

**UNIVERZITA KARLOVA**  
**Přírodovědecká fakulta**

Studijní program: Geografie  
Studijní obor: Geografie a kartografie



**Martin Hofrajtr**

# **HODNOCENÍ ROZLOHY A ZMĚN ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY V ČESKU 2006 - 2012**

**EVALUATION OF AREA AND CHANGES OF THE AGRICULTURAL LAND  
IN CZECHIA 2006 - 2012**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Přemysl Štych, Ph.D.

Praha 2017

**Vysoká škola:** Univerzita Karlova  
**Katedra:** Aplikované geoinformatiky a kartografie

**Fakulta:** Přírodovědecká  
**Školní rok:** 2016/2017

## Zadání bakalářské práce

**pro** Martina Hofrajtra  
**obor** Geografie a kartografie

**Název tématu:** Hodnocení rozlohy a změn zemědělské půdy v Česku 2006 - 2012

### Zásady pro vypracování

Práce se zabývá zhodnocením rozlohy a změn zemědělské půdy v Česku v letech 2006 a 2012 s využitím dostupných mezinárodních a národních databází land use a land cover. Úvodem bude rozebrána relevantní odborná literatura a představeny využití datové zdroje a použité metodické postupy. V praktické části bude porovnávána kompatibilita klasifikačních systémů databází a následně provedena samotná analýza stavu a změn jednotlivých tříd zemědělské půdy. Na závěr bude diskutována vypovídací schopnost řešených databází porovnáním jejich výsledků o stavu a změnách zemědělské půdy. Budou též diskutovány faktory, které ovlivnily dosažené výsledky výzkumu.

**Rozsah grafických prací:** dle potřeby

**Rozsah průvodní zprávy:** 40 – 60 stran

**Seznam odborné literatury:**

- BIČÍK, I., JANČÁK, V. (2005): *Transformační procesy v českém zemědělství po roce 1990*. Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, Praha, 104 s.
- BIČÍK, I., KUPKOVÁ, L., KABRDA, J. (2015): *Changes of agricultural land use in Czechia 1990-2010*. Land Use/Cover Changes in Selected Regions in the World – Volume XI. IGU Commission on LUCC, Praha, s. 59–70.
- COFFEY, R. (2013): *The difference between “land use” and “land cover”* [online]. Dostupné z: <http://www.sengpielaudio.com/calculator-wavelength.htm> [cit. 30. 3. 2017]
- FERANEC, J., JAFFRAIN, G., SOUKUP, T., HAZEU, G. (2010): *Determining changes and flows in European landscapes 1990–2000, using CORINE land cover data*. Applied geography, č. 30, s. 19–35.
- RABBINGE, R., DIEPEN, C. (2000): *Changes in agriculture and land use in Europe*. European Journal of Agronomy, č. 13, s. 85–100.

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Přemysl Štych, Ph.D.

Konzultant bakalářské práce: -

Datum zadání bakalářské práce: 8. 12. 2016

Termín odevzdání bakalářské práce: červenec 2017

*Platnost tohoto zadání je po dobu jednoho akademického roku.*

RNDr. Přemysl Štych, Ph.D.

.....  
Vedoucí bakalářské práce

RNDr. Přemysl Štych, Ph.D.

.....  
Vedoucí katedry

V Praze dne 8. 12. 2016

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem všechny použité zdroje a literaturu řádně citoval. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

Jsem si vědom toho, že případné použití výsledků získaných v této práci mimo Univerzitu Karlovu je možné pouze po písemném souhlasu této univerzity.

Svoluji k zapůjčení této práce pro studijní účely a souhlasím s tím, aby byla řádně vedena v evidenci vypůjčovatelů.

V Praze dne 26. 7. 2017

.....

Martin Hofrajtr

## **Poděkování**

Rád bych tímto poděkoval vedoucímu své bakalářské práce RNDr. Přemyslu Štychovi, Ph.D. za věnovaný čas a cenné rady. Dále bych chtěl poděkovat Mgr. Janu Kabrdovi, Ph.D. a Mgr. Josefu Laštovičkovi za připomínky k mé práci a Mgr. Ondřeji Míčkovi za poskytnutí zpracovaných katastrálních dat. V neposlední řadě děkuji rodině za podporu nejen během zpracování této práce, ale i v průběhu celého studia.

# Hodnocení rozlohy a změn zemědělské půdy v Česku 2006 - 2012

## ***Abstrakt***

Práce se zabývá hodnocením rozlohy a změn zemědělské půdy ve vybraných oblastech Česka na základě dat z let 2006 a 2012 s využitím dostupných mezinárodních a národních databází krajinného pokryvu a využití ploch. V praktické části je nejprve porovnávána kompatibilita klasifikačních systémů řešených databází a následně je pomocí funkcí softwaru ArcGIS provedena samotná analýza stavu a změn jednotlivých tříd zemědělské půdy ve dvou úrovních - národní a regionální. Celkový výsledek potvrdil očekávání, a to že se podíl trvalých travních porostů na zemědělské půdě zvyšuje na úkor orné půdy. Některé nesoulady mezi výsledky však poukazují na odlišný účel zkoumaných databází, a tím i na rozdíly v jejich parametrech a klasifikačních systémech. Jako perspektivní se ukazují metody DPZ, které umožňují zachytit reálný stav zemědělské půdy a jejich tříd.

**Klíčová slova:** detekce změn, zemědělská půda, CORINE Land Cover, Urban Atlas, Registr půdy - LPIS

# **Evaluation of area and changes of the agricultural land in Czechia 2006 - 2012**

## ***Abstract***

This thesis deals with the evaluation of area and changes of the agricultural land in selected regions in Czechia on the basis of the data from the years of 2006 and 2012, using the available international and national databases of land cover and land use. In the practical part, firstly the compatibility of classification systems of the surveyed databases is compared, then the state and changes of individual classes of agricultural land are analysed on two levels - national and regional - using functions of ArcGIS software. The overall result confirmed the assumption that the proportion of permanent grass cover in respect to agricultural land is increasing at the expense of that of arable land. Certain discrepancies between the results, however, point out different purposes of the surveyed databases and thus differences in their parameters and classification systems. Remote sensing, which enables to determine the real state of agricultural land and its classes, seems to be auspicious.

**Key words:** change detection, agricultural land, CORINE Land Cover, Urban Atlas, land register - LPIS

---

## OBSAH

<b>PŘEHLED POUŽITÝCH ZKRATEK .....</b>	<b>9</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK.....</b>	<b>10</b>
<b>1 Úvod .....</b>	<b>11</b>
1.1 Cíle práce .....	13
1.2 Struktura práce .....	13
<b>2 Úvod do problematiky a literární rešerše .....</b>	<b>15</b>
2.1 Zemědělská půda v rámci krajiny .....	15
2.1.1 Změny na území Evropy .....	17
2.1.2 Změny na území Česka .....	18
2.2 Detekce změn .....	20
2.2.1 Dálkový průzkum Země a jeho přínos .....	21
2.2.2 Klasifikační systémy .....	23
2.3 Databáze .....	24
2.3.1 CORINE Land Cover .....	24
2.3.2 Urban Atlas .....	27
2.3.3 Registr půdy - LPIS .....	28
2.3.4 Katastr nemovitostí České republiky .....	30
<b>3 Metodika .....</b>	<b>33</b>
3.1 Použitý software .....	33
3.2 Použitá data .....	33
3.3 Postup práce .....	34
3.3.1 Zkoumané území .....	34
3.3.2 Porovnání klasifikačních systémů .....	35
3.3.3 Zpracování dat .....	37
<b>4 Výsledky práce .....</b>	<b>40</b>
4.1 Stavové databáze .....	40
4.2 Změnové databáze .....	44
<b>5 Diskuze .....</b>	<b>48</b>
<b>6 Závěr .....</b>	<b>51</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ.....</b>	<b>52</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>55</b>



---

## PŘEHLED POUŽITÝCH ZKRATEK

<b>CENIA</b>	<b>Czech ENvironmental Information Agency</b>
<b>CLC</b>	<b>CORINE Land Cover</b>
<b>CORINE</b>	<b>Coordination of Information on the Environment</b>
<b>ČÚZK</b>	<b>Český úřad zeměměřičský a katastrální</b>
<b>DPZ</b>	<b>dálkový průzkum Země</b>
<b>EEA</b>	<b>European Environment Agency</b>
<b>ETRS89-LAEA</b>	<b>European Terrestrial Reference System 1989 - Lambert azimuthal equal-area projection coordinate reference system</b>
<b>FAO</b>	<b>Food and Agriculture Organization</b>
<b>GIS</b>	<b>Geografický Informační Systém</b>
<b>GMES</b>	<b>Global Monitoring for Environment and Security</b>
<b>LPIS</b>	<b>Land-Parcel Identification System</b>
<b>LUCC</b>	<b>Land Use/Land Cover Changes</b>
<b>LULC</b>	<b>Land Use/Land Cover</b>
<b>MŽP</b>	<b>Ministerstvo životního prostředí</b>
<b>MZe</b>	<b>Ministerstvo zemědělství</b>
<b>S-JTSK</b>	<b>Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální</b>
<b>UA</b>	<b>Urban Atlas</b>
<b>ZP</b>	<b>zemědělská půda</b>
<b>ZPF</b>	<b>zemědělský půdní fond</b>

---

## SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

<i>Obrázek 1: Zkoumaná oblast na národní úrovni .....</i>	35
<i>Obrázek 2: Zkoumaná oblast na regionální úrovni .....</i>	39
<i>Obrázek 3: Podíl tříd na celkové rozloze zemědělské půdy - UA.....</i>	41
<i>Obrázek 4: Podíl tříd na celkové rozloze zemědělské půdy - CLC .....</i>	41
<i>Obrázek 5: Podíl tříd na celkové rozloze zemědělské půdy - Registr půdy - LPIS .....</i>	42
<i>Obrázek 6: Vývoj celkové rozlohy zemědělské půdy a procentuální nárůst či úbytek .....</i>	42
<i>Obrázek 7: Rozlohy tříd zemědělské půdy v letech 2006 a 2012 .....</i>	43
<i>Obrázek 8: Změny mezi třídami zemědělské půdy - CLC a Registr půdy - LPIS .....</i>	46
<i>Obrázek 9: Oblasti zaznamenávající prostorové shody změn.....</i>	47
<i>Tabulka 1: Využití půdního fondu Česka 1845–2012 .....</i>	20
<i>Tabulka 2: Rozlohy změněných ploch a jejich podíl na celkové rozloze zkoumaného území .....</i>	45

---

# KAPITOLA 1

## Úvod

Lidstvo a příroda jsou od nepaměti ve vzájemném vztahu. Je tomu však několik posledních desetiletí, co si člověk uvědomuje, že má na krajinu okolo sebe zásadní vliv. Takové procesy jako urbanizace, industrializace či intenzivní zemědělství jsou odpovědné za zásadní změny krajiny (FERANEC *a kol.* 2010). BASTIAN *a kol.* (2006) zdůrazňují, že nejde pouze o estetické poškození krajiny. Z dlouhodobého hlediska a pro budoucnost jsou důležité především ztráty ekologických kapacit, různorodosti a velkoplošné poškození krajiny, které mohou mít zpětně zásadní vliv i na člověka samotného. I to je důvod, proč by nám tyto změny neměly být lhostejné a proč bychom se měli o dění v přírodě okolo nás více zajímat.

Změny krajiny, respektive krajinného pokryvu, jsou zároveň spojeny s využitím ploch lidmi. Jedná se vlastně o změny pokryvu související s ekonomickým využitím daného území, které dle Aspinalla a Hilla (2008, cit. v KABRDA 2008) souvisí s jeho sociálními, ekonomickými, kulturními, politickými nebo jinými funkcemi. Jednou z oblastí, kde se změny v posledních desetiletích projeví nejvíce, je zemědělství. Přesněji tedy struktura zemědělské půdy a její relativní zastoupení v krajině. Tyto změny lze sledovat i na území současného Česka, počínaje kolektivizací a velkovýrobou v 50. letech minulého století, následované politickými, hospodářskými i společenskými transformacemi po roce 1989 a konče vstupem České republiky do Evropské unie v roce 2004, s nímž souvisí přísnější ochrana přírody, zatravňování, zalesňování a opouštění zemědělské půdy (BIČÍK, JANČÁK 2005).

Změny využití ploch jsou lidmi systematicky zaznamenávány již od vzniku katastrální evidence. Primárním účelem katastru však nebylo mapování změn, které se v krajině udály, nýbrž zajištění lepšího a snazšího výběru pozemkových daní (ČÚZK 2017a). S rozvojem nových technologií ve 20. století, mezi které patřily např. letecké mapování a následný rozvoj družic a satelitního snímkování, se odvětví zkoumající krajinný pokryv a využití ploch začalo zabývat také faktory těchto změn a jejich následky. Vznikalo nepřeberné množství databází s rozdílnými parametry, což přinášelo problémy s jejich porovnáváním. O sjednocení parametrů a především pak klasifikačních systémů napříč Evropou se zasadila Evropská komise v roce 1985

---

zahájením programu CORINE Land Cover a později pak programu Urban Atlas a vytvořením stejnojmenných databází (EEA 1995). I tak je v současné době k dispozici stále mnoho odlišných databází krajinného pokryvu přinášejících různé výsledky. Příkladem může být databáze Registr půdy - LPIS či Katastr nemovitostí České republiky.

Tato práce je koncipována jako vstup do problematiky hodnocení stavu a změn a soustředí se na zjištění porovnatelnosti čtyř řešených zmíněných databází a jejich klasifikačních systémů. Cílem je porovnání těchto systémů, vytvoření jednotné klasifikace a následné porovnání výsledků stavu a změn zemědělské půdy mezi lety 2006 a 2012 ve zvolených lokalitách. Výzkum je zaměřen na zemědělskou půdu seskupující následující třídy - orná půda, trvalé travní porosty, trvalé kultury a ostatní kultury. Jelikož se tato práce v teoretické části věnuje i historii a důvodům vzniku, parametrům a dalším informacím o vybraných databázích, budou v závěru diskutovány i faktory, které ovlivnily výsledky výzkumu. Budou taktéž zhodnoceny výhody a nevýhody perspektivní metody získávání dat o zemském povrchu, dálkového průzkumu Země, který se stává stále dominantnější.

---

## 1.1 Cíle práce

### *Hlavní cíl*

Hodnocení stavu a změn krajinného pokryvu a využití ploch se zaměřením na zemědělskou půdu na vybraných územích České republiky pomocí dat získaných z národních i mezinárodních databází z let 2006 a 2012. Vyhodnocení rozdílů mezi databázemi, jejich vypovídací schopnosti a parametrů, které ovlivňují datové výstupy.

### *Dílčí cíle*

1. Zjištění komparability klasifikačních systémů vybraných databází a jejich následné sjednocení s využitím dostupné nomenklatury.
2. Porovnání výsledků stavu a změn krajinného pokryvu a využití ploch se zaměřením na zemědělskou půdu na národní a regionální úrovni pomocí dat z vybraných databází z let 2006 a 2012.
3. Určení vypovídací schopnosti jednotlivých databází a popsání faktorů, které tuto vlastnost ovlivňují - od získávání dat přes jejich zpracování až po klasifikaci.
4. Navržení budoucího pokračování výzkumu a nastínění možností využití dálkového průzkumu Země v problematice detekce změn Land Use/Land Cover (LUCC).

## 1.2 Struktura práce

Bakalářská práce je složena ze dvou hlavních částí: 1) teoretické, obsahující literární rešerši s dosavadním stavem poznání a definicemi pojmů důležitých k pochopení textu; 2) praktické, obsahující výzkum stavu a změn krajinného pokryvu a využití ploch se zaměřením na zemědělskou půdu. Práce je celkem rozdělena do šesti na sebe navazujících kapitol.

Druhá kapitola se věnuje úvodu do problematiky a rešerši české i zahraniční literatury zabývající se: historickými i současnými změnami zemědělské půdy v Česku

---

a Evropě; vysvětlením pojmu krajiny ve vztahu člověka a přírody; definicí pojmů krajinný pokryv a využití půdy; detekcí změn a souvisejícímu využití dálkového průzkumu Země; klasifikačními systémy a jejich rolí v detekci změn; popsáním parametrů vybraných databází, jejichž data budou sloužit jako výchozí zdroj pro praktickou část práce.

Třetí kapitola popisuje metodologický postup pro vyhodnocení stavu a změn zemědělské půdy. Jsou zde uvedeny jednotlivé kroky, které byly provedeny: výběr vhodných lokalit, kde byly stav a změny detekovány, jejich charakteristika a zdůvodnění výběru; vyhodnocení odlišných klasifikačních systémů a jejich sloučení; transformace dat do jednotného souřadnicového systému; kontrola geometrických přesností jednotlivých databází. Nakonec je uveden postup analýzy včetně vytvoření grafických a tabulkových výstupů.

Čtvrtá kapitola prezentuje výsledky. Rozdílné rozlohy tříd napříč roky 2006 a 2012 mezi databázemi navzájem byly způsobené různou mírou přesnosti a různými přístupy databází a jsou následně vysvětlovány. Zároveň jsou zde díky změnovým databázím hodnoceny i změny mezi jednotlivými třídami. Taktéž je na základě výsledků porovnána vypovídací schopnost databází.

V páté kapitole jsou diskutovány zvolené pracovní postupy a výsledky. Ty jsou následně porovnány s tím, co bylo zjištěno o stavu a změnách zemědělské půdy v literární rešerši z jiných zdrojů a dostupné literatury.

V poslední, tedy šesté kapitole jsou ještě jednou shrnuty dosažené výsledky a celkový přínos praktické části práce. Jsou zde zmíněny i další možnosti výzkumu, které nebyly v této práci využity současně s nastíněním budoucího pokračování výzkumu.

---

## KAPITOLA 2

### Úvod do problematiky a literární rešerše

Tato kapitola byla sepsána s cílem shrnout současný stav poznání v oblastech, které jsou pro práci nepostradatelné. Z důvodu lepší orientace byl následující text rozdělen do několika podkapitol koncipovaných tak, aby jejich obsah blízce souvisel s tématem práce a zároveň aby o něm čtenář získal ucelené povědomí. Nejprve je věnován prostor vysvětlení pojmů jako krajina, krajinný pokryv či využití ploch. Následuje definice zemědělské půdy, popis její role v krajině a změn v dávné, ale především nedávné minulosti, a to jak na území Evropy, tak i České republiky. Poté je vysvětlena role detekce změn a základní charakteristika dálkového průzkumu Země s principy, o které se tento obor opírá. S tím souvisí i následující podkapitola o klasifikaci typů krajinného pokryvu a využití ploch. V poslední části této kapitoly se zabývám samotnými databázemi, ze kterých budu vycházet při zpracovávání výzkumu.

