

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**

**Přírodovědecká fakulta**

Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje

Studijní program: Geografie (navazující magisterské studium)

Studijní obor: Sociální geografie a regionální rozvoj



Zbyněk Janoušek

**HODNOCENÍ DLOUHODOBÝCH ZMĚN VYUŽITÍ PLOCH  
V ČESKU NA RŮZNÝCH ŘÁDOVOSTNÍCH ÚROVNÍCH**

**EVALUATION OF LONG-TERM LAND USE CHANGES  
IN CZECHIA AT DIFFERENT SCALE LEVELS**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: Doc. RNDr. Ivan Bičík, CSc.

Praha 2011

### **Prohlášení**

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

V Praze dne 22. 8. 2011

.....

podpis

### **Poděkování**

Děkuji Doc. RNDr. Ivanu Bičíkovi, CSc. za vedení mé diplomové práce a za rady, které mi při jejím zpracovávání poskytl. Zároveň děkuji své rodině za podporu a povzbuzování při studiu a psaní této práce.

## Obsah

Seznam zkratk, obrázků, tabulek, příloh.....	5
Abstrakt/Abstract.....	9
1. Úvod .....	11
2. Obecná východiska sledování .....	13
3. Metodika .....	16
3.1. Datové zdroje.....	16
3.2. Územní členění .....	19
3.3. Metody hodnocení změn využití ploch .....	23
3.3.1. Použité metody .....	25
3.3.2. Trojúhelníkové grafy .....	26
3.3.3. Index změny .....	32
3.3.4. Prostorová autokorelace: Moranovo I kritérium a analýza LISA .....	38
3.3.5. Územní koncentrace: míra heterogenity rozmístění (H) .....	41
4. Hodnocení vývoje využití ploch Česka pomocí trojúhelníkových grafů .....	44
4.1. Celkové hodnocení na úrovni Česka.....	54
5. Vývoj prostorové autokorelace kategorií využití ploch .....	60
5.1. Globální prostorová autokorelace (Moranovo I kritérium) .....	60
5.2. Lokální prostorová autokorelace (analýza LISA).....	62
6. Územní koncentrace využití ploch v Česku a srovnání s vyššími řádivostními úrovněmi .....	78
6.1. Vývoj územní koncentrace využití ploch v Česku a jeho regionech ...	78
6.2. Vývoj územní koncentrace využití ploch, srovnání s vyššími řádivostními úrovněmi .....	88
7. Závěr .....	96
Použitá literatura a zdroje .....	103
Přílohy .....	108

## Seznam zkratk

DIBAVOD	Digitální báze vodohospodářských dat
FAOSTAT	Food and Agriculture Organization of the United Nations, Statistics Division
H	heterogenita rozmístění
IZ	index změny
JP	jiné plochy
k. ú.	katastrální území
LISA	local indicators of spatial association
Lo	louky
LP	lesní plochy
LP+VP	lesní a vodní plochy
LU	land use (využití ploch)
OP	orná půda
OsP	ostatní plochy
Pa	pastviny
SO ORP	správní obvod obce s rozšířenou působností
SO POÚ	správní obvod obce s pověřeným obecním úřadem
SÚJ	srovnatelná územní jednotka
TK	trvalé kultury
TTP	trvalé travní porosty
KSGRR PřF UK	Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje
VP	vodní plochy
ZaP	zastavěné plochy
ZaP+OsP	zastavěné a ostatní plochy
ZP	zemědělská půda

## Seznam obrázků

- Obr. 1 Způsob vynesení datového bodu do trojúhelníkové sítě
- Obr. 2 Trojúhelníkový graf Sneed & Folk
- Obr. 3 Odlišné vzdálenosti bodů výchozího a konečného stavu při shodné intenzitě změn
- Obr. 4 Směry změn využití ploch v trojúhelníkovém grafu a jim odpovídající změny sumárních kategorií
- Obr. 5 Vývoj struktury využití ploch jednotky úrovně  $n+1$ , v jejímž rámci probíhají pouze prostorové přesuny kategorií
- Obr. 6 Index změny Česka při agregaci dat na různých řádovostních úrovních
- Obr. 7 Moranův diagram pro podíl orné půdy v SÚJ Česka v roce 1845
- Obr. 8 Význam kvadrantů Moranova diagramu
- Obr. 9 Struktura a vývoj využití ploch Česka a jeho krajů v období 1845-2000
- Obr. 10 Struktura a vývoj využití ploch Česka a jeho krajů v období 1845-2000 (výřez)
- Obr. 11 Struktura a vývoj využití ploch okresů Česka v období 1845-2000
- Obr. 12 Struktura a vývoj využití ploch okresů Česka v období 1845-2000 (výřez)
- Obr. 13 Struktura a vývoj využití ploch SO ORP Česka v období 1845-2000
- Obr. 14 Struktura a vývoj využití ploch v SÚJ okresu Uherské Hradiště v období 1845-2000
- Obr. 15 Struktura a vývoj využití ploch v SÚJ okresu Trutnov v období 1845-2000
- Obr. 16 Struktura a vývoj využití ploch v SÚJ okresu Bruntál v období 1845-2000
- Obr. 17 Struktura a vývoj využití ploch v SÚJ okresu Prachatice v období 1845-2000
- Obr. 18 Směry a velikosti změn mezi sumárními kategoriemi využití ploch v SÚJ Česka v období 1845-2000
- Obr. 19 Směry a velikosti změn mezi sumárními kategoriemi využití ploch v SÚJ Česka v období 1845-1948
- Obr. 20 Směry a velikosti změn mezi sumárními kategoriemi využití ploch v SÚJ Česka v období 1948-1990
- Obr. 21 Směry a velikosti změn mezi sumárními kategoriemi využití ploch v SÚJ Česka v období 1990-2000
- Obr. 22 Prostorová autokorelace základních kategorií využití ploch v Česku 1845-2000

- Obr. 23 Prostorová autokorelace orné půdy v Česku v letech 1845, 1948, 1990 a 2000 dle analýzy LISA
- Obr. 24 Prostorová autokorelace trvalých kultur v Česku v letech 1845, 1948, 1990 a 2000 dle analýzy LISA
- Obr. 25 Prostorová autokorelace luk v Česku v letech 1845, 1948, 1990 a 2000 dle analýzy LISA
- Obr. 26 Prostorová autokorelace pastvin v Česku v letech 1845, 1948, 1990 a 2000 dle analýzy LISA
- Obr. 27 Prostorová autokorelace lesních ploch v Česku v letech 1845, 1948, 1990 a 2000 dle analýzy LISA
- Obr. 28 Prostorová autokorelace vodních ploch v Česku v letech 1845, 1948, 1990 a 2000 dle analýzy LISA
- Obr. 29 Prostorová autokorelace zastavěných ploch v Česku v letech 1845, 1948, 1990 a 2000 dle analýzy LISA
- Obr. 30 Prostorová autokorelace ostatních ploch v Česku v letech 1845, 1948, 1990 a 2000 dle analýzy LISA
- Obr. 31 Průměrné územní koncentrace kategorií využití ploch uvnitř jednotek nižšího regionálního členění Česka 1845-2000
- Obr. 32 Územní koncentrace kategorií využití ploch v Česku (složeném z jednotek nižšího regionálního členění) 1845-2000
- Obr. 33 Průměrné územní koncentrace kategorií využití ploch uvnitř jednotek vyššího regionálního členění Česka 1845-2000
- Obr. 34 Územní koncentrace kategorií využití ploch v Česku (složeném z jednotek vyššího regionálního členění) 1845-2000
- Obr. 35 Rozdíly územní koncentrace kategorií využití ploch uvnitř a mezi nižšími regionálními jednotkami Česka 1845-2000 [%]
- Obr. 36 Rozdíly územní koncentrace kategorií využití ploch uvnitř a mezi vyššími regionálními jednotkami Česka 1845-2000 [%]
- Obr. 37 Územní koncentrace OP, TK, TTP, ZP ve zvolených jednotkách různých řádovostních úrovní 1845-2000
- Obr. 38 Územní koncentrace LP, VP, LP+VP, ZaP+OsP ve zvolených jednotkách různých řádovostních úrovní 1845-2000
- Obr. 39 Územní koncentrace OP, TK, TTP, ZP v regionech Evropy a světa 1961-2000

## Seznam tabulek

Tab. 1 Klasifikace využití ploch

Tab. 2 Geomorfologické členění Česka

Tab. 3 Hydrologické členění Česka

Tab. 4 Správní členění Česka (územní vymezení k 1. 1. 2003)

Tab. 5 Souhrnné charakteristiky změn rozlohy sumárních kategorií využití ploch (běžných i alternativních) v SÚJ Česka 1845-2000

## Seznam příloh

Příloha č. 1 SÚJ rozčleněné podle povodí 2. řádu (upraveno)

Příloha č. 2 SÚJ rozčleněné podle povodí 3. řádu (upraveno)

Příloha č. 3 SÚJ rozčleněné podle geomorfologických subprovincií (upraveno)

Příloha č. 4 SÚJ rozčleněné podle geomorfologických oblastí (upraveno)

Příloha č. 5 SÚJ rozčleněné podle geomorfologických celků (upraveno)

Příloha č. 6 SÚJ rozčleněné podle krajů (upraveno)

Příloha č. 7 SÚJ rozčleněné podle okresů (upraveno)

Příloha č. 8 SÚJ rozčleněné podle SO ORP (upraveno)

Příloha č. 9 Struktura a vývoj využití ploch okresů Česka v období 1845-2000

Příloha č. 10 Směry a velikosti změn mezi alternativními sumárními kategoriemi využití ploch (ZP, LP + VP, ZaP + OsP) v SÚJ Česka v období 1845-2000

Příloha č. 11 Směry a velikosti změn mezi alternativními sumárními kategoriemi využití ploch (ZP, LP + VP, ZaP + OsP) v SÚJ Česka v období 1845-1948

Příloha č. 12 Směry a velikosti změn mezi alternativními sumárními kategoriemi využití ploch (ZP, LP + VP, ZaP + OsP) v SÚJ Česka v období 1948-1990

Příloha č. 13 Směry a velikosti změn mezi alternativními sumárními kategoriemi využití ploch (ZP, LP + VP, ZaP + OsP) v SÚJ Česka v období 1990-2000



## Abstrakt

Dlouhodobý vývoj interakce příroda-společnost může být studován pomocí dat o změnách využití ploch. V této práci je využita podrobná statistická databáze pro území Česka (vytvořená na KSGRR PřF UK). Databáze umožňuje sledovat vývoj osmi kategorií využití ploch v období 1845-2000. Pozornost je věnována rostoucí diferenciaci využití ploch na různých řádovostních úrovních, zejména funkční specializaci Česka a jeho regionů.

Stále efektivnější dělba práce mezi regiony se projevuje zvyšováním územní koncentrace využití ploch. Tento proces je sledován pomocí tří metod. Trojúhelníkové grafy podávají celkový přehled o trendech diferenciaci využití ploch. Metody prostorové autokorelace ukazují celkový vývoj i konkrétní oblasti funkční specializace území Česka. Hodnocení pomocí míry nerovnoměrnosti rozmístění nabízí podrobný pohled na vývoj územní koncentrace využití ploch. Byla použita tři územní členění (hydrologické, geomorfologické a správní) na dvou regionálních úrovních a na úrovni celého Česka. Výsledky jsou interpretovány pomocí hybných sil (například technologický rozvoj, ekonomika, historické události, společnost).

Na závěr je provedeno srovnání vývoje územní koncentrace využití ploch s Evropou a světem (s využitím FAOSTAT Land Use Database). Z metodického hlediska je pozornost věnována vhodnosti zvolených metod pro použití na různých řádovostních úrovních.

**Klíčová slova:** vývoj využití ploch, funkční specializace regionů, trojúhelníkový graf, prostorová autokorelace, územní koncentrace, hybné síly, Česko

## **Abstract**

Long-term evolution of nature-society interactions can be studied by using data of land use change. In the thesis is used a detailed statistical database of Czechia (developed at Charles University in Prague, Faculty of Science). The database allows monitoring changes of eight categories of land use in the period 1845-2000. Attention is devoted to the growing differentiation of land use at different scale levels, the thesis is concentrated on functional specialization of czech regions.

Deepening division of labour between regions is reflected by increasing territorial concentration of land use. This process is monitored by using three methods. Ternary plots present an overview of the differentiation trends of land use. Spatial autocorrelation methods present the general development and specific areas of functional specialization in Czechia. A review by territorial heterogeneity rate provides a detailed look at the change of territorial concentration of land use. The thesis operates with three territorial classifications (hydrological, geomorphological and administrative) at two regional levels and the level of Czechia. Results are interpreted using the driving forces (such as technological development, economics, historical events, society).

The final part of the thesis compares the development of territorial concentration of land use in Europe and the world (using FAOSTAT Land Use Database). From a methodological point of view, attention is paid to the suitability of selected methods for use at different scale levels.

**Key words:** land use change, functional specialization of regions, ternary plot, spatial autocorrelation, territorial concentration, driving forces, Czechia

## 1. Úvod

Vývoj interakce společnosti a přírody může být studován na základě dlouhodobého vývoje krajiny. Základními přístupy k exaktnímu vyjádření změn krajiny je sledování změn využití ploch a krajinného pokryvu (rozdíl mezi těmito přístupy bude vysvětlen dále). Dlouhodobým vývojem jsou v této práci myšleny změny proběhlé od poloviny 19. století; jsou tedy zachyceny zásadní proměny od nástupu průmyslové revoluce až téměř do současnosti.

Hlavním tématem diplomové práce je hodnocení dlouhodobých změn využití ploch na úrovních Česka a jeho různě vymezených regionů. Zvláštní důraz je kladen na koncentrační tendence kategorií využití ploch, resp. zvětšování územních celků s podobným využitím ploch. Hodnocení je založeno především na statistických údajích z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000). Významnou část práce tvoří posouzení zvolených metod z hlediska jejich vhodnosti pro sledování vývoje využití ploch na různých řádovostních úrovních.

Cíle práce jsou:

1. zhodnotit základní trendy ve vývoji využití ploch podle jednotek různých řádovostních úrovní v Česku v období 1845-2000 pomocí trojúhelníkových grafů a indexu změny, zhodnotit vývoj diferenciací územních jednotek podle využití ploch pomocí trojúhelníkových grafů,
2. identifikovat shluky územních jednotek s podobným zastoupením kategorií využití ploch a celkovou míru prostorové autokorelace pomocí analýzy LISA a Moranova I kritéria,
3. určit koncentrační trendy využití ploch pomocí míry nerovnoměrnosti rozmístění H, srovnat výsledky na různých řádovostních úrovních a podle odlišných územních vymezení (včetně porovnání výsledků s Evropou a světem),
4. interpretovat dosažené výsledky pomocí hybných sil,
5. vyhodnotit vhodnost použití zvolených metod pro hodnocení vývoje využití ploch na různých řádovostních úrovních (případně vyjádřit ztrátu informace při hodnocení na vyšších úrovních).

Z uvedených cílů se odvíjejí pracovní hypotézy, které jsou založeny na prostudované literatuře (viz 2. kapitolu):

- A. Zvyšuje se diferenciací územních jednotek podle struktury využití ploch, tj. prohlubuje se jejich funkční specializace (Bičík 1991; Bičík 1995).
- B. Územní celky podobné struktury využití ploch se zvětšují v souvislosti se zvyšováním dosahu společenských aktivit a celkovým posunem organizace společnosti na vyšší hierarchické úrovni (Hampl 2003).
- C. Uvnitř geomorfologických jednotek (s relativně homogennějšími přírodními podmínkami) je nižší heterogenita využití ploch než uvnitř povodí. Vnější heterogenita (H vyšší jednotky vypočítaná z jednotek nižšího řádu) je naopak nižší v případě povodí. Hypotéza je založena na předpokladu zvyšování efektivity hospodaření, což vede ke koncentraci využití ploch do nejpříznivějších přírodních (ale i společenských) podmínek (Jeleček 1981).
- D. Relativní územní koncentrace využití ploch bude výraznější u jednotek vyšších řádovostních úrovní (viz Hampl 1998, s. 86, obr. 12). Týká se to zejména jednotek nejvyšších úrovní (Evropa, svět), zatímco na nižších úrovních (Česko a jeho regiony) se patrně silněji projeví vliv společenských faktorů na uspořádání kulturní krajiny.
- E. Územní koncentrace využití ploch se bude v čase ve většině případů zvyšovat. Lze však očekávat i nejednoznačnosti, zejména v případě územních jednotek nejvyšších úrovní (výrazné rozdíly v probíhajících procesech mezi vyspělými a rozvojovými zeměmi na úrovni světa).

Diplomová práce je rozdělena do sedmi hlavních částí. Po tomto úvodu následuje přiblížení obecných východisek práce spojené s teoretickým vymezením studované problematiky a přehledem literatury. V metodické části (3. kapitola) jsou popsány použité datové zdroje, územní členění a metody. Zvláštní pozornost je věnována zhodnocení zvolených metod z hlediska jejich použití pro sledování vývoje využití ploch na různých řádovostních úrovních.

Celkový přehled o trendech diferenciací využití ploch podávají trojúhelníkové grafy (4. kapitola). Výsledky jsou podrobněji analyzovány na úrovni Česka za účelem identifikace dominantních směrů změn ve sledovaných obdobích. Metody prostorové autokorelace (Moranovo I kritérium a analýza LISA; 5. kapitola) ukazují celkový vývoj i konkrétní oblasti funkční specializace území Česka podle jednotlivých kategorií

využití ploch. Hodnocení pomocí míry nerovnoměrnosti rozmístění H (6. kapitola) nabízí podrobný pohled na vývoj územní koncentrace využití ploch u předem stanovených jednotek. Byla použita tři územní členění (hydrologické, geomorfologické a správní) na dvou regionálních úrovních a také úroveň celého Česka. Na závěr je provedeno srovnání vývoje územní koncentrace využití ploch s Evropou a světem. Výsledky jsou průběžně interpretovány především pomocí hybných sil (například technologický rozvoj, ekonomika, historické události, společnost; viz 2. kapitolu). Shrnutí výsledků včetně zhodnocení použitých metod obsahuje závěrečná 7. kapitola.

## **2. Obecná východiska sledování**

Studiem vývoje krajiny se zabývá řada oborů. Vědecký zájem o tuto problematiku se výrazně rozvinul po 2. světové válce, interdisciplinární přístupy pak především od 80. let 20. století (Briassoulis 2000). S šíří vědeckých disciplin zkoumajících různé aspekty změn využití ploch se pojí také pestrost existujících teorií a přístupů. Briassoulis (2000) je kategorizovala podle tří „teoretizačních tradic“ (tj. způsobů konceptualizace reality a „hodnotových systémů“ disciplin, v nichž jednotlivé teorie vznikly): urbánně a regionálně ekonomické, sociologické a politickoekonomické, teoretizační tradice interakce společnost-příroda (kam patří zejména geografické a ekologické přístupy).

Výzkum využití ploch, který na PřF UK započal v polovině 70. let využívá a rozvíjí širokou škálu přístupů. Celkově je zdejší výzkum zaměřen zejména na sledování interakce společnost-příroda, k čemuž jsou údaje o dlouhodobých změnách využití ploch vhodnou datovou základnou. S historií studia využití ploch na PřF UK podrobně seznamují Bičík et al. (2009).

Základem pro hodnocení v této diplomové práci je datová základna, metodika a teorie používané na PřF UK. Podobné zaměření jako část této diplomové práce (růst heterogenity makrostruktury ploch) měly například studie Mareše (2009) a Štycha (2007).

Samotný výzkum struktury krajiny a jejích změn lze rozdělit do tří základních úrovní, na které se dané vědecké disciplíny zaměřují. Nejdetailejší úroveň je

ekologické hodnocení krajinných složek (např. lesa) a zabývá se jím především ekologie (Lipský 1994). Druhou úroveň představuje zkoumání krajinné mikrostruktury (velikosti a rozmístění krajinných segmentů), což je doménou fyzické geografie a krajinné ekologie (Feranec, Kolář, Hák 2000; Romportl, Chuman, Lipský 2010). Třetí úroveň tvoří studium makrostruktury ploch (přičemž se většinou pracuje s agregovanými daty za statistické jednotky) a jejího vývoje, čímž se zabývá sociální geografie.

Tato diplomová práce patří mezi sociogeografické a je tedy založena na studiu makrostruktury využití ploch.

Výzkum struktury krajiny můžeme rozdělit také podle toho, jaké zdroje dat využívá, v zásadě do dvou skupin. Přístupy sledující *krajinný pokryv* (land cover) se zajímají o reálný porost, resp. pokryv ve studovaném území, k čemuž jsou využívána např. data dálkového průzkumu země. Tento přístup je typický zejména pro přírodní vědy.

Studium *využití ploch* (land use, zkratka LU) zdůrazňuje způsob využití území člověkem (resp. ekonomickou funkci území). Významným zdrojem dat jsou statistické údaje katastru nemovitostí. Sociální geografie a také tato diplomová práce užívají pojem využití ploch.

Problematika přístupů ke krajinnému pokryvu a využití ploch je ve skutečnosti mnohem komplikovanější než bylo ve stručnosti nastíněno výše. Existuje řada definic využití ploch (navíc v české literatuře nalezneme více překladů pojmu land use) i krajinného pokryvu, jejich přehled podávají Bičík et al. (2009).

Pro pochopení vývoje využití ploch je třeba rozpoznat faktory, které změny způsobují, tzv. *hybné síly* (driving forces). Patří k nim sociální, ekonomické, technologické, politické, kulturní a další faktory. Hlavní politické faktory a události působící v Česku od poloviny 19. století identifikovali Bičík, Jeleček (2005). Významnými hybnými silami, které umožnily rostoucí funkční specializaci regionů a územní koncentraci využití ploch (což patří k hlavním tématům této diplomové práce) jsou tzv. komplexní revoluce moderní doby (průmyslová revoluce s navazující demografickou a dopravní revolucí a urbanizací a dále technickovědecká revoluce v zemědělství) (Purš 1973). S technickovědecká revolucí v zemědělství je spojen počátek rozhodujícího působení diferenciální renty II, což je zisk díky investicím

kapitálu do intenzifikačních opatření (Jeleček 2002). Rozlišení významu, jaký mají jednotlivé faktory při působení na využití ploch nabízí tzv. víceúrovňové explanační schéma (Mather 2002).

Významný přístup, který se také zabývá vlivem modernizace společnosti na využití ploch (včetně významných koncentračních trendů s ní spojených), představuje rakouská škola sociální ekologie (např. Krausmann et al. 2003; Fischer-Kowalski, Haberl 2007). Studuje tzv. socio-ekonomický metabolismus, zejména energetické a materiálové toky. Zdůrazňuje zásadní proměnu od před-průmyslového zemědělství (kdy existovaly relativně uzavřené lokální energetické/materiálové cykly a vyšší homogenita struktury využití ploch) k zemědělství průmyslovému, typickému otevíráním lokálních cyklů, výrazným nárůstem dopravy, dělby práce a heterogenity využití ploch.

HAMPL (1998) rozlišuje tři základní etapy vývoje interakce společnost-příroda. Jedná se o období determinace (odpovídá zhruba preindustriální fázi), konkurence (industriální společnost) a kooperace (přechod k tomuto typu interakce v postindustriální fázi). Postupně dochází ke vzniku a zvětšování nodálních regionů spolu s prohlubováním územní dělby práce. Bičík (1995) při použití stejných etap ukazuje rostoucí diferenciaci původně velmi homogenní struktury využití ploch v rámci regionu (viz též Bičík 1991).

Velmi důležitým je při studiu využití ploch mnohaměřítkový přístup (Turner II et al. 1995; Geist 2006). Ten je nezbytný jak při interpretaci a hodnocení vývoje využití ploch, tak při případném následném modelování jeho vývoje (např. Easterling, Polsky 2004; Overmars, Koning, Veldkam 2003; Kok 2001). Tato diplomová práce klade na srovnání různých řádovostních úrovní relativně velký důraz. Zvláštní pozornost je věnována zhodnocení vhodnosti použití zvolených metod pro tento účel.

Zde je vhodné upozornit na Hamplovo (1998) hodnocení řádovostní/měřítkové diferenciaci v úrovni územní koncentrace (nerovnoměrnosti) přírodních a společenských jevů, ze kterého vychází také část této diplomové práce (kapitola 6).

Problematika měřítka a studia jevů na různých řádovostních úrovních zde nebude podrobněji diskutována, protože se jedná o velmi širokou problematiku, jejíž podrobný rozbor překračuje možnosti této kapitoly.

Podrobná diskuze použitých metod je obsahem následující části.

### 3. Metodika

Obsahem kapitoly jsou informace o použitých datových zdrojích, jejich zpracování a metodách využitých k naplnění cílů práce.

