Vesmír.

SCHULP, Catharina J.E., Christian LEVERS, Tobias KUEMMERLE, Koen F. TIESKENS and Peter H. VERBURG, 2019. Mapping and modelling past and future land use change in Europe's cultural landscapes. *Land Use Policy* [online]. **80**, 332–344 [accessed. 2019-01-31]. ISSN 02648377. Available at: doi:10.1016/j.landusepol.2018.04.030

SKALOŠ, Jan, Martin WEBER, Zdeněk LIPSKÝ, Ivana TRPÁKOVÁ, Markéta ŠANTRŮČKOVÁ, Lenka UHLÍŘOVÁ and Pavel KUKLA, 2011. Using old military survey maps and orthophotograph maps to analyse long-term land cover changes - Case study (Czech Republic). *Applied Geography* [online]. **31**(2), 426–438. ISSN 01436228. Available at: doi:10.1016/j.apgeog.2010.10.004

SKALOŠ, J., M. NOVOTNÝ, J. WOITSCH, J. ZACHAROVÁ, K. BERCHOVÁ, M. SVOBODA, K. KŘOVÁKOVÁ, D. ROMPORTL and Z. KEKEN, 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* [online]. **58**, 206–216. ISSN 01436228. Available at: doi:10.1016/j.apgeog.2015.02.003

SKLENICKA, Petr, Kristina MOLNAROVA, Elizabeth BRABEC, Blanka PITTNEROVA, Katerina PIXOVA and Miroslav ŠÁLEK, 2009. Remnants of medieval field patterns in the Czech Republic: Analysis of driving forces behind their disappearance with special attention to the role of hedgerows. *Agriculture, Ecosystems & Environment* [online]. **129**, 465–473. Available at: doi:10.1016/j.agee.2008.10.026

SKOKANOVÁ, Hana, 2015. Application of methodological principles for assessment of land use changes trajectories and processes in South-eastern Moravia for the period 1836-2006 EASTERN MORAVIA FOR THE PERIOD 1836 2006. *Acta Pruhoniciana*.

91(August), 15–21.

STANĚK, Tomáš and Adrian VON ARBURG, 2010. *Vysídlení Němců a proměny českého pohraničí 1945–1951 (I.)*. Vysídlení. Středokluky: Zdeněk Susa. ISBN 978-80-86057-66-8.

SVOBODA, Jiří A, 2003. *Mezolit severních Čech. Komplexní výzkum skalních převisů na Českolipsku a Děčínsku, 1978-2003. = Mesolithic of Northern Bohemia. Complex excavation of rockshelters in the Česká Lípa and Děčín areas, 1978-2003*. Brno: Archeologický ústav AV ČR et al. ISBN 80-86023-52-4.

SVOBODA, Jiří, Jiří A, DVORSKÝ and PAVEL, 1999. Čas lovců : dějiny paleolitu, zvláště na Moravě /.

SWETNAM, Ruth D., 2007. Rural land use in England and Wales between 1930 and 1998: Mapping trajectories of change with a high resolution spatio-temporal dataset.

Landscape and Urban Planning [online]. **81**(1–2), 91–103. ISSN 01692046. Available at: doi:10.1016/j.landurbplan.2006.10.013

TROLL, Carl, 1950. Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. *Studium generale*. **3**, 163–181.

TRPÁKOVÁ, Ivana, 2013. *Krajina ve světle starých pramenů*. B.m.: Lesnická práce s.r.o.