#### 2.1 Zemědělská půda v rámci krajiny

Abychom lépe pochopili soužití člověka a přírody, je nutné vysvětlit si i několik termínů, jež jsou pro orientaci v daném tématu nepostradatelné. Prvním z nich je slovo *krajina*. Hartshorne (1939, cit. v FERANEC a kol. 2010) si ji vysvětloval jako „část zemského povrchu včetně jeho prvků, tak jak je vnímána lidmi“. Později ji FORMAN A GODRON (1986) definovali jako „ekologicky heterogenní území, složené ze specifické soustavy ekosystémů ve vzájemné interakci“. V neposlední řadě ji můžeme definovat například i dle českého ZÁKONA Č. 114/1992 SB. o ochraně přírody a krajiny, a to jako „část povrchu Země s charakteristickým reliéfem, který je tvořen souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačních prvků“. Dalšími důležitými výrazy jsou: *krajinný pokryv* (z angl. land cover) a *využití ploch* (z angl. land use). Rozdíl mezi těmito pojmy je i přes jeho častou zaměnitelnost v mnoha publikacích zásadní. Krajinný pokryv představuje vegetaci i člověkem vytvořené stavby (zároveň sem patří i voda, led, skály, písek, atd.), tedy biofyzikální vlastnosti zemského povrchu (Lambin a kol. 1999, cit. v LAMBIN a kol. 2001), s čímž souhlasí i definice Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (ČÚZK 2017b); využití ploch je definováno jako soubor činností člověka na území určitého krajinného pokryvu s cílem získat produkty nebo

---

prospěch díky využití přírodních zdrojů z něj plynoucích. Důležitým rozdílem mezi oběma výrazy je tedy to, že využití krajiny se vztahuje k účelu, k němuž krajina slouží, tzn., nepopisuje druh povrchu, jak je tomu u krajinného pokryvu (COFFEY 2013).

Půda, jakožto jedna ze základních složek přírody, je neoddelitelně spjata s člověkem a jeho vlivem na životní prostředí, které je jím neustále přetvářeno. BIČÍK A JANČÁK (2005) uvádějí, že kvantita a kvalita využití půdy v krajině a její struktura nám může výrazně napovědět o ekologických a ekonomických možnostech zkoumaného území. Jedná se o přírodní útvar, který vzniká dlouhodobým a stále trvajícím půdotvorným procesem zvětrávání a usazování zemské kůry a ze zbytků organismů. Je jedním z nejcennějších přírodních bohatství, jelikož je základním prostředím pro vývoj vegetace a zároveň tak slouží lidstvu k pěstování kulturních plodin zajišťujících jeho obživu (MŽP 2017). Tím se dostáváme k definici *zemědělské půdy*. Dle Organizace pro výživu a zemědělství (Food and Agriculture Organization - FAO) se jedná o území, které je tvořeno následujícími třemi krajinnými typy: ornou půdou, trvalými kulturami a trvalými travními porosty, přičemž tyto tři krajinné typy je možné dále dělit (FAO 2005). V České republice se jako *zemědělský půdní fond* (ZPF) označuje půda, která je člověkem obhospodařována a využívána pro zemědělskou výrobu, tedy produkci rostlinných a živočišných statků. Jedná se o ornou půdu, chmelnice, vinice, zahrady, ovocné sady, trvalé travní porosty, vodní plochy určené pro chov ryb nebo vodní drůbeže, a o nezemědělskou půdu zajišťující potřebný chod obhospodařování půdy zemědělské – polní cesty, závlahové vodní nádrže, odvodňovací příkopy, atd. (ZÁKON Č. 334/1992 SB.). Jak lze na těchto dvou příkladech vidět, definice zemědělské půdy je v zásadě velmi subjektivní. V praktické části tak bude nutné vycházet z nomenklatur jednotlivých databází a vše řádně porovnávat, aby bylo dosaženo objektivního výsledku.

Stejně tak jako vše ostatní se s časem mění i krajina. V současné době k urychlení její přeměny přispívají urbanizace, industrializace i intenzivní zemědělství (FERANEC *a kol.* 2010). Zemědělská půda je jednou z kategorií krajinného pokryvu, respektive jednou z tříd využití krajiny, jejichž změnami se budu v této práci zabývat. Studium těchto změn však není tak jednoduché, jak by se na první pohled mohlo zdát. K analýzám lze použít nepřeberné množství zdrojů dat, kterými mohou být databáze mezinárodního charakteru jako CORINE Land Cover či Urban Atlas, ale i ty charakteru národního jako databáze LUCC nebo Registr půd - LPIS. Rozdíly a nepřesnosti při



---

získávání dat a zpracování i rozdílné způsoby definování (nejen) zemědělské půdy v jednotlivých databázích, a tím následné klasifikace, mají výrazný vliv na výsledky, které tak mohou nabývat rozdílných hodnot. Důležité je uvědomění se, že tvorba databází s daty o krajinném pokryvu a využití ploch obecně začala probíhat už se vznikem katastrů<sup>1</sup> a katastrálních map tehdy využívaných k daňovým účelům. Později s rozvojem technologií ve 20. století bylo možné tyto mapy digitalizovat. V té době byly poté souběžně pořizovány letecké snímky a později v 70. letech s rozvojem družic i satelitní multispektrální snímky, které nám dávají možnost sledovat změny i v jiných vlnových délkách, než na kterých se nachází viditelné světlo (LANDSAT 2017). Se zvyšujícím se využíváním přírodních zdrojů rostla tendence ke zkoumání změn, které v přírodě probíhaly a probíhají, a samozřejmě i předpovídání jejich budoucího vývoje.

### 2.1.1 Změny na území Evropy

Jak již bylo zmíněno v předcházejícím textu, svět okolo nás je v neustálém pohybu, čímž dochází i k neustálým změnám v rozmístění jednotlivých krajinných složek na zemském povrchu. První změny využití ploch způsobené člověkem, a s tím spojené i změny krajinného pokryvu, probíhaly cca od 10. tisíciletí př. n. l. (v závislosti na regionu), tedy od počátku neolitické revoluce, kdy byly původní biotopy (lesy, mokřady, apod.) obhospodařovány za účelem kultivace zemědělských plodin (KABRDA 2008). Dlouhou dobu bylo zvyšování podílu zemědělských ploch jedinou cestou, jak zabezpečit rostoucí populaci. V 16. století se ale díky lepším postupům<sup>2</sup> v zemědělství zvyšovala jeho intenzifikace a bylo možné ze stejné plochy získat mnohonásobně větší množství produkce (RABBINGE, DIEPEN 2000), což bylo později v období průmyslové revoluce podpořeno vznikem nových technologií spojených s využitím parních strojů. Vznikal tak stav, kdy do té doby optimální podíl orných půd, a tedy i zemědělské půdy se celkově začal stávat nadbytečným. Díky tomuto trendu a dalším politicko-

---

<sup>1</sup> Nejprve vznikl v roce 1650 Rustikální katastr. Nahrazen byl v roce 1749 Tereziánským katastrem, tvořeným úplným a velkým katastrem všech rustikálních i dominikálních pozemků a statků. Ten byl poté roku 1785 pozměněn a přejmenován na Josefský katastr. V roce 1792 byl dalšími úpravami zaveden Tereziánsko-josefský katastr. Tyto katastry tvořily jakýsi základ pro vyhlášení Stablního katastru a pozemkových knih v roce 1811 (ČÚZK 2017a).

<sup>2</sup> Mezi tyto postupy patřilo např. použití nově vyšlechtěných odolnějších odrůd, užití hnojiv, vhodné a pravidelné zavlažování, apod.

---

institucionálním faktorům se v 19. a 20. století ve vyspělých zemích opět začal zvyšovat podíl lesních ploch na celkovém území (KABRDA 2008).

V současné době je člověk nejdynamičtějším krajínotvorným činitelem (LIPSKÝ 2010). Jeho vliv na využití krajiny a uspořádání jednotlivých prvků má zásadní vliv v první řadě na biodiverzitu kulturní krajiny, a tím i na její ekologickou stabilitu, následně pak na její vzhled a fungování. Díky rozvoji moderních technologií po druhé světové válce se obyvatelstvo ve vyspělých zemích transformovalo z agrárního na industriální<sup>3</sup> (v současné chvíli již postindustriální), což rychlost změn v krajině ještě urychlilo. Změnily se technologie obhospodařování zemědělské půdy a z původně členité krajiny tvořené rozličnými typy krajinného pokryvu se stala jednoduchá otevřená krajina tvořená ornou půdou (LIPSKÝ 2010). Již od poloviny 20. století byl u zemědělské půdy jasně viditelný trend snižování podílu orné půdy. (EEA 2006, cit. v LIPSKÝ 2010) Tento trend byl způsoben dvěma protichůdnými procesy, intenzifikací a extenzifikací, kdy bylo díky lepším technologiím (mechanizace i chemizace) možné z menší plochy vyprodukovat mnohem více, než tomu bylo dříve. Na jedné straně tak byla opouštěna malá pole s obtížnou dostupností pro těžkou techniku (především v horských oblastech), avšak na straně druhé byla menší pole, dle tehdejší agrární politiky nadměrně roztržštěná, sjednocována do velkých lánů. Tím byla zajištěna lepší dostupnost pro již zmíněnou těžkou techniku (Jacoby 1959, cit. v BOUMA *a kol.* 1998). Právě první proces – opouštění malých polí – je typickým příkladem proměn zemědělské půdy, a to jak v jejím rámci, kdy se tyto plochy zatravňují, tak i mezi ostatními kategoriemi, kdy je zemědělská půda zastavována nebo zalesňována. Jak však dodává LIPSKÝ (2010), je velký rozdíl mezi zarůstáním zemědělské půdy vegetací a jejím zastavováním, které představuje prakticky nevratnou změnu.

### **2.1.2 Změny na území Česka**

Vývoj zemědělství i proměny zemědělské půdy byly do konce druhé světové války velmi podobné vývoji celoevropskému. Věnovat se tedy budu až vývoji od roku 1948, kdy se k moci dostali po tzv. únorovém puči komunisté. Ještě v této době byl podíl zemědělské půdy na rozloze současné České republiky 64,7 %, z toho pak téměř přesně

---

<sup>3</sup> Měnilo se procentuální zastoupení pracujících napříč ekonomickými sektory, kdy nejprve lidé opouštěli primární sektor ve prospěch sekundárního a později pak terciárního. Současně se stejně vyvíjel i podíl jednotlivých sektorů na HDP.

---

50 % tvořila orná půda (JELEČEK 1995). V důsledku snahy komunistů o omezení soukromého vlastnictví a v ideálním případě o vytvoření vlastnictví společného bylo období do počátků 60. let minulého století charakterizováno první vlnou kolektivizace spojené s vykupováním zemědělské půdy a strojů pod cenou a v druhé vlně dokonce vyvlastňováním půdy<sup>4</sup>. Tím však byla přerušena tradice a ztratila se řada znalostí a zkušeností důležitých pro správné zacházení s krajinou. Obecně se tak období mezi lety 1945 a 1990 nese ve znamení úbytku orné půdy a současné i úbytku zemědělské půdy především ve prospěch lesních a jiných ploch, a to i přes přísné zákony, které měly za úkol ochránit a předurčit využívání zemědělského půdního fondu (LIPSKÝ 2010). V rámci ZP je však možné zaznamenat nárůst trvalých kultur, oproti tomu trvalé travní porosty svůj podíl na rozloze ČR snížily (JELEČEK 1995). Kromě již zmíněného faktoru slučování ZP a jejího obhospodařování JZD hrály významnou roli na zmenšování plochy orné půdy i rozvoj průmyslu (industrializace) a zábor plochy pro tento účel a rovněž demografický růst a s ním související potřeba nové zástavby v okolí měst (urbanizace), zlepšování dopravní infrastruktury, apod. (BIČÍK, JANČÁK 2005).

Změny, které nastaly po roce 1990, tedy především přechod od centrálně řízené ekonomiky zpět k tržní, měly opět výrazný vliv na celé hospodářství, a tím i na zemědělství a složení krajinné struktury. Mezi procesy, které ovlivnily zemědělství, patřily rehabilitace, restituce, privatizace, ale i transformace zemědělských družstev. Tyto radikální změny ve vlastnictví v českém zemědělství měly však za následek i opouštění zemědělské půdy a její následnou přeměnu na tzv. „novou divočinu“ (Lipský 2010, cit. v Bičík a kol. 2015). Došlo k sekundární přeměně krajiny - zatravňování a zalesňování – tedy krajina původně přeměněná na ornou půdu byla po jejím opuštění opět postupně regenerována a vrátily se do ní nově jak živočišné, tak i rostlinné druhy. Dále se pak kvůli nedostatečné ochraně zemědělské půdy nebo dokonce její absenci také začaly zastavovat velké plochy v okolí měst (suburbanizace).

Pro lepší ilustraci změn struktury půdního fondu na území České republiky v letech 1845 až 2012 viz *Tabulka 1*, přičemž do trvalých kultur jsou započítány pouze vinice a chmelnice.

---

<sup>4</sup> Na přelomu 80. a 90. let 20. století bylo více než 90 % veškeré zemědělské půdy na území současné České a Slovenské republiky vlastněno JZD.

Tabulka 1: Využití půdního fondu Česka 1845–2012 (rozloha v tis. ha)

	1845	1948	1990	2000	2006	2012
<b>orná půda</b>	3 826	3 934	3 230	3 082	3 047	3 000
<b>trvalý travní porost</b>	1 393	1 021	832	961	974	989
<b>trvalé kultury</b>	90	149	225	237	296	299

Zdroj: vlastní tvorba podle ČÚZK 2017d a BIČÍK, JANČÁK 2005

Tyto změny, které se v současné době stále objevují okolo nás, možná mnoho lidí nevnímá. Je však důležité zmínit, že změny krajiny mají velký vliv na život okolo nás, a proto je důležité jim věnovat čas, snažit se je pochopit, ale také nastavit priority člověka tak, aby byl jeho vliv na přírodu pozitivní a ta vydržela i pro další generace. Právě stavem a změnami zemědělské půdy a jednotlivých tříd, kterými je tvořena, se budu zabývat i v této práci. Věnovat se budu i hodnocení vypovídací schopností vybraných databází pro detekci těchto změn a zmínění dalších možných technik měření. Práce se nebude zaměřovat na vysvětlení faktorů způsobujících změny zemědělské půdy i ostatních typů krajinného pokryvu. V případě zájmu o studium těchto faktorů a dalších zajímavých informací o tématu mohu odkázat na práce BIČÍKA A JANČÁKA (2005), LIPSKÉHO (2010) či JELEČKA (1995).

## 2.2 Detekce změn

Význam stanovení změn objektů a jevů na zemském povrchu, jejich kvalifikace a kvantifikace v závislosti na čase se zvyšuje s tím, jak roste vliv člověka a jeho činností na životní prostředí, jehož změny pak následně ovlivňují lidskou společnost. Detekcí neboli zjišťováním těchto změn se rozumí proces, při kterém se hledají rozdíly ve stavu objektu či jevu mezi dvěma či více časovými okamžiky (SINGH 1989). Vyskytnuvší se změny mohou být, co se týče časového hlediska, nepatrné a pozvolné (např. ukládání biomasy), ale zároveň i dramatické a náhlé (např. lesní požáry). Včasná a správná detekce má významný podíl na lepším pochopení dějů v přírodě, ale i již zmíněného vlivu člověka na naše prostředí a pomáhá lidstvu lépe zacházet s přírodními zdroji (LU a kol. 2004), které jsou pro něj tak důležité.

Detekce změn je v současné době možná několika různými způsoby. Místo relativně jednoduché, avšak časově náročné a ne vždy přesné metody, kterou především v minulosti bylo například porovnávání dat získaných z pozemních měření (ve formě tabulek i map), se v současné době díky moderním technologiím dostaly do popředí

---

metody geografických informačních systémů (GIS) spolu s technikami dálkového průzkumu Země. Za využití nových výkonných programů a počítačů je díky soustavnému opakovanému sběru multi-spektrálních dat z určitého území možné změny objektů a jevů na zemském povrchu analyzovat mnohem rychleji, přesněji a jednodušeji. Dále se může díky digitalizaci historických dat sledovat vývoj i v delším časovém období; v případě území dnešní České republiky je to téměř dvě stě let.

### 2.2.1 Dálkový průzkum Země a jeho přínos

Ačkoli je termín *Dálkový průzkum Země* pro mnoho lidí stále něčím neznámým, dostává se tento obor v současné době do většího povědomí především díky uplatnění, které skýtá. Jedná se o způsob získávání informací o zemském a vodním povrchu pomocí měření elektromagnetického záření, které je do prostoru jimi vyzařováno nebo odráženo (CAMPBELL, WYNNE 2011), přičemž není nutné být v přímém fyzickém kontaktu se zkoumaným objektem či jevem (DOBROVOLNÝ 1998). Právě tato metoda získávání informací, která byla do nedávné minulosti nemožná kvůli absenci vhodných technologií, nyní prudce stoupá a uplatňuje se v nejrůznějších oborech lidské činnosti, a to i přes některé nedokonalosti, které bohužel má<sup>5</sup>. Naopak výhodami, které DPZ dostávají do popředí před ostatní metody, jsou rychlost, opakovatelnost a relativně nízké náklady (DOBROVOLNÝ 1998) měření.

Velký rozmach zaznamenal DPZ již v období v první polovině 20. století, kdy byly ve vyspělých státech pořizovány letecké snímky zemského povrchu (HALOUNOVÁ, PAVELKA 2008), které se po ortorektifikaci<sup>6</sup> staly ortofotem; již v roce 1938 byla takto snímkována např. část území dnešní České republiky. Od konce druhé světové války se pak díky dobývání vesmíru dvěma největšími mocnostmi té doby, Spojenými státy americkými a Sovětským svazem, a díky vývoji radarové techniky začalo do popředí dostávat družicové snímkování, které je v současné době hlavním zdrojem dat pro detekci změn probíhajících na zemském povrchu.

---

<sup>5</sup> Nevýhodou může být například horší prostorové rozlišení, než je tomu u jiných metod sběru dat o zemském povrchu, kterým je například pozemní měření.

<sup>6</sup> Jedná se o proces, při kterém se odstraňují geometrická zkreslení vzniklá nestejnou vzdáleností snímače od zemského povrchu, např. změny výšky terénu (GISAT 2017). Stejný proces se uplatňuje i při úpravě družicových dat.

---

Podle KOLÁŘE (1990) je hlavním smyslem DPZ stanovení fyzikálních vlastností měřeného objektu právě podle hodnot spektrální intenzity, naměřených v závislosti na vyzařovaném nebo odráženém elektromagnetickém záření. Takovéto záření je možné měřit dvěma způsoby: jednak fotografickými kamerami zaznamenávajícími změny způsobené chemickými reakcemi, avšak omezené pouze na viditelnou část spektra, užívané v současné době např. k leteckému snímkování; dále pak radiometry, které jsou schopny zaznamenávat změny elektrických vlastností v libovolné části elektromagnetického spektra, jsou v současnosti užívány častěji než fotografické kamery, a to především k družicovému snímkování. Rozlišení snímků zachycených těmito dvěma způsoby je určeno rozlišovací schopností měřící aparatury (KOLÁŘ 1990): *spektrální rozlišení* udává počet a šířku spektrálních pásem měřených přístrojem, v případě měření více pásem v jednom časovém okamžiku se jedná o měření multispektrální; *prostorové rozlišení* udává velikost základního obrazového prvku (pixelu) a odpovídá velikosti nejmenší naměřené plochy; *termínové rozlišení* udává dobu mezi dvěma po sobě jdoucími měřeními stejného území; *radiometrické rozlišení* udává rozsah digitálních hodnot, které je přístroj schopný zachytit, určuje se v bitech (DOBROVOLNÝ 1998).