#### 3.1 Datové zdroje

##### **Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000)**

Hlavním datovým zdrojem, ze kterého čerpá tato diplomová práce je Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000) (dále též zkráceně LU databáze Česka), která byla vytvářena na KSGRR PřF UK od roku 1994. Databáze obsahuje rozlohy základních a sumárních kategorií využití ploch (viz tab. 1) a celkové rozlohy (vše v hektarech) za tzv. srovnatelné územní jednotky (SÚJ) v letech 1845, 1948, 1990 a 2000. LU databáze Česka je zveřejněna na <http://lucc.ic.cz>.

Data k roku 1845 pocházejí z písemného operátu katastrálního mapování (1824-1843). Zachovala se v archivu Ministerstva financí v Praze, kde byla později upravena (pře počítána do metrického systému) a doplněna o údaje k roku 1948. Později byly tyto materiály uloženy do Ústředního archivu zeměměřictví a katastru v Praze (Jeleček 1995). Na KSGRR PřF UK byla uvedená data převedena do elektronické podoby a postupně doplněna daty za roky 1990 a 2000, která pocházejí z Centrální databáze Katastrálního úřadu v Praze. Při interpretaci údajů je nutné počítat s určitým zpožděním v aktualizaci databáze Katastrálního úřadu, které může činit asi dva až tři roky oproti uváděnému časovému horizontu. K plánovaným rozšířením databáze patří další časové horizonty 1896 a 2010 (Kabrda 2008).

Přestože v současnosti databáze obsahuje údaje „pouze“ za čtyři časové horizonty, jedná se shodou okolností o významné mezníky moderních českých dějin (mimo jiné i z hlediska hospodářského vývoje). To umožňuje srovnávat vliv společenských podmínek v jednotlivých obdobích na vývoj využití ploch. Zjednodušeně řečeno rok 1845 téměř odpovídá buržoazní revoluci (1848/1849), jde dále o období průmyslové revoluce, rozvoje urbanizace a kapitalistické tržní ekonomiky a také demokratizace státu (např. zrušení poddanství a další reformy) (Jeleček 1995). Období 1948-1989 bylo charakterické komunistickým režimem a centrálně plánovanou ekonomikou. Následovalo desetiletí demokratizace a dalších společenských změn, zejména ekonomické transformace.



### *Územní srovnatelnost a srovnatelnost klasifikace využití ploch v čase*

Aby LU databáze Česka sloužila svému účelu, tj. umožňovala hodnocení struktury a vývoje využití ploch v období 155 let, bylo při její tvorbě nutné zajistit územní srovnatelnost jednotek (SÚJ) a srovnatelnost klasifikace využití ploch v čase.

Srovnatelnost klasifikace využití ploch byla dosažena vytvořením osmi základních kategorií: orná půda, trvalé kultury (sady, zahrady, vinice a chmelnice), louky, pastviny, lesní plochy, vodní plochy (vodní plochy a vodní toky), zastavěné plochy a ostatní plochy (viz tab. 1). Ostatní plochy představují velmi heterogenní kategorii skládající se z manipulačních a dopravních ploch, sportovních a rekreačních areálů, některých chráněných území, parků, dolů, skládek, vojenských újezdů, hřbitovů, neplodné půdy atd. (Bičík et al. 2009). Používá se též kategorie trvalých travních porostů, která se skládá z luk a pastvin (v současnosti již nejsou tyto dvě kategorie v databázi Katastrálního úřadu vedeny samostatně). Základní kategorie lze sloučit do tří kategorií sumárních: zemědělská půda, lesní plochy, jiné plochy. V této diplomové práci bylo vyzkoušeno použití „alternativních sumárních kategorií“, které lépe zohledňují míru antropogenního ovlivnění obsažených základních kategorií (viz kapitolu 3.3.2).

Tab. 1 Klasifikace využití ploch

<b>Základní kategorie</b>	<b>Sumární kategorie</b>	<b>Alternativní sumární kategorie</b>	<b>Další použité kategorie</b>
Orná půda (OP)	Zemědělská půda (ZP)	Zemědělská půda (ZP)	Trvalé travní porosty (TTP)
Trvalé kultury (TK)			
Louky (Lo)			
Pastviny (Pa)			
Lesní plochy (LP)	Lesní plochy (LP)	Lesní a vodní plochy (LP+VP)	
Vodní plochy (VP)	Jiné plochy (JP)	Zastavěné a ostatní plochy (ZaP+OsP)	
Zastavěné plochy (ZaP)			
Ostatní plochy (OsP)			

Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

Použití katastrálních území nezaručují územní srovnatelnost v čase, neboť některá měnila svou rozlohu, případně vznikala či naopak zanikala. Srovnatelnost jednotek byla zajištěna vytvořením SÚJ (v některých pracích, např. Bičík, Kabrda 2007, se setkáme také s označením základní územní jednotky). SÚJ vznikly slučováním katastrálních území tak, aby se jejich rozloha v letech 1845, 1948 a 2000 nelišila od referenčního roku 1990 o více než 1 %. Z přibližně 13 000 katastrálních území Česka bylo vytvořeno 8 903 SÚJ (z nich je 80,2 % tvořeno jedním k. ú. a pouze 3,1 % SÚJ

více než čtyřmi k. ú.). Uvedené pravidlo je dodrženo v naprosté většině SÚJ; nejproblematictější je absence dat k roku 1845 za 19 SÚJ v Hlučínsku (okres Opava). Celkově však nejde o závažné problémy, a proto byly při tvorbě databáze zanedbány (Bičík et al. 2009).

#### *Vlastní úpravy databáze*

V diplomové práci byly použity metody, které jsou citlivé i na velmi malé nepřesnosti v datech, což se týká zejména trojúhelníkových grafů, kde je vyžadován konstantní součet podílů hodnocených kategorií (100 %).

U každé SÚJ byly ve všech časových horizontech provedeny čtyři kontrolní součty: 1) zda je součet rozloh základních kategorií roven uvedené celkové rozloze, 2) zda je součet rozloh sumárních kategorií roven celkové rozloze, 3) zda je součet rozloh OP, TK, Lo, Pa roven uvedené rozloze ZP; 4) zda je součet rozloh VP, ZaP, OsP roven rozloze JP. Nesplnění některého z kontrolních součtů bylo zaznamenáno u 24 z celkového počtu 8903 SÚJ. U všech z nich nebyl splněn první kontrolní součet a jeden (resp. dva u SÚJ Kladeruby nad Oslavou) z ostatních. S výjimkou SÚJ Heroltovice se však jedná o velmi drobné rozdíly 0,1 ha, popř. 0,2 ha.

V případě nesrovnalosti v součtu základních kategoriích tvořících ZP či JP byla upravena rozloha nejrozsáhlejší ze základních kategorií (většinou OP, resp. OsP) dané sumární kategorie. Pokud součet sumárních kategorií neodpovídal celkové rozloze (a zároveň 3. a 4. kontrolní součet přitom byly v pořádku), byla upravena rozloha LP.

Jedinou problematickou jednotkou je SÚJ Heroltovice, které zasahuje do vojenského újezdu Libavá. V roce 1990 zde vychází součet rozloh základních kategorií o 27 ha větší než je uvedená celková rozloha. Celková rozloha SÚJ zde byla upravena na součet rozloh základních kategorií, který se blíží celkové rozloze v jiných letech.

#### **FAOSTAT Land Use Database**

Rozhodující část práce je věnována hodnocení vývoje využití ploch na úrovni Česka a na nižších úrovních (viz následující kapitole 3.2). V kapitole 6.2 je provedeno srovnání územní koncentrace využití ploch v Česku s vyššími úrovněmi Evropy a světa. Pro výpočty jsou použita data z FAOSTAT Land Use Database (dostupná na <http://faostat.fao.org/site/377/default.aspx>). Tato databáze obsahuje údaje o využití ploch (rozlohách jednotlivých kategorií v tisících hektarů) ve státech světa za jednotlivé roky od 1961 do současnosti (aktuálně do roku 2009).

Územní koncentrace využití ploch na úrovni Česka a jeho krajů k roku 1948 tedy byly srovnávány s výsledky vyšších úrovní získaných z dat k roku 1961 a tento rozdíl 13 let je nutné brát v úvahu při interpretaci. Nejde však o zásadní problém, protože územní koncentrace využití ploch se na vysokých řádovostních úrovních mění relativně velmi pomalu (viz závěrečnou část kapitoly 6.2).

Primární zaměření databáze FAOSTAT spočívá v kategoriích zemědělské půdy, které jsou členěny detailněji než v případě LU databáze Česka. Vymezení základních kategorií je ale v zásadě srovnatelné s českou databází a zahrnuje ornou půdu, trvalé kultury, trvalé travní porosty, lesní plochy (až od roku 1990) a (vnitrozemské) vodní plochy. Databáze neobsahuje kategorie zastavěných a ostatních ploch. Rozloha zastavěných a ostatních ploch (dohromady) byla dopočítána autorem jako rozdíl celkové rozlohy státu (bez mořských ploch) a součtu všech dalších základních kategorií.

Vzhledem k tomu, že do roku 1990 nebyly ve FAOSTAT LU Database sledovány ani lesní plochy, tedy ani k roku 1961, byly tyto údaje doplněny kategorií lesních ploch z publikace World Forest Inventory 1963 (dostupná na <http://www.fao.org/docrep/007/ad907t/AD907T00.htm>).

### **3.2 Územní členění**

Hodnocení vývoje využití ploch na různých řádovostních úrovních je hlavním tématem této diplomové práce. Důležitou otázkou tedy je výběr vhodných územních členění a jejich řádovostních úrovní. V diplomové práci jsou použita tři územní členění: správní, geomorfologické a hydrologické. Tato kapitola se zabývá zejména praktickým postupem a také problémy řešenými při zařazování SÚJ do regionů zvolených územních členění.

Správní jednotky jsou běžně užívány při statistických hodnoceních (včetně statistického přístupu k hodnocení využití ploch), což umožňuje případné srovnání výsledků této práce s některými jinými. Správní členění do jisté míry koresponduje se sociogeografickou regionalizací Česka (platí spíše pro SO ORP a kraje), ale většinou vykazuje nižší velikostní diferenciaci jednotek stejné úrovně, což usnadňuje jejich vzájemné porovnání.

Vzhledem k tomu, že přírodní podmínky hrají významnou roli při spouštění „prostorového vzorce“ využití ploch, jsou v diplomové práci využita také fyzikogeografická členění. Geomorfologické jednotky se skládají z relativně homogenních území z hlediska charakteristik reliéfu, který je významným přírodním

faktorem pro využití ploch. Povodí jsou z hlediska reliéfu diferencovanější (horní část toku versus dolní část), naopak např. z hlediska toků látek v přírodě patří k základním jednotkám sledování. V použitých územních členěních bylo nutno provést úpravy, které jsou popsány dále.

Geomorfologická regionalizace reliéfu Česka obsahuje až deset taxonomických úrovní: systém, subsystém, provincie, subprovincie, oblast, celek, podcelek, okrsek, podokrsek a část (viz Balatka, Kalvoda 2006; Demek, Mackovčín 2006). Geomorfologické členění zveřejněné na <http://geoportal.gov.cz> se skládá ze sedmi z nich (viz tab. 2). V tomto případě jde o individuální regionalizaci. Ta je založena na individuálních charakteristikách jednotek, které jsou uvnitř jednotek společné, ale mezi nimi odlišné. V diplomové práci jsou použity úrovně subprovincií, oblastí a celků.

Tab. 2 Geomorfologické členění Česka

jednotka	počet jednotek	
	původní	upravený
systém	2	-
provincie	4	-
subprovincie	10	8
oblast	27	22
celek	93	89
podcelek	268	-
okrsek	935	-

Zdroj: vlastní zpracování z Geomorfologického členění ČR

Jednotkami hydrologického členění jsou povodí. Povodí je definováno jako území, z něhož odtéká voda atmosférických srážek (nebo akumulovaná voda v ledovcích a ve stálé sněhové pokrývce) povrchovou i podzemní cestou do řeky (Netopil et al. 1984). Povodí je ohraničené rozvodnicí, či rozvodní čarou. Použitá Digitální báze vodohospodářských dat (DIBAVOD, dostupná na <http://www.dibavod.cz>) obsahuje povodí 1. až 4. řádu, z nichž byla použita povodí 2. a 3. řádu (viz tab. 3).

Tab. 3 Hydrologické členění Česka

jednotka	počet jednotek	
	původní	upravený
povodí 1. řádu	3	-
povodí 2. řádu	32	25
povodí 3. řádu	121	102
povodí 4. řádu	8699	-

Zdroj: vlastní zpracování z DIBAVOD

Dále bylo použito vymezení správních jednotek k 1. 1. 2003 (z databáze ArcČR 500). Správní členění se samozřejmě během období 1845-2000 mnohokrát měnila, ale kvůli srovnatelnosti je nutno zvolit pouze jedno z nich (v tomto případě platné krátce po konci sledovaného období). Využity byly úrovně krajů, okresů a správních obvodů obcí s rozšířenou působností (SO ORP) (viz tab. 4).

V kapitole 6.2, která se zaměřuje na srovnání Česka s vyššími řádovostními úrovněmi, jsou použity ještě další jednotky. Na úrovni Evropy byly základem pro použité územní členění státy (bez států bývalého Sovětského svazu a Turecka), na úrovni světa pak regiony dle FAOSTAT LU Database (tj. geografické regiony používané Organizací spojených národů). V obou případech však byly provedeny změny vymezení, stejně jako na úrovních nižších, které jsou popsány dále.

Tab. 4 Správní členění Česka (územní vymezení k 1. 1. 2003)

jednotka	počet jednotek	
	původní	upravený
kraj	14	13
okres	77	70
SO ORP	206	199
SO POÚ	394	-
obec	6249	-

Zdroj: vlastní zpracování z ArcČR 500

Nyní je ještě stručně uveden postup, pomocí kterého byly SÚJ přiřazeny k jednotlivým územním členěním v programu ArcMap. Pomocí nástroje *Feature To Point* byla pro každou SÚJ vypočítána poloha centroidu („těžiště“). Nástroj *Spatial Join* umožnil přiřazení atributů (např. názvů jednotek) vrstvy zvoleného územního členění k vytvořeným centroidům. Poté již stačilo připojit (*Join*) atributovou tabulku vrstvy centroidů s tabulkou původní polygonové vrstvy SÚJ.

#### Úpravy územních členění

Kvůli specifickým požadavkům některých použitých metod (především míry nerovnoměrnosti rozmístění H), popř. i dalším důvodům, byla výše uvedená územní členění mírně upravena.

Jedná se např. o problém velikostní nerovnoměrnosti jednotek stejné úrovně, který se projevil zejména u fyzickogeografických územních členění. V případě většiny

členění nižší úrovně (povodí 3. řádu, geomorfologických celků, SO ORP) byl problém řešen pouze v případě jednotek obsahujících velmi nízký počet SÚJ (5 a méně), což již může výrazně omezovat možné hodnoty územní koncentrace (viz kapitolu 3.3.5). Takovéto jednotky byly sloučeny se vhodnou sousední jednotkou. Snaha o zásadnější odstranění velikostní nerovnoměrnosti jednotek by v podstatě vedla k vytvoření nových regionalizací, velmi odlišných od běžně používaných, což není záměrem této práce. Pouze u okresů byla také vyzkoušena jejich úprava v organičtější jednotky sloučením velkoměstských okresů se zázemím (tj. byly sloučeny okresy Praha-východ a -západ s Hlavním městem Prahou, Plzeň-sever a -jih s Plzní-město, Brno-venkov s Brnem-město, Karviná a Frýdek-Místek s Ostravou-město).

V případě jednotek vyššího regionálního členění byl již více zohledněn požadavek jejich územní srovnatelnosti. Výrazně menší geomorfologické subprovincie, oblasti a povodí 2. řádu byly sloučeny se vhodnými sousedními jednotkami. V případě správního členění byla Praha sloučena se Středočeským krajem. Nejvýraznější zásahy byly provedeny ve vymezení povodí 2. řádu a týkají se atypických hraničních povodí. Jedná se o povodí složená z příhraničních oblastí odvodňovaných do sousedních států částmi horních toků řek. SÚJ spadající do pohraničních povodí byly přiřčeny k sousedním povodím pokračujícím v českém vnitrozemí (tj. byly zvětšeny horní části těchto sousedních povodí). Nejde sice o ideální řešení, ale je zřejmě lepší než srovnávání pohraničních povodí (s chybějící střední a dolní částí) s ostatními a rozhodně vhodnější než úplné vypuštění těchto území z hodnocení na dané řádovostní úrovni. Hranice použitých územních členění (původní stav) s vyznačenou příslušností SÚJ (po uvedených úpravách) i členění vyšších úrovní jsou zobrazeny v přílohách č. 1-8.

Na úrovni Evropy byly sloučeny některé menší státy se svými sousedy<sup>1</sup>, podobně jako nejmenší regiony FAOSTAT LU Database na úrovni světa. Zmíněné úpravy na nejvyšších řádovostních úrovních byly provedeny kvůli hodnocení relativizované míry H, aby každá jednotka obsahovala podobný počet jednotek nižšího řádu (viz kapitolu 3.3.5). Vyzkoušen byl i výpočet H přímo z jednotlivých evropských

---

<sup>1</sup> V Evropě (bez států bývalého Sovětského svazu) byly státy sloučeny následovně: Švédsko s Dánskem, Norsko s Islandem, Spojené království s Irskem, Španělsko s Portugalskem, Nizozemsko s Belgií a Lucemburskem, Rakousko se Švýcarskem, bývalá Jugoslávie s Albánií, Řecko s Kyprem, Rumunsko s Bulharskem.

států, což nemělo výrazný vliv na výsledek. Dalším důvodem úprav je územní srovnatelnost jednotek, nejen z hlediska velikosti (sloučení malých regionů) ale i v čase (týká se států, které se ve 2. polovině 20. století rozpadly). Oproti původnímu členění byly jako jeden region brány Střední Amerika spojená s Karibikem, Evropa bez států bývalého Sovětského svazu, státy bývalého Sovětského svazu a Austrálie s Oceánií. Doplněna byla většina území Grónska (v databázi FAOSTAT je sledována pouze nezaledněná část) a Antarktida. Další informace o tom, jak byla různá územní členění využita, jsou uvedeny u jednotlivých metod v části 3.3.

### **3.3 Metody hodnocení změn využití ploch**

Pro hodnocení změn využití ploch byla vytvořena řada metod a ukazatelů. Podle typu informace, kterou tyto ukazatele o změnách využití ploch podávají, je lze rozdělit do čtyř skupin (podrobněji viz Bičík et al. 2009).

*Základní vývojové ukazatele* umožňují hodnotit velikost změny jednotlivých kategorií mezi dvěma časovými horizonty v dané územní jednotce. Patří k nim vývojový index, index zaplněnosti a relativní vývojový index. Jejich hlavní nevýhodou jsou výrazně odlišné hodnoty ukazatelů pro stejné změny rozlohy v absolutních hodnotách; záleží totiž na tom, zda jde o růst/pokles z nízkého či vysokého podílu dané kategorie, což je někdy označováno jako „dvojitý charakter dat“. Další praktickou nevýhodou je růst hodnot ukazatelů k nekonečnu (netýká se indexu zaplněnosti). Kvůli uvedeným nedostatkům je považováno za statisticky jistější hodnotit změny kategorií raději srovnáním stavů v jednotlivých letech (Kabrda 2003).

*Agregátní ukazatele* podávají informaci o více (většinou všech) kategoriích využití ploch zároveň. K hodnocení velikosti změn všech kategorií mezi dvěma časovými horizonty je vhodný index změny, podrobný rozbor jeho vlastností je uveden v části 3.3.3. Ostatní agregátní ukazatele slouží ke zjednodušenému vyjádření struktury využití ploch podle různých hledisek k jednomu roku a jsou to koeficient ekologické významnosti, koeficient antropogenního ovlivnění, koeficient ekologické stability, koeficient rekreační využitelnosti, potenciální ekonomický význam a intenzita využívání zemědělské půdy (měřená pomocí orných ekvivalentů). Poslední zmíněný ukazatel se zaměřuje pouze na základní kategorie zemědělské půdy (viz Petek, Gabrovec 2002). Agregátní ukazatele tedy umožňují celkový pohled na intenzitu využití území lidskou společností (případně intenzitu změn tohoto využívání) neomezený jednotlivými dílčími kategoriemi využití ploch.

Agregátní ukazatele mají samozřejmě také své nedostatky, jejichž podrobné zhodnocení provedl Kabrda (2003) a doporučil používat zejména koeficient ekologické významnosti, případně orné ekvivalenty pro zemědělskou půdu. Zásadní kritika agregátních ukazatelů z krajinně ekologického hlediska směřuje ve skutečnosti už k samotným datům, s nimiž tyto ukazatele pracují (tj. celkové rozlohy základních kategorií za SÚJ). Tato data neobsahují ani informaci o ekologické hodnotě jednotlivých ploch ani o krajinné mikrostruktuře jejich prostorového uspořádání, tudíž tyto informace nemohou podávat ani zmíněné ukazatele.

*Typologie změn využití ploch* částečně navazují na agregátní hodnocení a jejich účelem je rozčlenit sledované územní jednotky do skupin podle definovaných kritérií. Jednodušší typologie používají pouze jedno kritérium: u typologie přírůstků/úbytků rozloh jednotlivých kategorií je to směr změn, u typologie převažující/dominantní kategorie je to právě ona dominantní kategorie využití ploch. Mezi složitější metody patří typologie krajinných změn, použití trojúhelníkových grafů či Wroclawského dendritu (Bičík, Svoboda 1979; Bičík 1995).

Výhodou typologie krajinných změn (viz Gabrovec, Kladník 1997; Petek, Gabrovec 2002) je jasnost informace o směru změny (zalesňování, zatravňování atd.), nevýhodou pak to, že síla změny zde představuje pouze poměr nejvýraznější změny ke změnám ostatním, ale není vyjádřena její absolutní velikost. Cenou za snadnost interpretace je to, že je v každé hodnocené jednotce brán v úvahu pouze jeden (nejvýznamnější) typ změny. Oproti tomu v případě trojúhelníkových grafů není interpretace směru změny příliš intuitivní a je vhodné si vypomoci rozšířenou typologií přírůstků/úbytků rozloh jednotlivých kategorií (viz část 3.3.2 Trojúhelníkové grafy). Na druhou stranu umožňují trojúhelníkové grafy postihnout vývoj tří zvolených kategorií využití ploch (při zachování pravidla o jejich konstantním součtu). Dále velikost změn v grafu odpovídá (byť s určitými omezeními) přímo absolutní velikosti změn ve sledovaných jednotkách. Jelikož jsou trojúhelníkové grafy jednou z hlavních metod použitých v této diplomové práci, je jejich podrobnějšímu hodnocení věnována samostatná část (viz výše).

*Syntetické hodnocení diferenciac využití ploch* umožňuje vyjádřit míru odlišnosti ve struktuře využití ploch (resp. u podílů jednotlivých kategorií) mezi sledovanými územními jednotkami. Převážná většina výše uvedených metod a ukazatelů má nejvyšší vypovídací schopnost na nejnižší úrovni dostupných územních jednotek, tedy na úrovni SÚJ. Pokud jsou použity pro vyšší řádovostní úrovně (např.



okresy, kraje, celé Česko), zvyšuje se počet a rozsah protichůdných procesů, které v daném územním celku probíhají. U výsledných hodnot ukazatelů, které vyjadřují směry a velikosti změn, pak dochází k jejich „zprůměrnování“, protože protichůdné procesy se vzájemně vyruší (např. výrazné zalesňování v jedné oblasti s odlesňováním v jiné oblasti). Možností jak měřit odlišnosti mezi jednotkami v rámci větších územních celků jsou právě metody syntetického hodnocení diferenciací využití ploch.

Mezi základní ukazatele patří rozptyl, směrodatná odchylka a variační koeficient, které lze počítat pro podíl zvolené kategorie využití ploch i pro agregátní ukazatele. Vzhledem k tomu, že řada geografických dat nesplňuje podmínku normálního rozdělení hodnot, je vhodné využívat tzv. míru nerovnoměrnosti či heterogenity (viz Hampl 1998, Hampl 2001), která je použita i v této diplomové práci (viz část 3.3.5 Míra nerovnoměrnosti).

Pokud mají být do uvedených skupin ukazatelů a metod studia využití ploch zařazeny také v diplomové práci použité metody založené na prostorové autokorelaci, lze Moranovo I kritérium přiřadit k syntetickým hodnocením diferenciací využití ploch a analýzu LISA k typologiím využití ploch. Oproti výše uvedeným typologiím založeným většinou na agregátním hodnocení však byla v této práci analýza LISA využita k rozčlenění na základě jednotlivých kategorií využití ploch.

### **3.3.1 Použité metody**

K naplnění cílů práce, tedy zejména hodnocení vývoje využití ploch na různých řádovostních úrovních s důrazem na posun diferenciací využití ploch na vyšší řádovostní úrovně (viz 2. kapitolu), bylo zvoleno několik metod, které byly dle potřeb upravovány a rozšiřovány.