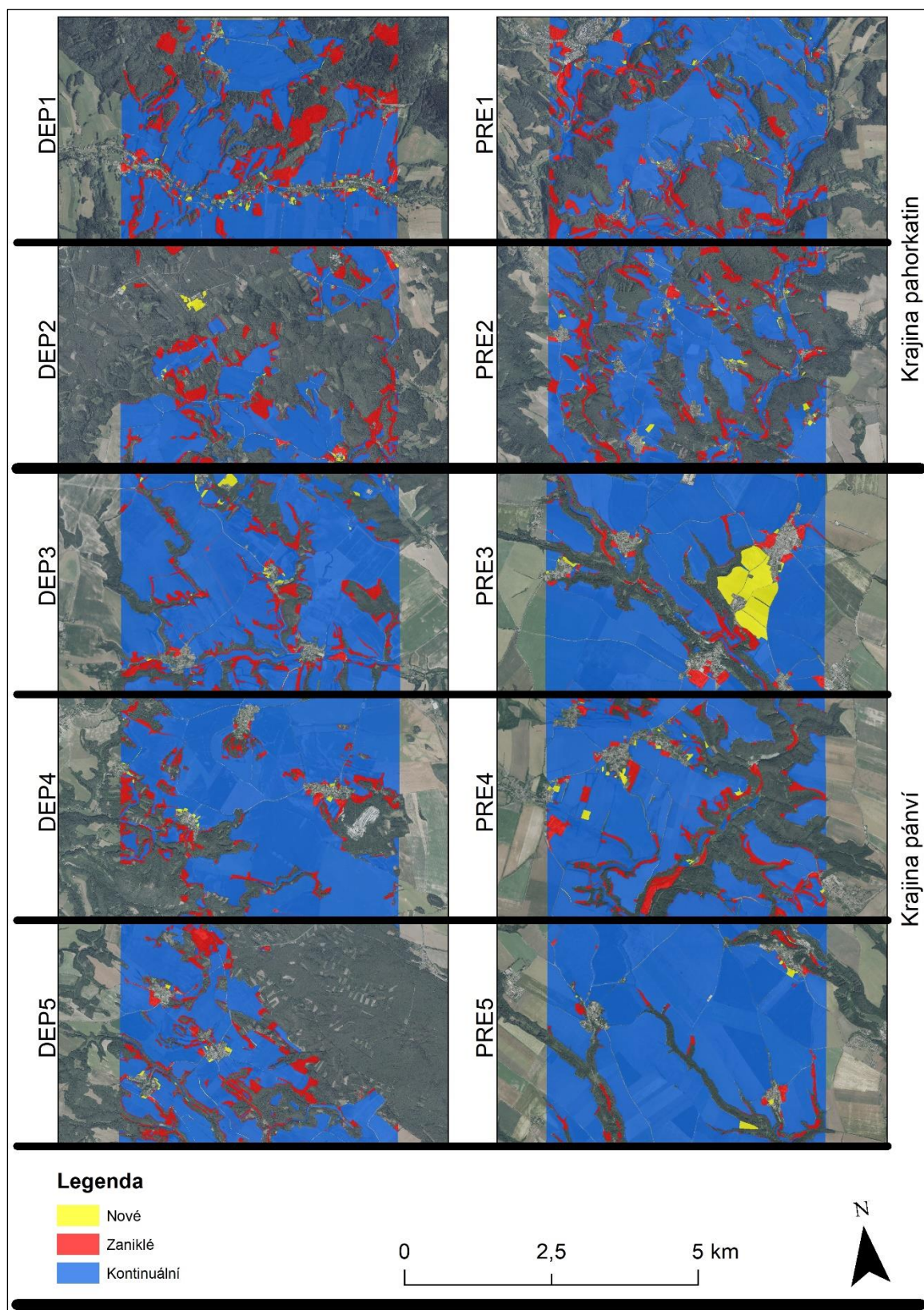
TURNER, B L and Paul ROBBINS, 2008. Land-Change Science and Political Ecology: Similarities, Differences, and Implications for Sustainability Science. *Annual Review of Environment and Resources* [online]. **33**(1), 295–316. ISSN 1543-5938. Available at: doi:doi:10.1146/annurev.enviro.33.022207.104943

TURNER, Monica and Robert GARDNER, 2015a. *Landscape ecology in theory and practice: Pattern and process, second edition* [online]. ISBN 978-1-4939-2793-7. Available at: doi:10.1007/978-1-4939-2794-4