Veškeré objekty jsou charakteristické intenzitou vyzařovaného nebo odráženého záření, které jsou zpětně závislé na třech faktorech: na jeho druhu (druhovém parametru - např. voda, vegetace); na jeho fyzikálním stavu (stavovém parametru - např. vlhkost, velikost); na stavu jeho okolí (vnějším parametru - např. technické parametry přístroje, atmosférické vlivy) (DOBROVOLNÝ 1998). Jelikož je krajinný pokryv také objektem (je tvořen nějakou určitou látkou), lze na něm taktéž provádět tato měření. Abychom mohli s jistotou určovat jednotlivé parametry objektů, v našem případě druhy krajinného pokryvu, musíme znát jejich spektrální projevy. Tyto charakteristické křivky spektrální odrazivosti byly zjišťovány především experimentálně v laboratorních podmínkách, kdy se současně zjišťovaly i druhové a stavové parametry objektů (HALOUNOVÁ, PAVELKA 2008). Tyto poznatky nám v současnosti zajišťují pořizování maximálně pravdivých a přínosných měření pro zvolený typ objektu, a tím i maximální využití potenciálu DPZ.

Krajinný pokryv je podle spektrálních vlastností možné rozdělit do čtyř základních skupin, které je pak ještě dále možné dělit. Jsou jimi voda, anorganické látky, vegetace a atmosféra (KOLÁŘ 1990). Důležité je zmínit, že parametry objektů nejsou stálé a jsou během roku proměnné. Tento fakt je důležité si uvědomit především při získávání dat

---

pro detekci změn krajinného pokryvu či využití ploch. Takové faktory, jakými jsou např. místní meteorologické podmínky jako oblačnost či srážky nebo změny fenologické fáze v průběhu roku, mají na výsledky velký vliv a jejich eliminace má na kvalitě významný podíl.

## 2.2.2 Klasifikační systémy

Před zahájením analýzy detekce změn je nutné zajistit, aby proběhla řádná registrace snímků, aby byly provedeny náležitě radiometrické, geometrické a případně i topografické korekce<sup>7</sup>, zvoleny vhodné techniky analýzy změn. Zároveň je podmínkou zajištění výběru snímku se stejným vhodně vybraným spektrálním rozlišením a v případě detekce změn vegetace pořízení snímku v odpovídajících fenologických fázích (LU a kol. 2004). Při dodržení těchto pravidel v průběhu analýzy dat pak dostaneme kvalitní výsledky, které nám poskytnou informaci o území, na kterém změna nastala, a o její rychlosti, o směru, jakým se změna šíří, a také o určení přesnosti, s níž je změna stanovena (LU a kol. 2004). Tuto informaci je však ještě před zveřejněním nutné klasifikovat dle příslušného klasifikačního systému tak, aby byla jasně čitelná i pro laika a aby zároveň bylo možné mezi sebou bez problému porovnávat dva časové okamžiky.

HALOUNOVÁ A PAVELKA (2008) definují *klasifikaci*<sup>8</sup> jako proces, kdy jsou všechny obrazové údaje datového souboru (pixely) přiřazeny do jednotlivých tříd na základě určité sestavy jejich vnitřních parametrů a vzájemných vztahů. Termínem *klasifikační systém* je pak myšlena nejen klasifikace těchto obrazových prvků, ale i metodologie a nomenklatura, podle nichž jsou dané prvky do tříd zařazovány a v nich uspořádávány.

Od počátku rozvoje DPZ bylo vytvořeno velké množství databází, které mají odlišné parametry pořizování dat, zpracování dat i klasifikační systémy. Postupem času bylo nutné, především z důvodu nekompatibility jednotlivých databází, začít tento problém řešit. Jednotná klasifikace, která by definovala jak nomenklaturu krajinného pokryvu, tak i využití ploch, proto byla jedním ze základních pilířů pro vznik nových databází.

---

<sup>7</sup> V případě detekce změn v členitém terénu (např. v horských oblastech).

<sup>8</sup> Klasifikace je jedním z nejdůležitějších, avšak zároveň i nejsložitějších procesů při zpracování dat dálkového průzkumu Země. Na rozdíl od interpretace (vizuálního zařazení obrazových dat do požadovaných tříd) se získává informace utříděním obrazových dat na základě klasifikačního pravidla, např. rozdělením dat do tříd, skládajících se z homogenních plošek jednotlivých typů krajinného pokryvu.

---

## 2.3 Databáze

V této kapitole se budu věnovat jednotlivým projektům, databázím, zkoumajícím krajinný pokryv a využití ploch zemského povrchu, respektive jejich stav a změnu v čase. Zabývat se budu parametry databází, které mohou být příčinou rozdílných hodnot. Pochopení souvislostí vedoucích ke změnám v krajinné sféře, tedy i ke změně krajinného pokryvu nebo jeho využití je totiž důležité i z hlediska predikce budoucího vývoje. Tato práce je zaměřena na zjištění kompatibility klasifikačních systémů vybraných databází a na jejich následné sjednocení s využitím dostupné nomenklatury, porovnání výsledků a vypovídací schopnosti, které o zemědělské půdě v letech 2006 a 2012 nabízí. Proto se budu v této části věnovat vstupním datům těchto databází, tedy způsobu jejich pořízení, měřítku, rozlišení a klasifikačním systémům se specifickou nomenklaturou. V textu se však zmíním i o ostatních, zdánlivě méně důležitých informacích: historii projektů (kdy a kde vznikly, kdo je založil, kdo v nich nyní zastává funkce) a jejich současnosti, zaměření a cílech. Domnívám se totiž, že pro pochopení celkového kontextu jsou tato fakta taktéž důležitá.

V některých případech se z mezinárodních databází vyčleňují i „dceřiné“ české projekty, které spravují data za území České republiky. V takových případech se budu věnovat především informacím z českého prostředí, neboť tato práce bude zaměřena na detekci stavu a změn zemědělské půdy na vybraných územích ČR, a proto jsou pro práci zásadní právě tyto informace.

### 2.3.1 CORINE Land Cover

Projekt CORINE Land Cover (z angl. Co-ordination of Information on the Environment) je databáze poskytující informace o životním prostředí, přírodním dědictví a jeho změnách v čase, který začal vznikat v roce 1985 podle stejnojmenného programu Evropské komise. Patří do panevropské složky služby pro monitorování území, která si klade za cíl „shromažďovat informace o stavu životního prostředí s ohledem na určitá témata, která jsou prioritní pro všechny členské státy Evropské unie; koordinovat uspořádání dat a správu informací v rámci členských států Evropské unie nebo na mezinárodní úrovni; zajistit konzistenci a kompatibilitu dat“ (EEA 1995). Vznik tohoto projektu představoval velmi důležitý krok, protože do té doby měl každý



---

stát v zásadě jiný postup nejen při sběru dat, ale především v metodice, a tedy i při jejich následném zpracování, což zamezovalo spolupráci na mezinárodní úrovni.

V současné době chod programu zabezpečuje Evropská agentura pro životní prostředí (EEA) sídlící v Kodani, v jejímž čele stojí belgický profesor Hans Bruyninckx. Agentura sdružuje 28 členských států Evropské unie, Island, Lichtenštejnsko, Norsko, Švýcarsko a Turecko a má také dohody o spolupráci s dalšími státy Evropy, mezi které patří Albánie, Bosna a Hercegovina, Černá Hora, Kosovo, Makedonie a Srbsko. Důležitá je spolupráce s jednotlivými národními organizacemi (většinou se jedná o ministerstva životního prostředí nebo o jiné agentury podobného zaměření), za jejíž chod je odpovědná partnerská organizace Evropská informační a pozorovací síť pro životní prostředí (síť Eionet) (EEA 2007). Pro projekt bylo určujícím faktorem stanovení několika základních principů, mezi které se řadí již zmíněné vytvoření jednotné metodiky při zpracování a klasifikaci dat.

Co se týká pořizování dat, bylo využito družic Landsat (CLC 1990 a 2000), SPOT a IRS (CLC 2006) a IRS a RapidEye (CLC 2012). Některé parametry získaných dat se během let měnily (díky technickému vývoji družic a jejich vyššímu rozlišení se zlepšila např. jejich geometrická přesnost, pořizovací doba nebo přístupnost). Díky nezměněné klasifikaci bylo možné na základě dat vytvořit databáze pro roky 1990, 2000, 2006 a 2012, které kromě CLC 1990 byly vytvořeny na základě zjištěných změn mezi dvěma po sobě jdoucími sledováními (1990-2000, 2000-2006 a 2006-2012). V současné době se pracuje na CLC 2018. V následujícím měření byly vždy vizuálně interpretovány nejprve změny krajinného pokryvu a až poté byla na základě nalezených změn a stavu z minulého sledování vytvořena databáze pro aktuální rok. Tímto způsobem se zajistilo setrvání přesných tvarů a polohy polygonů vytvořených v první databázi CLC 1990, přičemž tyto polygony mohly být samozřejmě rozdělovány či slučovány podle potřeby, tedy podle zjištěných změn (BÜTTNER a kol. 2012).

Jak již bylo zmíněno výše, díky stejné metodice pro všechny účastníky projektu (jednotlivé národní i nadnárodní organizace) byla zajištěna homogenita a konzistence sbíraných dat a jejich klasifikace. Každá země má však specifickou proceduru při úpravě dat. Důležitou součástí již při pořizování dat bylo zajištění správné doby, tedy vhodných světelných podmínek, minimální oblačnosti, stejné fenologické fáze jako při předchozím mapování, atd. Snímky poté musí projít obvyklou procedurou, kterou jsou geometrické a radiometrické korekce. Pomocí doplňkových dat (topografické mapy,

---

dříve černobílé, dnes letecké barevné fotografie, dokumentace,...) jsou poté mapy vizuálně interpretovány a upravovány tak, aby se co nejvíce přiblížily realitě (BÜTTNER a kol. 2012). Do změnové databáze CLC 2000 byly zaznamenávány pouze změny od 5 ha a více, které rozšiřovaly nějaký již existující polygon o velikosti od 25 ha a více, izolované změny pak pouze od 25 a více. Ve změnové databázi CLC 2006 byly zaznamenány již veškeré změny od 5 ha a více (COPERNICUS 2017).

U výsledných map zobrazených v souřadnicovém systému ETRS89-LAEA (COPERNICUS 2017) bylo měřítko stanoveno na 1:100 000 (mapovací jednotka 25 ha, šířka pixelů 100 m). Důvodů k takto zvolenému měřítku bylo hned několik: mapy s menším měřítkem neměly dostatečnou vypovídací schopnost a některé kategorie by tak byly těžce rozlišitelné nebo zcela nerozlišitelné; kompatibilita s dalšími projekty, které využívají menší měřítko; jednodušší aktualizace map v pravidelných intervalech, které jsou v současné době stanoveny na šest let (CENIA 2017b). Nevýhodou daného měřítka spolu s generalizací jednotlivých typů krajinného pokryvu/využití půdy je však malá vypovídací schopnost pro menší územní celky (např. okresy).

Nomenklatura neboli názvosloví jednotlivých tříd krajinného pokryvu, včetně přesných popisů umožňujících jejich jednoznačné zařazení, které jsou v databázi zaznamenávány, byla navržena hierarchicky do tří úrovní. První obsahuje 5 kategorií, mezi které se řadí urbanizovaná území, zemědělské oblasti, lesy a semi-přírodní oblasti, mokřady, vodní útvary (BOSSARD a kol. 2000). Tyto kategorie se dělí na dalších 15, a ty poté na nejpodrobnějších 44 pečlivě vybraných tříd (viz *Příloha I*).

Pro Českou republiku zpracovává data pro projekt CORINE česká informační agentura životního prostředí (CENIA), která je příspěvkovou organizací Ministerstva životního prostředí (CENIA 2017a). Jejím cílem je stejně tak jako v ostatních národních organizacích sběr, hodnocení, interpretace informací ohledně životního prostředí v zájmovém území, přičemž veškeré údaje (databáze, změnové databáze ve vektorové i rastrové podobě) jsou dle výše zmíněné úmluvy o šíření dat volně přístupné veřejnosti na webových stránkách organizace<sup>9</sup> či EEA (EEA 1995).

---

<sup>9</sup> <http://www.cenia.cz>

---

### 2.3.2 Urban Atlas

Urban Atlas (UA) je projektem programu Copernicus, který vznikl v roce 1998 pod původním názvem Global Monitoring for Environment and Security (GMES) rozhodnutím Evropské komise ve spolupráci s Evropskou vesmírnou agenturou (GEOPORTAL PRAHA 2017), jehož hlavním cílem bylo zajištění „úplného, stálého, samostatného a vysoce kvalitního pozorování zemského povrchu“, možné za pomoci vytvoření tematických map. Tyto mapy a jejich výsledky musí být, dle stanovených pravidel projektu, volně přístupné jak vědecké komunitě, tak i širší společnosti, která se o informace, jež projekt poskytuje, zajímá (ESA 2017). Tímto způsobem totiž bude mimo jiné možné zajistit, aby si lidstvo uvědomilo, jak má zacházet se svým životním prostředím, které do jisté míry ničí i ono samo; pochopit, jakým způsobem se změny klimatu mohou podepsat na jeho ničení a přesvědčit ho, že pro zajištění jeho bezpečnosti a zmírnění dopadů změn klimatu na životní prostředí je nutné učinit jisté kroky (ESA 2017).

Samotný projekt UA poskytuje digitální tematické mapy velkého měřítka zobrazující krajinný pokryv a využití krajiny (EEA 2011) na urbanizovaných územích městských aglomerací Evropy (PANGEO 2010). Důležitým prvkem těchto map je jednotná evropská metodika, která zajišťuje jednotnou klasifikaci, a tím i snadné a časově rychlé porovnání informací (např. o „hustotě zástavby, jejího typu, množství zelených ploch, hodnocení rizik záplavy atd.) o více územích různých států Evropy.

Doposud byla zveřejněna vektorová data pro roky 2006 a 2012 (aktuálnost pro oba  $\pm 1$  rok), která jsou volně dostupná veřejnosti na webových stránkách <http://land.copernicus.eu>. Oba tyto datasety jsou základním prvkem pro mapy jednotného velkého měřítka 1:10 000 (mapovací jednotka 0,25 ha pro 1. kategorii klasifikace a 1 ha pro ostatní) v souřadnicovém systému ETRS89-LAEA (data lze samozřejmě volně projektovat do kteréhokoliv jiného souřadnicového systému) založené na datech získaných z multispektrální a pan-sharpened<sup>10</sup> satelitních snímků družic SPOT 5 nebo ALOS<sup>11</sup>, které mají rozlišení 2,5 m. Prostorová přesnost dat je  $\pm 5$  m, minimální celková tematická přesnost pak 80 % (EEA 2011, 2016). Přesnost dat byla

---

<sup>10</sup> „Pan-sharpened“ satelitní snímky, jednolitě vysoce rozlišené barevné obrázky, vznikají spojením panchromatických snímků vysokého rozlišení a multispektrálních snímků, které mají nižší rozlišení.

<sup>11</sup> Data byla doplněna i o snímky z družic QUICK BIRD a RAPIDEYE. Dohromady data představovala cca 2 TB dat (PANGEO 2010).

---

dále upravována pomocí místních topografických map různých měřítek; Commercial off-the-shelf (COTS) data zobrazující silniční síť, webové mapové aplikace (Google Earth, Bing, využitá pouze pro interpretaci, a nikoli pro změnu polohy objektů), katastrální mapy, vysoko-rozlišené letecké snímky s rozlišením vyšším než 1 m (PANGEO 2010). Metodický rozdíl mezi datasey můžeme najít prakticky pouze v množství mapovaných urbanizovaných oblastí a odvíjí se od nutného minimálního počtu obyvatel v aglomeraci. V roce 2006 tak jsou dostupná data „pouze“ pro 305 urbanizovaných oblastí splňující limit Urban Auditů ve výši více než 100 000 obyvatel. V roce 2012 bylo mapováno již 695 takovýchto funkčních oblastí, jejichž limit představoval minimální počet 50 000 obyvatel. Aktualizace databáze probíhá každých šest let, stejně jako je tomu u databáze CORINE Land Cover, a bude tomu tak též v roce 2018.

Klasifikační systém Urban Atlas vychází ze systému databáze CORINE Land Cover, a to zejména díky tomu, že je pod taktě pod záštitou programu Copernicus. Jeho hierarchie se však mezi databázemi za roky 2006 a 2012 změnila. Zachovány zůstaly 4 úrovně klasifikace, ale byly rozšířeny jak některé primární kategorie, kdy byly původní 4 kategorie (umělé povrchy; zemědělské plochy, semi-přírodní plochy a mokřady; lesy; vodní plochy) rozšířeny na 7 (umělé povrchy; zemědělské plochy; přírodní a semi-přírodní plochy; mokřady; lesy; vodní plochy; chybějící data). Tento fakt je velmi důležitý pro praktickou část a bude rozebírán v dalším textu. Podrobnější rozdělení je k nalezení v *Příloze 2*.

### **2.3.3 Registr půdy - LPIS**

LPIS, z angl. Land Parcel Identification System, je geografický informační systém, který slouží primárně pro evidenci využití zemědělské půdy a následné ověření údajů v žádostech na její dotace financované jak z evropských, tak i národních peněz (MZE 2015). První projekt přitom vznikl již mezi lety 2000 a 2002, kdy firma Ekotoxa Opava s.r.o. pořizovala registr půdních bloků pomocí zákresu uživatelských celků zemědělské půdy do ortofotomap z let 1999-2001 (SITEWELL 2004). Ověřování pravdivosti digitálních zákresů hranic půdních bloků zajišťovala regionální pracoviště Ministerstva zemědělství využitím papírových map v měřítku 1:10 000. Jednalo se však pouze o tzv. off-line registr, ke kterému nebyl volný přístup. Sekundární on-line registr

---

vznikal jako závazek Evropské unii z roku 1999, kdy Česká republika před vstupem do EU přislíbila vytvoření nového systému k evidenci zemědělské půdy. Na základě zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství pak tak učinila na žádost Ministerstva zemědělství České republiky počátkem roku 2004 firma Sitewell s.r.o. a on-line systém spustila k 24. březnu téhož roku (TOBIČÍK, MACEK 2005).