Jedná se o trojúhelníkové grafy, které poskytují názorným způsobem přehled o struktuře a zároveň také vývoji využití ploch sledovaných jednotek. Schopnost podat informaci o směru i intenzitě změn je významnou předností oproti většině ostatních metod. V trojúhelníkových grafech lze dále identifikovat shluky (nikoli však prostorové) jednotek, které se vyznačují podobnou strukturou využití ploch, případně také jednotky s podobným vývojem. Směry změn vycházející z trojúhelníkových grafů jsou v části hodnocení doplněny velikostí změny odvozenou z indexu změny, což umožňuje lépe vyjádřit intenzitu změn na různých řádovostních úrovních.

Další použité metody jsou založeny na hodnocení prostorové autokorelace a jde o Moranovo I kritérium a analýzu LISA. Tyto metody lze využít ke sledování celkové

míry shlukování jednotlivých kategorií využití ploch a ke konkrétnímu vymezení prostorových shluků (bez použití apriorního územního členění).

Nakonec bude použita míra heterogenity, která umožňuje podrobné hodnocení koncentrace jednotlivých kategorií využití ploch v rámci různých řádovostních úrovní předem zvolených územních členění.

Podrobný popis, zhodnocení a případné úpravy jednotlivých použitých metod jsou náplní následujících kapitol.

### **3.3.2 Trojúhelníkové grafy**

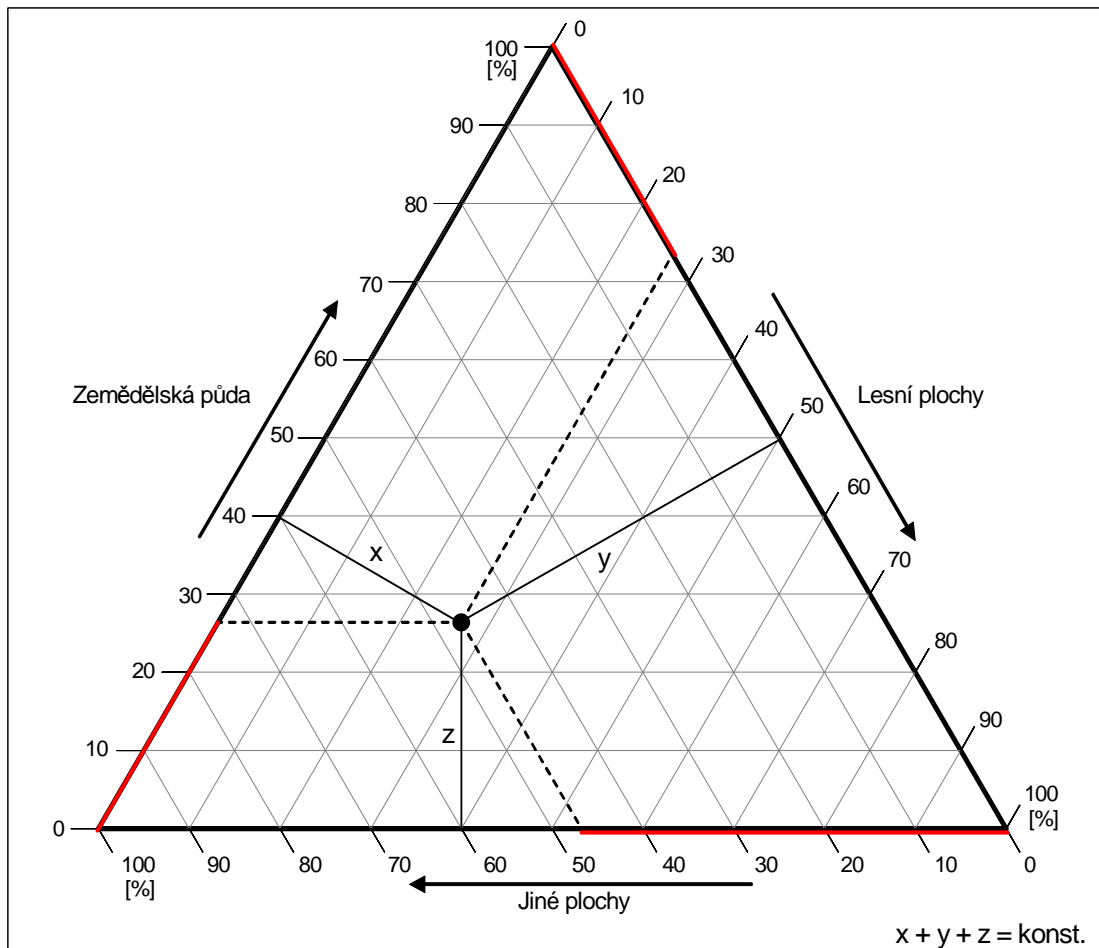
Datové body trojúhelníkového grafu jsou zakreslovány do trojúhelníkové sítě (viz obr. 1), přičemž se využívá geometrické vlastnosti rovnostranného trojúhelníka, pro který platí, že součet délek kolmic spuštěných na jednotlivé strany z libovolného bodu trojúhelníka je konstantní. Tento součet je roven délce výšky daného trojúhelníka. Z uvedené vlastnosti plyne využití trojúhelníkových grafů, které jsou vhodné ke znázornění jevů charakterizovaných pomocí tří proměnných, jejichž součet je konstantní. Hodnoty na každé z os grafu (tj. straně trojúhelníka) zpravidla vyjadřují procentuální podíl jedné ze tří komplementárních charakteristik, jejichž součet pro jakýkoliv objekt je pak roven 100 %. Popis konstrukce těchto konvenčních trojúhelníkových grafů uvádějí např. Brázdil et al. (1981) či Vaughan (2010). U různých autorů se liší směr označení os grafu (po nebo proti směru chodu hodinových ručiček), který však podstatu podávané informace nijak neovlivňuje (stejně tomu je v případě umístování kategorií na jednotlivé osy grafu).

Pomocí trojúhelníkového grafu lze relativně přehledně vizualizovat charakteristiky desítek objektů (například územních jednotek). Zároveň je možné zachytit vývoj těchto charakteristik v čase, kdy je každý objekt vyjádřen v grafu několika body, které odpovídají stavům ve sledovaných časových horizontech. Ve schopnosti názorně zachytit strukturu a zároveň její vývoj u sledovaného jevu spočívá hlavní výhoda trojúhelníkových grafů.

Trojúhelníkové grafy se využívají jak v přírodních vědách (např. v chemii, v geologických oborech jako mineralogie a petrologie, v pedologii a dalších) tak ve vědách společenských. V sociální geografii se trojúhelníkové grafy používají například k zachycení věkové struktury obyvatelstva (podle podílů v preproduktivním, produktivním a postproduktivním věku), zaměstnanosti podle ekonomických sektorů či výroby elektrické energie podle typu zdroje (fosilní, jaderné, obnovitelné). Tyto grafy se

uplatnily také ve studiu změn krajinného pokryvu (viz Ridd 1995; Wardrop et al. 2005) a využití ploch (např. Bičík 1995).

Obr. 1 Způsob vynesení datového bodu do trojúhelníkové sítě



Zdroj: vlastní zpracování, upraveno podle Brázdil et al. (1981)

#### *Výhody a nevýhody použití trojúhelníkových grafů pro studium využití ploch*

Obecné přednosti a omezení trojúhelníkových grafů vyplývají z účelu grafických znázornění, kterým je „podat rychlou, názornou a spolehlivou, i když kvantitativně méně přesnou, informaci o studovaném jevu“ (Brázdil et al. 1981).

Hlavní výhodou trojúhelníkových grafů je nejen zobrazení hodnot tří proměnných najednou (i když na sobě závislých – v případě běžných trojúhelníkových grafů), ale zejména názorné zachycení jejich změn, které umožňuje jednoduše sledovat a porovnávat trendy vývoje sledovaných územních jednotek. Trojúhelníkové grafy tedy zachycují stav využití ploch v jednotlivých časových horizontech a zároveň velikost i směr změny využití mezi těmito časovými horizonty. Tím se vyhýbají nevýhodám

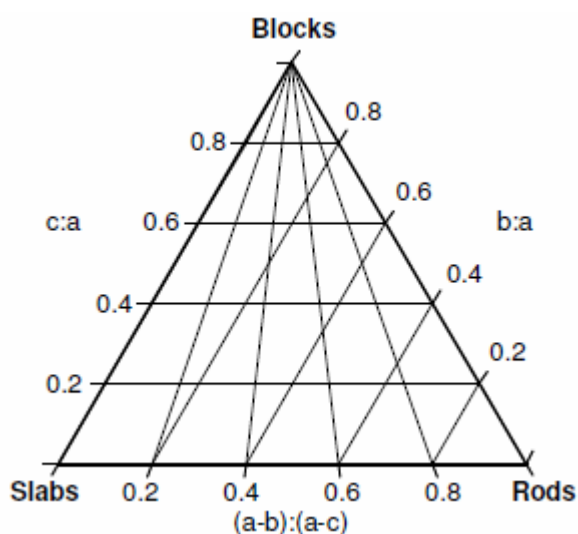
základních vývojových ukazatelů (vývojového indexu, indexu zaplněnosti i relativního vývojového indexu), protože na rozdíl od nich v trojúhelníkových grafech zůstává zachována informace o stavech využití ploch, což je v souladu i se závěrem Kabrdu (2003): „vývoj nejlépe popíšeme srovnáním dvou stavů – je to jednodušší, přehlednější; a především statisticky jistější.“ Trojúhelníkové grafy lze pochopitelně využít pro jednotky různých řádovostních úrovní a porovnávat tak rozdíly ve vývoji mezi těmito úrovněmi. S tím jsou však spojena i určitá úskalí popsána níže.

Trojúhelníkové grafy jsou vhodné také k počáteční (hrubé) identifikaci jednotek s podobnou strukturou (tj. shluky bodů v grafu) případně vývojem využití ploch (tj. vektory stejného směru). Podstatnou nevýhodou přitom ale je absence názorné informace o prostorovém rozsahu a umístění shluků. Trojúhelníkové grafy jsou navíc nevhodné pro použití v kartodiagramu, neboť výsledek by byl velmi nepřehledný.

Nevýhodou trojúhelníkových grafů je podobně jako u ostatních grafických znázornění nižší kvantitativní přesnost podávané informace. Dalším omezením je nutnost redukce dat z osmi základních kategorií využití ploch do tří kategorií (např. sumárních). U běžných trojúhelníkových grafů musí být navíc součet podílů těchto tří kategorií konstantní (většinou 100 %). Jistým nedostatkem také je, že při vyšším počtu sledovaných územních jednotek se graf stává poměrně nepřehledným. Na trojúhelníkové grafy lze také vztáhnout Kabrdovu kritiku kartogramů, které podle něj odvádějí pozornost k extrémním a specifickým hodnotám, zatímco průměrné a obecnější trendy v nich nejsou příliš zřetelné (Kabrda 2003). Výše již byla zmíněna také nenázornost prostorové dimenze informace a obtíže s dostatečně názorným převedením informací o velikosti a směru změn využití ploch (ve více časových horizontech), které dokáže zachytit trojúhelníkový graf, do podoby mapy, jež by vyjádřila i prostorovou složku informace.

Různí autoři se pokoušeli překonat některá výše uvedená omezení trojúhelníkových grafů a rozšířit tak možnosti jejich využití. „Sneed & Folk triangular diagram“ umožňuje zachytit hodnoty tří na sobě nezávislých proměnných (viz Sneed, Folk 1958); ukázka tohoto grafu je na obr. 2. Další autoři vyšli z trojúhelníkových grafů a pokoušeli se je rozšířit tak, aby bylo možno znázornit více než tři proměnné (viz např. Aitchison 1981; Smith, Beermann 2006). Nevýhodou zmíněných grafů je komplikovanost jejich konstrukce a zároveň i interpretace.

Obr. 2 Trojúhelníkový graf Sneed & Folk



Zdroj: převzato z Graham, Midgley 2006

#### *Vlastní postup*

V této diplomové práci jsou použity trojúhelníkové grafy s konstantním součtem tří proměnných (100 %). Proměnnými jsou sumární kategorie využití ploch (zemědělská půda, lesní plochy a jiné plochy). Vzhledem k tomu, že *jiné plochy* zahrnují velice různorodé základní kategorie zastavěných, vodních a ostatních ploch, bylo vyzkoušeno také použití alternativních sumárních kategorií. Sumární kategorie zemědělské půdy zůstala nezměněna, další kategorii společně tvoří přírodě blízké lesní a vodní plochy a třetí kategorii naopak převážně vysoce antropogenně ovlivněné zastavěné a ostatní plochy. Tyto nové sumární kategorie tak lépe slučují základní kategorie s podobnou intenzitou využívání, resp. intenzitou vlivu člověka na krajinu.

Ke konstrukci trojúhelníkových grafů byl využit Tri-plot (verze 1.4; dostupný na <http://www.lboro.ac.uk/research/phys-geog/tri-plot/index.html>), což je sešit programu Microsoft Excel, který umožňuje tvorbu konvenčních i Sneed & Folk trojúhelníkových grafů (viz též Graham, Midgley 2000; Graham, Midgley 2006).

Samotným vytvořením grafů a jejich vyhodnocením však práce s nimi neskončila. Vzhledem k dříve uvedeným nedostatkům trojúhelníkových grafů byla hledána exaktnější možnost hodnocení než vizuální interpretace. Pro celkové hodnocení a identifikaci obecnějších trendů se ukázalo jako vhodné oddělit velikost a směr změny, které lze vyjádřit číselně. Změna využití ploch v územní jednotce z počátečního stavu do koncového je v trojúhelníkovém grafu v podstatě vektor s danou velikostí a směrem.

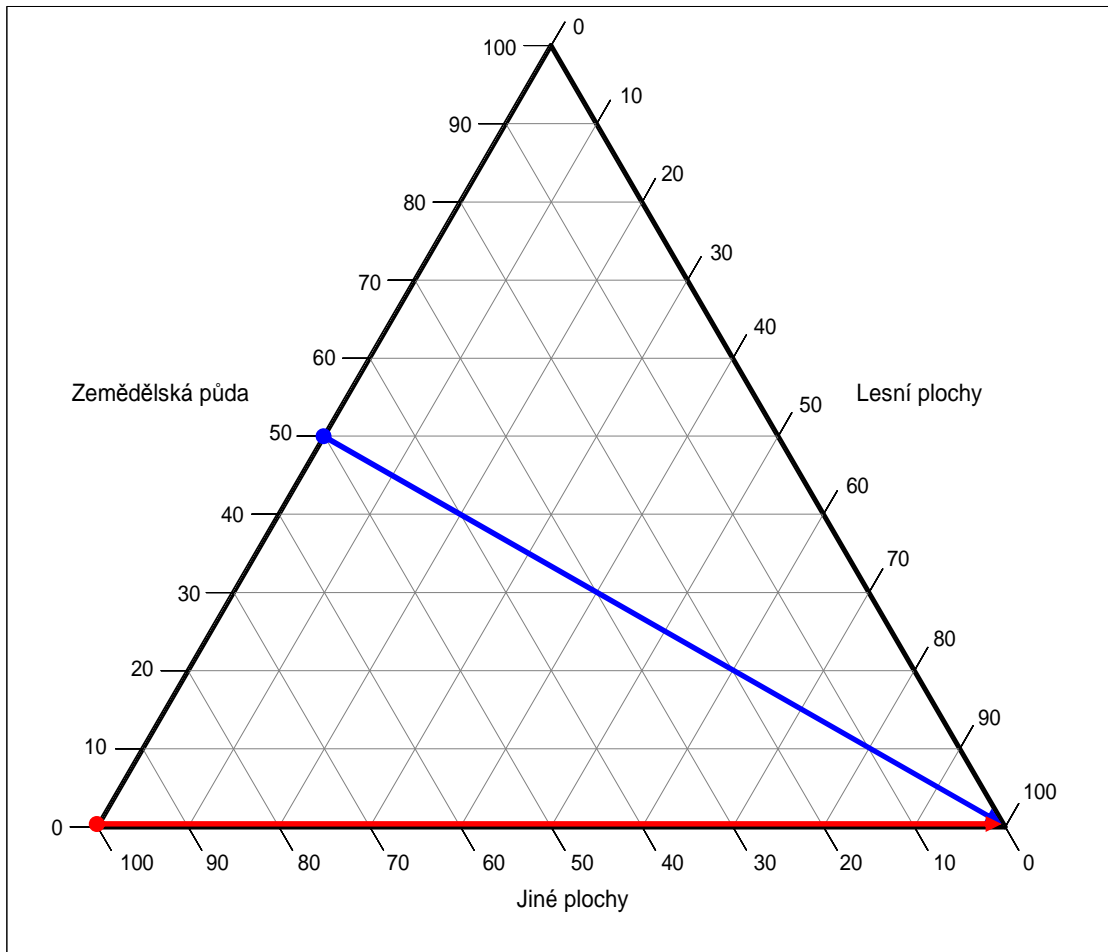
### *Velikost (intenzita) změny*

Velikost vektoru (tj. vzdálenost dvou bodů v trojúhelníkovém grafu) víceméně odpovídá velikosti změny mezi počátečním a koncovým stavem (omezení jsou uvedena níže). Podobně jako v případě agregátního ukazatele indexu změny jde zhruba o podíl rozlohy jednotky, kde došlo ke změnám využití (nabývající hodnot od 0 do 100 %). Omezení jsou obdobná jako v případě indexu změny. Porovnáván je pouze počáteční a koncový stav, nikoliv všechny proběhlé změny; zanedbány jsou rovněž veškeré změny využití pozemků při zachování celkových rozloh kategorií v hodnocené jednotce. Druhé omezení je u trojúhelníkových grafů oproti indexu změny posíleno tím, že uvažujeme pouze tři sumární kategorie namísto osmi základních. Jsou tedy započítány pouze změny mezi sumárními kategoriemi.

Dalším významným úskalím trojúhelníkových grafů je jejich správné čtení a interpretace. V případě hodnocení velikosti změny mezi dvěma stavy tyto grafy přímo „navádějí“ ke zkreslené interpretaci. Neplatí v nich totiž intuitivní předpoklad, že stejná vzdálenost mezi libovolnou dvojicí bodů v grafu zároveň odpovídá shodné velikosti změny využití ploch. Například došlo-li by u jednotky ke změně využití ze 100 % JP na 100 % LP, vzdálenost bodů v trojúhelníkovém grafu bude rovna délce strany trojúhelníka  $a$ . Pokud by však došlo ke změně z 50 % ZP a 50 % JP na 100 % LP, bude vzdálenost bodů rovna pouze délce výšky trojúhelníka  $v = \frac{\sqrt{3}}{2}a$ , přičemž ale došlo ke změně využití na celé ploše jednotky stejně jako v prvním příkladu (viz obr. 3). Uvedený problém se samozřejmě netýká pouze zmíněných extrémních případů, ale obecně dochází k výraznějšímu zkrácení vzdáleností mezi body čím více se směr změny blíží směru jedné z výšek trojúhelníka. Naopak čím je směr změny bližší směru jedné ze stran trojúhelníka, tím je zkrácení vzdálenosti bodů menší.

Nejen vzhledem ke zde vyjmenovaným omezením trojúhelníkových grafů se ukázalo velmi vhodným použít pro hodnocení intenzity změn ukazatel index změny, viz následující kapitolu (3.3.3 Index změny).

Obr. 3 Odlišné vzdálenosti bodů výchozího a konečného stavu při shodné intenzitě změn

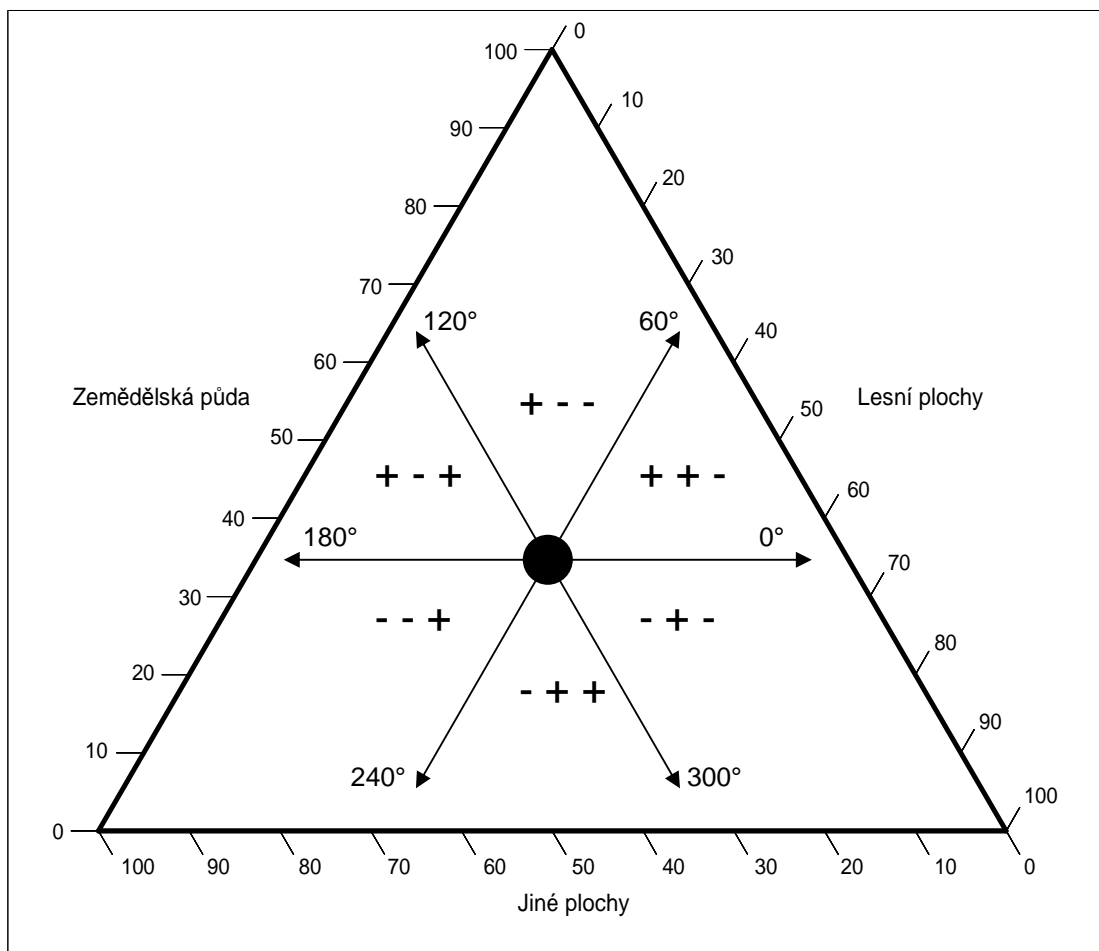


Zdroj: vlastní zpracování

### Směr změny

Směry vektorů nabývají hodnot od  $0^\circ$  do  $360^\circ$ , případně je daná územní jednotka beze změny. Díky tomu lze podrobně sledovat směry změn mezi zvolenými třemi sumárními kategoriemi, což je však vykoupeno nepříliš intuitivní interpretací velikostí úhlů. Pro tuto interpretaci byla využita a rozšířena příbuzná *typologie přírůstků a úbytků rozloh kategorií* (viz např. Bičík et al. 2009), která je uvedena v tab. 5. Interpretace směru změny v trojúhelníkovém grafu je názorně demonstrována na obr. 4. Uvedené směry změn samozřejmě platí pro jakékoliv umístění výchozího bodu v datové oblasti grafu.

Obr. 4 Směry změn využití ploch v trojúhelníkovém grafu a jim odpovídající změny sumárních kategorií



Zdroj: vlastní zpracování

Pozn.: Změny v rozloze sumárních kategorií, které jsou vyjádřeny trojicí symbolů „+“ a „-“, jsou uvedeny v pořadí ZP, LP, JP. Symbolem „+“ je označen nárůst rozlohy dané kategorie, „-“ značí pokles.

### 3.3.3 Index změny

Index změny je v této práci použit jako doplněk k trojúhelníkovým grafům, které rovněž vypovídají o intenzitě změn využití ploch ve sledovaných územních jednotkách. Proto je vhodné uvést rozdíly mezi oběma metodami. Index změny se vypočítá přímo z absolutních hodnot rozloh jednotlivých kategorií, trojúhelníkové grafy vyžadují práci s podíly těchto kategorií na celkové rozloze jednotky. V některých případech (pokud jednotka nesplňuje podmínku územní srovnatelnosti, tj. v průběhu sledovaného období došlo k podstatné změně její celkové rozlohy) to může vést k výrazným rozdílům mezi intenzitou změny zjištěnou pomocí trojúhelníkového grafu a indexu změny.