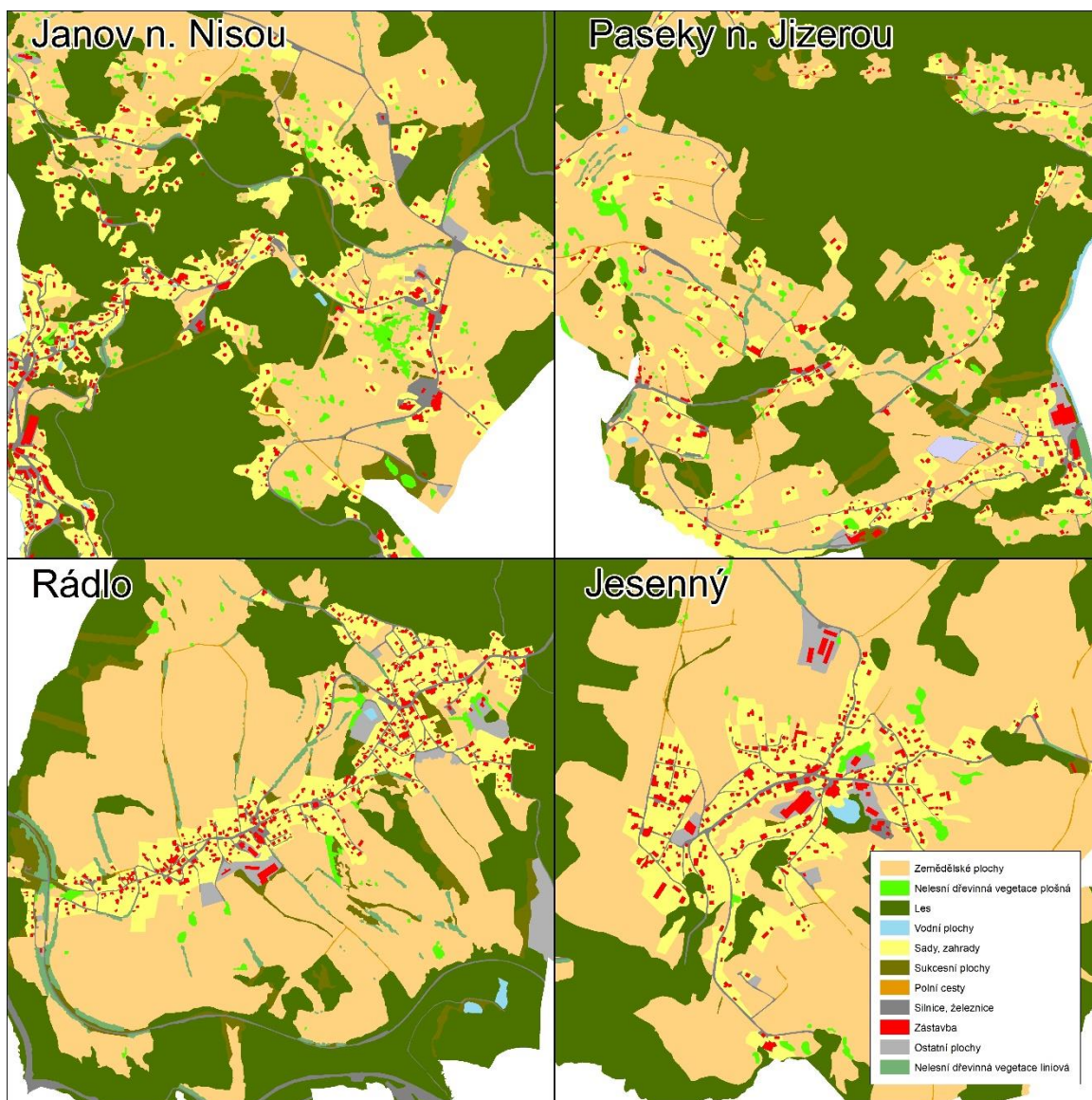
TURNER, Monica G. and Robert H. GARDNER, 2015b. *Landscape Ecology in Theory and Practice*. 2nd ed. New York: Springer.