Registr poskytuje informace o základních evidenčních jednotkách, tzv. farmářských blocích, které jsou v geoinformačním systému reprezentované polygonem symbolizujícím souvislou plochu zemědělské půdy patřící jednomu hospodáři, který se v případě kultivace více než jedné kultury dále dělí na půdní díly (SITEWELL 2004). O každém záznamu je vedeno několik desítek typů informací - národní kód, uživatel, výměra, typ kultury, nadmořská výška, sklonitost, atd. Jedná se tak o kompaktní a velmi propracovanou databázi poskytující informace o rozličném množství znaků.

Vektorová data jsou pořizována již od roku 2004, tedy od spuštění projektu. Aktualizace půdních bloků probíhá v reálném čase, přičemž za správnost zadávaných dat ručí Ministerstvo zemědělství, avšak uživatelé jsou povinni změny půdního bloku, jeho kultury nebo uživatele ohlašovat (MZE 2015). Vektorizace probíhá na základě podkladových digitálních ortofoto map, na které jsou kladeny následující nároky - v současné době musí mít radiometry prostorové rozlišení větší nebo rovno 1 m (velikost pixelu 0,25 m do roku 2016, nyní dokonce 0,20 m), spektrální rozlišení RGB, radiometrické rozlišení 8 bit; pořízené obrazy musí být bez jakýchkoli chyb, které by znemožnily vizuální interpretaci, tzn. bez stínů, mraků (<5-10 %), atd.; geometrická přesnost vyšší nebo rovna 2,5 m. Jako kontrolní materiály jsou brána data přímo z míst (terénní data) nebo katastrální mapy (MZE 2015). Údaje jsou veřejné a jsou dostupné na webových stránkách Ministerstva zemědělství České republiky eAGRI pomocí webové aplikace. Celkově systém obsahuje více než 2,5 TB informací, mezi které se řadí data o půdních blocích, digitální ortofoto mapy, stav životního prostředí, atd.

Klasifikační systém Registru půdy - LPIS byl v rámci metodiky projektu několikrát upravován. Od roku 2015 se zemědělská půda dělí do 4 základních kategorií obsahující další třídy, respektive kultury, krajinného pokryvu/využití ploch. Mezi tyto čtyři třídy patří orná půda, slučující standardní ornou půdu, travní porost - ostatní a úhor; trvalý travní porost - stálá pastvina; trvalé kultury, slučující vinice, chmelnice, ovocný sad, školku, rychle rostoucí dřeviny pěstované ve výmladkových plantážích a jinou trvalou kulturu; ostatní kultury, slučující zalesněnou půdu, rybníky, mimoprodukční plochu a

---

jinou kulturu (MZE 2015). Pro práci s daty je však nejprve nutné projít přiložený textový dokument a ujistit se v detailním číselníku kultur, zda pro vybraný rok platí výše zmíněná klasifikace kultur, podle které je nutné se řídit. Struktura klasifikačního systému (viz *Příloha 3*) je ovlivněna především nutností jednoduchého rozdělení a snadného kontrolování pro efektivní administraci dotací.

### 2.3.4 Katastr nemovitostí České republiky

Pojmem katastr (z lat. caput, čili hlava, capitastrum, čili soupis podle hlav) se obecně rozumí rejstřík či seznam, který byl v minulosti vytvářen s cílem jasně srozumitelného a soustavně obnovovaného popisu vlastností, osob, věcí nebo práv, a později byl pak také využit k sepisování nejrůznějších vlastností pozemků z důvodu právně vymahatelného výběru daní (ČÚZK 2017a).

Katastr nemovitostí je zakreslený a sepsaný stav pozemkového majetku a majetkoprávních vztahů na určitém území (ABZ 2017), který sestává z katastrálních území (KÚ). Jedná se o soubor technických jednotek, které jsou odlišně definované dle zákonů příslušných zemí, přičemž v České republice se dle ZÁKONA Č. 256/2013 SB. jedná se o soubor obsahující popisné, geodetické a polohové údaje o pozemcích, stavbách a jejich vlastnících, sloužící jako „ochrana práv k nemovitostem, pro daňové a poplatkové účely, k ochraně životního prostředí, zemědělského a lesního půdního fondu, nerostného bohatství, kulturních památek, pro rozvoj území, k oceňování nemovitostí, pro účely vědecké, hospodářské a statistické a pro tvorbu dalších informačních systémů“.

Katastrální území v blízké podobě jako je známe dnes, začala na území dnešní České republiky vznikat od poloviny 18. století, počínaje Tereziánským katastrem, kdy se jejich velikost vztahovala k tehdejší nejmenší administrativní jednotce, obci. Postupně docházelo ke změnám ve velikosti obcí, jejich slučování či dělení, avšak hranice katastrálních území se prakticky neměnily. To je důvod, proč dnes některé obce<sup>12</sup> na svém území mají více katastrálních území, kterých je v současné době na území ČR evidováno více než 13 tisíc.

---

<sup>12</sup> Obcí bylo k 1. lednu 2016 evidováno pouze 6 258, což je necelá polovina oproti počtu 13 091 katastrálních území (ČSÚ 2017).

---

Katastr nemovitostí České republiky vznikl 1. ledna 1993 schválením zákona č. 344/1992 Sb., přičemž byl pokračovatelem původní evidence nemovitostí z roku 1964, avšak se zcela novou právní úpravou. (ČÚZK 2017a). V současné době vykonává ústřední státní správu katastru nemovitostí ČR Český úřad zeměměřičský a katastrální (ČÚZK) sídlící v Praze 8 - Kobylisích, přičemž je zřízeno dalších 14 krajských katastrálních úřadů majících na starosti územní státní správu, které řídí 94 katastrálních pracovišť (KP). Koncem 20. století byla díky moderním technologiím dokončena digitalizace souboru geodetických informací a počátkem nového tisíciletí byl poté vytvořen Informační systém katastru nemovitostí (ISKN). Jedná se o informační systém, který byl zřízený jednak z důvodu podpory výkonu státní správy, ale i z důvodu zlepšení uživatelských služeb pro občany (ČÚZK 2017a).

Jednotlivá katastrální území se dělí na pozemky, které jsou definovány jako části zemského povrchu oddělené od sousedních částí „hranicemi územní správní jednotky nebo hranicí katastrálního území, hranicí vlastnickou, hranicí držby, hranicí druhů pozemků, popřípadě rozhraním způsobu využití pozemků plochy“ (ZÁKON Č. 256/2013 SB.). V případě dělení půdního fondu vychází katastr nemovitostí z jednotlivých druhů pozemků, z kterého pak vychází i samotná klasifikace: orná půda, chmelnice, vinice, zahrada, ovocný sad, trvalý travní porost (louka a pastvina), lesní pozemek, vodní plocha, zastavěná plocha a nádvoří, ostatní plocha, přičemž orná půda, chmelnice, vinice, zahrada, ovocný sad a trvalý travní porost (louka a pastvina) spadají souhrnně pod zemědělské půdy. Pozemky se dále člení na parcely.

Státní mapové dílo, které je výsledkem měření, se nazývá Katastrální mapa. Mapa je velkého měřítká, tedy buď 1 : 1 000 v případě digitální katastrální mapy (DKM) a katastrální mapy-digitalizované do S-JTSK (KMD) nebo 1 : 2 880 v případě katastrální mapy-digitalizované do S-SK (KM-D) a katastrální mapy-analogové. V současné době probíhá celková digitalizace katastrálních map, přičemž k 31. 12. 2016 bylo převedeno již více než 95 % všech katastrálních území, což je téměř 12 500 KÚ z jejich celkového počtu 13 091. Zbylá území jsou prozatím pokryta analogovou formou katastrální mapy a jsou tak k dispozici v rastrové podobě. Digitalizace zbylých území, která jsou v současné době dostupná pouze v analogové formě, je nyní primárním úkolem, na němž se usilovně pracuje. Katastrální mapy obsahují polohopis, popis a v případě map v S-JTSK také body polohových bodových polí.

---

Důležitou vlastností map je jejich aktuálnost, tedy přiblížení se stavu co nejvíce podobnému současnosti. Aktualizace je závislá na jednotlivých podobách katastrálních map. Nejsnáze a nejrychleji jsou aktualizována data katastrálních map v digitální formě (DKM), a to přibližně v řádu několika hodin. Každé tři měsíce jsou aktualizována data katastrálních map digitalizovaných v souřadnicovém systému stabilního katastru (KM-D) současně nevedených v Informačním systému katastru nemovitostí. Nejdéle, průběžně každý rok, trvá aktualizace katastrálních map vedených analogově na plastové fólii, které se převádí do rastrového obrazu. K aktualizaci digitálních forem katastrálních map slouží také letecké snímky, barevné ortofoto<sup>13</sup> ČR, které vytváří Zeměměřický úřad ve spolupráci s Vojenským geografickým a hydrometeorologickým úřadem. Do roku 2011 byla každý rok snímkována  $\frac{1}{3}$  území ČR, poté se aktualizace zrychlila a v současné době se každý rok obnovuje  $\frac{1}{2}$  území ČR. Snímky jsou pořizovány v měřítku 1 : 5000 (do roku 2008 s rozlišením 0,5 m a později pak s rozlišením 0,25 m) a jsou vztaženy ke kladu mapových listů Státního mapového díla. Ortofoto zároveň slouží například jako podkladová mapa pro vytváření a vyhodnocování produkčních celků v systému Land-parcel Identification System (LPIS), její využití je však mnohem větší a bývá využívána orgány státní správy i samosprávy k nepřebernému množství dalších projektů (mapových portálů, webových aplikací, atd.).

K datům katastru nemovitostí je omezený přístup, ale i ten nabízí veřejnosti volně a bezplatně možnost do něj nahlížet. Dále jsou ČÚZK vydávány ročenky a souhrnné přehledy o aktuálních datech, přičemž pro tuto práci bude důležitá ročenka „Souhrnné přehledy o půdním fondu z údajů katastru nemovitostí“, která bývá vydávána a aktualizována každý rok. V ní se půdní fond rozčleňuje podle jednotlivých druhů pozemků a uvádí se jejich absolutní zastoupení v rámci České republiky, krajů a obcí s rozšířenou působností (ORP) (ČÚZK 2017c).

---

<sup>13</sup> Ortofotografie je georeferencované ortofotografické zobrazení zemského povrchu, ze kterého byly pomocí geometrických korekcí odstraněny rušivé vlivy způsobené při pořizování leteckých snímků (ČÚZK 2017).



---

## KAPITOLA 3

### Metodika

#### 3.1 Použitý software

Ke zpracování dat jednotlivých databází byl použit program ArcGIS 10.2 společnosti ESRI. Zpracovaná data byla poté v programu Microsoft Excel převedena do přehledných tabulek a grafů pomocí standardních metod.

#### 3.2 Použitá data

V praktické části práce byly využity dvě mezinárodní databáze, CORINE Land Cover a Urban Atlas, zabývající se mapováním LULC na území do těchto programů zapojených evropských států. Dále pak databáze Registr půdy - LPIS České republiky, která slouží primárně pro evidenci využití zemědělské půdy a následné ověření údajů v žádostech na její dotace, mapující zemědělskou půdu registrovanou jejími vlastníky. Jako poslední zdroj dat pro praktickou část byl využit Katastr nemovitostí České republiky, pomocí kterého byly na vybraném území vyhodnoceny podobnosti a rozdíly datových výstupů a potažmo tak byla hodnocena výpovědní schopnost jednotlivých databází.

Jelikož se data dvou zmíněných mezinárodních databází aktualizují pouze každých šest let (u databáze LPIS jsou aktualizovaná data dostupná za každý rok počínaje rokem 2004; obdobně je tomu s aktualizací i u Katastru nemovitostí ČR), byly jako referenční roky vybrány 2006 a 2012. Data CORINE Land Cover i Urban Atlas jsou volně dostupná na webových stránkách programu Copernicus (<http://land.copernicus.eu>). Velkou výhodou u obou databází byla možnost stažení vektorových formátů obsahující jak stavové databáze pro oba vybrané roky, tak i databáze změnové. Data CLC bylo možné stáhnout zároveň pro celé Česko. U databáze Urban Atlas bylo naopak nutné stáhnout jednotlivě všech třináct oblastí, ve kterých je krajinný pokryv a využití ploch na území České republiky mapováno. Data pro oba roky databáze LPIS byla poskytnuta Státním zemědělským intervenčním fondem. Upravená data Katastru nemovitostí České republiky byla poskytnuta ČÚZK.

---

### 3.3 Postup práce

Pro lepší pochopení průběhu praktické části je text členěn do několika následujících kapitol tak, aby bylo zřejmé, jak jsem při práci postupoval. Důraz je kladen na zachování časové osy a zmínění všech důležitých kroků.

#### 3.3.1 Zkoumané území

Pro maximálně přínosný výsledek bylo nejprve nutné zajistit, aby bylo porovnávání databází z hlediska stavu a změn zemědělské půdy územně srovnatelné. Jinými slovy, bylo nutné zvolit takové území, které bylo mapováno všemi databázemi ve vybraných referenčních letech 2006 a 2012.

Stavové i změnová databáze CLC pro území Česka v letech 2006 i 2012 obsahují údaje o celé její ploše 78 866 km<sup>2</sup>. Stavové i změnová databáze Urban Atlas pro území Česka v letech 2006 a 2012 obsahují údaje pouze o třinácti vybraných oblastech v okolí krajských měst<sup>14</sup> o celkové ploše cca 28 304 km<sup>2</sup>. U databáze LPIS jsou pro roky 2006 i 2012 dostupná data pouze pro zemědělskou půdu, avšak napříč celým Českem, celkově o ploše více než 12 300 km<sup>2</sup>.

Rozhodl jsem se proto, že území, na kterém se budou stavy a změny zemědělské půdy porovnávat na národní úrovni, bude určeno plochou databáze Urban Atlas. Souhrnná plocha tohoto území činí 28 304 km<sup>2</sup>, což je o něco málo více než třetina rozlohy Česka (*viz Obrázek 1*).

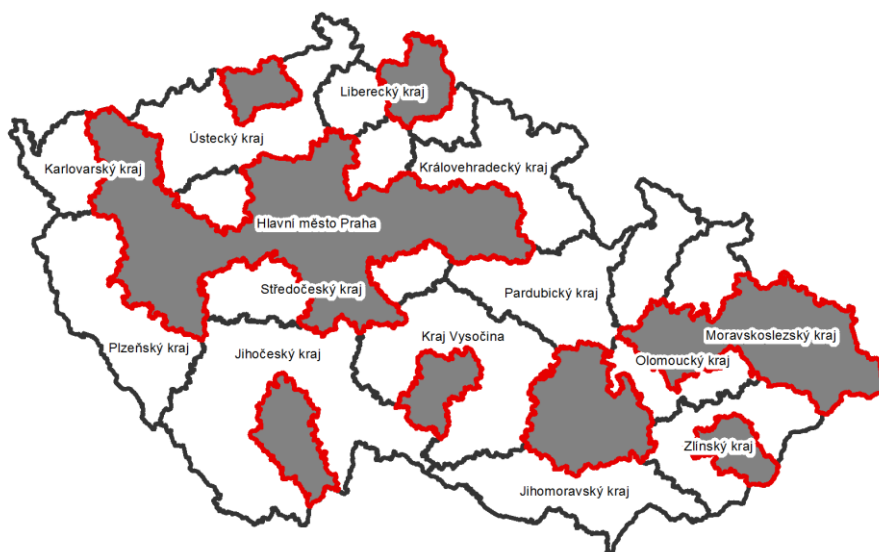
Pro vyhodnocení podobností a rozdílů datových výstupů na regionální úrovni bylo vybráno území pokrývající oblast pražské aglomerace (*viz Obrázek 2*). Důvodem byla možnost využít poskytnutá data KN ČR, která jsou dostupná v takto omezeném rozsahu. Jeho celková rozloha je téměř 6 975 km<sup>2</sup> a je rozdělena do 1 353 katastrálních území, které však byly z důvodu změn administrativních hranic a tedy i rozlohy těchto území mezi dvěma zvolenými roky sloučeny do celkového počtu 1 329 jednotek.

---

<sup>14</sup> Urban Atlas poskytuje údaje o krajinném pokryvu a využití ploch ve 13 českých krajských městech (Brno, České Budějovice, Hradec Králové, Jihlava, Karlovy Vary, Liberec, Olomouc, Ostrava, Pardubice, Plzeň, Praha, Ústí nad Labem, Zlín) a jejich okolí.

---

Obrázek 1: Zkoumaná oblast pro porovnání stavu a změn zemědělské půdy na národní úrovni



Zdroj: vlastní tvorba

### 3.3.2 Porovnání klasifikačních systémů

Jedním z hlavních úkolů bylo porovnat definice ZP ve čtyřech zkoumaných databázích a následně vytvořit porovnatelné klasifikace. K tomu byl zapotřebí výzkum podrobných nomenklatur těchto databází, pomocí kterých bylo možné provést sloučení kategorií/tříd jednotlivých klasifikačních systémů pro účely porovnatelnosti datových výstupů.

V případě této práce byl zkoumán stav a změna zemědělské půdy, která je, jak jsem již zmínil v literární rešerši, pojímána velmi rozličně. Ještě před samotným seznámením se s klasifikačními systémy byl proto vytvořen přepokládaný návrh tříd zemědělské půdy složený ze čtyř tříd, a to orná půda, trvalý travní porost, trvalé kultury a ostatní kultury (vycházel jsem z rozdělení zemědělské půdy pro evidenci půdy, kterou využívá například Registr půdy - LPIS). Důraz byl kladen zejména na ornou půdu a trvalé travní porosty a změny mezi těmito dvěma třídami.

Problém se zařazením do těchto čtyř tříd nastal již u databáze Urban Atlas. Přestože se jedná o databázi s hierarchickým klasifikačním systémem, kde je zemský povrch rozdělen do několika tříd, které se dále větví a tvoří dohromady kompaktní a obsahově bohatý celek, v roce 2006 tato databáze nese informace především o umělých površích (databáze je zaměřena na urbánní areály a ZP je nedostatečně rozčleněna). To

---

v důsledku znamenalo, že „Zemědělské půdy, semi-přírodní oblasti a mokřady“ byly spojeny do jediné třídy, čímž bylo prakticky znemožněno porovnávání stavu ZP v roce 2006 a tím i změn mezi oběma roky. V roce 2012 již byla databáze zaměřena i na přírodní povrchy a zemědělské oblasti (orná půda, jednoleté kultury; trvalé kultury; travní porosty; plochy smíšených plodin; ovocné sady) tvořily samostatnou kategorii. Bylo proto nakonec přistoupeno pouze k porovnání rozloh jednotlivých tříd v roce 2012 s rozlohami tříd v ostatních databázích v tomtéž roce.