Tab. 5 Směry změn využití ploch podle trojúhelníkového grafu a jim odpovídající změny sumárních kategorií

Směr změny [stupně]	Změny sumárních kategorií	Směr změny [stupně]	Změny sumárních kategorií
0	0 + -	180	0 - +
0-30	+ + -	180-210	- - +
30	+ + -	210	- - +
30-60	+ + -	210-240	- - +
60	+ 0 -	240	- 0 +
60-90	+ - -	240-270	- + +
90	+ - -	270	- + +
90-120	+ - -	270-300	- + +
120	+ - 0	300	- + 0
120-150	+ - +	300-330	+ - -
150	+ - +	330	+ - -
150-180	+ - +	330-360	+ - -

Zdroj: vlastní zpracování

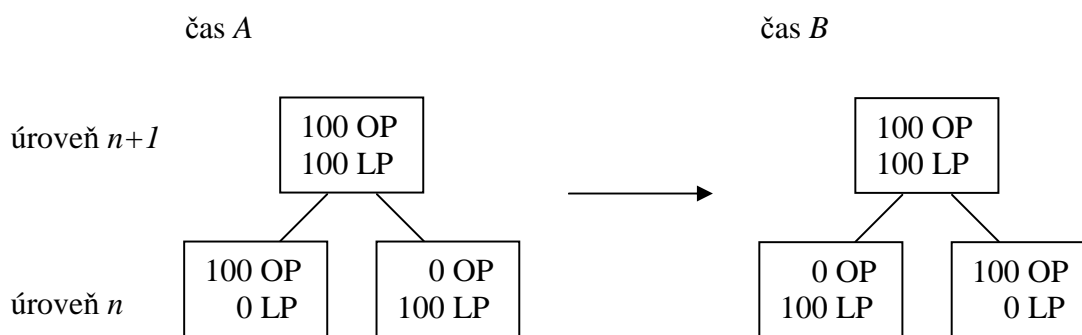
Pozn.: V prvním sloupci jsou uvedeny možné směry změn podle trojúhelníkového grafu. Uvedená rozmezí jsou uvažována bez hraničních hodnot. Ve druhém sloupci jsou odpovídající změny v rozloze sumárních kategorií v pořadí ZP, LP, JP. Symbolem „+“ je označen nárůst rozlohy dané kategorie, „-“ značí pokles a „0“ stagnaci. Pokud dochází k růstu (resp. poklesu) více kategorií a zároveň je jeden z nich výraznější, pak je symbol dané kategorie barevně zvýrazněn.

Hlavním důvodem pro použití indexu změny je však jeho schopnost vyjadřovat velikost změn tak, aby s rostoucí řádovostní úrovní hodnocených jednotek nezůstalo opomenuto stále více změn, které se projevují „pouze“ prostorovým přesunem kategorií mezi jednotlivými částmi (jednotkami nižší úrovně) hodnoceného území. Tím se upravený index změny může lišit od většiny ukazatelů, které se zaměřují zejména na strukturu využití ploch a změny mimo celkovou strukturu podílů jednotlivých kategorií nezohledňují. Lze jej považovat za ukazatel, který srovnatelným způsobem vyjadřuje velikost změn na různých řádovostních úrovních (viz níže). Naopak v případě časového srovnání ukazatelů zaměřených na celkovou strukturu využití ploch se za nízkými hodnotami změn na vyšších řádovostních úrovních mohou skrývat (a často skrývají) vzájemně protichůdné výrazné změny na nižších úrovních. Ukazatele zaměřené na hodnocení struktury využití ploch je tak nejvhodnější používat na nejnižší dostupné úrovni prostorových jednotek, tedy pro jednotlivé SÚJ.

Pro lepší názornost je extrémní možnost ztráty informace při hodnocení jednotek

vyššího řádu demonstrována na obr. 5. Pro zjednodušení jsou rozlohy ostatních kategorií ve všech jednotkách v obou obdobích uvažovány jako nulové, takže do výpočtu nezasahují. V obou dílčích jednotkách je IZ roven 100, ale v jednotce vyšší úrovně z nich složené je IZ roven 0. V dílčích jednotkách probíhají zcela opačné změny, tedy v podstatě přesun kategorií využití ploch z jedné jednotky do druhé. Opačný extrém (tedy plné zachování informace na vyšší úrovni) nastane, pokud je IZ nadřazené jednotky shodný s IZ dílčích jednotek (vyšší být nemůže), což je možné pouze v případech, když v rámci dílčích jednotek neprobíhají žádné protichůdné změny. Ve skutečnosti samozřejmě tyto extrémní stavy téměř nikdy nenastanou. Reálný příklad na datech za Česko je uveden na obr. 6.

Obr. 5 Vývoj struktury využití ploch jednotky úrovně  $n+1$ , v jejímž rámci probíhají pouze prostorové přesuny kategorií



Zdroj: vlastní zpracování

Právě popsaný problém se netýká pouze vyšších řádovostních úrovní, ale setkáme se s ním již na úrovni SÚJ, kdy je možné pracovat pouze s agregovanými daty za celou jednotku. SÚJ se tak stává „černou skříňkou“, v níž nelze identifikovat prostorové přesuny mezi kategoriemi (nejsou k dispozici data za jednotlivé pozemky). Posunem na vyšší řádovostní úroveň se tento efekt pouze umocňuje, protože u větších územních celků roste pravděpodobnost, že se v nich takovéto prostorové přesuny vyskytují (zvětšuje se území v rámci něhož nejsou zohledňovány prostorové přesuny).

#### *Užití indexu změny pro vyšší územní celky*

Kvůli výše uvedeným omezením (nejen) trojúhelníkových grafů a také proto, aby byly odpovídajícím způsobem zohledněny změny v některých plošně velmi rozsáhlých SÚJ, byl v celkovém hodnocení výsledků trojúhelníkových grafů na úrovni

Česka (viz kapitolu 4.1) zvolen pro velikost změn součet změn v jednotlivých sumárních kategoriích podle vzorce:

$$Z_{A-B} = \frac{\sum_{k=1}^K |r_{kB} - r_{kA}|}{2},$$

kde  $Z_{A-B}$  je plocha, na které došlo ke strukturálním změnám využití v období  $A$  až  $B$ ,  $r_{kB}$  je rozloha kategorie na konci sledovaného období a  $r_{kA}$  na jeho počátku,  $K$  je počet kategorií využití ploch (v případě sumárních kategorií tedy tři). Tento vzorec vychází ze základního vzorce indexu změny (1), viz níže. Každá změna se projevuje jako nárůst jedné kategorie a pokles jiné, proto je nutné sumu rozdílů rozloh dělit dvěma, aby změny nebyly započítány dvakrát. Výsledek tedy zjednodušeně vyjadřuje velikost plochy jednotky (např. v hektarech), na které došlo ve sledovaném období ke změně využití ploch.

Základní vzorec indexu změny (viz např. Bičík 1995) je vhodný zejména k výpočtu pro jednotlivé SÚJ:

$$IZ_{A-B} = 100 \cdot \frac{\sum_{k=1}^K |r_{kB} - r_{kA}|}{2R} \quad [\%] \quad (1),$$

kde  $IZ_{A-B}$  je index změny v období  $A$  až  $B$ ,  $K$  je počet kategorií využití ploch,  $r_{kA}$  je rozloha kategorie  $k$  na počátku hodnoceného období a  $r_{kB}$  na jeho konci,  $R$  je celková rozloha sledované územní jednotky. Index změny nabývá hodnot od 0 do 100 % a vyjadřuje podíl rozlohy jednotky (v procentech), na kterém došlo ke změně využití ploch – ovšem se dvěma důležitými výhradami. Nejde samozřejmě o velikost změn v průběhu celého období, ale pouze o porovnání počátečního a koncového stavu. Výpočet dále zohledňuje pouze změny, které se projeví v celkové rozloze jednotlivých kategorií; prostorové přesuny kategorií v rámci hodnocené jednotky nejsou započítány.

Ve většině dřívějších prací (např. Štych 2007; Bičík, Jeleček 2009) byl index změny pro větší územní celky (např. pro kraje, oblasti nížin, Česko apod.) pojímán stejně jako na úrovni SÚJ – tedy jako ukazatel velikosti strukturální (z hlediska podílů jednotlivých kategorií) změny využití ploch, který zanedbává veškeré prostorové přesuny kategorií v rámci jejich zachované celkové rozlohy.

Index změny se v tomto případě vypočítá tak, že jsou z dat jednotlivých SÚJ získány součty rozloh pro každou kategorii využití ploch za celé hodnocené území (např. Česko) a tyto hodnoty jsou pak dosazeny do základního vzorce indexu změny (1),

což lze vyjádřit následovně:

$$IZ_{A-B} = 100 \cdot \frac{\sum_{k=1}^K \left| \sum_{j=1}^J r_{jkB} - \sum_{j=1}^J r_{jkA} \right|}{2 \sum_{j=1}^J R_j} \quad [\%] \quad (2),$$

kde  $IZ_{A-B}$  je index změny v období  $A$  až  $B$ ,  $J$  je počet jednotek (SÚJ), ze kterých se hodnocené území skládá,  $K$  je počet kategorií využití ploch,  $r_{jkA}$  je rozloha kategorie  $k$  v jednotce  $j$  na počátku období a  $r_{jkB}$  na jeho konci,  $R_j$  je celková rozloha jednotky  $j$ .

Nevýhodou tohoto přístupu při hodnocení větších území je umocnění původního nedostatku indexu změny, tedy nemožnosti zaznamenat pouze prostorové změny využití ploch (tj. ty, které se neprojeví změnou celkových rozloh kategorií). Tím se nejen jednotlivá SÚJ, ale celé hodnocené území stane „černou skříňkou“. Pokud bychom například hodnotili změny na území celého státu, v nížinách by vzrostla rozloha orné půdy na úkor lesních ploch a v horských oblastech naopak, přičemž by celkové rozlohy obou kategorií na státní úrovni zůstaly na výchozích hodnotách, pak by byl index změny podle vzorce (2) roven nule. Jde o obdobnou situaci jako na obr. 5. Je-li však cílem hodnocení postihnout výhradně změny celkové struktury využití ploch v dané jednotce (tj. změnu rozloh kategorií), je takovýto postup v pořádku.

Pokud požadujeme, aby index změny vyjadřoval co nejlépe intenzitu resp. rozsah změn ve sledovaném území, které se skládá z více SÚJ, je vhodné zvolit odlišný postup. Nejdříve se vypočítá změna rozloh všech kategorií využití ploch pro každou SÚJ hodnoceného území. Součet rozloh změn ve všech SÚJ se potom vydělí celkovou rozlohou zájmového území, což vyjadřuje vzorec:

$$IZ_{A-B} = 100 \cdot \frac{\sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K |r_{jkB} - r_{jkA}|}{2 \sum_{j=1}^J R_j} \quad [\%] \quad (3).$$

Označení proměnných je shodné jako u vzorce (2).

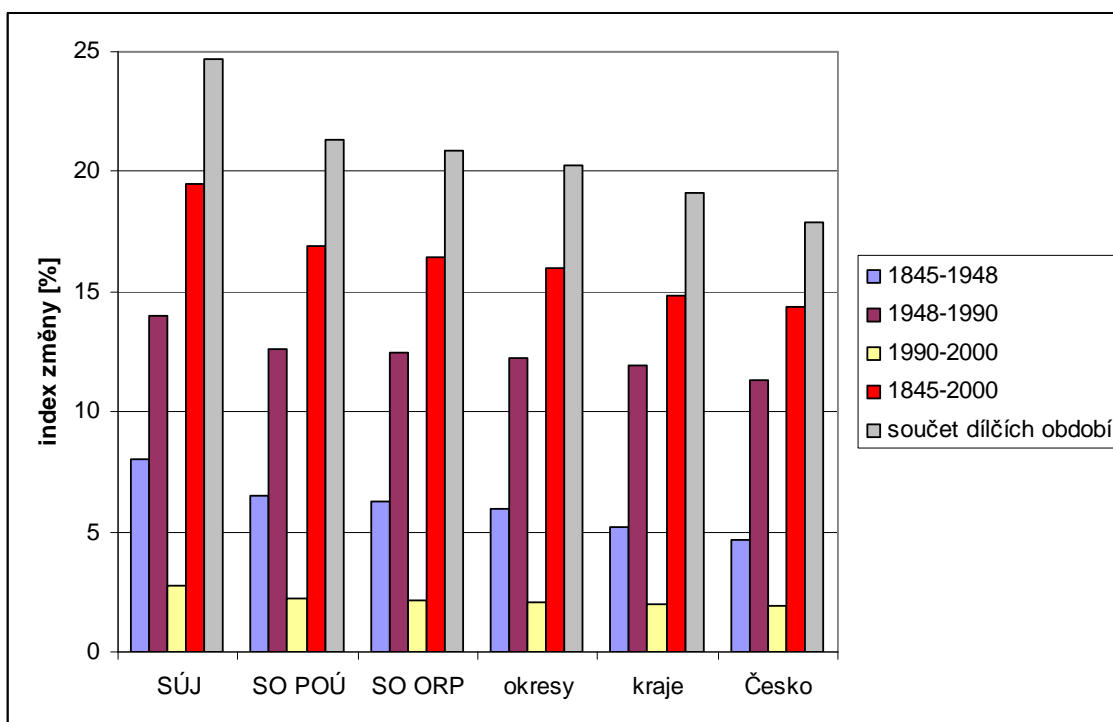
Uvedený vzorec (3) umožňuje oproti vzorci (2) do výpočtu zahrnout i pouze prostorové změny využití ploch mezi jednotlivými SÚJ. Extrémní případ pouze prostorové změny mezi jednotkami nižší úrovně je demonstrován na obr. 5. V případě použití vzorce indexu změny (2) pro jednotku úrovně  $n+1$  bude  $IZ = 0 \%$ , zatímco při užití vzorce (3) zůstane informace o změnách na nižší úrovni zachována ( $IZ = 100 \%$ ). Ani tento vzorec však samozřejmě neumožňuje zahrnout prostorové přesuny kategorií

v rámci jednotlivých SÚJ.

Hodnotíme-li intenzitu změn využití ploch v rozsáhlejší území (skládajícím se z více než jedné SÚJ) a nezajímá-li nás pouze velikost strukturálních změn (mezi celkovými rozlohami kategorií), ale i prostorové „přesuny“ kategorií mezi jednotlivými SÚJ, je vhodné použít k výpočtu indexu změny vzorec (3). Poznámka: Pokud hodnotíme pouze samostatné SÚJ, jsou samozřejmě oba rozšířené vzorce indexu změny (2, 3) ekvivalentní se vzorcem (1), neboť  $J$  je rovno jedné.

Rozdíl ve výsledném indexu změny podle vzorců (2) a (3) je předveden na obr. 6. Všechny hodnoty odpovídají indexu změny za území celého Česka, liší se pouze mírou agregace dat (použitými základními jednotkami). Hodnoty vycházející přímo z dat za SÚJ odpovídají použití vzorce (3), ve velikosti změny jsou zahrnuty prostorové přesuny kategorií mezi SÚJ (i vyššími jednotkami). Naopak výsledky výpočtu uvažujícího jedinou základní jednotku, celé Česko, odpovídají použití vzorce (2). Na základě dostupných dat lze tedy říci, že mezi lety 1845 a 2000 došlo v Česku ke změně využití ploch na více než 19,5 % území (stále nelze zohlednit prostorové přesuny kategorií využití ploch v rámci SÚJ), nikoliv na 14,3 %, jak uvádí např. Štych (2007).

Obr. 6 Index změny Česka při agregaci dat na různých řádovostních úrovních



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

Ostatní řádovostní úrovně byly dopočítány podle vzorce (3), ale data byla nejdříve agregována dle jednotek příslušné úrovně. Tak byl získán přehled o poklesu indexu změny s rozsáhlejšími použitými jednotkami vlivem zanedbávání narůstajících prostorových přesunů kategorií v rámci těchto jednotek.

Do grafu byly doplněny ještě součty indexů změn za dílčí období 1845-1948, 1948-1990 a 1990-2000, které odkazují k dalšímu nedostatku tohoto ukazatele, tedy že přihlíží pouze ke stavu na začátku a konci sledovaného období, nikoliv ke změnám v jeho průběhu. Vzhledem k nízkému počtu časových horizontů v průběhu období za které jsou dostupná data i na úrovni SÚJ (tj. pouze roky 1948 a 1990) nebyl tento směr zvyšování vypovídací schopnosti indexu změny dále rozpracováván.

### 3.3.4 Prostorová autokorelace: Moranovo I kritérium a analýza LISA

Prostorová autokorelace, tedy korelace jevu se sebou samým v prostoru, patří k základním vlastnostem prostorových dat. Na jedné straně představuje prostorová autokorelace problém pro řadu nástrojů analýzy prostorových dat, protože porušuje jejich předpoklad vzájemné nezávislosti pozorování, na straně druhé ji samotnou lze využít k analýze prostorových dat, zejména při sledování míry shlukování zkoumaného jevu (Spurná 2006, Spurná 2008).

Vyskytují-li se vysoké hodnoty proměnné (zkoumaného jevu) v blízkosti jiných vysokých hodnot a nízké hodnoty se shlukují v jiných částech sledovaného území, hovoříme o pozitivní prostorové autokorelaci. Pokud se v blízkosti vysokých hodnot nacházejí nízké hodnoty (a naopak), jde o negativní prostorovou autokorelaci. Konečně není-li mezi prostorově blízkými hodnotami žádný převažující vztah, jedná se o nulovou prostorovou autokorelaci. Naprostá většina prostorových dat vykazuje určitý stupeň pozitivní prostorové autokorelace (Fotheringham, Brunson, Charlton 2002), což souvisí s relativní kontinuitou fyzických ale i sociálních jevů v prostoru.

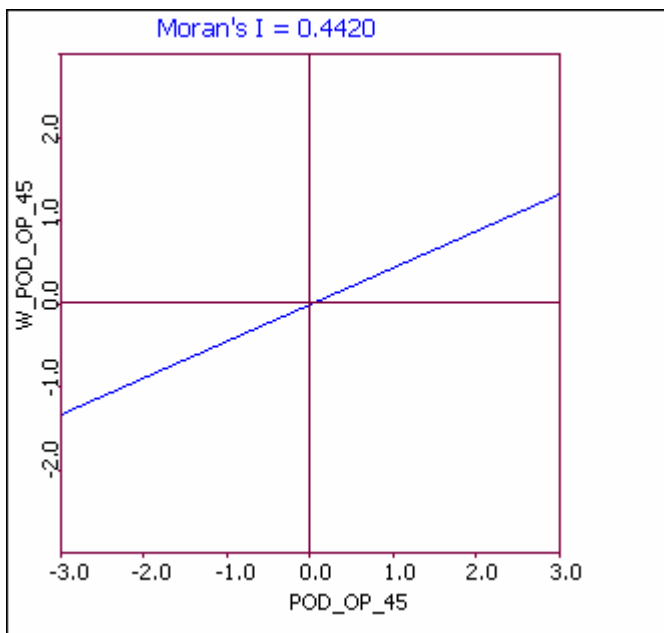
#### *Moranovo I kritérium*

Pro měření prostorové autokorelace existuje několik ukazatelů, mezi nejpoužívanější patří Moranovo I kritérium dané vzorcem:

$$I = \frac{k \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k w_{ij} \sum_{i=1}^k (y_i - \bar{y})^2},$$

kde  $k$  je počet zkoumaných jednotek,  $y_i$  hodnota proměnné v jednotce  $i$  a  $\bar{y}$  aritmetický průměr sledované proměnné (Cliff, Ord 1973). Moranovo I kritérium je tedy výpočtem podobné Pearsonovu korelačnímu koeficientu, ale navíc je zde zavedena vážící funkce  $w_{ij}$ , pomocí níž je stanoven rozsah uvažovaných sousedních jednotek. Tato funkce může mít na hodnocení prostorové autokorelace výrazný vliv, příklady uvádí Spurná (2008). Dále je nutné upozornit, že z velikosti Moranova I kritéria nelze určit statistickou významnost prostorové autokorelace; k tomu je třeba provést speciální testy (Anselin 2003, Goodchild 1987). Ukázkou Moranova diagramu představuje obr. 7.

Obr. 7 Moranův diagram pro podíl orné půdy v SÚJ Česka v roce 1845



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

Moranovo I kritérium je tedy globální (tj. celkovou) charakteristikou prostorové autokorelace (Spurná 2008), která vyjadřuje míru shlukování proměnné (např. jednotlivých kategorií využití ploch) v celém zájmovém území pomocí jediné hodnoty, kterou lze použít ke snadnému srovnání stavů v různých časových horizontech. Tato hodnota v přeneseném smyslu odráží relativní významnost prostoru při hodnocení diferenciací zkoumaného jevu (Netrdová, Nosek 2009). Přesnou územní diferenciaci proměnné a rozmístění shluků však z globální charakteristiky určit nelze – k těmto detailním analýzám slouží lokální verze ukazatelů prostorové autokorelace.

## Analýza LISA

Lokální charakteristikou prostorové autokorelace odpovídající Moranovu I kritériu je analýza LISA (*local indicators of spatial association*) a slouží k identifikaci shluků sledovaného jevu v území. Její pomocí lze rozčlenit zkoumané územní jednotky do čtyř skupin odpovídajícím kvadrantům Moranova diagramu (viz obr. 8).

Obr. 8 Význam kvadrantů Moranova diagramu

vážená hodnota proměnné v blízkých jednotkách	nízká – vysoká negativní prostorová autokorelace	vysoká – vysoká pozitivní prostorová autokorelace
	nízká – nízká pozitivní prostorová autokorelace	vysoká – nízká negativní prostorová autokorelace
hodnota proměnné v prostorové jednotce		

Zdroj: Spurná (2008)

Pozn.: Označení „vysoká“ a „nízká“ znamenají u analýzy LISA nadprůměrnou a podprůměrnou hodnotu.

Nejprve se uvádí hodnota proměnné v určité jednotce, poté v jejím okolí. Například označení „vysoká – nízká“ tedy znamená nadprůměrnou velikost proměnné v dané jednotce a podprůměrnou hodnotu v jejím okolí. Dále je možné vypočítat statistickou významnost charakteristiky LISA pro jednotlivé územní jednotky. Všechny výsledky lze snadno prezentovat v mapové podobě, jde tedy o názorný geostatistický nástroj. V této diplomové práci byla zvolena vizualizace charakteristiky LISA pouze u jednotek, jejichž hodnoty jsou signifikantní (viz kapitulu 5.2 Lokální prostorová autokorelace (analýza LISA)). Metody prostorové autokorelace tedy umožňují jednoduše sledovat odchylky od střední hodnoty (tzv. efekt druhého řádu).



Předností analýzy LISA je zřetelné zachycení oblastí nadprůměrných a podprůměrných hodnot sledovaného jevu a (oproti čistě vizualizačním nástrojům jako je kartogram) zejména statistické zhodnocení signifikance tvořících se shluků. Další výhodou je, že data nemusejí být hodnocena v předem vytvořeném územním členění, ale jsou analyzovány prostorové shluky, vlastní „regiony“ sledovaného jevu.

K výpočtům Moranova I kritéria a analýzy LISA byl využit program OpenGeoDa (verze 0.9.8.14; dostupný na <http://geodacenter.asu.edu/software/downloads>). Okolí jednotek bylo počítáno z mapové vrstvy SÚJ s nastavením případu královna (*Queen Contiguity*) druhého řádu, včetně nižších řádů. Vymezení blízkých jednotek zde vychází z pohybu šachové figury a nezahrnuje pouze sousední jednotky (tj. první řád), ale širší okolí. Toto nastavení bylo zvoleno jako vhodný kompromis; při volbě příliš širokého okolí klesá hodnota Moranova I (vzdálenější území jsou si častěji méně podobná – jsou odlišného typu), ale zároveň se větší část území zařadí do některé signifikantní skupiny.

### **3.3.5 Územní koncentrace: míra heterogenity rozmístění (H)**

Míra heterogenity (případně nerovnoměrnosti) rozmístění (H) patří do skupiny ukazatelů pro syntetické hodnocení diferenciací využití ploch. Oproti jiným ukazatelům pro syntetické hodnocení diferenciací využití ploch (např. rozptyl, směrodatná odchylka a variační koeficient) je tento vhodný i pro jevy s jiným než normálním tvarem rozložení hodnot. To je i případ řady geografických jevů, které jsou typické pozitivně krajně asymetrickým rozložením hodnot, tj. mají mnoho minim a málo maxim (Hampel 1998). Zmíněné rozložení hodnot je typické především pro kategorie využití ploch spojené s urbanizací: trvalé kultury, zastavěné a ostatní plochy (Mareš 2009, Bičík et al. 2009).

Nevýhodou naopak je, že míru heterogenity rozmístění má smysl počítat pro jednotlivé kategorie využití ploch, nikoli např. pro agregátní ukazatele. Podobně jako v případě použitých ukazatelů prostorové autokorelace (viz kapitulu 5) tedy získáváme dílčí informace podle kategorií využití ploch, z nichž je třeba sestavit celkový obraz situace.