- VIDAL-MACUA, Juan José, Miquel NINYEROLA, Alaitz ZABALA, Cristina DOMINGO-MARIMON, Oscar GONZALEZ-GUERRERO and Xavier PONS, 2018. Environmental and socioeconomic factors of abandonment of rainfed and irrigated crops in northeast Spain. *Applied Geography* [online]. **90**, 155–174 [accessed. 2019-08-27]. ISSN 0143-6228. Available at: doi:10.1016/J.APGEOG.2017.12.005
- VOREL, Ivan, 2014. *Osobitost_kulturní_krajiny*. B.m.: České vysoké učení technické.
- VOREL, Ivan and Jiří KUPKA, 2011. *Krajinný ráz - identifikace a hodnocení*. B.m.: ČVUT.
- VOS, W. and J. KLIJN, 2000. Trends in European landscape development: prospects for a sustainable future. In: J KLIJN and W VOS, eds. *From Landscape Ecology to Landscape Science*. Wageningen: Kluwer Academic Publishers, p. 13–30.
- WEBER, Martin, 2006. Dědictví krajiny jako výzva pro její současné obyvatele. In: Matěj SPURNÝ, ed. *Proměny sudetské krajiny*. Antikomple. B.m.: Nakladatelství Českého lesa, p. 238.
- ZELINKA, V., 2018. Continuity and extinction of agricultural land in the sudetes - A case study in the landscape of highlands and mountains. *Journal of Landscape Ecology(Czech Republic)* [online]. **11**(2). ISSN 18054196. Available at: doi:10.2478/jlecol-2018-0006
- ZELINKA, Vít, Johana ZACHAROVÁ and Jan SKALOŠ, 2021. Analysis of spatiotemporal changes of agricultural land after the Second World War in Czechia. *Scientific Reports* [online]. **11**(1), 12655. ISSN 2045-2322. Available at: doi:10.1038/s41598-021-91946-1
- ZONNEVELD, Isaak S, 1989. The land unit -A fundamental concept in landscape ecology, and its applications. *Landscape Ecology*. **3**(2), 67–86.