Klasifikační systém CORINE Land Cover, který se mezi lety 2006 a 2012 nijak nezměnil, byl díky svému zaměření na studium stavu a změn životního prostředí v Evropě zařazen do nově vytvořeného klasifikačního systému mnohem lépe. Druhá kategorie zemědělské oblasti, která byla využita pro určení stavu a změn zemědělské půdy, obsahuje třídy orná půda (nezavlažovaná orná půda; trvale zavlažovaná orná půda; rýžová pole), trvalé kultury (vinice; sady, chmelnice a zahradní plantáže; olivové háje), travní porosty (louky a pastviny) a různorodé zemědělské oblasti (jednoleté a trvalé kultury; plochy smíšených plodin; převážně zemědělské oblasti s plochami přirozené vegetace; zemědělsko-lesní oblasti). Právě poslední ze jmenovaných, různorodé zemědělské oblasti, byla však v případě slučování trochu problematická. Kvůli jejich nejednoznačnému zařazení do zemědělských oblastí byly nakonec například podkategorie „převážně zemědělské oblasti s plochami přirozené vegetace“ zařazeny do 4. třídy (ostatní kultury) sjednocené klasifikace.

Slučování tříd databáze LPIS bylo díky jejímu zaměření na zemědělskou půdu jednoduché. Ke sloučení pomohl především „Závazný metodický postup k aktualizaci evidence půdy a ekologicky významných prvků“, který podle zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství dělí zemědělské kultury pro evidenci zemědělské půdy stejným systémem jako nový klasifikační systém této práce, a to na hlavní třídy (ornou půdu, trvalý travní porost, trvalé kultury a ostatní kultury), které se dále hierarchicky dělí.

Úprava klasifikačního systému byla nutná i u Katastru nemovitostí České republiky. V tomto případě byly původní třídy (viz *Příloha 4*) chmelnice, vinice a ovocný sad sloučeny do trvalých kultur. Dále byla třída zahrady zařazena do ostatních kultur. Zároveň byly z klasifikace vyloučeny třídy 10 - lesní pozemky, 11 - vodní plochy, 13 - zastavěné plochy a nádvoří a 14 - ostatní plochy.

Problematika slučování je zachycena v přehledné tabulce v *Příloze 5*.

---

### 3.3.3 Zpracování dat

K získání informací z dat bylo nejprve nutné provést určitá zpracování, pro která posloužily vestavěné nástroje programu ArcGIS. Pro jednotné uložení všech vektorových vrstev byla vytvořena geodatabáze (File Geodatabase).

Nejprve bylo do programu ArcGIS nahráno třináct shapefilů z databáze Urban Atlas pro roky 2006 a 2012 obsahujících polygony krajinného pokryvu a využití ploch v krajských městech a jejich okolí. Totéž bylo nutné provést i s shapefilly změnové databáze. Tyto vrstvy byly pomocí nástroje *Merge* postupně spojeny do jedné a uloženy jako Feature Class do geodatabáze. Vznikem tak byly dvě vrstvy: první pro roky 2006, 2012 a druhá změnová databáze 2006-2012. Původní souřadnicový systém ETRS 1989 v projekci LAEA byl poté nástrojem *Project* převeden do souřadnicového systému S-JTSK v projekci Křovák East North.

Aby bylo možné další dvě databáze oříznout podle území, které pokrývá Urban Atlas, bylo nutné vytvořit jeden polygon, který by mu svou velikostí odpovídal. Nejjednodušším řešením bylo po spuštění editace vybrat a sloučit všechny polygony do jednoho pomocí funkce *Merge*...

U databáze CORINE Land Cover bylo nahrávání shapefilů do programu jednodušší, jelikož se jednalo pouze o tři shapefilly, a to roky 2006, 2012 a změnová databáze. Abychom se vyvarovali chyb při ořezávání vrstev v dalším kroku, byla nejprve zkontrolována prostorová přesnost pomocí nástroje *Check Geometry*. Protože nebyly nalezeny chyby, bylo možné přistoupit k samotnému ořezu vrstev podle plochy již vytvořeného polygonu zkoumaného území, k čemuž byl využit nástroj *Clip*. Vznikly tak tři vrstvy pro roky 2006, 2012 a změnová databáze 2006-2012, následně exportované do geodatabáze.

Časově nejnáročnější pak byla příprava dat databáze LPIS. Z nahranych vrstev pro roky 2006 a 2012 byly nejprve nástrojem *Select by Location...* vybrány příkazem „intersect the source layer feature“ všechny polygony, protínající polygon zkoumaného území. Tato vybraná data byla exportována do geodatabáze. Aby byla zajištěna prostorová přesnost, byl opět použit nástroj *Check Geometry*, který v datech objevil několik set chyb, převážně překrytých linií a bodů jednotlivých polygonů. Tyto chyby byly opraveny nástrojem *Repair Geometry*. Následně byly obě vrstvy nástrojem *Clip* ořezány podle polygonu zájmového území. Vznikem tak byly dvě vrstvy pro roky 2006

---

a 2012, následně exportované do geodatabáze. Nakonec bylo nutné vytvořit změnovou databázi zachycující pouze polygony, u kterých mezi lety 2006 a 2012 nastala změna krajinného pokryvu či využití ploch. Pro tuto operaci byl využit nástroj *Union*, který přes sebe prostorově překryl tyto dvě vrstvy a vytvořil novou vrstvu. V atributové tabulce byly následně v režimu editace smazány polygony obsahující pro oba roky stejné kategorie LULC. Překrytím bylo kvůli malým nepřesnostem v geometrii polygonů vytvořeno mnoho polygonů s malou rozlohou, které nenesou žádnou zásadní informaci o LUCC, a dále mnoho záznamů, které jsou tvořeny více než jedním polygonem. To bylo způsobeno především změnou hraničních linií, respektive jejich narovnáním, ve stavové databázi 2012.

U záznamů s více polygony<sup>15</sup> byly tyto rozděleny do jednotlivých záznamů pomocí funkce *Explode Multipart Feature*. Následně byly nástrojem *Select by Attributes...* vybrány všechny polygony s rozlohou menší než 0,25 hektaru a následně smazány.

Aby byla práce s databázemi jednodušší, bylo nutné provést zásahy i do atributových tabulek jednotlivých vrstev. Pro každou vrstvu v daném roce byly vytvořeny dva nové sloupce s názvy ITEM2006/ITEM2012 a CODE2006/CODE2012. Do sloupců s názvem ITEM byly nahrány pomocí funkce *Field Calculator...* názvy původních tříd klasifikačních systémů, které bylo následně nutné při spuštěném režimu editace ještě opravit tak, aby každá kategorie byla zastoupena pouze jedenkrát. Tento nedostatek se projevil především u databáze LPIS, kdy byly, pravděpodobně kvůli překlepům, jednotlivé názvy tříd uváděny pod různými názvy a celá databáze tak působila velmi zmateně. Po úpravě sloupců ITEM bylo možné vyplnit sloupce CODE hodnotami od jedné do čtyř podle toho, do jaké třídy jednotné klasifikace původní třída zapadá.

Pro porovnání shody změn vykázaných databázemi CORINE Land Cover a Registru půdy - LPIS (UA nebyl pro absenci rozdělení zemědělské půdy na jednotlivé třídy v roce 2006 zařazen do této analýzy) byla vytvořena speciální databáze. Byl zde stejně tak jako u změnové databáze Registr půdy - LPIS použit nástroj *Union*, pomocí kterého byla vytvořena vrstva sjednocující jejich polygony. V atributové tabulce byly vytvořeny sloupce CHANGE\_CORINE a CHANGE\_LPIS, do nichž byly funkcí *Field*

---

<sup>15</sup> Před použitím nástroje *Explode Multipart Feature* bylo ve změnové databázi celkem 33 316 záznamů. Po aplikaci se jejich počet zvýšil na 41 013. Díky tomu bylo možné efektivně smazat záznamy s rozlohou menší než 0,25 hektaru a zamezit tak započítání plochy (6,96 km<sup>2</sup>) způsobené prostorovou nepřesností do celkové rozlohy změnové databáze i do jednotlivých tříd jednotného klasifikačního systému. Konečný počet záznamů pak byl 14 010.

---

*Calculator...* nahrány hodnoty určující typ změny proběhnuvší v daném polygonu. Dále byly smazány nulové hodnoty poukazující na absenci překryvu obou vrstev, a tedy nesoulad ve změně krajinného pokryvu/využití ploch. Díky této vrstvě a za využití online základní mapy České republiky bylo možné vizuálně interpretovat rozložení změnových polygonů v rámci Česka.

U takto vytvořených 9 databází, pěti stavových (Urban Atlas 2006, 2012, CORINE Land Cover 2006 a 2012, LPIS 2006 a 2012) a čtyř změnových (Urban Atlas 2006-2012, CORINE Land Cover 2006-2012, LPIS 2006-2012, CORINE Land Cover-LPIS 2006-2012) bylo možné pomocí funkce *Statistics...* spočítat rozlohy jednotlivých kategorií a tyto informace podrobit analýze v programu Microsoft Excel.

Pro vyhodnocení podobností a rozdílů datových výstupů na regionální úrovni byla využita data Katastru nemovitostí České republiky, která jsem obdržel již v téměř výsledné podobě a nebyla tak nutná žádná zpracování. V tabulkách byly vypočteny rozlohy jednotlivých tříd v letech 2006 a 2012 a posléze vypočítány změny zemědělské půdy v oblasti pražské aglomerace (viz *Obrázek 2*). Jedná se však pouze o změny stavových databází, nikoli o změnové databáze. KN ČR zachycuje informace o jednotlivých třídách katastrálních území statisticky, tedy nikoli polohově. Aby bylo možné porovnávat stavy a změny s ostatními databázemi, byly pomocí funkce *Clip* ořezány jednotlivé vrstvy ostatních tří databází do požadovaných velikostí a data byla rovněž přepsána do přehledných tabulek, ve kterých byly následně vypočítány i změny.

*Obrázek 2: Zkoumaná oblast pro porovnání stavu a změn zemědělské půdy na regionální úrovni*



*Zdroj: vlastní tvorba*

---

## KAPITOLA 4

### Výsledky práce

V této kapitole jsou popsány dosažené výsledky. Porovnány byly rozlohy tříd zemědělské půdy ve stavových a změnových databázích z let 2006 a 2012. Zároveň byla věnována pozornost shodným a odlišným trendům změn zemědělské půdy, byla určena místa, kde tyto změny proběhly, a zmíněny faktory, které je ovlivnily. Taktéž byla diskutována vypovídací schopnost databází porovnáním jejich výsledků.

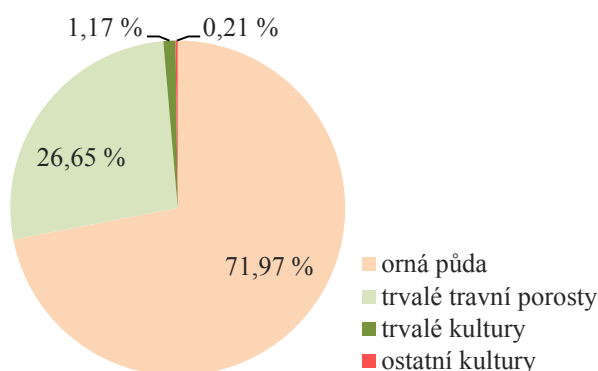
#### 4.1 Stavové databáze

Základním ukazatelem stavu zemědělské půdy v databázích Urban Atlas, CORINE Land Cover, Registr půdy - LPIS a Katastr nemovitostí České republiky je celková rozloha ZP a dílčí rozlohy jednotlivých tříd v referenčních letech 2006 a 2012. Pro tento účel byl navržen klasifikační systém, který do určité míry zajišťoval jejich kompatibilitu.

Nejprve byla provedena analýza dat na národní úrovni porovnáním databází Urban Atlas, CORINE Land Cover a Registr půdy - LPIS. Jak již bylo zmíněno v metodické části, u databáze Urban Atlas bylo možné porovnávat pouze rozlohy jednotlivých tříd zemědělské půdy v roce 2012 s hodnotami ostatních databází. Celkové rozlohy třídy „Zemědělské půdy, semi-přírodní oblasti a mokřady“ z roku 2006 s nově vytvořenou třídou „Zemědělské oblasti“ pro rok 2012 jsou velmi špatně porovnatelné. Na *Obrázku 6* je vidět, že rozloha v tomto období poklesla o téměř 515 km<sup>2</sup> a zastavila se na 14 534 km<sup>2</sup>. Lze však pouze usuzovat, že se jednalo o změnu rozlohy, způsobenou rozdělením původní třídy z roku 2006 a odlivem rozloh semi-přírodních oblastí a mokřadů, které v roce 2012 patřily již do třídy jiné. V této chvíli není možné ze stavové databáze vyčíst žádnou jinou informaci, která by podpořila či vyvrátila tuto teorii. Dále je při pohledu na *Obrázek 3* jasně patrné, že největší rozlohy zabírají orné půdy a trvalé travní porosty, které dohromady tvoří více než 98,5 % celkové rozlohy zemědělské půdy.



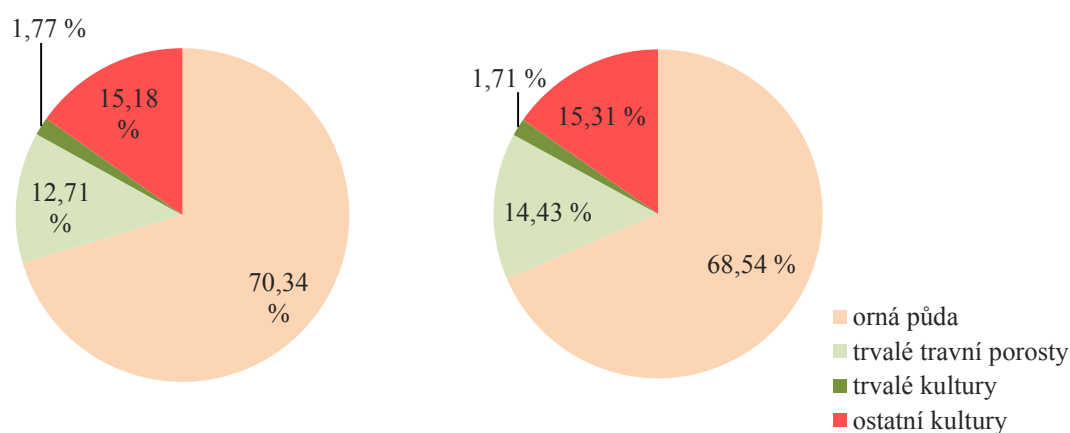
Obrázek 3: Podíl tříd na celkové rozloze zemědělské půdy - Urban Atlas 2012



Zdroj: vlastní tvorba

U databáze CORINE Land Cover je již možné porovnat stavy rozloh jednotlivých tříd za oba roky. V tomto případě zabírají největší část rozlohy v obou referenčních letech opět orné půdy a trvalé travní porosty (celkem cca 83 %), viz *Obrázek 7*. To je oproti UA o cca 15 % menší hodnota. Tento fakt je pravděpodobně způsoben neúměrně vysokým zastoupením čtvrté třídy klasifikačního systému, ostatních kultur, zařazením třídy „Převážně zemědělské oblasti s plochami přirozené vegetace“. V roce 2006 i 2012 tak ostatní kultury zabírají přes 15 % celkové rozlohy zemědělské půdy (oproti UA markantní rozdíl, jelikož se jedná o 75krát vyšší hodnotu.), což je cca 2500 km<sup>2</sup> (viz *Obrázek 6*). Z *Obrázku 4* je dále vidět, že rozloha trvalých travních porostů má na rozdíl od orné půdy vzestupnou tendenci. Celkově se pak rozloha zemědělské půdy mezi oběma roky mírně zmenšila, přesněji o 0,38 % na současných 16 027 km<sup>2</sup> (viz *Obrázek 6*).

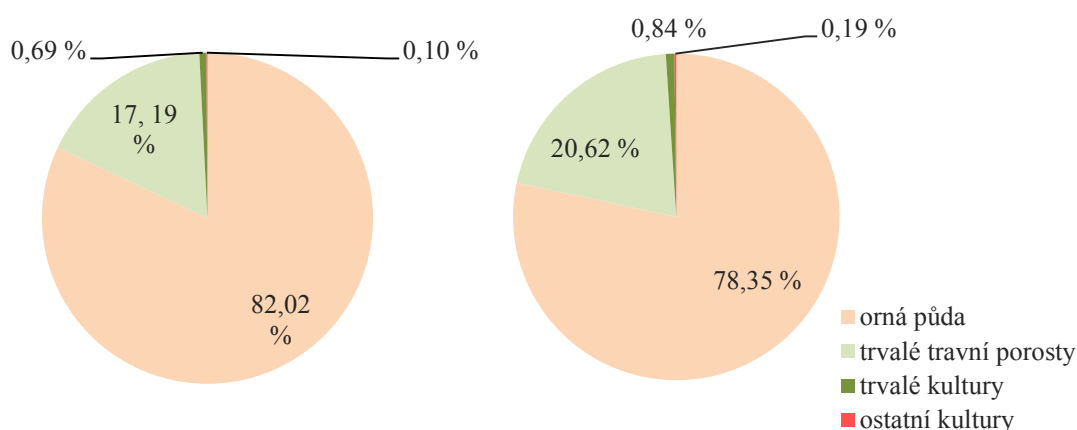
Obrázek 4: Podíl tříd na celkové rozloze zemědělské půdy - CORINE Land Cover 2006 (vlevo) a 2012



Zdroj: vlastní tvorba

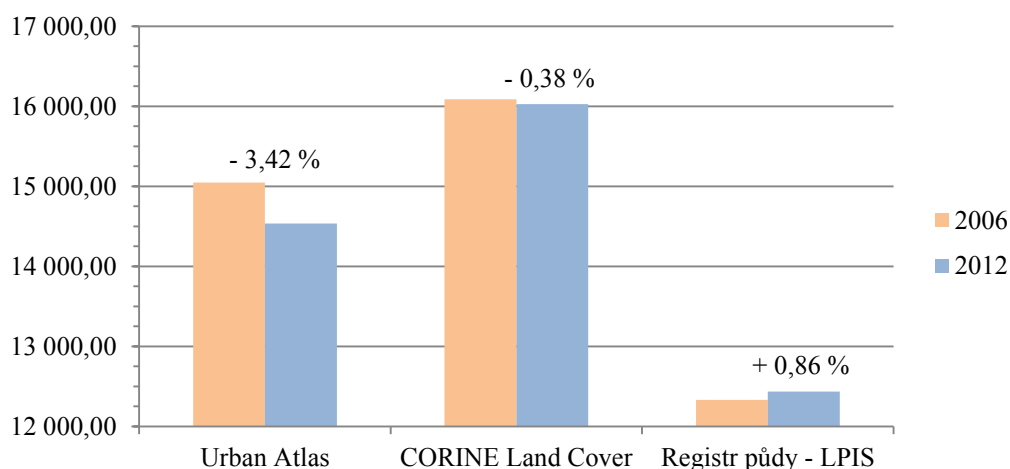
Třetí databáze, Registr půd - LPIS, vykazuje dle *Obrázku 7* výrazně nižší celkovou rozlohou zemědělské půdy než obě předešlé databáze. Dokonce je zde zajímavý odlišný trend, kdy se celková rozloha mezi dvěma zvolenými roky zvýšila o téměř jedno procento (viz *Obrázek 6*). Tento nárůst je projevem odlišného účelu databází a je způsoben pokračující registrací zemědělské půdy pro následné ověření údajů v žádostech na její dotace. Neovlivněna však zůstává tendence úbytku orné půdy (- 3,7 %) a nárůstu rozlohy trvalého travního porostu (+ 3,4 %), viz *Obrázek 5*, která byla jasně viditelná i u CORINE Land Cover. Stavby třetí a čtvrté třídy klasifikace odpovídají již spíše stavům Urban Atlas, přičemž rozloha čtvrté třídy je stejně tak jako právě u UA téměř zanedbatelná (viz *Obrázek 7*).