Míra heterogenity rozmístění jevu je definována jako bod na Lorenzově křivce, který odpovídá podílu rozlohy území [%], kde se nachází rozptýlenější polovina sledovaného jevu. Ukazatel může nabývat hodnot od 50 do 100 %, přičemž vyšší hodnota znamená vyšší míru územní koncentrace (resp. heterogenity rozmístění)

daného jevu (HAMPL 2001). Sledovanými jevy jsou v této diplomové práci rozlohy jednotlivých kategorií využití ploch. Hodnocena je míra územní koncentrace využití ploch na různých řádovostních úrovních a porovnány jsou také výsledky dosažené podle odlišných územních členění.

Při výpočtu je třeba nejdříve seřadit základní jednotky podle relativní velikosti jevu (např. podílu orné půdy). Poté se sčítají rozlohy orné půdy v dílčích jednotkách (od jednotky s nejnižším podílem), dokud není dosaženo poloviny rozlohy orné půdy v hodnoceném území. Nakonec je vypočítán podíl celkové rozlohy těchto jednotek na rozloze hodnoceného území. (Z dílčí jednotky, po jejímž přičtení dojde k překročení uvedené poloviny byla započítána pouze poměrná část její celkové rozlohy, která odpovídá dosažení přesně poloviny rozlohy sledované kategorie.) Popsaný postup výpočtu byl automatizován pomocí makra v programu Microsoft Excel.

Pokud bychom tedy hodnotili např. územní koncentraci orné půdy v Česku na základě dat SÚJ, znamená  $H = 70\%$  to, že rozptýlenější polovina rozlohy orné půdy (tj. orná půda ležící v SÚJ s jejím relativně nižším podílem) se nachází v SÚJ, která zaujímají 70 % rozlohy Česka.

Při srovnávání územní koncentrace jevu v jednotkách různých řádovostních úrovní je vhodné používat relativizovanou míru  $H$ . Nerovnoměrnost rozmístění v jednotce řádu  $n$  se vypočítá z hodnot jevu v jednotkách řádu  $n-1$ ; nebere se tedy ohled na vnitřní nerovnoměrnosti v jednotkách řádu  $n-1$ . Pokud by bylo  $H$  jednotek všech úrovní počítáno ze stejných základních jednotek (např. SÚJ), byl by zjištěn pouze triviální fakt, že s vyšší úrovní jednotek roste také jejich vnitřní heterogenita (HAMPL 1998).

Územní koncentrace uvnitř nižších i vyšších jednotek (též vnitřní heterogenita) regionálních členění Česka jsou v kapitole 6.1 vypočítány z dat za SÚJ. Vzhledem k tomu, že tyto výpočty slouží ke vzájemnému porovnání územní koncentrace využití ploch v jednotkách různých členění stejné řádovostní úrovně, nepředstavuje to žádný problém. Z hodnot  $H$  všech regionů daného územního členění pak byl spočítán aritmetický průměr. Územní koncentrace na úrovni Česka (též vnější heterogenita regionálních jednotek) byly vždy počítány z jednotek regionálních členění (nikoli z SÚJ).

V ideálním případě by sice bylo nejvhodnější počítat územní koncentrace využití ploch v jednotkách vyššího regionálního členění z jednotek nižšího řádu (což by umožnilo i srovnání mezi těmito dvěma regionálními úrovněmi), tento postup však

nebyl vhodný kvůli nízkému počtu jednotek obsažených zejména ve fyzickogeografických jednotkách vyššího řádu (viz tab. 2-4). V případě geomorfologického členění by bylo možné se tomuto problému vyhnout vynecháním úrovně oblastí a výpočtem heterogenity využití ploch v subprovinciích z geomorfologických celků. U povodí 2. a 3. řádu však tato možnost není. Je obvyklou situací, že se povodí 2. řádu skládá pouze z několika málo povodí 3. řádu, což by vedlo k nadměrnému ovlivnění výpočtu H.

V kapitole 6.2, která se zaměřuje na srovnání H využití ploch na různých řádovostních úrovních je samozřejmě vždy použita relativizovaná míra H. Územní koncentrace kategorií využití ploch v krajích Česka jsou určeny z SO ORP, z krajských hodnot H pak byl spočítán průměr. H Česka je vypočtena z krajů, H Evropy ze států (resp. skupin vzájemně blízkých států) a H světa z makroregionů (viz kapitolu 3.2). Použité jednotky obsahují 13-16 jednotek nižšího řádu (kraje se skládají průměrně z 15 SO ORP), což umožňuje jejich srovnatelnost. V případě SO ORP již nižší jednotky podobného počtu nejsou k dispozici, tudíž je nejnižší úrovní pro hodnocení územní koncentrace v kapitole 6.2 úroveň krajská.

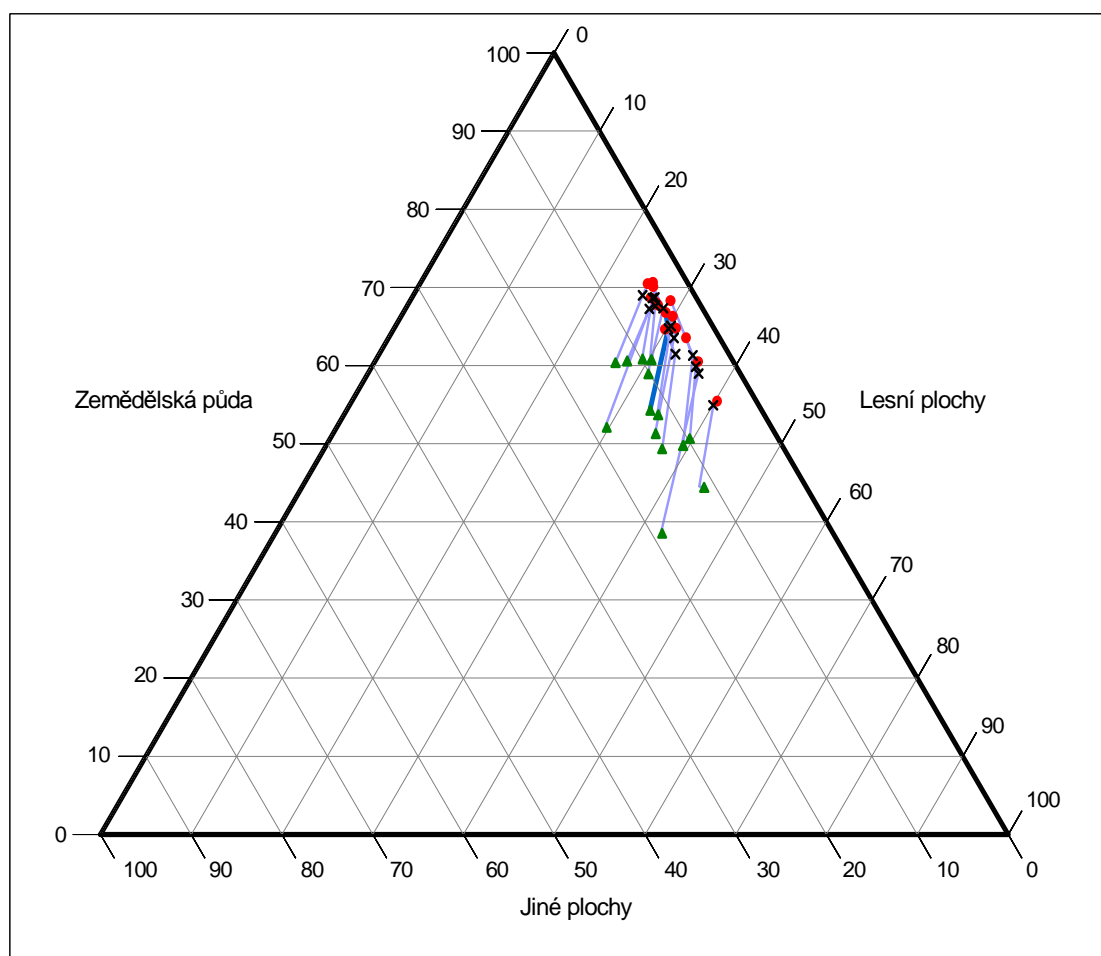
## 4. Hodnocení vývoje využití ploch Česka pomocí trojúhelníkových grafů

Trojúhelníkové grafy umožňují podat informaci o struktuře i vývoji využití ploch ve zvolených územních jednotkách. Možnost postihnout více charakteristik zároveň patří k hlavním výhodám trojúhelníkových grafů. V této části práce jsou trojúhelníkové grafy využity k hodnocení změn využití ploch Česka v období 1845-2000 s důrazem na odlišné řádovostní úrovně sledování. Použity jsou jednotky správního členění; výsledky dosažené užitím odlišných územních členění jsou vzájemně porovnávány v kapitole 6.

Vývoj struktury využití ploch na úrovni krajů a celého Česka zachycují obr. 9 a 10. Podstatné změny, které lze rozpoznat i v trojúhelníkovém grafu proběhly v podstatě pouze v období 1948-1990; nejmenší změny proběhly pochopitelně v nejkratším období 1990-2000, ale ani změny v období 1845-1948 nejsou na úrovni krajů a Česka příliš výrazné. Kraje se do značné míry vzájemně podobají celkovým směrem změny, tedy zejména v rozhodujícím období 1948-1990. Více se již liší v intenzitě změn. Typický je pro kraje (i celé Česko) významný pokles podílu zemědělské půdy, méně výrazný je nárůst podílu jiných ploch a ještě slabší zvýšení podílu lesních ploch. Z hlediska struktury využití ploch stojí za pozornost téměř shodný výchozí podíl jiných ploch v roce 1845 (cca 4 %), což je způsobeno tím, že v této kategorii ještě neexistovaly plošně rozsáhlé způsoby využití krajiny, které vznikly později a vedly k výrazné diferenciaci územních jednotek podle podílu jiných ploch (zejména velké městské aglomerace, těžební oblasti, vodní nádrže, případně vojenské újezdy).

Důležitou informací, kterou trojúhelníkový graf podává, je nárůst diference hodnot ve sledovaném období u všech sumárních kategorií využití ploch, nejvýrazněji v případě zemědělské půdy. To svědčí o rostoucí funkční specializaci regionů. U krajů s vyšším počátečním podílem zemědělské půdy došlo převážně k nižšímu úbytku této půdy než v krajích původně méně zemědělsky využívaných, které se vyznačují větší hornatostí a celkově horšími přírodními podmínkami pro zemědělství. Tím se potvrdily dřívější výsledky studia využití ploch (viz např. Bičík et al. 2009). Podrobněji se vývojem na úrovni celého Česka zabývá kapitola 4.1, ve které jsou k hodnocení využity směry změn získané z trojúhelníkových grafů doplněné velikostmi změn odvozenými z indexu změny.

Obr. 9 Struktura a vývoj využití ploch Česka a jeho krajů v období 1845-2000



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

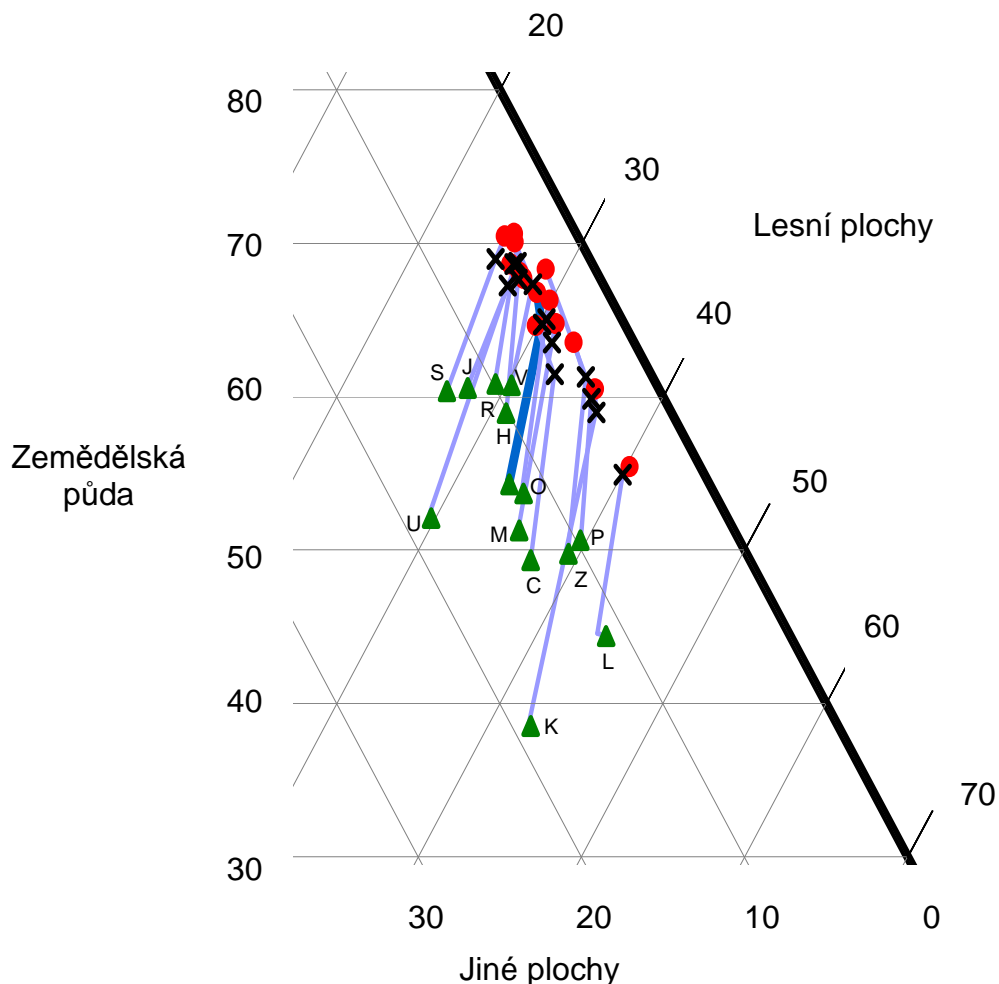
Pozn.: Použité symboly: červený bod – stav v r. 1845, černý křížek – stav v r. 1948, zelený trojúhelník – stav v r. 2000. Rok 1990 nemá vlastní symbol, protože by se téměř vždy překrýval s rokem 2000 (má pouze vlastní zalomení čáry, které však kvůli blízkosti k symbolu pro rok 2000 není většinou patrné). Silnější modrou čarou je zvýrazněn vývoj za celé Česko. Praha je sloučena se Středočeským krajem v jeden celek. Hodnoty jsou uváděny v procentech.

Následuje pohled na nižší řádovostní úroveň. Vzhledem k tomu, že při zobrazení všech SO ORP Česka se trojúhelníkový graf stane již dosti nepřehledným (viz obr. 13), byly kromě nich pro postihnutí vývoje na nižší mezoregionální úrovni zpracovány také hodnoty za okresy (viz obr. 11 a 12).

U většiny okresů proběhly relativně malé změny, většinou na mírně více než 10 % jejich rozlohy. Naprostá většina změn je ve směru úbytku zemědělské půdy ve

prospěch jiných ploch a méně výrazně také ve prospěch lesních ploch. Nejnápadnější jsou v grafu okresy s mimořádnými nárůsty jiných ploch; jedná se především o území velkoměst, rozsáhlých povrchových dolů a vojenských újezdů. Téměř u všech okresů lze opět sledovat relativně nízký rozsah změn v období 1845-1948.

Obr. 10 Struktura a vývoj využití ploch Česka a jeho krajů v období 1845-2000 (výřez)



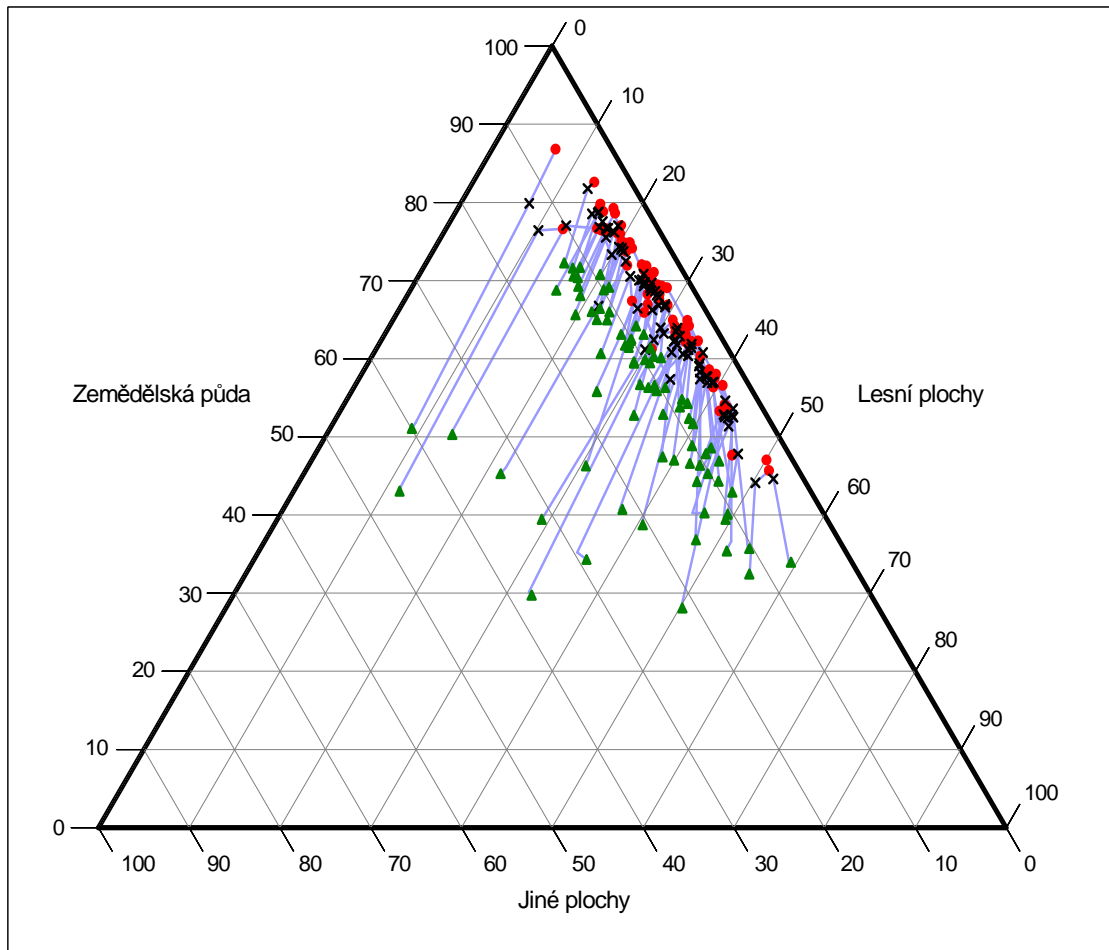
Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

Pozn.: Pro vysvětlení použitých symbolů viz poznámka k obr. 9. Označení krajů: C – Jihočeský, H – Královéhradecký, J – Jihomoravský, K – Karlovarský, L – Liberecký, M – Moravskoslezský, O – Olomoucký, P – Plzeňský, R – Pardubický, S – Středočeský (a Praha), U – Ústecký, V – Vysočina, Z - Zlínský

Velkoměstské okresy jsou oproti ostatním odlišné v tom, že se v nich nachází pouze regionální centrum bez zázemí, což se výrazně odráží i ve struktuře využití ploch. Pro zmírnění tohoto faktu a lepší srovnatelnost s ostatními jednotkami byly velkoměstské jednotky sloučeny s „venkovskými“ okresy (Hlavní město Praha

s Prahou-východ a Prahou-západ, Brno-město s Brnem-venkov, Plzeň-město s Plzní-jih a Plzní-sever, Ostrava-město s Karvinou a Frýdkem-Místkem). Výsledný graf je uveden v příloze č. 9.

Obr. 11 Struktura a vývoj využití ploch okresů Česka v období 1845-2000



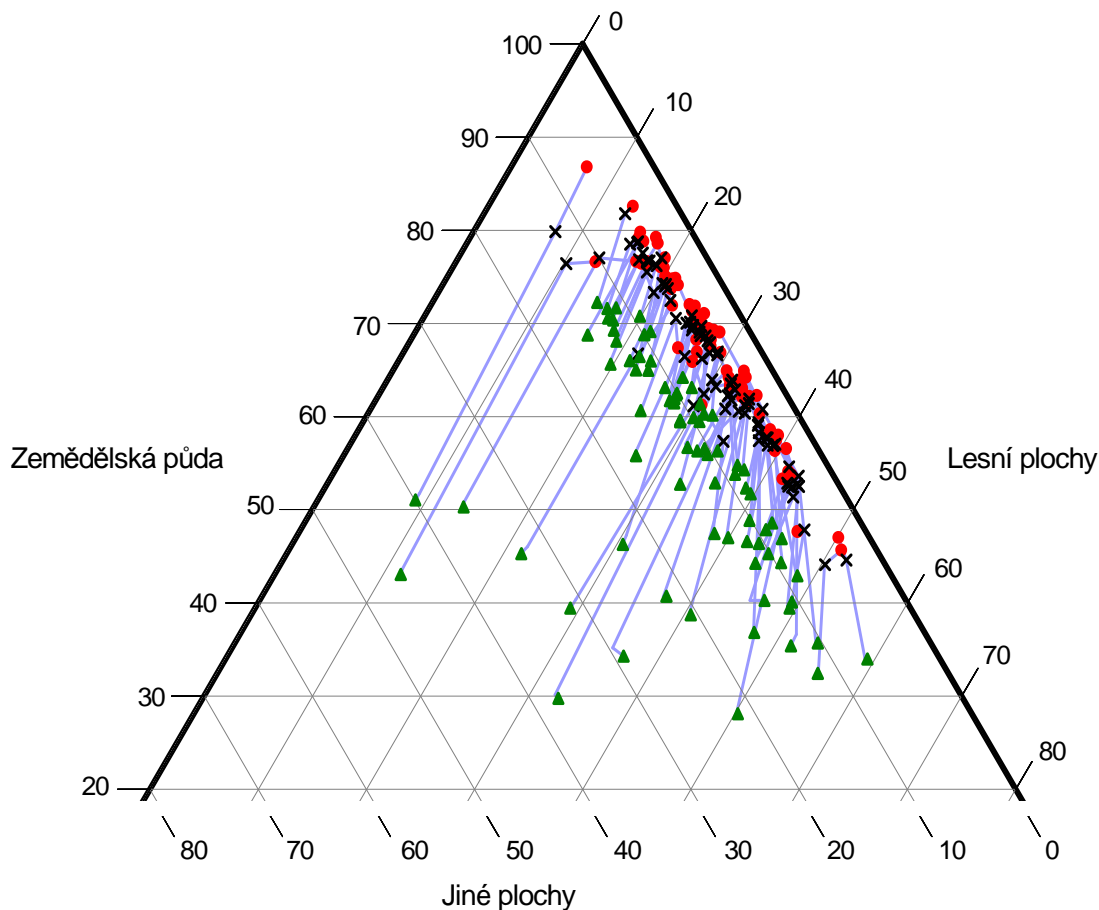
Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

Pozn.: Pro vysvětlení použitých symbolů viz poznámku k obr. 9.

Při zobrazení všech SO ORP již dochází k nižší přehlednosti trojúhelníkového grafu (viz obr. 13). Hlavní závěry plynoucí z grafu jsou podobné jako v případě předchozího, tedy vyrovnanost podílu jiných ploch u jednotek na počátku sledovaného období, většinou pouze malé změny kromě období 1948-1990 a další. Posunem na nižší měřítkovou úroveň vzrostl počet převážně městských jednotek, které se vyznačují nárůstem jiných ploch na úkor zemědělské půdy při stagnaci lesních ploch. Většina ostatních jednotek, kde proběhly relativně méně rozsáhlé změny, se však vyznačuje kromě zvýšení podílu jiných ploch také zalesňováním. Při interpretaci je tedy třeba si

všímat všech územních jednotek, přestože pozornost k sobě přitahují především ty s nejvýraznějšími změnami.