11 PŘÍLOHY



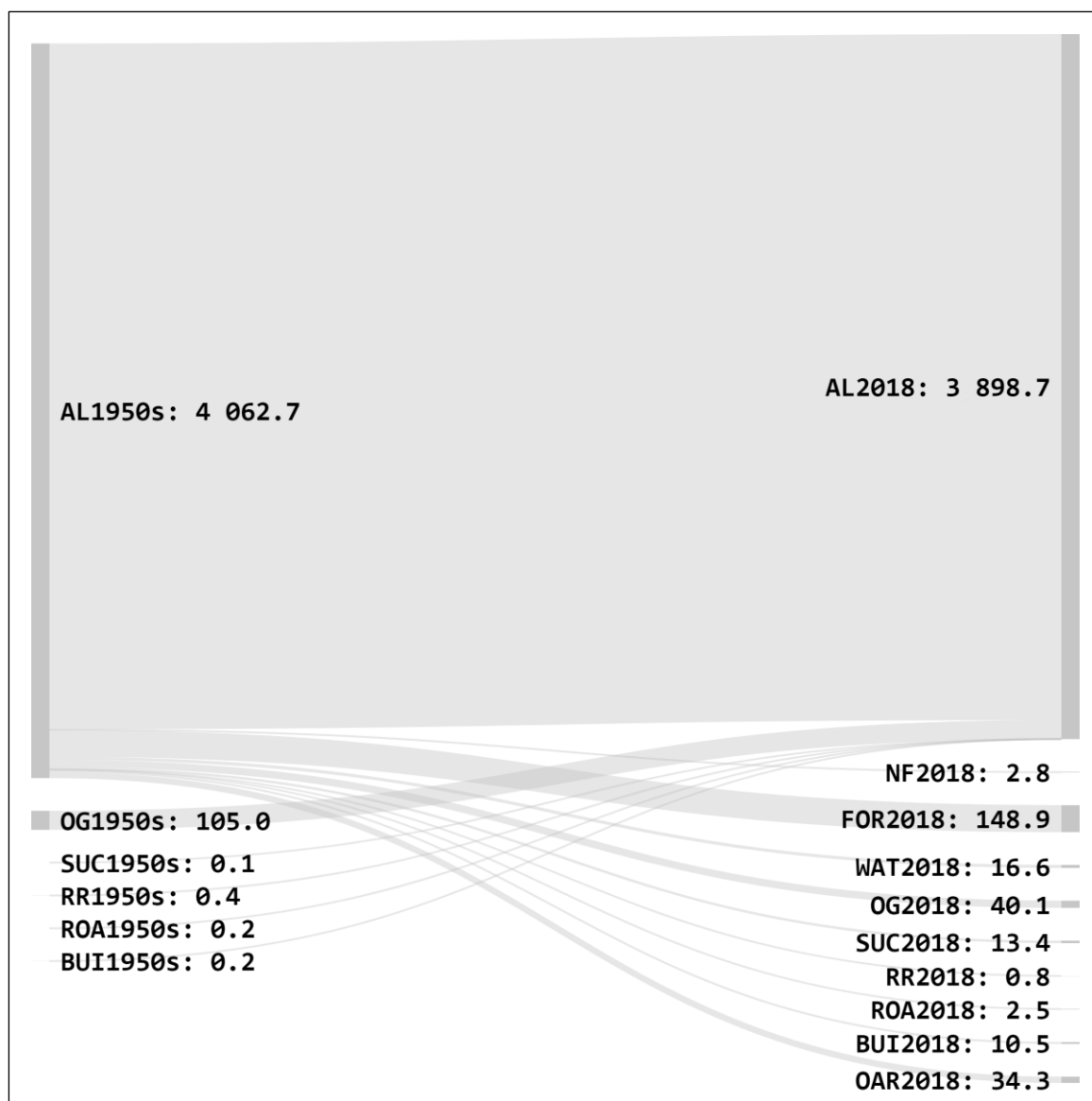
Příloha 1 Prostorový kontext různých kategorií zemědělské půdy ve studovaných územích.