*Obrázek 5: Podíl tříd na celkové rozloze zemědělské půdy - Registr půdy - LPIS 2006 (vlevo) a 2012*



*Zdroj: vlastní tvorba*

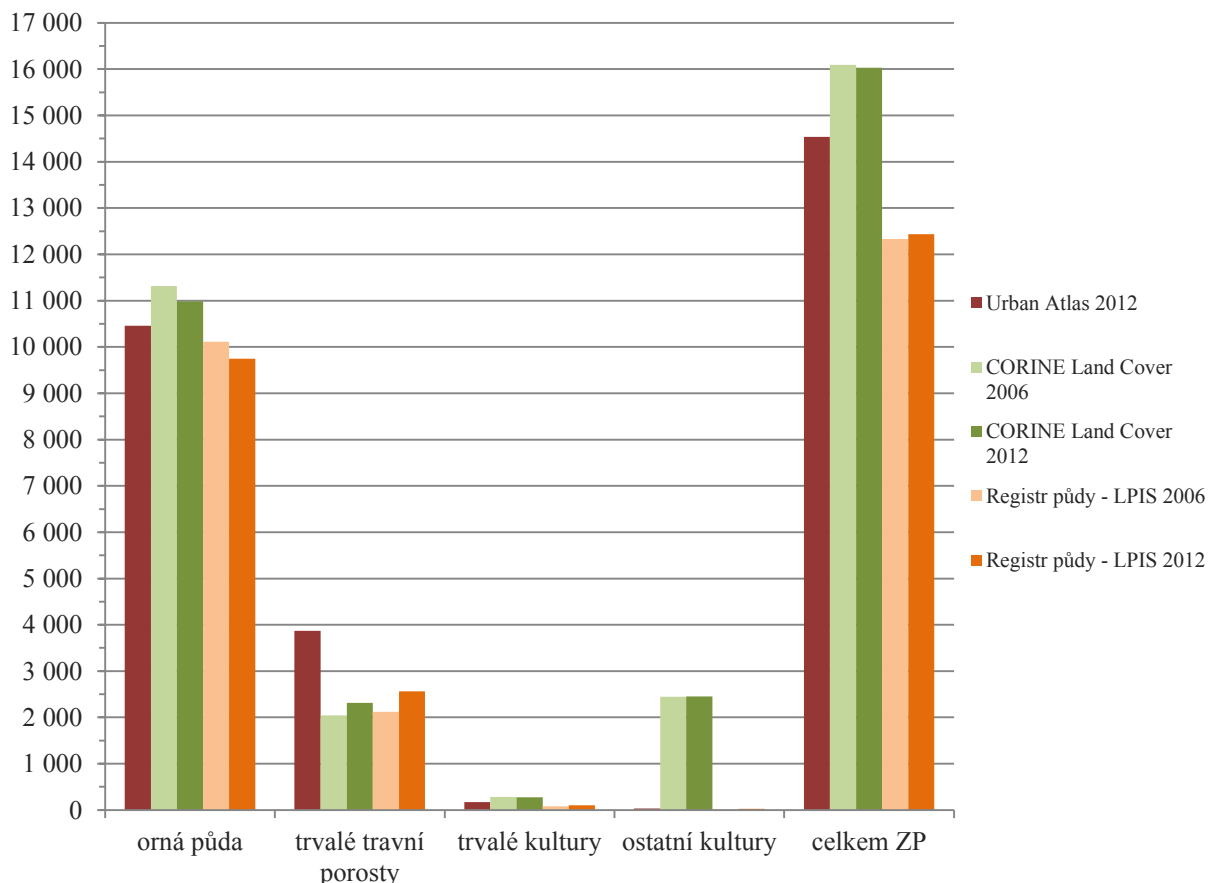
*Obrázek 6: Vývoj celkové rozlohy zemědělské půdy (v km<sup>2</sup>) a procentuální nárůst či úbytek mezi roky 2006 a 2012*



*Zdroj: vlastní tvorba*

Celkově je vidět, že porovnatelné jsou především první dvě třídy, tedy orné půdy a trvalé travní porosty. Kvůli nejednoznačnému zařazení původních tříd klasifikačních systémů do trvalých a ostatních kultur, jsou rozlohy těchto tříd značně odlišné a klesá tak jejich porovnatelnost.

Obrázek 7: Rozlohy tříd zemědělské půdy v letech 2006 a 2012 (v km<sup>2</sup>)



Zdroj: vlastní tvorba

Dále bylo provedeno vyhodnocení podobností a rozdílů datových výstupů na regionální úrovni, ve kterém již měla být využita data všech čtyř databází, konkrétně Urban Atlas, CORINE Land Cover, Registru půdy - LPIS a Katastru nemovitostí České republiky. Porovnání vypovídací schopnosti jednotlivých databází bylo prováděno na menším územním celku, který odpovídá oblasti pražské aglomerace. Jelikož ani zde nebylo možné počítat stavy a změny jednotlivých tříd ZP u databáze Urban Atlas, věnoval jsem se dále jen zbylým třem databázím. Všechny tři tyto databáze vykázaly jasný trend úbytku celkové rozlohy zemědělské půdy. Zároveň bylo možné pozorovat úbytek orné půdy a přibývání trvalých travních porostů. Tento jev nejvíce podporuje

---

LPIS, - 2,37 % u orné půdy a + 2,29 u trvalých travních porostů. U KN se však pohybujeme již pouze u desetin procenta, přesněji - 0,20 % u orné půdy a + 0,13 % u trvalých travních porostů. Hodnoty CLC se pak pohybují někde uprostřed mezi hodnotami KN ČR a LPIS (viz *Příloha 9*). Stejně tak je v *Příloze 9* vidět úbytek trvalých kultur, na který poukazuje KN ČR, s celkovým úbytkem rozlohy 3,2 km<sup>2</sup> však podporuje již pouze CORINE Land Cover, a to téměř 8 km<sup>2</sup>. U Registru půdy - LPIS se ve zkoumané oblasti podíl trvalých kultur naopak zvýšil. U poslední kategorie, ostatních kultur, jsou pak výsledné hodnoty značně rozdílné, a to jak absolutní rozlohy, tak i změny mezi lety 2006 a 2012. Tento jev je způsoben rozdílností klasifikačních systémů a slučování rozdílných tříd do této kategorie. Je tedy vidět, že i na regionální úrovni vykázaly dobrou porovnatelnost pouze orná půda a trvalé travní porosty, naopak stavy a změny trvalých kultur a ostatních kultur nebylo možné efektivně porovnat.

## 4.2 Změnové databáze

Neméně zajímavé výsledky přinesly změnové databáze. Ty obsahují informaci pouze o těch polygonech, tedy o těch částech zemského povrchu, kde dle dostupných dat došlo k přeřazení z jedné ze čtyř tříd klasifikačního systému do jiné. Výsledkem jsou údaje o změnách napříč zvolenými třídami, které je možné vyjádřit opět jak v absolutních, tak i relativních hodnotách.

Stejně tak jako u stavových databází nebylo možné ani u změnových databází využít dostupná data Urban Atlas. Jelikož byly v roce 2006 zemědělské půdy sloučeny se semi-přírodními oblastmi a mokřady do jedné třídy, která již nebyla dále větvena, nebylo možné porovnat vyskytnuvší se změny s rokem 2012, u kterého již byly tyto typy LULC rozděleny do různých tříd s několika dalšími podtřídami.

V případě databáze CORINE Land Cover jsou změny mezi třídami při pohledu na *Obrázek 8* jasně zřetelné. Celková změněná plocha mezi kategoriemi zemědělské půdy tvoří více než 371 km<sup>2</sup> (1,31 % celkové rozlohy zkoumaného území, viz *Tabulka 2*), přičemž 92 % patří změně mezi ornou půdou a trvalými travními porosty. Jak již bylo zmíněno v druhé kapitole, v současné době je nejmarkantnější přeměna právě mezi těmito dvěma třídami. Databáze CLC tento trend potvrzuje: 96 % dotčené orné půdy bylo v rámci zemědělské půdy přeměněno v trvalé travní porosty, což je 317,5 km<sup>2</sup> (viz *Příloha 6*). Za zmínku stojí například i vysoký podíl přeměny trvalých kultur na

ornou půdu, celkem se jedná o plochu více než 9,5 km<sup>2</sup>. Třída ostatních kultur vykazuje téměř vyrovnanou změnu mírně nad 40 % jak na ornou půdu, tak na trvalé travní porosty; nejedná se však o extrémní hodnoty a nelze z nich usuzovat na nějakou stálou tendenci. Zároveň jak již bylo zmíněno, třída ostatních kultur byla značně problematická, co se týče sloučení klasifikací, a proto ji nelze považovat za důvěryhodné.

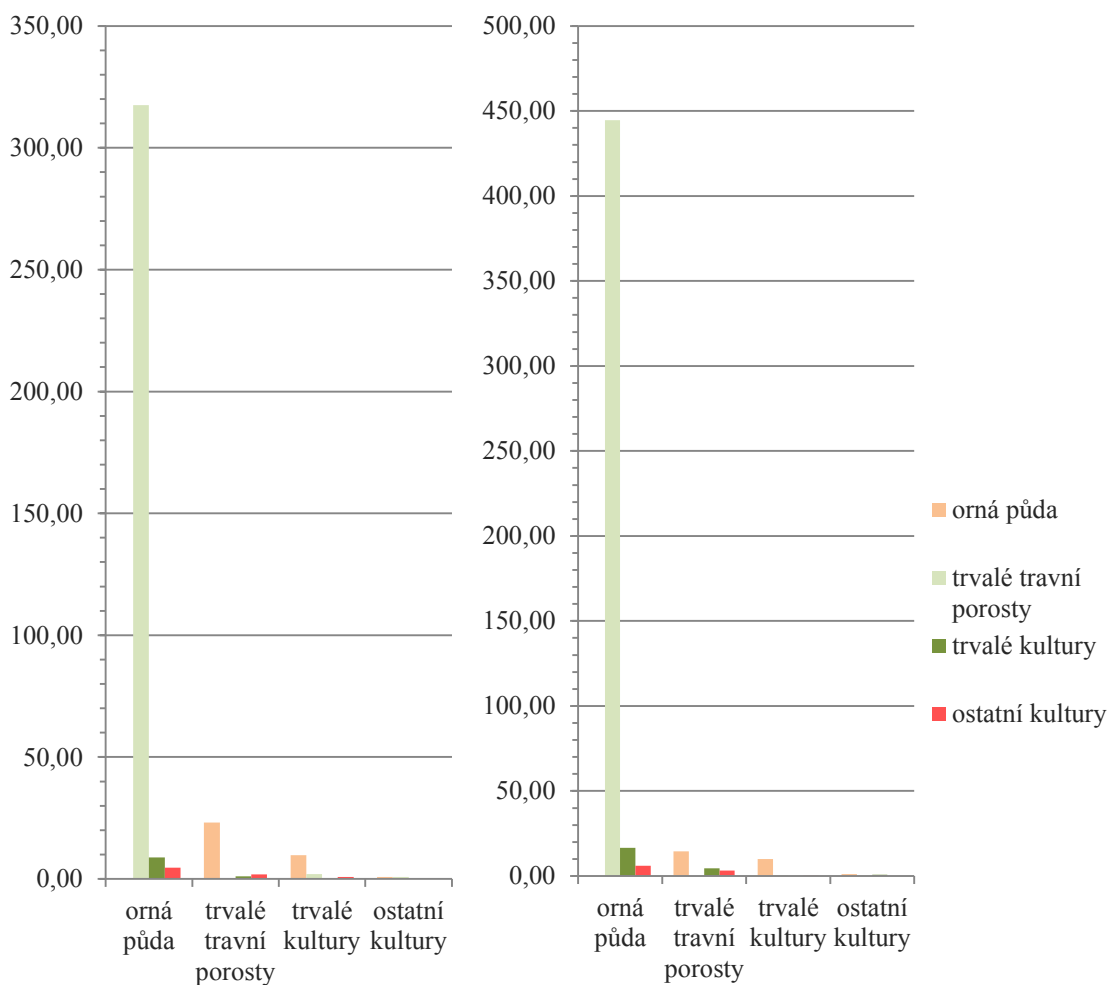
*Tabulka 2: Rozlohy změněných ploch a jejich podíl na celkové rozloze zkoumaného území*

	celkem změněných ploch (km <sup>2</sup> )	podíl na celkové rozloze zkoumaného území
<b>CORINE Land Cover</b>	371,14	1,31 %
<b>Registr půdy - LPIS</b>	501,98	1,77 %

*Zdroj: vlastní tvorba*

Stejný trend úbytku orné půdy ve prospěch trvalých travních porostů podpořily také výsledky databáze Registru půdy - LPIS. Z třídy orná půda bylo do trvalých travních porostů přeměněno 444,5 km<sup>2</sup> (viz *Obrázek 8*), tvořících přes 95 % změny této třídy. Procentuálně se tak jedná o velmi podobný výsledek jako u předchozí databáze. Opačným směrem, tedy změnou trvalých travních porostů na orné půdy, bylo zaznamenáno pouze 14,5 km<sup>2</sup>. Rozdíl mezi změnou rozlohy u těchto dvou tříd vykazuje Registr půdy - LPIS již více než třicetinásobný. Zajímavý je opět vysoký podíl přeměny trvalých kultur na ornou půdu, která je zde rovna dokonce až 95 % změny dané třídy, což je v přepočtu 10 km<sup>2</sup>, tedy velmi podobný výsledek jako měla databáze CORINE Land Cover. Třída „Ostatní kultury“ v tomto případě již vykazuje značné rozdíly. Ty je možné připsat značné různorodosti této třídy, jelikož se prakticky jednalo o třídu zbytkovou, do které byly přiřazovány ty typy zemědělské půdy, respektive krajinného pokryvu/využití ploch, které nebylo možné zařadit do prvních tří tříd jednotného klasifikačního systému. Podrobné informace jsou uvedeny v *Přílohách 6 a 7*.

Obrázek 8: Změny mezi třídami zemědělské půdy (v km<sup>2</sup>) - CORINE Land Cover (vlevo) a Registr půdy - LPIS



Na vodorovné ose je uvedena třída, u které proběhla přeměna, na svislé ose je pak uvedena třída, na kterou a v jaké rozloze byla původní třída přeměněna.

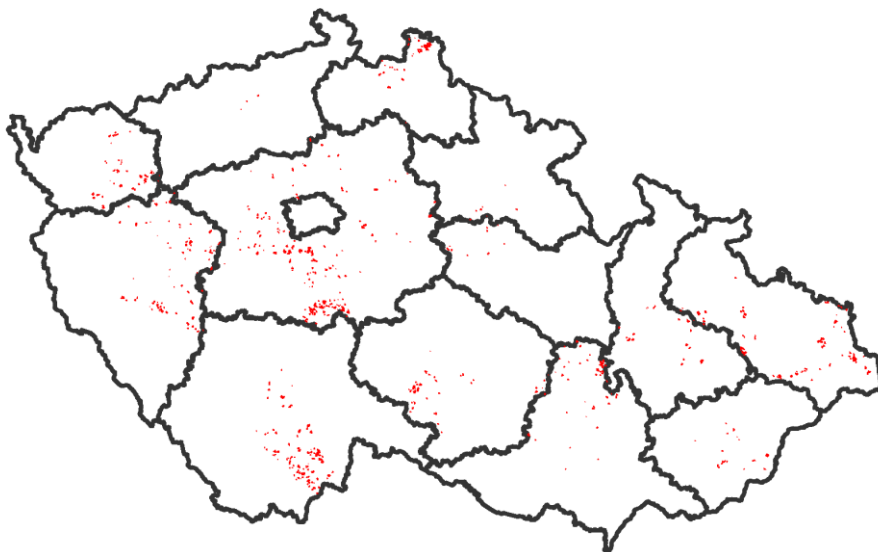
Zdroj: vlastní tvorba

Pro porovnání prostorové shody změn mezi databázemi CORINE Land Cover a Registrem půdy - LPIS byla vytvořena speciální vrstva, která obsahovala pouze polygony změn, které se vyskytly v obou databázích. Rozloha, kterou tyto polygony zabírají, je rovna 105,12 km<sup>2</sup> (viz Obrázek 9). To se může zdát vzhledem k velikosti celkových změnových ploch (CLC - 371 km<sup>2</sup>, LPIS - 502 km<sup>2</sup>) v samostatných změnových databázích jako malá plocha, důležitá však byla skutečnost, že byla vykázána velmi vysoká (97,8 %) shoda vyskytnuvších se změn (viz Příloha 8). Největší rozloha, téměř 88 % shodných změnových ploch, kterou obě databáze ve stejných místech zaznamenaly, je tvořena kategorií 1-2, tedy přeměnou orné půdy v trvalé travní porosty. Lehce vyšší shody vykázály ještě kategorie přeměny 1-3 a 3-1, přeměny mezi ornou půdou a trvalými kulturami a naopak, cca 4 % shodných změnových ploch. Za

---

zmínku stojí ještě kategorie 2-1, přeměna trvalých travnatých porostů zpět na ornou půdu, která jako poslední ze shodných kategorií zaznamenala více než 1 % shodných změnových ploch. Celkový podíl rozlohy odlišných změnových ploch činí pouze 2,22 % (viz *Příloha 8*) a poukazuje na významnou prostorovou shodu obou databází.

*Obrázek 9: Oblasti zaznamenávající prostorové shody změn (označeny červenou barvou) mezi CORINE Land Cover a Registrem půdy - LPIS*



*Zdroj: vlastní tvorba*

---

## KAPITOLA 5

### Diskuze

V diskuzi je pozornost zaměřena na zhodnocení databází, zvolených pracovních postupů a výsledků, které práce přinesla.

Pro hodnocení stavu a změn zemědělské půdy v letech 2006 a 2012 byly vybrány databáze CORINE Land Cover, Urban Atlas, Registr půdy - LPIS a Katastr nemovitostí České republiky. V literární rešerši bylo zjištěno, že Urban Atlas z roku 2006 není kvůli svému velmi malému množství tříd přírodních povrchů možné využít pro porovnání změn jednotlivých tříd zemědělské půdy. Důvodem bylo sjednocení zemědělských oblastí, semi-přírodních povrchů a mokřadů do jedné třídy v původní klasifikaci z roku 2006. I přes rozšíření klasifikačního systému v roce 2012 nebylo možné nijak vhodně tato data porovnat a došlo tak k signifikantní ztrátě informace, zatímco další dvě databáze se s tímto nedostatkem nepotýkaly. Problém se však vyskytl u některých nejednoznačně zařaditelných tříd u CLC. Například původní třída „Převážně zemědělské oblasti s plochami přirozené vegetace“ databáze CLC jsem pro jejich značný podíl zemědělské půdy (avšak i LULC, jako např. mokřady, remízky či vodní plochy) nakonec zařadil do třídy „Ostatní kultury“, čímž však byla neúměrně zvýšena jejich rozloha oproti UA 2012 a LPIS. Byl zde tak jasně viditelný odlišný účel „land use“ a „land cover“ databází.