Obr. 12 Struktura a vývoj využití ploch okresů Česka v období 1845-2000 (výřez)



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

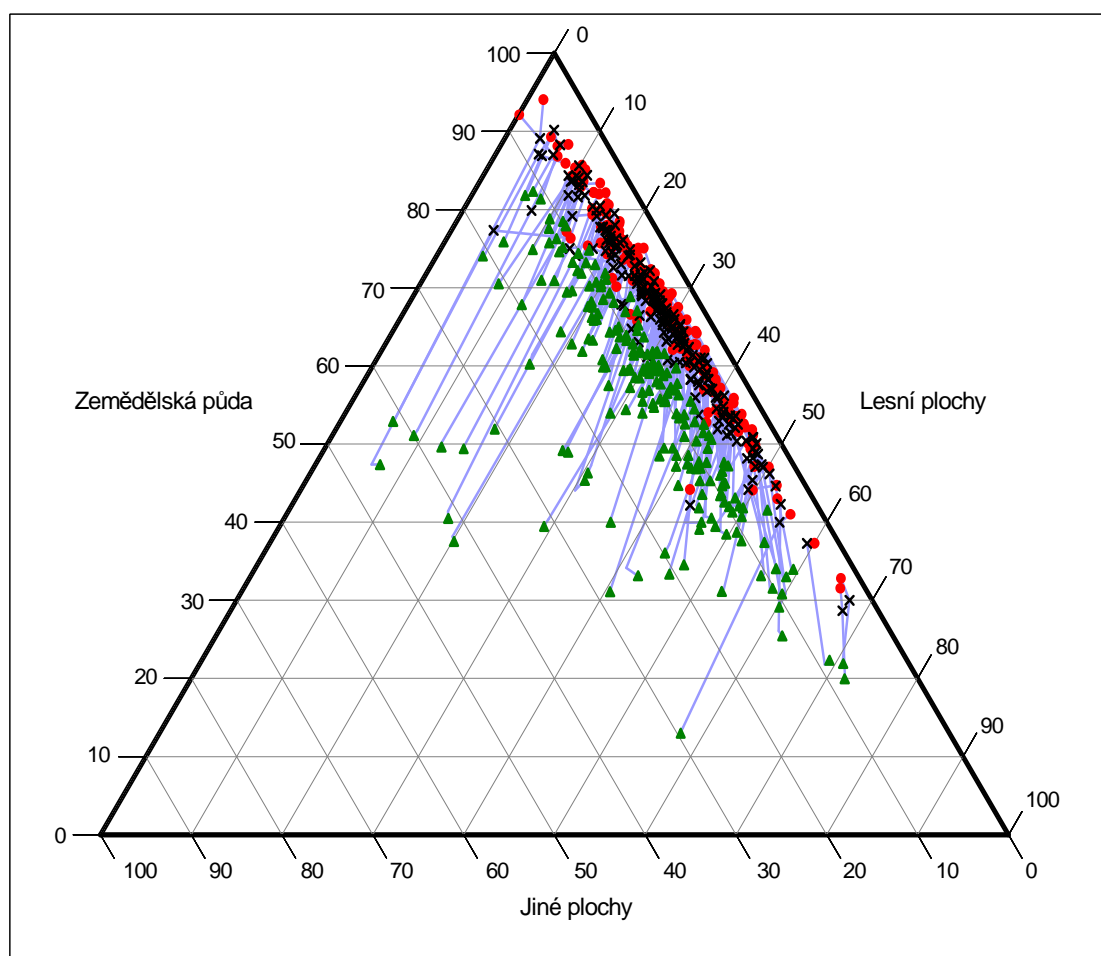
Pozn.: Pro vysvětlení použitých symbolů viz poznámku k obr. 9.

Pro ukázkou struktury a vývoje využití ploch na lokální úrovni, tedy na úrovni jednotlivých SÚJ, byly vybrány okresy Uherské Hradiště, Trutnov, Bruntál a Prachatice. Tyto okresy byly zvoleny zejména jako představitelé odlišných typů geomorfologických podmínek a jejich různorodosti, které významným způsobem ovlivňují využití ploch v daném území. Okresní rozsah byl zde zvolen proto, že v případě heterogenních podmínek tolik nehrozí nízký počet SÚJ z každého typu podmínek (oproti SO ORP, které jsou rozlohou menší).

Okres Uherské Hradiště je příkladem území, jehož podstatná část má nížinatý charakter, tedy relativně homogenní geomorfologické charakteristiky. Oproti dalším hodnoceným okresům zde u SÚJ došlo nižším změnám využití ploch (viz obr. 14).



Obr. 13 Struktura a vývoj využití ploch SO ORP Česka v období 1845-2000



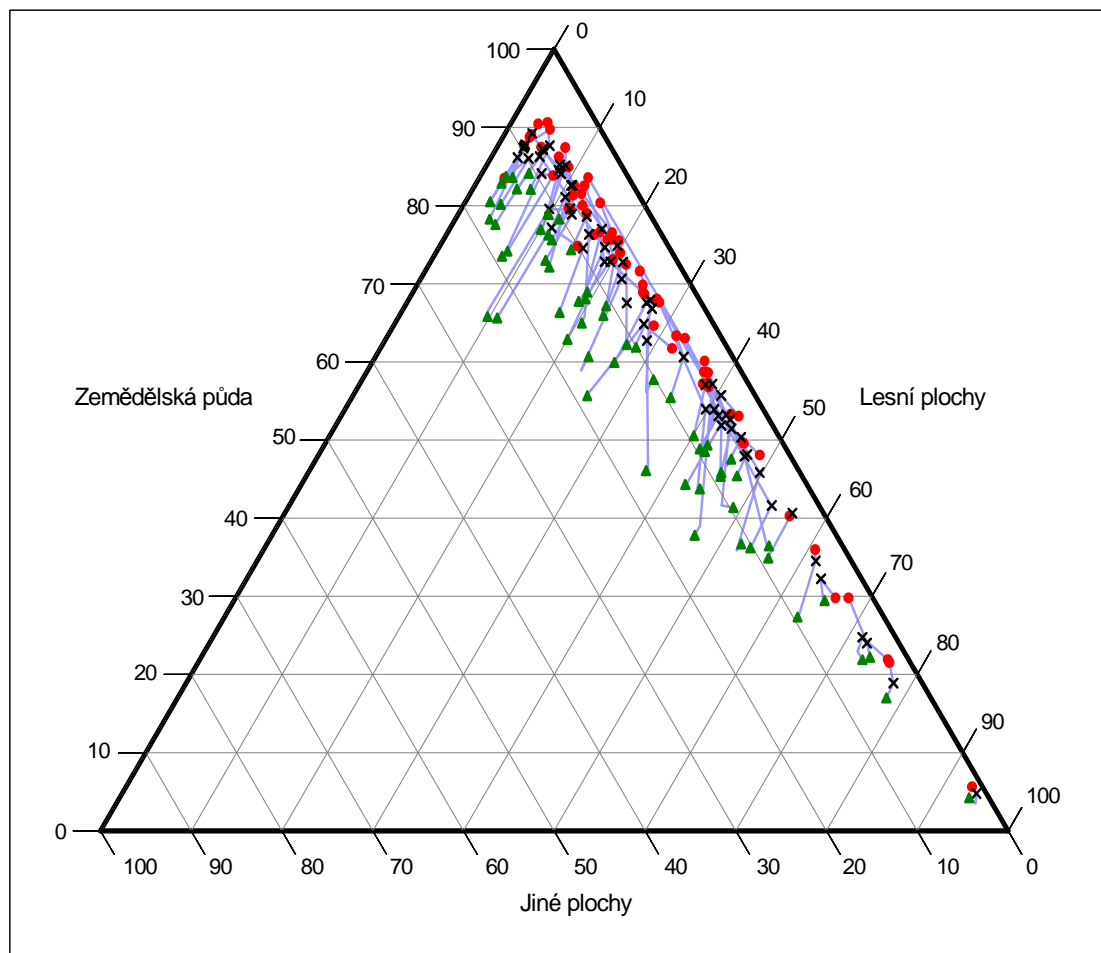
Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

Pozn.: Pro vysvětlení použitých symbolů viz poznámku k obr. 9.

Díky vhodným přírodním podmínkám zejména nedošlo k tak významnému poklesu podílu zemědělské půdy. Změnám využití ploch nenahrávalo ani stabilní osídlení (v této oblasti žil pouze nízký počet německy mluvících obyvatel) ani neperiferní poloha uvnitř státu v období největších změn 1948-1990. Také v tomto území se projevil trend zvyšování diferenciace mezi územními jednotkami z hlediska podílu jiných ploch. Nejvýraznější změny některých jednotek ve prospěch jiných ploch zřejmě odpovídají růstu některých městských center v procesu diferenciace a hierarchizace systému osídlení (viz Hampl, Gardavský, Kühnl 1987; Hampl 2005).

V okrese Trutnov nalezneme jak oblast vyšších (Krkonoše) tak nižších (Krkonošské podhůří) nadmořských výšek a sklonitosti, tedy relativně heterogenní podmínky. Tento okres zahrnuje mimo jiné i nejvýše položená místa Česka s nízkou intenzitou zemědělského využití (viz obr. 15).

Obr. 14 Struktura a vývoj využití ploch v SÚJ okresu Uherské Hradiště v období 1845-2000



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

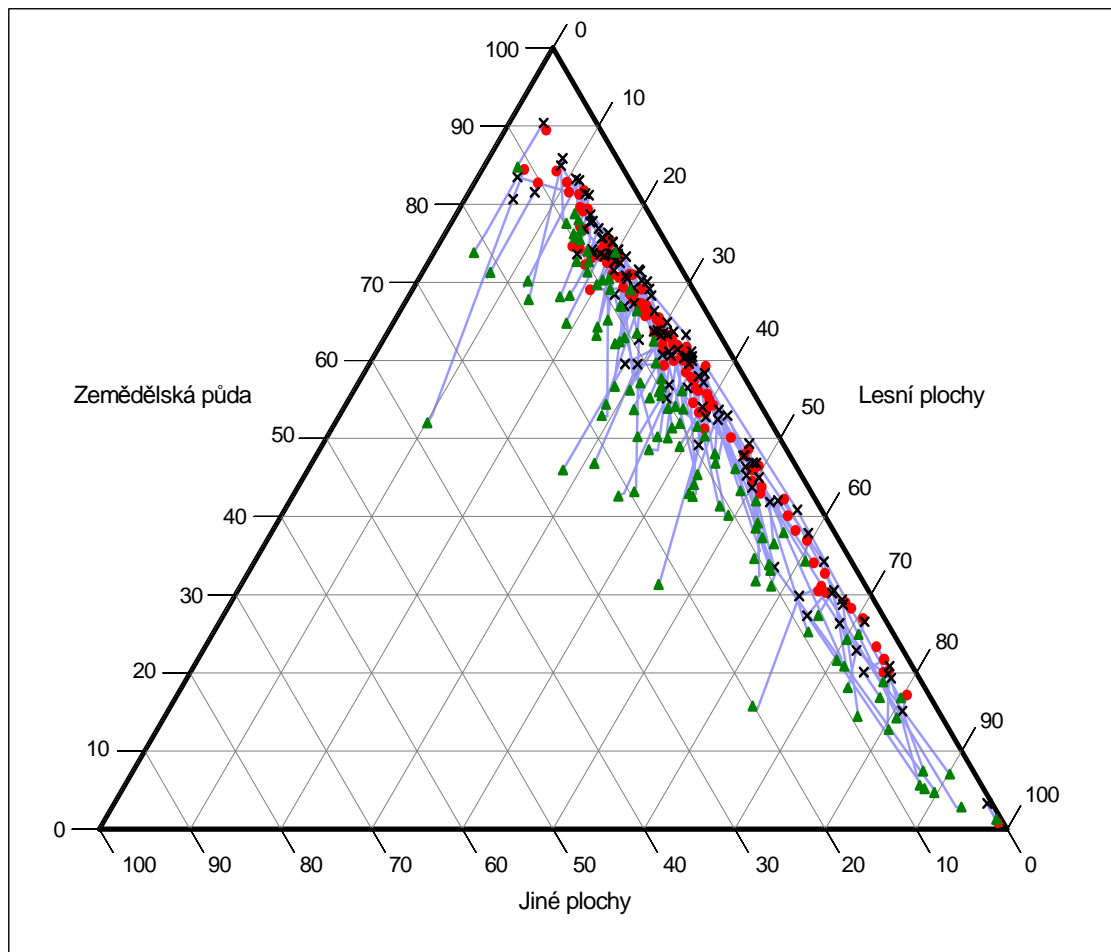
Pozn.: Pro vysvětlení použitých symbolů viz poznámku k obr. 9.

Nalezneme zde i řadu jednotek, ve kterých došlo k nárůstu podílu lesních ploch na úkor zemědělské půdy, přičemž podíl jiných ploch zůstal v podstatě zachován nebo se dokonce mírně snížil.

Relativní heterogenita přírodních podmínek se patrně projevila ve shlucích jednotek v roce 1845. Do poměrně kontinuálního shluku lze zařadit jednotky s podílem zemědělské půdy nad 50 %. Menší počet jednotek pak tvoří rozvolněnější zbylý shluk. Mnohem výraznější rozdělení je patrné v případě okresu Prachatice (viz obr. 17). V dalších obdobích došlo spíše k zahlázení rozdílu mezi těmito shluky, což lze interpretovat v souladu s ověřovaným tvrzením o růstu diferenciaci využití ploch na úrovni jednotek vyššího řádu a homogenizaci na úrovních nižších. Snižování rozdílů mezi horskými a podhorskými SÚJ v rámci okresů je tak příkladem homogenizace na

nižší řádovostní úrovni.

Obr. 15 Struktura a vývoj využití ploch v SÚJ okresu Trutnov v období 1845-2000



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

Pozn.: Pro vysvětlení použitých symbolů viz poznámku k obr. 9.

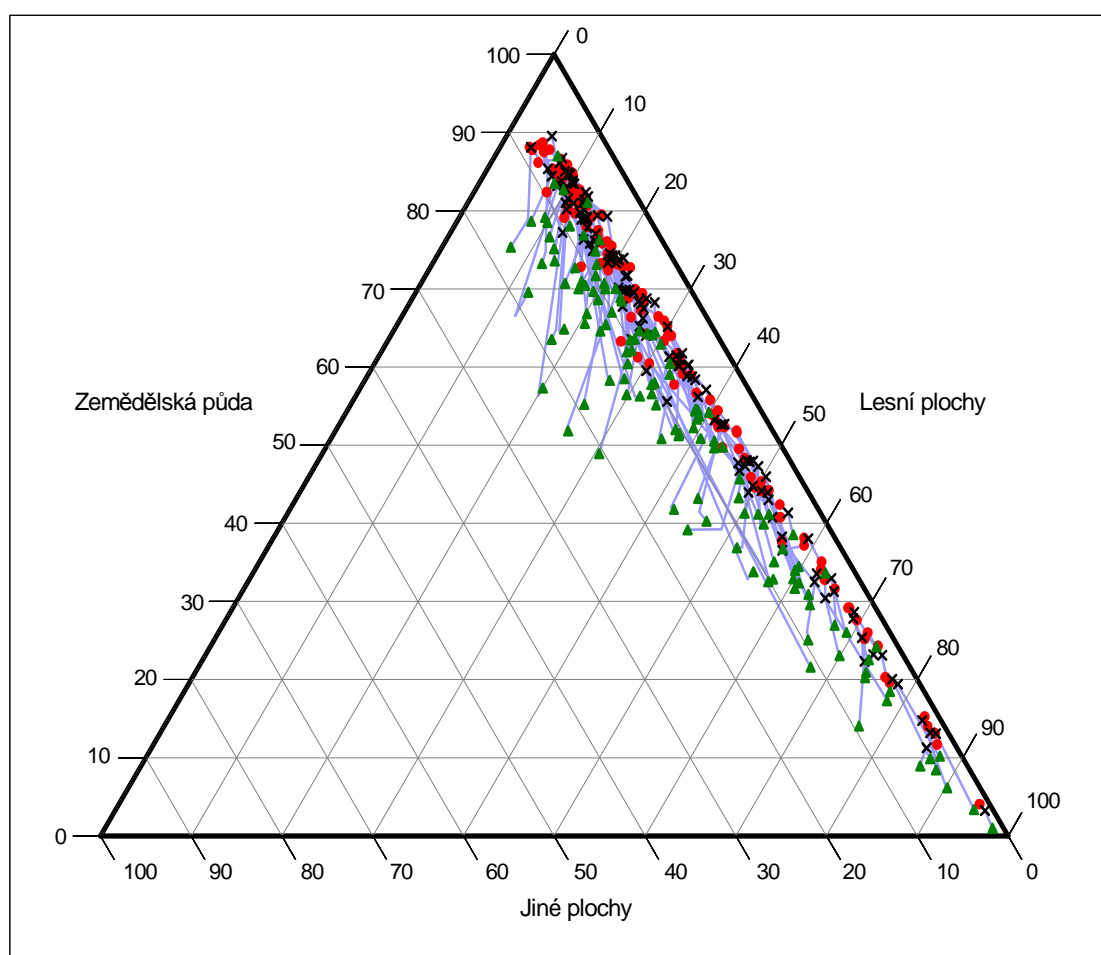
Okresy Bruntál a Prachatice jsou převážně hornaté a z tohoto hlediska i relativně homogenní. V obou případech však bylo dosaženo velmi odlišných výsledků. Zatímco v okrese Bruntál došlo ve sledovaném období podle očekávání ke srovnatelným či spíše menším změnám využití ploch oproti okresu Trutnov, okres Prachatice zaznamenal změny velice radikální (viz obr. 16 a 17). Tento rozdíl lze vysvětlit rozdílnou polohou obou okresů – zatímco Prachatice ležely u hranic Západního Německa, kde bylo vybudováno střežené pohraniční pásmo s omezenou hospodářskou aktivitou a mnoha nedosídlenými a zaniklými obcemi, okresu Bruntál sousedícímu s Polskem se tato omezení nedotkla. Podrobněji se vlivem železné opony na vývoj krajiny zabývají např. práce Rašín (2010) či Bičík, Kabrda (2008). K velikosti změn v okrese Prachatice jistě

přispělo také jeho relativně intenzivní zemědělské využití na počátku sledovaného období. Dle podílu zemědělské půdy roku 1845 lze v tomto okrese identifikovat dva shluky SÚJ podobně jako v případě okresu Trutnov (viz výše) – zde jsou ovšem výraznější.

### Shrnutí

Nejpodstatnější změny v celkové struktuře využití ploch se na výrazné většině území odehrály v období 1948-1990. Hodnoty za rok 1948 jsou ve většině případů relativně blízké hodnotám v roce 1845 a hodnoty za rok 2000 hodnotám v roce 1990.

Obr. 16 Struktura a vývoj využití ploch v SÚJ okresu Bruntál v období 1845-2000



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

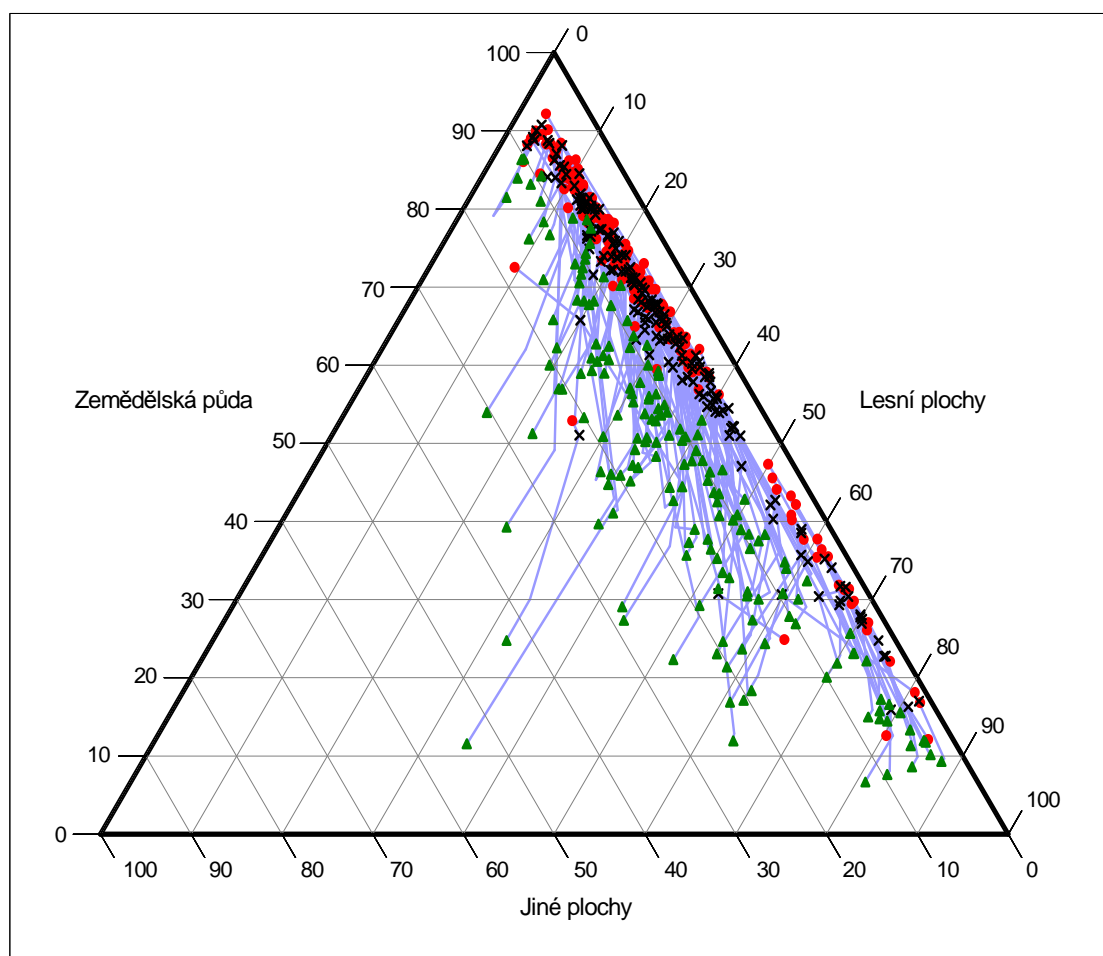
Pozn.: Pro vysvětlení použitých symbolů viz poznámku k obr. 9.

U většiny grafů je v datech za rok 1845 zřetelná vazba mezi růstem podílu zemědělské půdy a růstem podílu jiných ploch, která se v dalších obdobích vytrácí.

Tento fakt lze vysvětlit omezenými možnostmi dopravy (včetně potravin) na počátku sledovaného období.

Obyvatelstvo a jeho nejintenzivnější aktivity (odpovídající zastavěným plochám a části ostatních ploch) tedy byly lokalizovány častěji v oblastech s vysokým podílem zemědělské půdy. Podstatným poznatkem vyplývajícím z použitých grafů je rostoucí diferenciaci jednotek v čase (z hlediska využití ploch) na všech řádovostních úrovních.

Obr. 17 Struktura a vývoj využití ploch v SÚJ okresu Prachatice v období 1845-2000



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

Pozn.: Pro vysvětlení použitých symbolů viz poznámku k obr. 9.

Zřejmě nejvýraznějším rozdílem mezi trojúhelníkovými grafy zachycujícími jednotky různých řádovostních úrovní je rostoucí různorodost a vývojová proměnlivost jednotek s jejich klesající úrovní. Často protichůdné změny v nižší řádovostní úrovni se potom promítají do nižší výsledné změny v nadřazeném celku. U větších celků se tedy nárůst kategorie v jedné jeho části vyruší s poklesem v jiné části; tento problém je

rozebrán ve 3. kapitole.

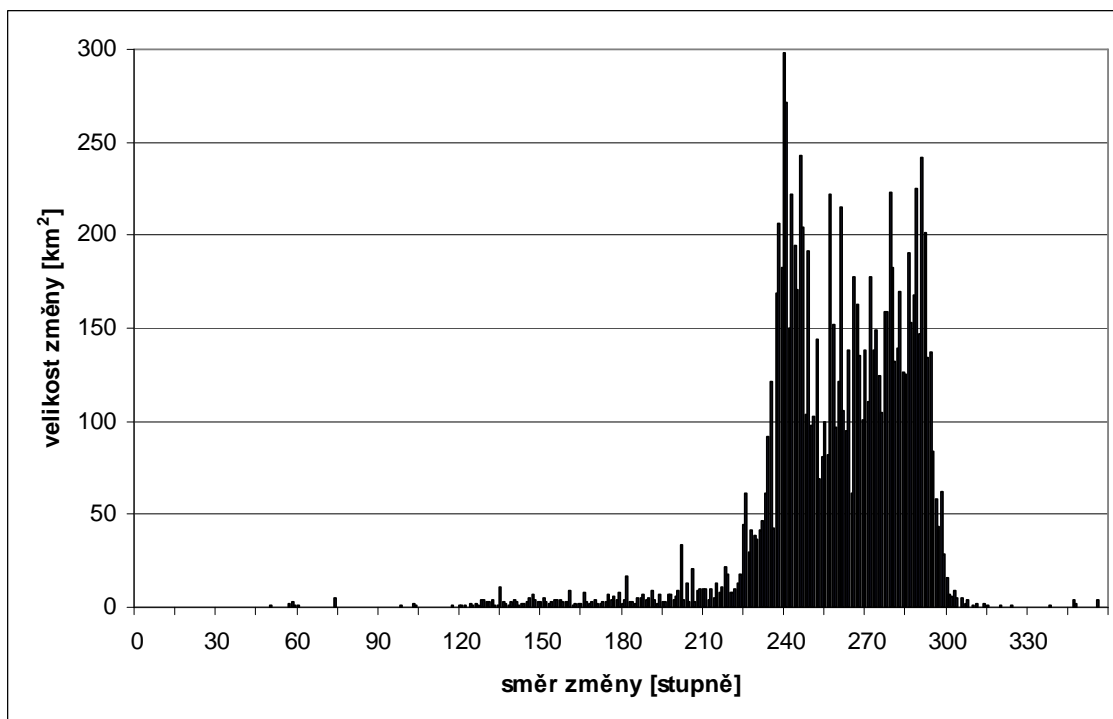
Trojúhelníkové grafy jsou názornou pomůckou pro celkový přehled o stavu a vývoji využití ploch v několika časových horizontech. Pro přesnější a detailnější hodnocení na různých řádovostních úrovních však nedostačují a je nutné je doplnit dalšími nástroji a metodami, které jsou využity v dalších kapitolách této práce. Přímo z trojúhelníkových grafů lze odvodit vyjádření směru změny pomocí jediného čísla (přičemž lze zohlednit tři kategorie, v tomto případě kategorie sumární), což je využito v následující podkapitole.