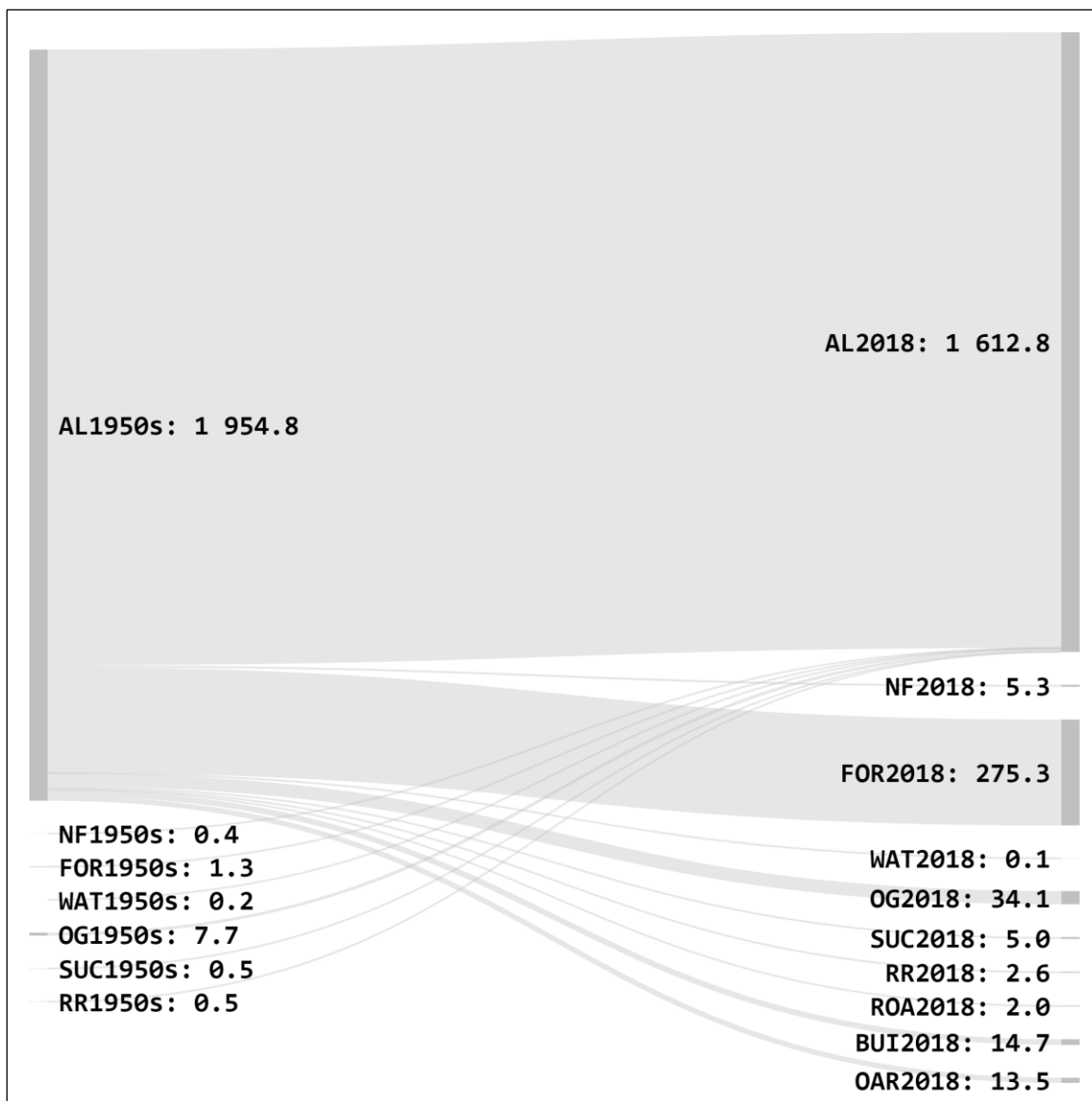
Příloha 2 Charakter zástavby jednotlivých katastrálních území pro srovnávací studii v roce 2015.

	Sčítání lidu 1930	Malé sčítání lidu 1946
DEP1-2 Většina území spadá do soudního okresu: Česká Lípa	66 202	3 608
PRE1-2 Většina území spadá do soudního okresu: Mnichovo Hradiště	2 944	235
DEP3-5 Většina území spadá do soudního okresu: Dubá	21 662	372
PRE3-5 Většina území spadá do soudního okresu: Mělník	289	58