Důležitou částí této práce byl výzkum, kdy byly pomocí standardních statistických metod programu Microsoft Excel zjišťovány stavy a změny zemědělské půdy v letech 2006 a 2012. Nejprve však bylo nutné vybraná data vhodně zpracovat. K tomu posloužil program ArcGIS 10.2, ve kterém byly provedeny veškeré operace - převod do jednotného souřadnicového systému, ořez dat podle vybraného území, nalezení a odstranění chyb v geometrii, sloučení původních tříd do jednotného klasifikačního systému, analytické výpočty. Jako zkoumané území v národní úrovni byla vybrána plocha s rozlohou více než  $\frac{1}{3}$  České republiky vymezena rozsahem Urban Atlas, což se dalo považovat za výhodu i nevýhodu. Byla získána informace o stavu a změnách zemědělské půdy z velkého území. Současně však vyvstal problém s podrobnou kontrolou skutečného stavu zemědělské půdy, která je u tak velkého množství dat prakticky nemožná. Proto bylo přistoupeno i k vyhodnocení podobností a rozdílů



---

datových výstupů na regionální úrovni za využití dat Katastrálního úřadu České republiky a ostatních tří řešených databází. Analýza probíhala na vybraném území reprezentovaném oblastí pražské aglomerace. Ačkoli bylo možné mezi databázemi nalézt shodu (viz *str. 44*), zejména pak o úbytku celkové rozlohy zemědělské půdy, či úbytku orné půdy nebo přírůstu trvalých travních porostů, byl zároveň jasně patrný rozdílný účel databází. Určujícími faktory, které tyto rozdíly ovlivňují, jsou jak odlišnosti v nomenklatuře klasifikačních systémů, tak i prostorová přesnost dat a jejich měřítko (to je dobře vidět například na počtu polygonů v jednotlivých databázích a jejich průměrné velikosti). Faktorem může být i lidská a právní stránka věci, kdy je u databází jako Registr půdy - LPIS či Katastr nemovitostí České republiky důležitá spolupráce s občany, kteří mají změny druhu pozemku hlásit příslušným státním orgánům, a případné nerespektování těchto kroků vede k ztrátě aktuálnosti dat.

Na základě výsledků bylo možné prohlásit, že v současné době panuje trend ubývání orné půdy. Zároveň pak byla podpořena hypotéza, která tvrdí, že orné půdy jeví jasnou tendenci k přeměně na trvalé travní porosty. Co se týče datových výstupů, došlo k několika zajímavým nesrovnalostem. Jednou z nich může být rozdílná změna celkové plochy zemědělské půdy ve zkoumaném území. Tento trend se projevil přírůstkem v Registru půdy - LPIS. V tomto případě je to způsobeno pravděpodobně tím, že databáze v současné době stále nepokrývá všechnu zemědělskou půdu na území České republiky, jelikož neustále probíhá registrace jednotlivých půdních celků do systému a celková plocha tak stále narůstá. Při porovnání území, kde změna podle databází CORINE Land Cover a LPIS nastala, byly jasně patrné vysoké rozdíly. Jednalo se však o rozdíly způsobené odlišnou metodikou (viz *str. 47*). U CLC jsou zaznamenávány pouze změny zabírající plochu nad 5 ha. Změnová databáze LPIS byla vytvořena na základě překrytí stavových databází pro oba roky a smazány byly pouze vzniknuvší polygony s velikostí menší než 0,25 ha. Při porovnání plochy změn pro polygony s velikostí 5 ha a více byly rozlohy v obou změnových databázích již o mnoho podobnější. Důležité informace pak přinesla analýza prostorové shody změn mezi změnovými databázemi CORINE Land Cover a LPIS, kdy byla zjištěna více než 97,7% shodnost všech typů přeměn zemědělské půdy (viz *Příloha 8*).

Celkově lze považovat zvolenou metodu, i přes některé nesrovnalosti ve výsledcích, za poměrně vhodnou. Bylo jasně viditelné, že mimořádný význam spočívá v podrobném nastudování nomenklatur rozdílných klasifikací a jejich sjednocení. Taktéž velmi záleží

---

na parametrech pořizování dat a na jejich zpracování, čímž jsou výrazně ovlivněny výsledky. Na mezinárodní úrovni je však v současné době jasně patrný trend co největší podobnosti metodické stránky pro tvorbu klasifikací databází (viz synchronizace databází CLC a UA), což by mohlo v budoucnu výrazně ulehčit porovnávání jednotlivých změn a významně zvýšit jejich vypovídací schopnost.

---

## KAPITOLA 6

### Závěr

Hlavním cílem této práce bylo zhodnocení stavu a změn zemědělské půdy na vybraném území České republiky v letech 2006 a 2012 s využitím dostupných vybraných národních i mezinárodních databází.

K takovému zhodnocení bylo nutné porovnat jednotlivé klasifikační systémy a následně provést sjednocení těchto klasifikací, které bylo vhodné pro praktickou část práce. Již v úvodu bylo zjištěno, že databáze Urban Atlas svými parametry zásadně neodpovídá možnostem porovnatelnosti. Oproti tomu databáze CORINE Land Cover i Registr půdy - LPIS byly vyhodnoceny jako vhodné a jejich klasifikační systémy bylo možné poměrně efektivně sloučit a porovnat jejich datové výstupy na národní úrovni. Katastr nemovitostí České republiky byl současně s CORINE Land Cover a Registrem půdy - LPIS použit pro vyhodnocení podobností a rozdílů datových výstupů na regionální úrovni v oblasti pražské aglomerace.

Ve stavových databázích bylo mnohdy možné nalézt rozdílné výsledky. Ty byly způsobeny jak vlivy plynoucími ze zpracování dat (nemožnost jednoznačného zařazení původních tříd do klasifikačního systému pro analýzu v praktické části), tak i vlivy z pořízení dat - odlišný účel jednotlivých databází zásadně ovlivnil metodu získání potřebných dat, a tím i jejich parametry. I přesto byl ve změnových databázích následně jasně patrný trend přibývání trvalých travních porostů na úkor orné půdy, který je typickým jevem nejen v České republice, ale i ve zbytku Evropy. Zajímavá byla celkem nízká prostorová shoda změnových oblastí, u které však nebyla jasně patrná příčina, která by tento trend způsobila. Na druhou stranu se prostorově shodné změnové oblasti vyznačovaly téměř stoprocentně totožným typem přeměn zemědělské půdy.

Mnohem lepší srovnání by mohlo přinést porovnání stejných databází pro roky 2012 a 2018, kdy již bude do výzkumu možné plnohodnotně zařadit Urban Atlas.

---

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ

- ABZ: *Slovník cizích slov ABZ* [online]. Dostupné z: <http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/katastr> [cit. 30. 3. 2017]
- BASTIAN, O., KRÖNERT, R., LIPSKÝ, Z. (2006): *Landscape diagnosis on different space and time scales - a challenge for landscape planning*. *Landscape Ecology*, č. 21, s. 359–374.
- BIČÍK, I., JANČÁK, V. (2005): *Transformační procesy v českém zemědělství po roce 1990*. Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, Praha, 104 s.
- BIČÍK, I., KUPKOVÁ, L., KABRDA, J. (2015): *Changes of agricultural land use in Czechia 1990-2010*. *Land Use/Cover Changes in Selected Regions in the World – Volume XI*. IGU Commission on LUCC, Praha, s. 59–70.
- BUSSARD, M., FERANEC, J., OTAHEL, J. (2000): *CORINE land cover technical guide – Addendum 2000*. EEA, Copenhagen, 105 s.
- BOUMA, J., VARALLYAY, G., BATJES, N. (1998): *Principal land use changes anticipated in Europe*. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, č. 67, s. 103–119.
- BÜTTNER, G., KOSZTRA, B., MAUCHA, G., PATAKI, R. (2012): *Implementation and achievements of CLC2006*. EEA, Barcelona, 65 s.
- CAMPBELL, J., WYNNE, R. (2011): *Introduction to Remote Sensing*. The Guilford Press, New York, 667 s.
- CENIA: Česká informační agentura životního prostředí (2017a): *Profil organizace* [online]. Dostupné z: <http://www1.cenia.cz/www/o-cenia/profil-organizace> [cit. 30. 3. 2017]
- CENIA: Česká informační agentura životního prostředí (2017b): *Program Copernicus* [online]. Dostupné z: [https://gis.krzliny.cz/documents/276287/312050/2\\_seminar18052016\\_Copernicus.pdf/7fb8b00c-8a0a-4e9e-86e1-9cb233a6543c](https://gis.krzliny.cz/documents/276287/312050/2_seminar18052016_Copernicus.pdf/7fb8b00c-8a0a-4e9e-86e1-9cb233a6543c) [cit. 30. 3. 2017]
- COFFEY, R. (2013): *The difference between “land use” and “land cover”* [online]. Dostupné z: <http://www.sengpielaudio.com/calculator-wavelength.htm> [cit. 30. 3. 2017]
- COPERNICUS (2017): *CORINE Land Cover*. [online]. Dostupné z: <http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/> [cit. 30. 3. 2017]
- ČSÚ: Český statistický úřad (2017): *Malý lexikon obcí 2016* [online]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/maly-lexikon-obci-ceske-republiky-2016> [cit. 30. 3. 2017]
- ČÚZK: Český úřad zeměměřický a katastrální (2017a): *O katastru nemovitostí* [online]. Dostupné z: <http://www.cuzk.cz/Katastr-nemovitosti/O-katastru-nemovitosti.aspx> [cit. 30. 3. 2017]
- ČÚZK: Český úřad zeměměřický a katastrální (2017b): *Krajinné pokrytí* [online]. Dostupné z: [http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(z5il1tpeuhccrw24oamspxo5\)\)/Default.aspx?lng=CZ&mode=TextMeta&text=INSPIRE\\_K\\_pokryv&side=INSPIRE\\_dSady&menu=41&head\\_tab=sekce-04-gp](http://geoportal.cuzk.cz/(S(z5il1tpeuhccrw24oamspxo5))/Default.aspx?lng=CZ&mode=TextMeta&text=INSPIRE_K_pokryv&side=INSPIRE_dSady&menu=41&head_tab=sekce-04-gp) [cit. 30. 3. 2017]
- ČÚZK: Český úřad zeměměřický a katastrální (2017c): *Souhrnné přehledy o půdním fondu z údajů katastru nemovitostí České republiky*. Zeměměřický úřad, Praha, 80 s.
- ČÚZK: Český úřad zeměměřický a katastrální (2017d): *Souhrnné přehledy o půdním fondu z údajů katastru nemovitostí České republiky*. [online]. Dostupné z: <http://www.cuzk.cz/Periodika-a-publikace/Statisticke-udaje/Souhrne-prehledy-pudniho-fondu.aspx> [cit. 30. 3. 2017]
- DOBROVOLNÝ, P. (1998): *Dálkový průzkum Země, Digitální zpracování obrazu*. Katedra geografie, Brno, 210 s.

- 
- EEA: European Environment Agency (1995): *CORINE Land Cover Methodology and Nomenclature* [online]. Dostupné z: <http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover> [cit. 30. 3. 2017]
- EEA: European Environment Agency (2006): *The thematic accuracy of CORINE land cover 2000*. EEA, Copenhagen, 90 s.
- EEA: European Environment Agency (2007): *CORINE Land Cover technical guidelines*. EEA, Copenhagen, 70 s.
- EEA: European Environment Agency (2011): *Mapping Guide For A European Urban Atlas 2006*. EEA, Copenhagen, 30 s.
- EEA: European Environment Agency (2016): *Mapping Guide For A European Urban Atlas 2012*. EEA, Copenhagen, 39 s.
- ESA: European Space Agency (2017): *Copernicus - Observing The Earth* [online]. Dostupné z: [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus/Overview3](http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Overview3) [cit. 30. 3. 2017]
- FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations (2005): *World Programme for the Census of Agriculture 2010* [online]. Dostupné z: <http://www.fao.org/economic/the-statistics-division-ness/world-census-of-agriculture/world-programme-for-the-census-of-agriculture-2010/en/>
- FERANEC, J., JAFFRAIN, G., SOUKUP, T., HAZEU, G. (2010): *Determining changes and flows in European landscapes 1990–2000, using CORINE land cover data*. *Applied geography*, č. 30, s. 19–35.
- FORMAN, R., GODRON, M. (1986): *Landscape Ecology*. Wiley, University of Minnesota, 619 s.
- GISAT (2017): *Dálkový průzkum Země* [online]. Dostupné z: <http://www.gisat.cz/content/cz/dpz> [cit. 30. 3. 2017]
- GEOPORTAL PRAHA (2017): *Urban Atlas* [online]. Dostupné z: <http://www.geoportalpraha.cz/cs/clanek/37/urban-atlas#.WO6muvmLTDe> [cit. 30. 3. 2017]
- HALOUNOVÁ, L., PAVELKA, K. (2008): *Dálkový průzkum Země*. Vydavatelství ČVUT, Praha, 182 s.
- JELEČEK, L. (1995): *Využití půdního fondu České republiky 1845-1995: hlavní trendy a širší souvislosti*. *Geografie - Sborník ČGS*, č. 4, s. 276-291.
- KABRDA, J. (2008): *Změny prostorového vzorce využití ploch v České republice a jejich příčiny*. Praha. Disertační práce. Univerzita Karlova v Praze. Přírodovědecká fakulta. Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje.
- KOLÁŘ, J. (1990): *Dálkový průzkum Země*. Vydavatelství technické literatury, Praha, 176 s.
- LAMBIN, E., a kol. (2001): *The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths*. *Global Environmental Change*, č. 11, s. 261–269.
- LANDSAT (2017): *How Landsat Images are Made* [online]. Dostupné z: [https://landsat.gsfc.nasa.gov/pdf\\_archive/How2make.pdf](https://landsat.gsfc.nasa.gov/pdf_archive/How2make.pdf) [cit. 30. 3. 2017]
- LIPSKÝ, Z. (2010): *Kam se ubírá česká krajina?*. *Geographia Cassoviensis IV.*, č. 2, s. 77–83.
- LU, D., MAUSEL, P., BRONDÍZIO, E., MORAN, E. (2004): *Change detection techniques*. *International Journal of Remote Sensing*. č. 12, s. 2365–2401.
- MZE: Ministerstvo zemědělství (2014): *Metodické pokyny pro aktualizaci evidence půdy podle zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství, ve znění pozdějších předpisů* [online]. Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/336631/METODIKA\\_EP\\_\\_\\_PRO\\_FARMARE\\_final.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/336631/METODIKA_EP___PRO_FARMARE_final.pdf) [cit. 30. 3. 2017]
-

- 
- MZE: Ministerstvo zemědělství (2015): *Závazný metodický postup k aktualizaci evidence půdy a ekologicky významných prvků podle zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství, ve znění pozdějších předpisů* [online]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/farmer/LPIS/metodicke-pokyny/aktualni-zneni-metodiky-pro-rok-2016/> [cit. 30. 3. 2017]
- MŽP: Ministerstvo životního prostředí (2017): *Definice, význam a funkce půdy* [online]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/cz/definice\\_pudy](http://www.mzp.cz/cz/definice_pudy) [cit. 30. 3. 2017]
- PANGEO (2017): *Urban Atlas - Product Description* [online]. Dostupné z: <http://www.pangeoproject.eu/eng/educational-ua> [cit. 30. 3. 2017]
- RABBINGE, R., DIEPEN, C. (2000): *Changes in agriculture and land use in Europe*. European Journal of Agronomy, č. 13, s. 85–100.
- SINGH, A. (1989): *Digital change detection technique using remotely-sensed data*. International Journal of Remote Sensing, č. 6, s. 989–1003.
- SITWELL (2004): *Případová studie projektu Sitewell LPIS 2 - implementace systému* [online]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/1431/podzim2013/Z7262/um/CZLPIS\\_pripadova\\_studie\\_CZ.pdf](https://is.muni.cz/el/1431/podzim2013/Z7262/um/CZLPIS_pripadova_studie_CZ.pdf) [cit. 30. 3. 2017]
- SITWELL (2008): *Případová studie projektu Sitewell LPIS 2 - implementace systému* [online]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/1431/podzim2013/Z7262/um/CZLPIS\\_pripadova\\_studie\\_CZ.pdf](https://is.muni.cz/el/1431/podzim2013/Z7262/um/CZLPIS_pripadova_studie_CZ.pdf) [cit. 30. 3. 2017]
- TOBIČÍK, J., MACEK, M. (2005): *Český LPIS – nový přístup k evidenci půdy dle uživatelských vztahů*. Dostupné z: [http://www.agris.cz/Content/files/main\\_files/70/148364/tobicik.pdf](http://www.agris.cz/Content/files/main_files/70/148364/tobicik.pdf) [cit. 30. 3. 2017]
- ZÁKON Č. 114/1992 SB. ze dne 19. února 1992, o ochraně přírody a krajiny.
- ZÁKON Č. 256/2013 SB. ze dne 8. srpna 2013, o katastru nemovitostí (katastrální zákon).
- ZÁKON Č. 334/1992 SB. ze dne 12. května 1992, o ochraně zemědělského půdního fondu.