#### 4.1 Celkové hodnocení na úrovni Česka

##### *Období 1845-2000*

Obsahem této kapitoly je přesnější hodnocení směrů (odvozených z trojúhelníkových grafů) a velikostí změn sumárních kategorií využití ploch mezi jednotlivými časovými horizonty na úrovni celého Česka. Mezi krajními roky sledovaného období 1845 a 2000 došlo ke změnám téměř výhradně ve směru  $120^{\circ}$ - $300^{\circ}$  (viz obr. 18), kam spadají všechny kombinace změn sumárních kategorií s rostoucím podílem jiných ploch.

Obr. 18 Směry a velikosti změn mezi sumárními kategoriemi využití ploch v SÚJ Česka v období 1845-2000



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

To bylo způsobeno modernizačními procesy, které téměř na celém území Česka vedly ke zvětšování rozlohy zastavěných a ostatních ploch. K relativně malým změnám rozlohy docházelo ve směrech odpovídajících nárůstu zemědělské půdy a úbytku lesních ploch (120°-180°) a u většiny směrů odpovídajících úbytku zemědělské i lesních ploch (180° až přibližně 225°). Nejrozsáhlejší změny jednoznačně nastaly v rozmezí 240°-300°, tedy ve směru zalesňování a nárůstu jiných ploch na úkor zemědělské půdy. Maximum se nachází ve směru 240° (298,3 km<sup>2</sup>), což značí nárůst jiných ploch na úkor zemědělské půdy při stagnaci lesních ploch, které patří k velmi stabilním prvkům krajiny.

#### *Období 1845-1948*

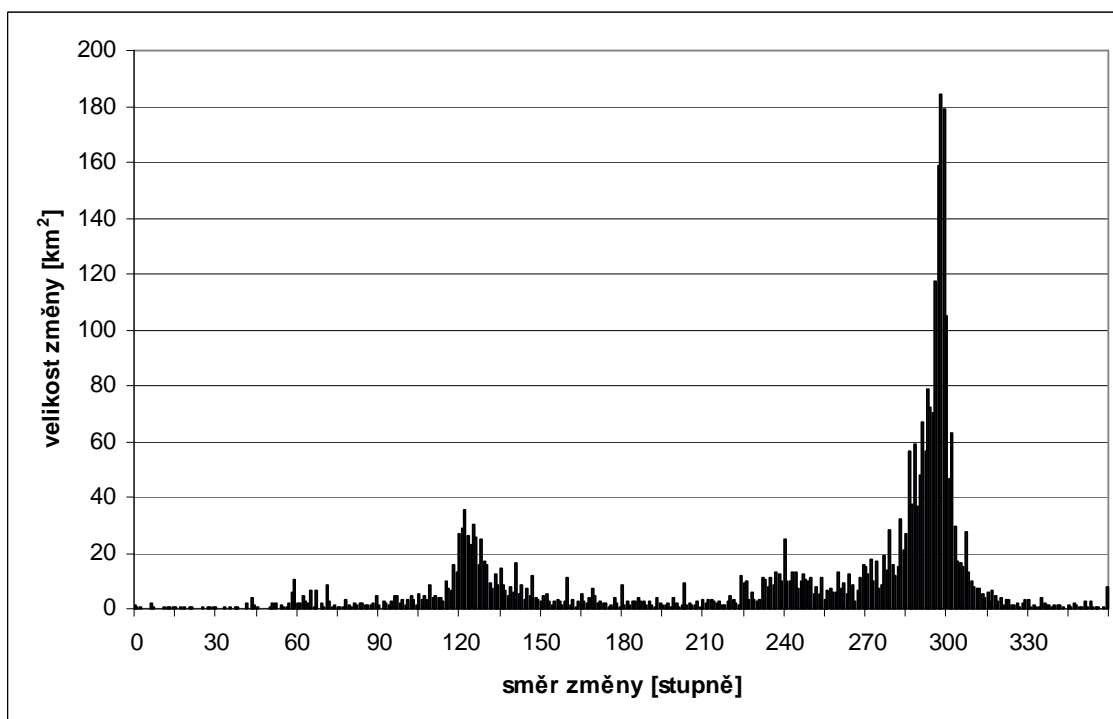
V období 1845-1948 můžeme identifikovat tři nejvýraznější intervaly změn sumárních kategorií (viz obr. 19). Jednoznačně dominuje okolí 300° (maximální změna 184,1 km<sup>2</sup> je v 298°), což odpovídá zalesňování na úkor zemědělské půdy a přibližné zachování podílu jiných ploch. Druhý nejvýraznější interval směrů změn okolo 120°, i když plošně mnohem méně výrazný (s maximem 35,5 km<sup>2</sup> ve 122°), představuje změnu opačnou, tedy nárůst zemědělské půdy na úkor lesních ploch za stagnace jiných ploch. Třetí nejvýraznější směr změn nalezneme v okolí 240° (s maximem 25,1 km<sup>2</sup> ve 240°), tedy nárůst jiných ploch na úkor zemědělské půdy při stagnaci lesních ploch. Tento směr změn je nejvýraznější v obou následujících sledovaných obdobích i v celém období 1845-2000. Vidíme, že už v tomto období dochází k nárůstu podílu jiných ploch, což souvisí s modernizačními procesy jako urbanizace a industrializace; většina změn tedy vykazuje směr 120°-300°. Oproti následujícímu období 1948-1990 se však většina proběhlých změn blíží hraničním hodnotám tohoto intervalu, takže nárůst jiných ploch nebyl v tomto období ještě tak výrazný.

#### *Období 1948-1990*

Nejvýraznější změny využití ploch proběhly v období 1948-1990, takže i celkové změny mezi lety 1845-2000 nejvíce odpovídají průběhu změn právě v tomto období (viz obr. 20). Zároveň naprostá většina změn, na rozdíl od obou zbývajících sledovaných období, měla směr z relativně úzkého rozmezí 225°-300°. Šlo tedy o nárůst jiných ploch související s pokračující urbanizací a industrializací a většinou také o zalesňování vlivem intenzifikace zemědělství a opouštění lokalit s nevýhodnými podmínkami. V pohraničních oblastech byla tato extenzifikace využití ploch výrazně

podpořena vysídlením českých Němců. Rozsahem výrazně dominují změny z okolí maxima, které činí  $404,9 \text{ km}^2$  a odpovídá směru  $242^\circ$ . Tato maximální hodnota je ještě vyšší než maximum pro celé období 1845-2000, což připomíná fakt, že výsledné hodnoty změn jsou ovlivněné protichůdnými změnami v průběhu jednotlivých období. To vede ke snížení hodnot u velmi dlouhých období, jelikož je srovnáván pouze výchozí stav k roku 1845 s koncovým stavem v roce 2000.

Obr. 19 Směry a velikosti změn mezi sumárními kategoriemi využití ploch v SÚJ Česka v období 1845-1948



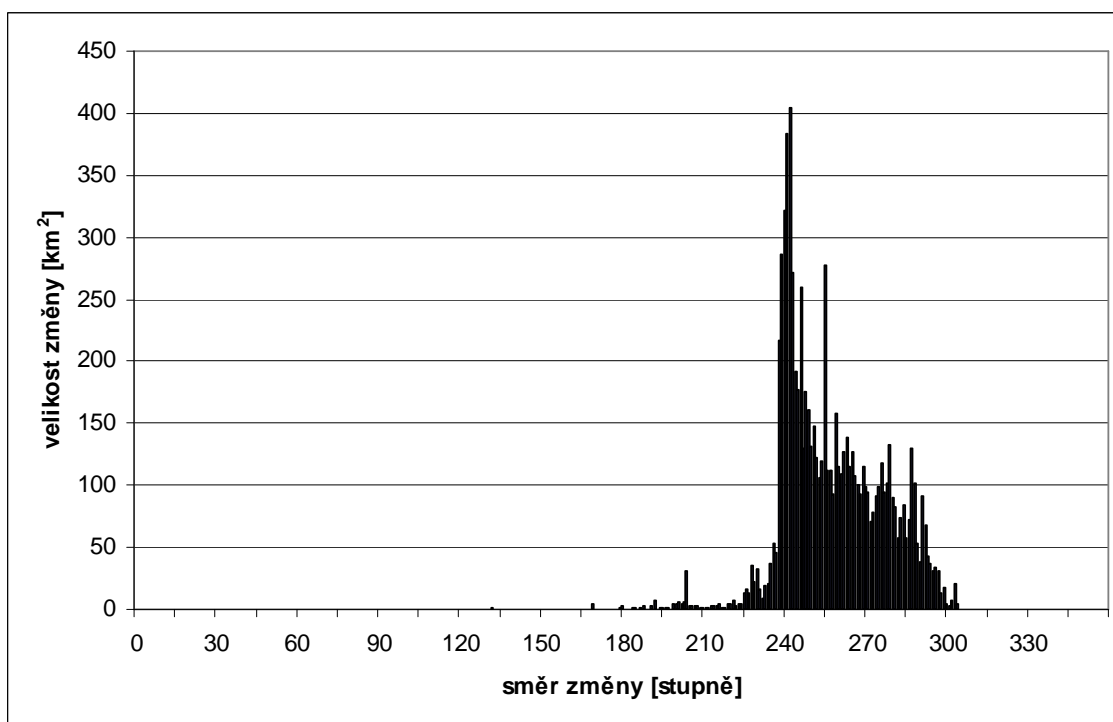
Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

#### *Období 1990-2000*

Období 1990-2000 je oproti předchozím dvěma mnohem kratší, čemuž odpovídá i mnohem nižší plošný rozsah proběhlých změn (viz obr. 21). Podobně jako v prvním hodnoceném období 1845-1948 lze identifikovat několik dominantních intervalů směru změny. Nejvýraznější z nich je okolí  $240^\circ$  (ve směru  $240^\circ$  došlo ke změnám o rozloze  $39,6 \text{ km}^2$ ), tedy nárůst jiných ploch na úkor zemědělské půdy při víceméně stagnaci lesních ploch.



Obr. 20 Směry a velikosti změn mezi sumárními kategoriemi využití ploch v SÚJ Česka v období 1948-1990



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

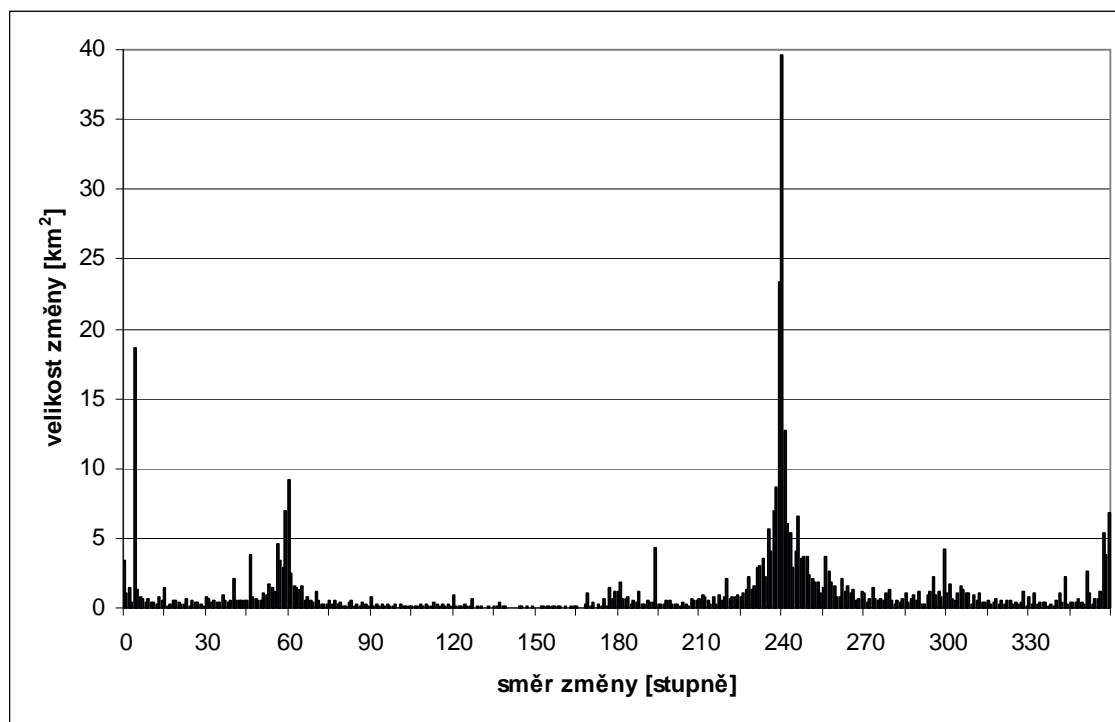
Výrazné změny najdeme i v opačném směru 60°. Oba tyto směry mají společné zachování podílu lesních ploch, což je vzhledem k jejich dlouhodobé stabilitě a krátkosti období pochopitelné. Neobvyklý je velký rozsah změn ve směru okolo 0°, tedy zalesňování na úkor jiných ploch při stagnaci zemědělské půdy. Vysvětlení lze najít ve zrušení několika vojenských újezdů klasifikovaných jako ostatní plochy a převedení většiny jejich rozlohy do kategorie lesních ploch, což odpovídalo více reálnému stavu v terénu. Koncentraci změn ve směrech blízcích se 0°, 60°, 240° a méně výrazně i 300° a 180° můžeme vysvětlit krátkostí tohoto období. Ve významné části SÚJ tak došlo pouze ke zvýšení podílu jedné sumární kategorie na úkor druhé, zatímco třetí kategorie zůstala téměř nebo vůbec neovlivněna.

#### *Alternativní sumární kategorie využití ploch*

Běžně používané sumární kategorie využití ploch (zemědělská půda, lesní plochy, jiné plochy) mají nevýhodu v přílišné různorodosti kategorie jiných ploch, která zahrnuje zastavěné, vodní a ostatní plochy. Proto byly pro srovnání vyzkoušeny také odlišně definované sumární kategorie (viz 3. kapitolu). Sumární kategorie zemědělské půdy zůstala nezměněna, další kategorii společně tvoří přírodě blízké lesní a vodní

plochy a třetí kategorii naopak převážně vysoce antropogenně ovlivněné zastavěné a ostatní plochy.

Obr. 21 Směry a velikosti změn mezi sumárními kategoriemi využití ploch v SÚJ Česka v období 1990-2000



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

Vzhledem k tomu, že provedená úprava není příliš výrazná (vodní plochy zaujímají na většině území pouze nízký podíl z kategorií využití ploch), dosažené výsledky jsou do značné míry podobné jako u běžně používaných sumárních kategorií (viz přílohy č. 10-13). Použití alternativních sumárních kategorií bylo vyzkoušeno také přímo v trojúhelníkových grafech, ve kterých však byla změna ještě méně patrná.

Nejvýraznějším rozdílem mezi výsledky běžných a alternativních sumárních kategorií je ve většině období (v obou obdobích po roce 1948 i za celé období 1845-2000) podstatné snížení dominance směru změny okolo 240°, který u běžných sumárních kategorií odpovídá snížení podílu zemědělské půdy, stagnaci lesních ploch a nárůstu jiných ploch. V letech 1990-2000 se to výrazněji projevilo i na velikosti opačného směru (60°). Přidáním vodních ploch k lesním se tedy stálost této nové sumární kategorie snížila. Relativně nižší stabilita vodních ploch byla nejčastěji působena rušením rybníků a zorňováním, regulacemi vodních toků a zejména výstavbou vodních nádrží – převážně v periferních oblastech, které jsou zároveň typické stabilním vysokým zalesněním.

V období 1845-1948 a zároveň v celém období 1845-2000 došlo kvůli použití alternativních sumárních kategorií k omezení rozsahu změn ve směrech 0-120° a 330-360°, tedy ve směru snížení podílu zastavěných + ostatních ploch. Toto zjištění lze vysvětlit tak, že v případě běžně používané kategorie jiných ploch byl pokles podílu v uvedených směrech způsoben právě poklesem podílu vodních ploch (např. vysoušením rybníků, regulacemi vodních toků), zatímco k poklesu samotných zastavěných a ostatních ploch až na výjimky nedocházelo. Celkově je zastoupení směrů změn v grafu pro léta 1845-1948 ze všech období nejpodobnější grafu s běžnými sumárními kategoriemi, neboť na rozdíl od následujících dvou sledovaných období zde byla dominantní stabilita zastavěných a ostatních ploch namísto lesních.

Celkový přehled o velikostech změn využití ploch zjištěných pomocí běžných a alternativních sumárních kategorií podává tab. 5. Jedná se pouze o zjednodušený pohled zaměřený na velikosti změn vypočítané pomocí indexu změny z daných sumárních kategorií (viz 3. kapitolu). Hlavní odlišnosti ve směrech změn u obou vymezení sumárních kategorií byly popsány a interpretovány v předcházejícím textu a podobný tabulkový přehled by pro ně nebyl příliš vhodný.

Tab. 5 Souhrnné charakteristiky změn rozlohy sumárních kategorií využití ploch (běžných i alternativních) v SÚJ Česka 1845-2000

Kategorie	Charakteristika	1845-2000	1845-1948	1948-1990	1990-2000
ZP, LP, JP	Velikost změn celkem [km <sup>2</sup> ]	10 620,66	3 239,21	8 230,76	421,76
	Průměrná změna za rok [km <sup>2</sup> ]	68,52	31,45	195,97	42,18
	Počet SÚJ beze změn	0	3	1	140
ZP, LP + VP, ZaP + OsP	Velikost změn celkem [km <sup>2</sup> ]	10 579,63	3 275,05	8 185,40	452,54
	Průměrná změna za rok [km <sup>2</sup> ]	68,26	31,80	194,89	45,25
	Počet SÚJ beze změn	1	4	1	120

Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

Z hlediska velikosti změn využití ploch nejsou mezi oběma typy sumárních kategorií výraznější odlišnosti. Relativně nejvyšší rozdíly byly zaznamenány v posledním krátkém období 1990-2000. V případě alternativních sumárních kategorií se snížil počet SÚJ beze změn a vzrostl celkový rozsah změn. Z toho plyne, že více změn proběhlo mezi vodními a zastavěnými a ostatními plochami než mezi lesními a vodními plochami. V sumární kategorii „jiné plochy“ je tak skryto více vnitřních změn mezi základními kategoriemi, které se po přiřazení vodních ploch k lesním projeví právě celkovým nárůstem změn (mezi sumárními kategoriemi) a snížením počtu SÚJ beze změny.

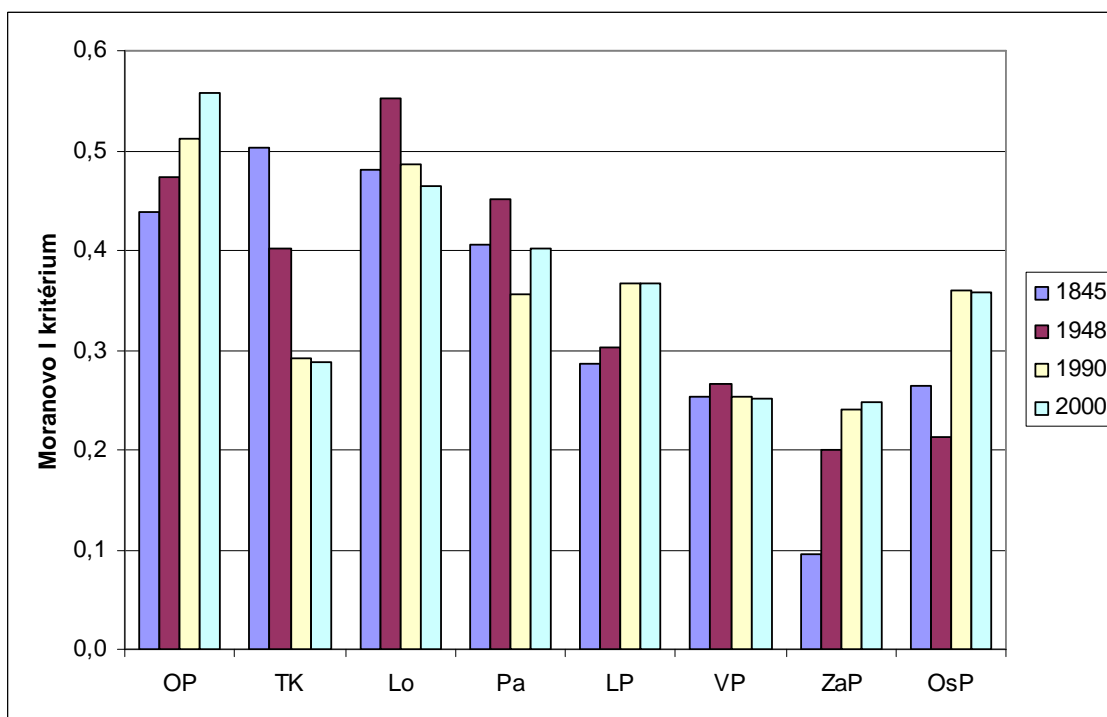
## 5. Vývoj prostorové autokorelace kategorií využití ploch

Tématem kapitoly je hodnocení vývoje prostorové diference využití ploch Česka v období 1845-2000 se zaměřením na zvětšování regionů podobného typu využití ploch, k čemuž je využito metod založených na prostorové autokorelaci. Zhodnoceny jsou jednotlivé základní kategorie využití ploch na základě údajů z úrovně SÚJ pro území celého Česka. Nejprve je uvedena globální prostorová autokorelace hodnocená pomocí Moranova I kritéria a následně lokální prostorová autokorelace pomocí analýzy LISA.

### 5.1 Globální prostorová autokorelace (Moranovo I kritérium)

Graf prostorové autokorelace základních kategorií využití ploch Česka 1845-2000 (viz obr. 22) zachycuje vývoj globální charakteristiky autokorelace, kterou je Moranovo I kritérium. Relativně vyšších hodnot (nad 0,5) dosáhla orná půda v letech 1990 a 2000, louky v roce 1948 a trvalé kultury v roce 1845. Naopak velmi nízký stupeň prostorové autokorelace (pod 0,1) měly zastavěné plochy v roce 1845.

Obr. 22 Prostorová autokorelace základních kategorií využití ploch v Česku 1845-2000



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

Vývoj prostorové autokorelace *orné půdy*, která spolu s lesními plochami tvoří plošně nejrozsáhlejší kategorie, dobře dokumentuje rostoucí funkční specializaci území Česka. To znamená vyšší koncentraci jednotlivých kategorií využití ploch v konkrétních oblastech, což je blíže rozebráno v části 5.2 Lokální prostorová autokorelace (analýza LISA). K nejvyššímu nárůstu autokorelace došlo v období pouhých deseti let 1990-2000, což souvisí s nástupem tržního prostředí a ukončením vyplácení tzv. diferenciálních příplatků, které umožňovaly udržovat ornou půdu i v oblastech méně výhodných přírodních podmínek.

Také v případě *lesních ploch* se prostorová autokorelace ve sledovaném období postupně zvyšovala. Celkově nižší hodnoty prostorové autokorelace oproti orné půdě jsou vysvětlitelné tím, že přírodní podmínky hrají v případě zemědělství skutečně roli limitujících faktorů. Oblasti s ještě vhodnými podmínkami tak mnohem bezprostředněji navazují na oblasti s podmínkami již nevyhovujícími. V případě lesních ploch jsou oblasti jejich vysokého a nízkého výskytu odděleny rozsáhlejšími přechodnými zónami (viz část 5.2). K nejvyššímu nárůstu prostorové autokorelace došlo v období 1948-1990. Jednou z příčin je zvýšení zalesněnosti pohraničních oblastí souvisejícím s vysídlením Němců a snížením intenzity hospodaření. Naopak kvůli velké stabilitě lesních ploch je nárůst autokorelace v období 1990-2000 takřka nepatrný.

Podobný průběh vývoje prostorové autokorelace mají *louky a pastviny* (kromě roku 1990), s tím že absolutní hodnoty jsou u pastvin nižší. Maxima bylo dosaženo o obou případech v roce 1948, což souvisí s nejvyšší mírou „extenzivního“ rozvoje zemědělství (ze čtyř hodnocených časových horizontů).