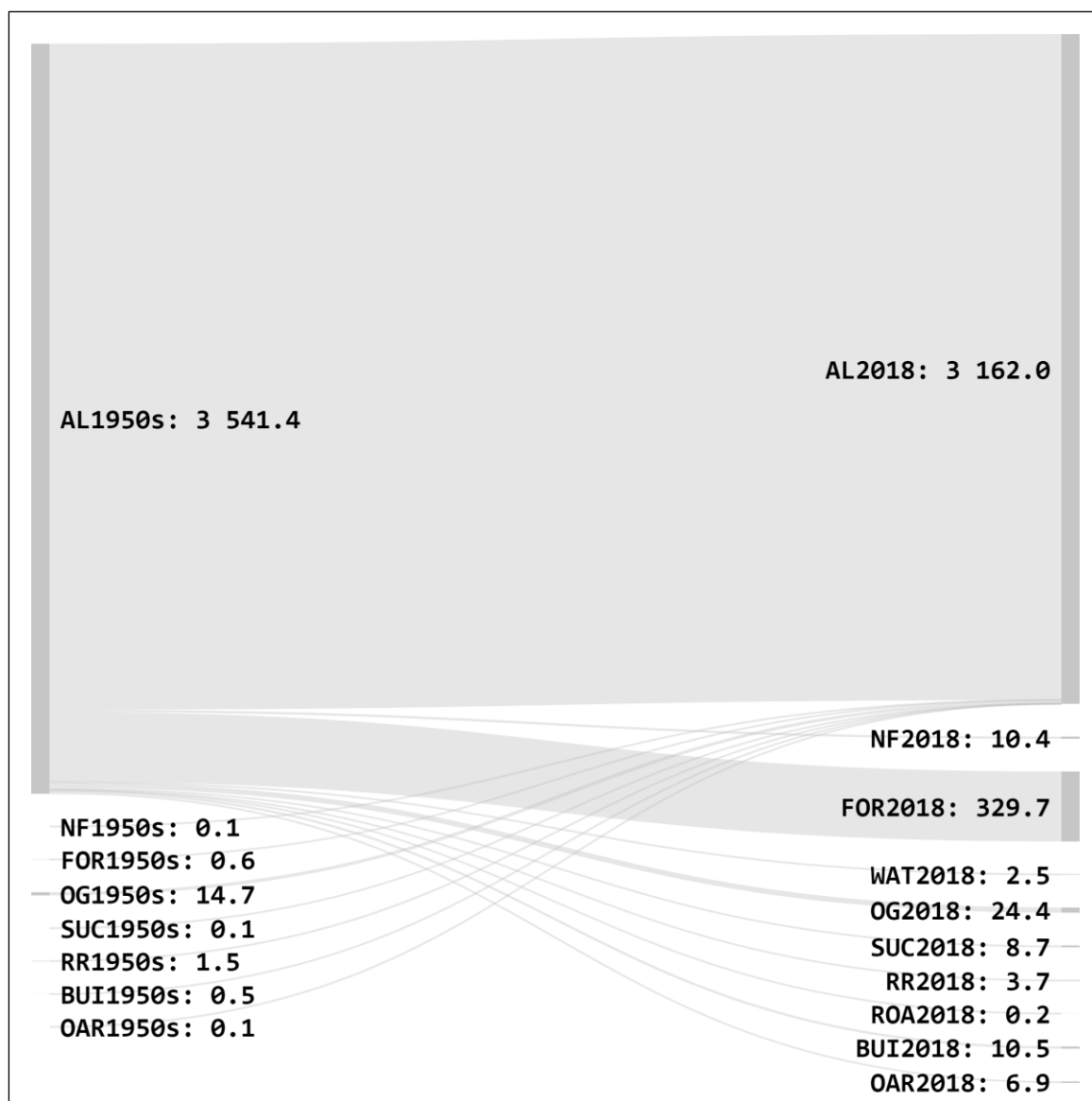
Příloha 3 Počty Němců přítomných 1. prosince 1930 a 1. listopadu 1946. Hranice těchto území se však v průběhu německé okupace mírně změnily. (data: (Staněk and von Arburg 2010))