---

## SEZNAM PŘÍLOH

<i>Příloha 1: Klasifikační systém CORINE Land Cover</i> .....	I
<i>Příloha 2: Klasifikační systém Urban Atlas</i> .....	III
<i>Příloha 3: Klasifikační systém Registru půd - LPIS</i> .....	V
<i>Příloha 4: Klasifikační systém Katastru nemovitostí České republiky</i> .....	VI
<i>Příloha 5: Problematika slučování různorodých klasifikačních systémů</i> .....	VII
<i>Příloha 6: Změny mezi třídami zemědělské půdy - CORINE Land Cover</i> .....	VIII
<i>Příloha 7: Změny mezi třídami zemědělské půdy - Registr půdy - LPIS</i> .....	IX
<i>Příloha 8: Shoda databází CORINE Land Cover a Registru půdy - LPIS</i> .....	X
<i>Příloha 9: Porovnání CORINE Land Cover a Registru půdy - LPIS s Katastrem nemovitostí České republiky na základě výsledků z oblasti pražské aglomerace</i> .....	XI

## **1 Umělé povrchy (*Artificial surfaces*)**

### **1.1 Městská zástavba (*Urban fabric*)**

1.1.1 Souvislá městská zástavba (*Continuous urban fabric*)

1.1.2 Nesouvislá městská zástavba (*Discontinuous urban fabric*)

### **1.2 Průmyslové, obchodní a dopravní areály (*Industrial, commercial and transport units*)**

1.2.1 Průmyslové nebo obchodní areály (*Industrial or commercial units*)

1.2.2 Silniční a železniční síť a související plochy (*Road and rail networks and associated land*)

1.2.3 Přístavy (*Port areas*)

1.2.4 Letiště (*Airports*)

### **1.3 Plochy dolů, skládek a stavenišť (*Mine, dump and construction sites*)**

1.3.1 Plochy těžby surovin (*Mineral extraction sites*)

1.3.2 Skládky (*Dump sites*)

1.3.3 Staveniště (*Construction sites*)

### **1.4 Umělé nezemědělské plochy zeleně (*Artificial non-agricultural vegetated areas*)**

1.4.1 Městské plochy zeleně (*Green urban areas*)

1.4.2 Sportovní a rekreační plochy (*Sport and leisure facilities*)

## **2 Zemědělské oblasti (*Agricultural areas*)**

### **2.1 Orná půda (*Arable land*)**

2.1.1 Nezavlažovaná orná půda (*Non-irrigated arable land*)

2.1.2 Trvale zavlažovaná orná půda (*Permanently irrigated land*)

2.1.3 Rýžová pole (*Rice fields*)

### **2.2 Trvalé kultury (*Permanent crops*)**

2.2.1 Vinice (*Vineyards*)

2.2.2 Sady, chmelnice a zahradní plantáže (*Fruit trees and berry plantations*)

2.2.3 Olivové háje (*Olive groves*)

### **2.3 Travní porosty (*Pastures*)**

2.3.1 Louky a pastviny (*Pastures*)

### **2.4 Různorodé zemědělské oblasti (*Heterogeneous agricultural areas*)**

2.4.1 Jednoleté a trvalé kultury (*Annual crops associated with permanent crops*)

2.4.2 Plochy smíšených plodin (*Complex cultivation patterns*)

2.4.3 Převážně zemědělské oblasti s plochami přirozené vegetace

*(Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation)*

2.4.4 Zemědělsko-lesní oblasti (*Agro-forestry areas*)



### **3 Lesy a semi-přírodní oblasti (*Forests and semi-natural areas*)**

#### **3.1 Lesy (*Forests*)**

3.1.1 Listnaté lesy (*Broad-leaved forest*)

3.1.2 Jehličnaté lesy (*Coniferous forest*)

3.1.3 Smíšené lesy (*Mixed forest*)

#### **3.2 Křoviny a/nebo bylinné vegetace (*Shrub and/or herbaceous vegetation associations*)**

3.2.1 Přírodní louky (*Natural grassland*)

3.2.2 Stepi a křoviny (*Moors and heathland*)

3.2.3 Tvrdoolistá vegetace (*Sclerophyllous vegetation*)

3.2.4 Přejídné lesy/křoviny (*Transitional woodland/shrub*)

#### **3.3 Otevřené plochy s trochou nebo žádnou vegetací (*Open spaces with little or no vegetation*)**

3.3.1 Pláže, duny, písky (*Beaches, dunes, sands*)

3.3.2 Skály (*Bare rock*)

3.3.3 Řídká vegetace (*Sparsely vegetated areas*)

3.3.4 Spálené oblasti (*Burnt areas*)

3.3.5 Ledovce a trvalá sněhová pokrývka (*Glaciers and perpetual snow*)

### **4 Mokřady (*Wetlands*)**

#### **4.1 Vnitrozemské mokřady (*Inland wetlands*)**

4.1.1 Mokřiny a močály (*Inland marshes*)

4.1.2 Rašeliniště (*Peatbogs*)

#### **4.2 Pobřežní mokřady (*Coastal wetlands*)**

4.2.1 Slaniska (*Salt marshes*)

4.2.2 Saliny (*Salines*)

4.2.3 Wattová pobřeží (*Intertidal flats*)

### **5 Vodní plochy (*Water bodies*)**

#### **5.1 Vnitrozemské vody (*Inland waters*)**

5.1.1 Vodní toky (*Water courses*)

5.1.2 Vodní plochy (*Water bodies*)

#### **5.2 Mořské vody (*Marine waters*)**

5.2.1 Pobřežní laguny (*Coastal lagoons*)

5.2.2 Ústí řek (*Estuaries*)

5.2.3 Moře a oceány (*Sea and ocean*)

*Zdroj: EEA 2006*

## **1 Umělé povrchy (*Artificial surfaces*)**

### **1.1 Městská zástavba (*Urban Fabric*)**

- 1.1.1** Souvislá městská zástavba (hustota zástavby > 80 %)  
*(Continuous Urban Fabric; average degree of soil sealing > 80 %)*
- 1.1.2** Nesouvislá městská zástavba (hustota zástavby 10 % - 80 %)  
*(Discontinuous Urban Fabric; av. d. of soil sealing 10 % - 80 %)*
  - 1.1.2.1** Nesouvislá hustá městská zástavba (hustota zástavby 50 % - 80 %)  
*(Discontinuous Dense Urban Fabric; av. d. of soil sealing 50 % - 80 %)*
  - 1.1.2.2** Nesouvislá středně hustá městská zástavba (hustota zástavby 30 % - 50 %)  
*(Discontinuous Medium Density Urban Fabric; av. d. of soil sealing 30 % - 50 %)*
  - 1.1.2.3** Nesouvislá řídká městská zástavba (hustota zástavby 10 % - 30 %)  
*(Discontinuous Low Density Urban Fabric; av. d. of soil sealing 10 % - 30 %)*
  - 1.1.2.4** Nesouvislá velmi řídká městská zástavba (hustota zástavby < 10 %)  
*(Discontinuous Very Low Density Urban Fabric; av. d. of soil sealing < 10 %)*

### **1.1.3** Izolované struktury (*Isolated structures*)

### **1.2** Průmyslové, obchodní, veřejné, vojenské, soukromé a dopravní areály *(Industrial, commercial, public, military, private and transport units)*

- 1.2.1** Průmyslové, obchodní, veřejné, vojenské a soukromé areály  
*(Industrial, commercial, public, military and private units)*
- 1.2.2** Silniční a železniční síť a související plochy (*Road and rail network and associated land*)
  - 1.2.2.1** Dálnice a související plochy (*Fast transit roads and associated land*)
  - 1.2.2.2** Ostatní silnice a související plochy (*Other roads and associated land*)
  - 1.2.2.3** Železnice a související plochy (*Railways and associated land*)
- 1.2.3** Přístavy (*Port areas*)
- 1.2.4** Letiště (*Airports*)

### **1.3** Plochy dolů, skládek a stavenišť (*Mine, dump and construction sites*)

- 1.3.1** Plochy těžby surovin (*Mineral extraction sites*)
- 1.3.3** Stavenišť (*Construction sites*)
- 1.3.4** Oblasti bez aktuálního využití (*Land without current use*)

### **1.4** Umělé nezemědělské plochy zeleně (*Artificial non-agricultural vegetated areas*)

- 1.4.1** Městské plochy zeleně (*Green urban areas*)
- 1.4.2** Sportovní a rekreační plochy (*Sport and leisure facilities*)

## **2 Zemědělské oblasti (*Agricultural areas*)**

- 2.1** Orná půda; jednoleté kultury (*Arable land; annual crops*)
- 2.2** Trvalé kultury (*Permanent crops*)
- 2.3** Travní porosty (*Pastures*)
- 2.4** Plochy smíšených plodin (*Complex and mixed cultivation patterns*)
- 2.5** Ovocné sady (*Orchards*)

## **3 Přírodní a semi-přírodní oblasti (*Natural and semi-natural areas*)**

- 3.1** Lesy (*Forests*)

3.2 Bylinné vegetace (*Herbaceous vegetation associations*)

3.3 Otevřené plochy s trochou nebo žádnou vegetací (*Open spaces with little or no vegetation*)

4 Mokřady (*Wetlands*)

5 Vodní plochy (*Water*)

9 Bez dat (*No data*)

9.1 Mraky a stíny (*Clouds and shadows*)

9.2 Chybějící snímky (*Missing imagery*)

*Zdroj: EEA 2011, 2016*

\* Mezi roky 2006 a 2012 proběhlo jemné pozměnění a rozšíření klasifikace. Původní kategorie první úrovně 2 - Zemědělské oblasti, semi-přírodní oblasti a mokřady (*Agricultural areas, semi-natural areas and wetlands*), 3 - Lesy (*Forests*) a 5 - Vodní plochy (*Water*) se rozdělily a rozšířily o další úrovně, taktéž vznikla zcela nová kategorie 9 - Bez dat. (viz Příloha 2).

**2 Orná půda**

**3 Chmelnice**

**3.0** Osázená

**3.1** Neosázená

**4 Vinice**

**6 Ovocný sad**

**6.1** Režim obhospodařování intenzivním ovocnářstvím

**6.2** Bez zápisu

**7 Travní porost**

**7.1** Ostatní

**7.2** Stálá pastvina

**9 Jiná kultura**

**9.1** Školka

**9.2** Zelinářská zahrada

**9.3** Jiná kultura

**9.7** Rybník

**9.8** Porost rychle rostoucích dřevin

**9.9** Zalesněná půda

*Zdroj: Sitewell 2008*

\* Klasifikační systém vychází z detailního číselníku kultur pro oba roky porovnávané z hlediska stavu a změn zemědělské půdy. Základní rozdělení zemědělských kultur na jednotlivé třídy je uvedeno ve druhé kapitole.

*Příloha 4: Klasifikační systém Katastru nemovitostí České republiky*

- 2 Orná půda**
- 3 Chmelnice**
- 4 Vinice**
- 5 Zahrada**
- 6 Ovocný sad**
- 7 Trvalý travní porost**
- 10 Lesní pozemek**
- 11 Vodní plocha**
- 13 Zastavěná plocha a nádvoří**
- 14 Ostatní plocha**

*Zdroj: ČÚZK 2017c*

Příloha 5: Problematika slučování různorodých klasifikačních systémů

Sjednocující klasifikační systém	Urban Atlas 2012*	CORINE Land Cover 2006 a 2012	LPIS - Registr Půd 2006 a 2012	Katastr nemovitostí České republiky 2006 a 2012
<b>1 Orná půda</b>	2.1 Orná půda; jednoleté kultury	2.1.1 Nezavlažovaná orná půda	1 Orná půda	2 Orná půda
		2.1.2 Trvale zavlažovaná orná půda	2.1 Travní porost - ostatní	
		2.1.3 Rýžová pole		
<b>2 Trvalý travní porost</b>	2.3 Travní porosty	2.3.1 Louky a pastviny	2.2 Travní porost - stálá pastvina	7 Trvalý travní porost
<b>3 Trvalé kultury</b>	2.2 Trvalé kultury	2.2.1 Vinice	3 Vinice	3 Chmelnice
	2.5 Ovocné sady	2.2.2 Sady, chmelnice a zahradní plantáže	4.1 Chmelnice - osázená	4 Vinice
		2.2.3 Olivové háje	4.2 Chmelnice - neosázená	6 Ovocný sad
		2.4.1 Jednoleté a trvalé kultury	5.1 Ovocný sad - ROIO	
		2.4.2 Plochy smíšených plodin	5.2 Ovocný sad - bez zápisu	
			6 Školka	
		7 Porost rychle rostoucích dřevin		
<b>4 Ostatní kultury</b>	2.4 Plochy smíšených plodin	2.4.3 Převážně zemědělské oblasti s plochami přirozené vegetace	8 Rybník	5 Zahrada
		2.4.4 Zemědělsko-lesní oblasti	9 Zalesněná půda	
			10 Jiná kultura	
			11 Zelinářská zahrada	

\* Databáze Urban Atlas z roku 2006 klade důraz především na umělé povrchy, přičemž slučuje zemědělské oblasti, semi-přírodní oblasti a mokřady do jediné třídy.

Zdroj: vlastní tvorba podle EEA 2006, 2011, 2016, Sitewell 2008 a ČÚZK 2017

Příloha 6: Změny mezi třídami zemědělské půdy (v km<sup>2</sup>) - CORINE Land Cover

rozloha změn. ploch (km <sup>2</sup> )		do			
		orná půda	trvalý travní porost	trvalé kultury	ostatní kultury
z	orná půda	x	317,50	8,76	4,67
	trvalý travní porost	23,11	x	1,02	1,80
	trvalé kultury	9,67	2,01	x	0,80
	ostatní kultury	0,81	0,76	0,23	x
podíl třídy (%)		do			
		orná půda	trvalý travní porost	trvalé kultury	ostatní kultury
z	orná půda	x	95,94 %	2,65 %	1,41 %
	trvalý travní porost	89,12 %	x	3,95 %	6,93 %
	trvalé kultury	77,49 %	16,07 %	x	6,44 %
	ostatní kultury	45,13 %	42,11 %	12,75 %	x
podíl celkový (%)		do			
		orná půda	trvalý travní porost	trvalé kultury	ostatní kultury
z	orná půda	x	85,55 %	2,36 %	1,26 %
	trvalý travní porost	6,23 %	x	0,28 %	0,48 %
	trvalé kultury	2,61 %	0,54 %	x	0,22 %
	ostatní kultury	0,22 %	0,20 %	0,06 %	x

Zdroj: vlastní tvorba

Příloha 7: Změny mezi třídami zemědělské půdy (v km<sup>2</sup>) - Registr půdy - LPIS

rozloha změn. ploch (km <sup>2</sup> )		do			
		orná půda	trvalý travní porost	trvalé kultury	ostatní kultury
z	orná půda	x	444,50	16,48	6,01
	trvalý travní porost	14,45	x	4,56	3,28
	trvalé kultury	9,98	0,33	x	0,18
	ostatní kultury	1,17	0,35	0,71	x
podíl třídy (%)		do			
		orná půda	trvalý travní porost	trvalé kultury	ostatní kultury
z	orná půda	x	95,18 %	3,53 %	1,29 %
	trvalý travní porost	64,85 %	x	20,45 %	14,70 %
	trvalé kultury	95,12 %	3,18 %	x	1,70 %
	ostatní kultury	52,59 %	15,57 %	31,84 %	x
podíl celkový (%)		do			
		orná půda	trvalý travní porost	trvalé kultury	ostatní kultury
z	orná půda	x	88,55 %	3,28 %	1,20 %
	trvalý travní porost	2,88 %	x	0,91 %	0,65 %
	trvalé kultury	1,99 %	0,07 %	x	0,04 %
	ostatní kultury	0,23 %	0,07 %	0,14 %	x

Zdroj: vlastní tvorba



Příloha 8: Shoda databází CORINE Land Cover a Registru půdy - LPIS

detekovaný typ změny		rozloha (km <sup>2</sup> )	podíl
Registr půdy - LPIS	CORINE Land Cover		
1-2	1-2	92,40	87,90 %
1-2	1-3	0,02	0,02 %
1-2	1-4	0,67	0,64 %
1-2	2-1	0,31	0,30 %
1-2	2-3	0,01	0,00 %
1-2	3-1	0,01	0,01 %
1-2	3-2	0,01	0,01 %
1-2	4-1	0,01	0,01 %
1-2	4-2	0,00	0,00 %
1-3	1-2	0,42	0,40 %
1-3	1-3	4,26	4,05 %
1-3	1-4	0,03	0,02 %
1-3	2-3	0,02	0,02 %
1-3	3-1	0,01	0,01 %
1-3	4-3	0,07	0,07 %
1-4	1-2	0,17	0,17 %
1-4	1-3	0,00	0,00 %
1-4	1-4	0,07	0,07 %
2-1	1-2	0,23	0,22 %
2-1	2-1	1,64	1,56 %
2-1	2-4	0,02	0,02 %
2-3	1-2	0,01	0,01 %
2-3	1-3	0,00	0,00 %
2-3	2-3	0,64	0,60 %
2-4	1-2	0,03	0,03 %
3-1	1-3	0,00	0,00 %
3-1	3-1	3,58	3,41 %
3-1	3-2	0,16	0,15 %
3-1	3-4	0,05	0,05 %
3-2	1-2	0,00	0,00 %
3-2	3-2	0,20	0,19 %
3-4	3-1	0,01	0,01 %
4-1	1-2	0,03	0,03 %
4-1	3-1	0,00	0,00 %
4-2	1-2	0,01	0,01 %
<b>CELKEM:</b>		105,12	100,00 %
<b>z toho</b>	<b>stejná změna</b>	102,79	97,78 %
	<b>odlišná změna</b>	2,33	2,22 %

Zdroj: vlastní tvorba

*Příloha 9: Porovnání CORINE Land Cover a Registru půdy - LPIS s Katastrem nemovitostí České republiky na základě výsledků z oblasti pražské aglomerace*

Katastr nemovitostí ČR							
	rozloha (km <sup>2</sup> )		rozdíl (km <sup>2</sup> )	rozdíl	zastoupení v ZP		rozdíl
	2006	2012			2006	2012	
<b>1</b>	3 699,70	3 666,07	-33,63	-0,91 %	83,82 %	83,62 %	-0,20 %
<b>2</b>	392,99	396,04	3,06	0,78 %	8,90 %	9,03 %	0,13 %
<b>3</b>	95,61	92,41	-3,20	-3,35 %	2,17 %	2,11 %	-0,06 %
<b>4</b>	225,66	229,84	4,18	1,85 %	5,11 %	5,24 %	0,13 %
celkem ZP	4 413,95	4 384,36	-29,59	-0,67 %	100,00 %	99,33 %	-0,67 %
CORINE Land Cover							
	rozloha (km <sup>2</sup> )		rozdíl (km <sup>2</sup> )	rozdíl	zastoupení v ZP		rozdíl
	2006	2012			2006	2012	
<b>1</b>	3 744,56	3 664,78	-79,78	-2,13 %	82,94 %	81,81 %	-1,13 %
<b>2</b>	180,17	226,61	46,45	25,78 %	3,99 %	5,06 %	1,07 %
<b>3</b>	74,69	66,76	-7,92	-10,61 %	1,65 %	1,49 %	-0,16 %
<b>4</b>	515,20	521,43	6,23	1,21 %	11,41 %	11,64 %	0,23 %
celkem ZP	4 514,61	4 479,58	-35,03	-0,78 %	100,00 %	99,22 %	-0,78 %
Registr půdy - LPIS							
	rozloha (km <sup>2</sup> )		rozdíl (km <sup>2</sup> )	rozdíl	zastoupení v ZP		rozdíl
	2006	2012			2006	2012	
<b>1</b>	3 310,39	3 222,11	-88,28	-2,67 %	92,63 %	90,26 %	-2,37 %
<b>2</b>	226,95	308,43	81,49	35,90 %	6,35 %	8,64 %	2,29 %
<b>3</b>	34,33	35,94	1,62	4,71 %	0,96 %	1,01 %	0,05 %
<b>4</b>	2,03	3,14	1,11	54,87 %	0,06 %	0,09 %	0,03 %
celkem ZP	3 573,69	3 569,63	-4,06	-0,11 %	100,00 %	99,89 %	-0,11 %

*Zdroj: vlastní tvorba*