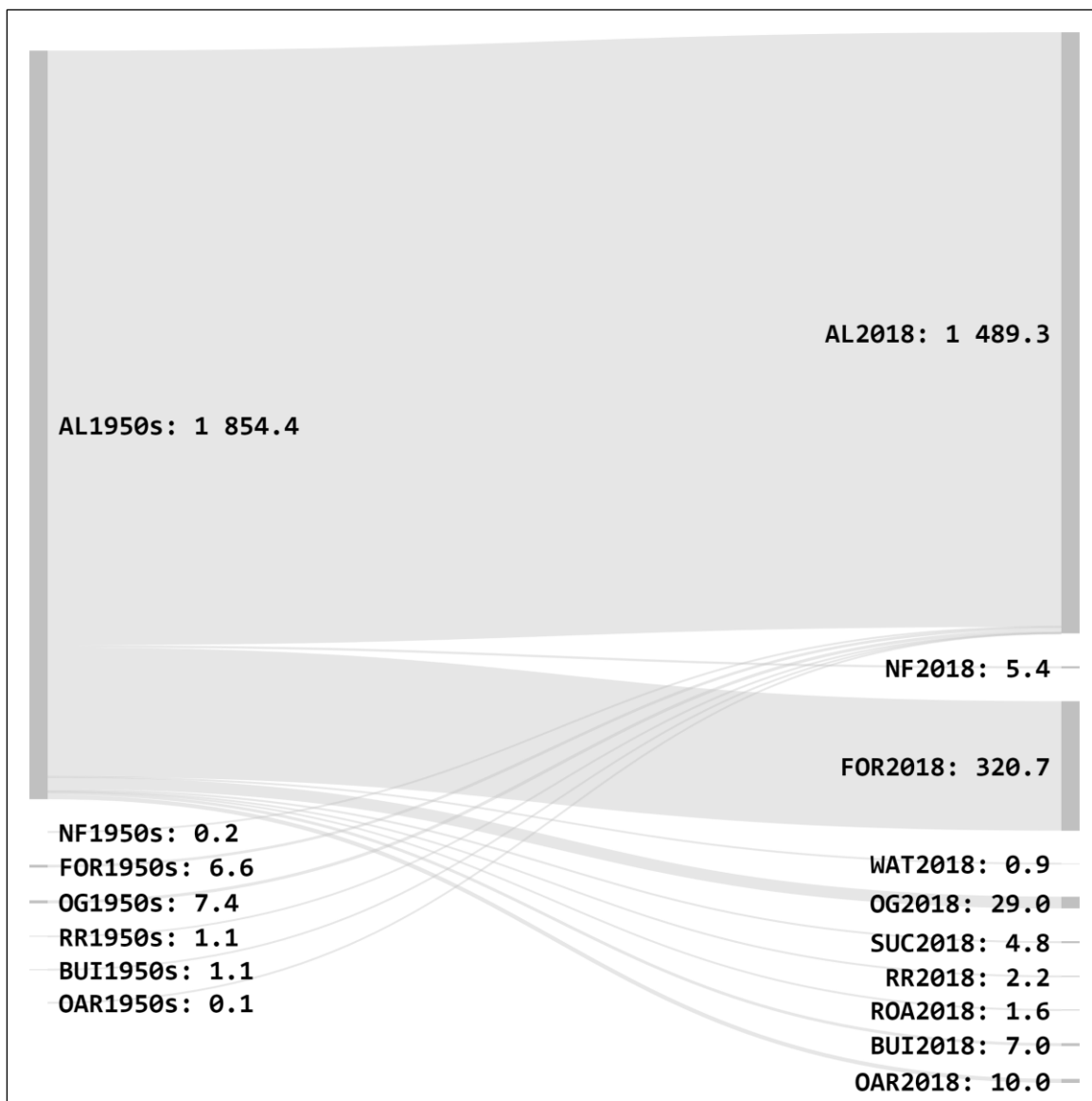
Příloha 4 Celková změna zemědělské půdy pro nevysídlené oblasti v krajinném typu pánví (typ 2). Kódy land cover podle Tabulka 4.



Příloha 5 Celková změna zemědělské půdy pro nevysídlené oblasti v krajinném typu pahorkatin (typ 3). Kódy land cover podle Tabulka 4.



Příloha 6 Celková změna zemědělské půdy pro vysídlené oblasti v krajinném typu pánví (typ 2). Kódy land cover podle Tabulka 4.



Příloha 7 Celková změna zemědělské půdy pro vysídlené oblasti v krajinném typu pahorkatin (typ 3). Kódy land cover podle Tabulka 4.