Výrazné snížení prostorové autokorelace bylo zaznamenáno u kategorie *trvalých kultur*, přičemž Moranovo I kritérium kleslo z více než 0,5 pod 0,3. Tento pokles lze vysvětlit vnitřní proměnou různorodé kategorie trvalých kultur. V roce 1845 hrály hlavní roli jasně vyčleněné oblasti vinic, chmelnic a sadů. V následujících obdobích se s probíhající urbanizací staly městské oblasti územími s nadprůměrným podílem zahrad, čímž došlo ke snížení původně vysoké hodnoty autokorelace.

Proces urbanizace vedl v případě *zastavěných ploch* naopak k výraznému nárůstu prostorové autokorelace (nejvíce v období 1845-1948). V roce 1845 na většině území relativně rovnoměrné venkovské osídlení, což vysvětluje velmi nízkou hodnotu Moranova I kritéria (0,013). Postupně se zastavěné plochy koncentrovaly zejména v nížinných oblastech a ve velkých městech a jejich okolí. K růstu prostorové autokorelace zastavěných ploch přispívá v současnosti i proces suburbanizace, který

vede ke zvyšování koncentrace zastavěných ploch do již existujících metropolitních areálů.

K celkovému nárůstu prostorové autokorelace v období 1845-2000 došlo také u vnitřně velmi různorodé kategorie *ostatních ploch*, i přes pokles v roce 1948. Ostatní plochy byly na začátku sledovaného období velmi málo zastoupenou kategorií využití ploch a nárůst jejího podílu související s modernizací společnosti se výrazně projevil podstatnou změnou prostorového vzorce rozmístění této kategorie (viz část 5.2) i poklesem hodnoty Moranova I kritéria.

*Vodní plochy*, které patří k velmi stabilním prvkům krajiny, si po celé sledované období zachovávaly téměř stejnou hodnotu Moranova I kritéria okolo 0,25.

## 5.2 Lokální prostorová autokorelace (analýza LISA)

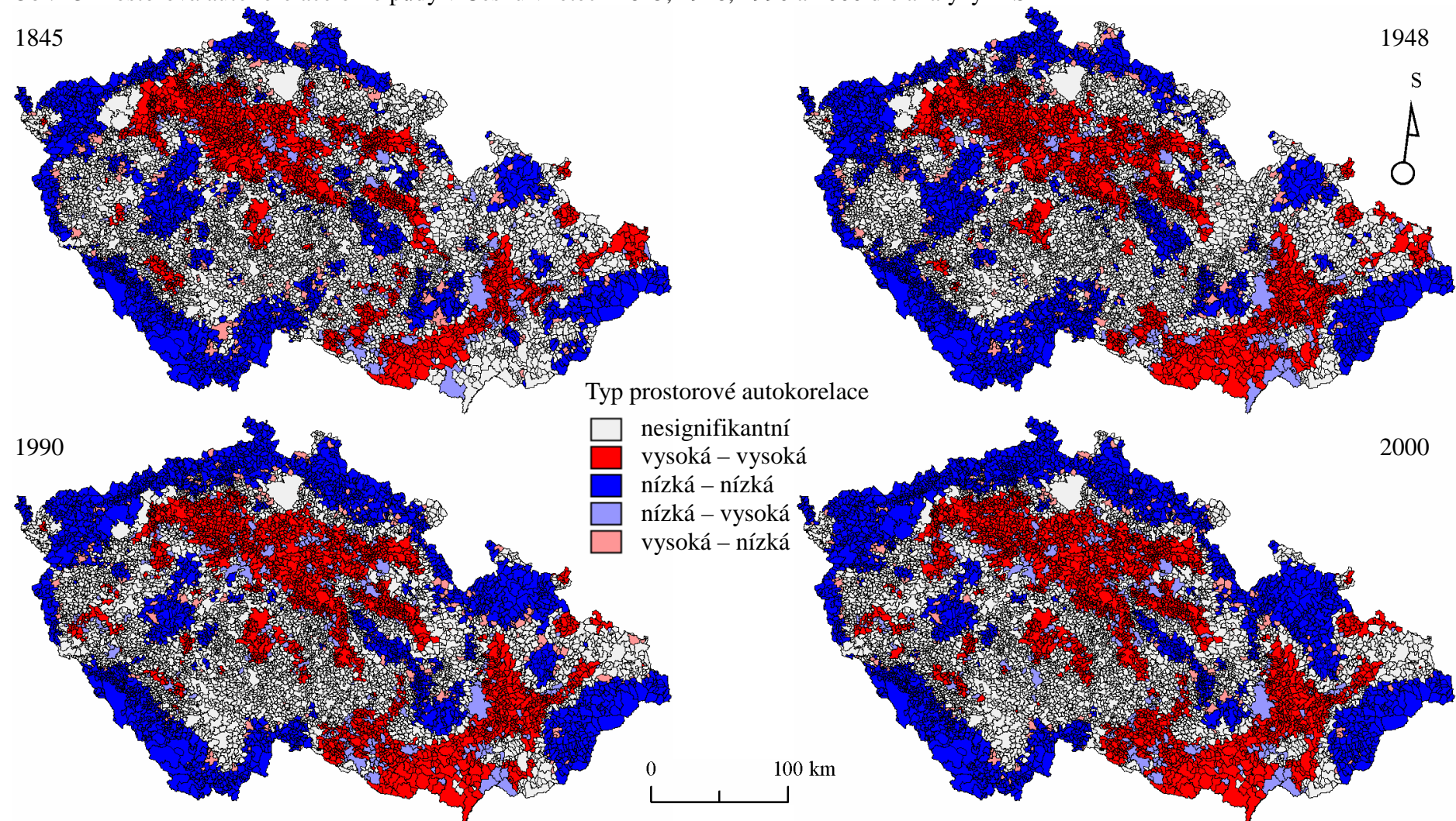
### *Orná půda*

Kartogramy zachycující vývoj prostorové autokorelace orné půdy zřejmě nejvíce odpovídají ověřované tezi o rostoucí funkční specializaci území Česka z hlediska dlouhodobého využití ploch (viz obr. 23). Základní prostorový vzorec rozčleňující území na shluky jednotek vysokých podílů (*hot spots*) a nízkých podílů orné půdy (*cold spots*) zůstal v celém sledovaném období do značné míry zachován. Vzhledem k tomu, že pro intenzivní zemědělskou činnost jsou významným limitujícím faktorem přírodní podmínky, je jimi tento základní prostorový vzorec výrazně ovlivněn.

Celková míra prostorové autokorelace ve sledovaném období postupně rostla, což znamená, že docházelo k homogenizaci jednotlivých shluků, tedy k jejich vyhraněnější funkční specializaci a také k jejich zvětšování a propojování. Území Česka dominují dva největší shluky s nadprůměrným podílem orné půdy. Jeden z nich zaujímá většinu České tabule, druhý zejména území moravských úvalů.

Shluky s podprůměrným podílem orné půdy zaujímají všechna pohraniční pohoří a ve vnitrozemí Brdskou a Brněnskou vrchovinu a severovýchodní část Českomoravské vrchoviny. Úbytek orné půdy v zemědělských oblastech vlivem urbanizace se v kartogramech projevuje přechodem území do nesignifikantní kategorie (např. Ostravsko), případně do kategorie podprůměrné odchylky, nebo dokonce do oblasti podprůměrných hodnot (část Prahy).

Obr. 23 Prostorová autokorelace orné půdy v Česku v letech 1845, 1948, 1990 a 2000 dle analýzy LISA



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000)

Postupně docházelo ke zmenšování nesignifikantních zón mezi oblastmi nadprůměrných a podprůměrných hodnot. Na začátku sledovaného období byly dopravní možnosti omezené a venkovské obyvatelstvo podhorských i horských území si muselo získávat potravu samozásobitelským zemědělstvím, a tudíž byla orná půda obdělávána i v relativně nevhodných podmínkách. Díky technologickému vývoji narůstala intenzita pěstování plodin v neúrodnějších oblastech, což ve spojení se snadnou dopravou potravin umožnilo mnohem výraznější funkční specializaci jednotlivých území.

### *Trvalé kultury*

Kategorie trvalých kultur je tvořena sady, zahradami, vinicemi a chmelnicemi. Vzájemný poměr jednotlivých složek se v průběhu sledovaného období měnil, čímž lze také částečně vysvětlit vývoj prostorového vzorce rozmístění této kategorie. S tím souvisí celkové snížení prostorové autokorelace kategorie, tedy rozbití relativně homogenních oblastí s vysokou nebo naopak nízkou mírou zastoupení trvalých kultur (viz též 22).

V kartogramu vztahujícímu se k roku 1845 (viz obr. 24) lze identifikovat následující hlavní nadprůměrné shluky: vinařskou oblast na jižní Moravě, sadařské oblasti při okrajích České tabule (např. tzv. Zahrada Čech na Litoměřicku) a chmelařskou oblast Žatecka. Postupně začala nabývat na významu složka zahrad, což je spojeno s procesem urbanizace. V současnosti tedy převažují nadprůměrné oblasti hustě osídlených nížin (Polabí, moravské úvaly) a největších měst a naopak se zmenšil rozsah původních vinařských a sadařských shluků. Velkoměstské shluky zahrad jsou dále zvětšovány přilehlými rekreačními oblastmi, což je nejvíce patrné v jižním okolí Prahy.

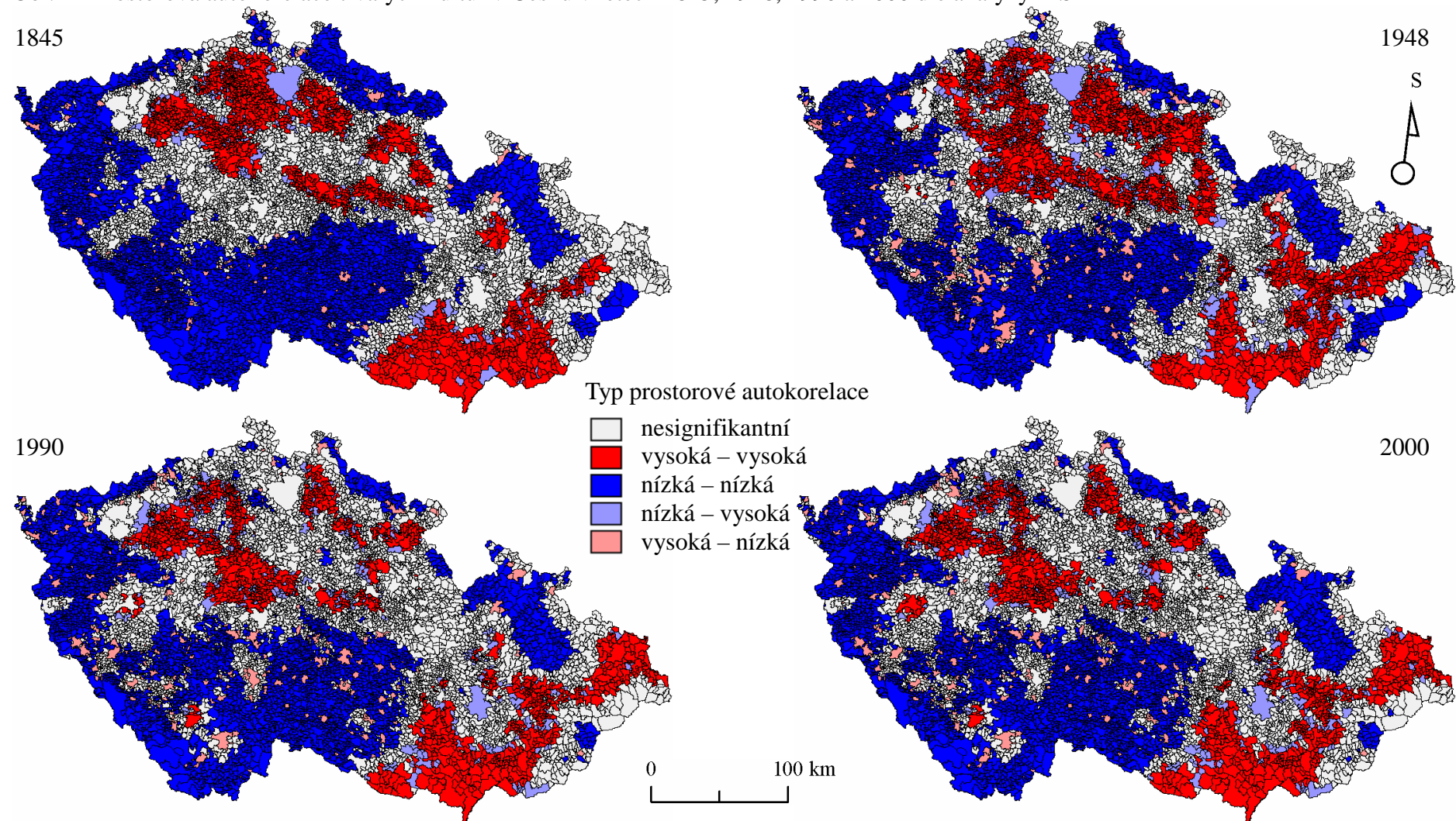
Shluky podprůměrného zastoupení trvalých kultur zaujímaly na počátku sledovaného období většinu jižních a západních Čech, pohoří Krkonoško-jesenické subprovincie a Českomoravskou vrchovinu. Tyto zpočátku homogenní shluky byly postupně rozrušovány zahradami koncentrujícími se v rostoucích městech, které v kartogramech tvoří oblasti nadprůměrných odchylek, případně nesignifikantní oblasti (v případě Plzně dokonce oblast nadprůměrných hodnot).

### *Louky*

Celková autokorelace rozmístění luk se ve sledovaném období příliš neměnila, s výjimkou roku 1948 (viz obr. 22). Postupně došlo k jasnějšímu vymezení a



Obr. 24 Prostorová autokorelace trvalých kultur v Česku v letech 1845, 1948, 1990 a 2000 dle analýzy LISA



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000)

homogenizaci zejména u oblastí s nízkým zastoupením luk (*cold spots*). Tyto oblasti zaujímají nížinatou část severní poloviny Čech a většinu území Moravy (viz obr. 25). Jejich homogenizace byla způsobena především intenzivnějším využitím říčních niv, což se v kartogramech projevuje úbytkem SÚJ klasifikovaných jako nadprůměrné odchylky (zejména podél řek Moravy a Dyje), případně jako nesignifikantní zóny (např. podél Labe).

K výrazným proměnám došlo i v rozmístění nadprůměrných oblastí (*hot spots*). Zejména byly podstatně oslabeny mezi lety 1948 a 1990 pohraniční oblasti v sousedství Bavorska. Jde o oblast, která byla původně obydlena převážně venkovským německy mluvícím obyvatelstvem a po jeho vysídlení byla pouze částečně dosídlena. Zároveň zde bylo vymezeno hraniční pásmo omezující mimo jiné také hospodářské aktivity a byly zde vytvořeny vojenské újezdy (spadající do kategorie ostatních ploch). Po roce 1990 můžeme opět sledovat vyšší využívání území podél této hranice jako louky.

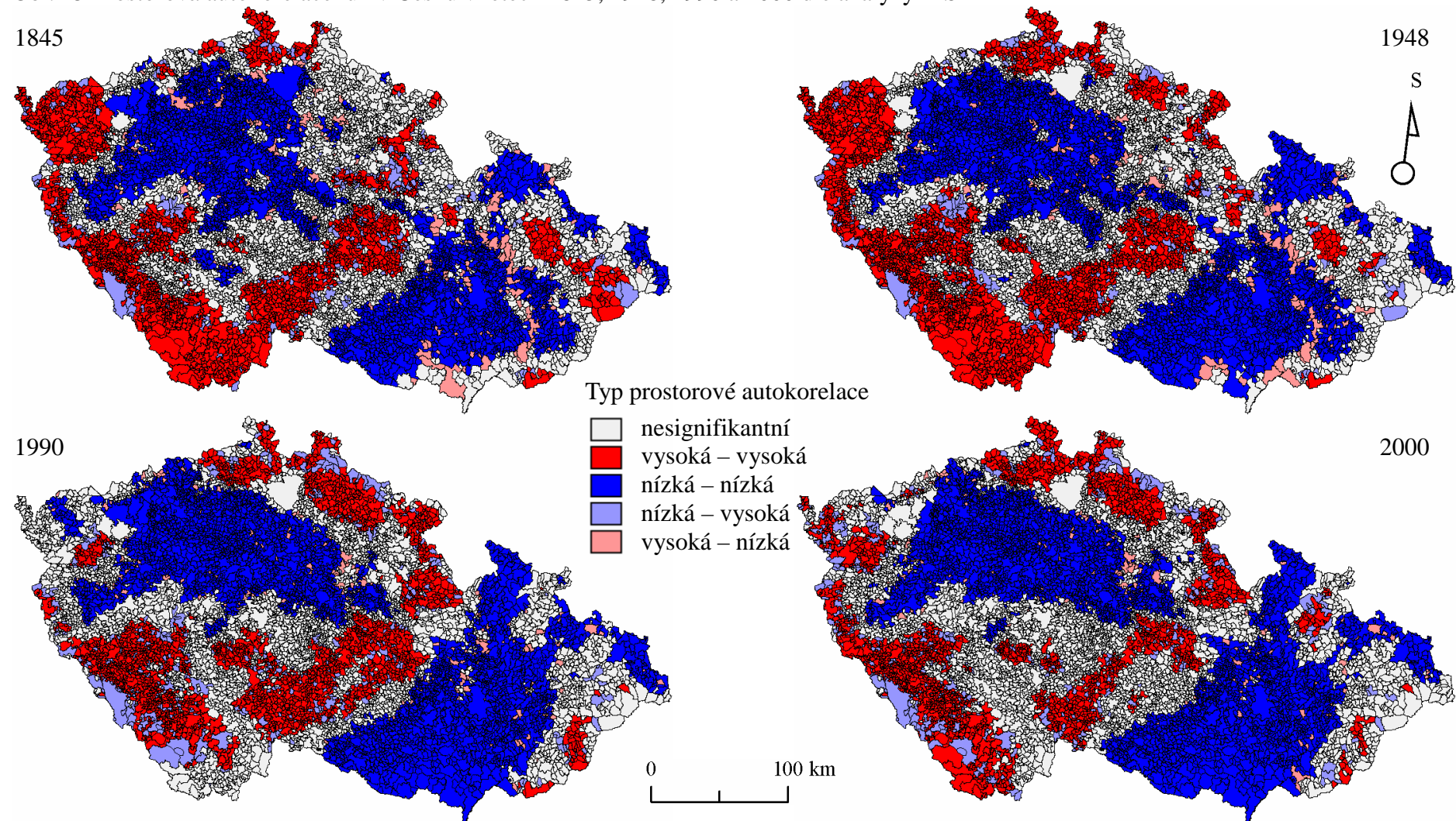
Opačný vývoj lze pozorovat v případě severovýchodních hraničních pohoří Čech, kde došlo k nárůstu luk zejména v Krkonošském podhůří a Orlických horách. Tyto oblasti byly zejména na počátku sledovaného období intenzivněji využívány kvůli vyššímu počtu obyvatel a omezené možnosti dopravy potravin. Pouze v nejvyšších polohách Krkonoš a Jizerských hor nalezneme případy podprůměrných odchylek.

### *Pastviny*

Pastviny, jakožto výrazně extenzivní kategorie využití ploch, byly na počátku sledovaného období (1845) typické zejména pro periferní oblasti Šumavy a dnešního česko-slovenského pomezí (viz obr. 26). Tyto extenzivně využívané plochy byly na Šumavě postupně zalesňovány, v některých případech došlo po vyhlášení vojenských újezdů k jejich přeřazení do kategorie ostatních ploch. Naopak v pohraniční oblasti v sousedství Slovenska bylo snížení rozsahu pastvin způsobeno zvýšením intenzity využívání tohoto území. Je to nejvíce patrné v Dolnomoravském úvalu (částečně i v Bílých Karpatech) a zřejmě se zde projevila výhodná poloha v centrální oblasti Československa.

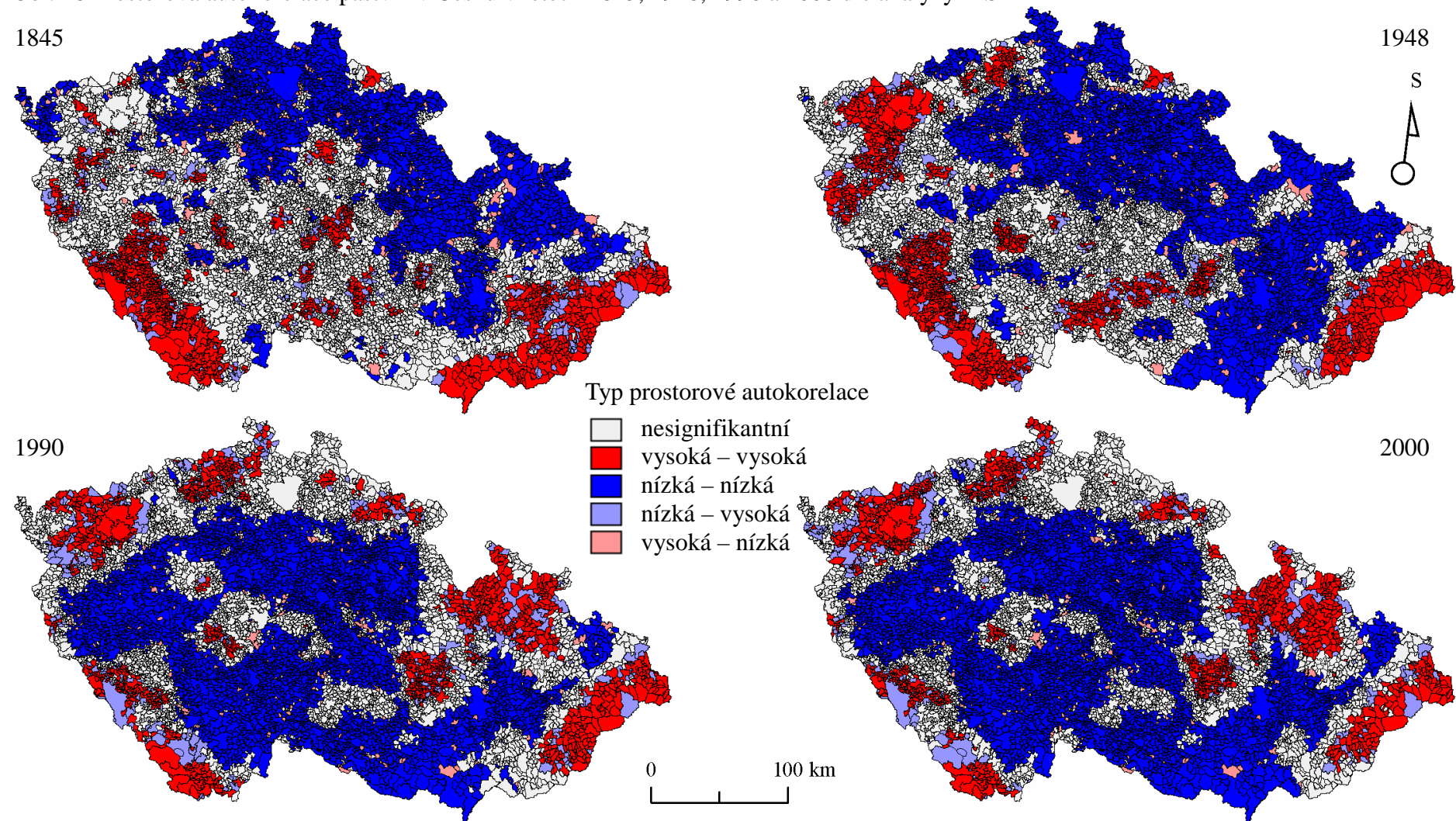
Na druhou stranu se vytvořily nové shluky s nadprůměrným podílem pastvin a často jde o oblasti, které byly původně typické naopak podprůměrnými hodnotami. Nalezneme je především v hornatých oblastech severního pohraničí Česka (od Krušných hor a Karlovarské vrchoviny po Jeseníky). Tato území byla původně

Obr. 25 Prostorová autokorelace luk v Česku v letech 1845, 1948, 1990 a 2000 dle analýzy LISA



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000)

Obr. 26 Prostorová autokorelace pastvin v Česku v letech 1845, 1948, 1990 a 2000 dle analýzy LISA



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000)

intenzivněji využívána samozásobitelským zemědělstvím zdejších obyvatel, po vysídlení Němců došlo k extenzifikaci využití ploch.

V případě oblastí s podprůměrným zastoupením pastvin lze sledovat přesun ze severního pohraničí Česka do vnitrozemí, které začalo být využíváno jinak, převážně intenzivněji. V případě kategorie pastvin lze mezi lety 1845 a 2000 sledovat do jisté míry převrácení původního prostorového vzorce rozmístění shluků s nadprůměrným a podprůměrným zastoupením pastvin.

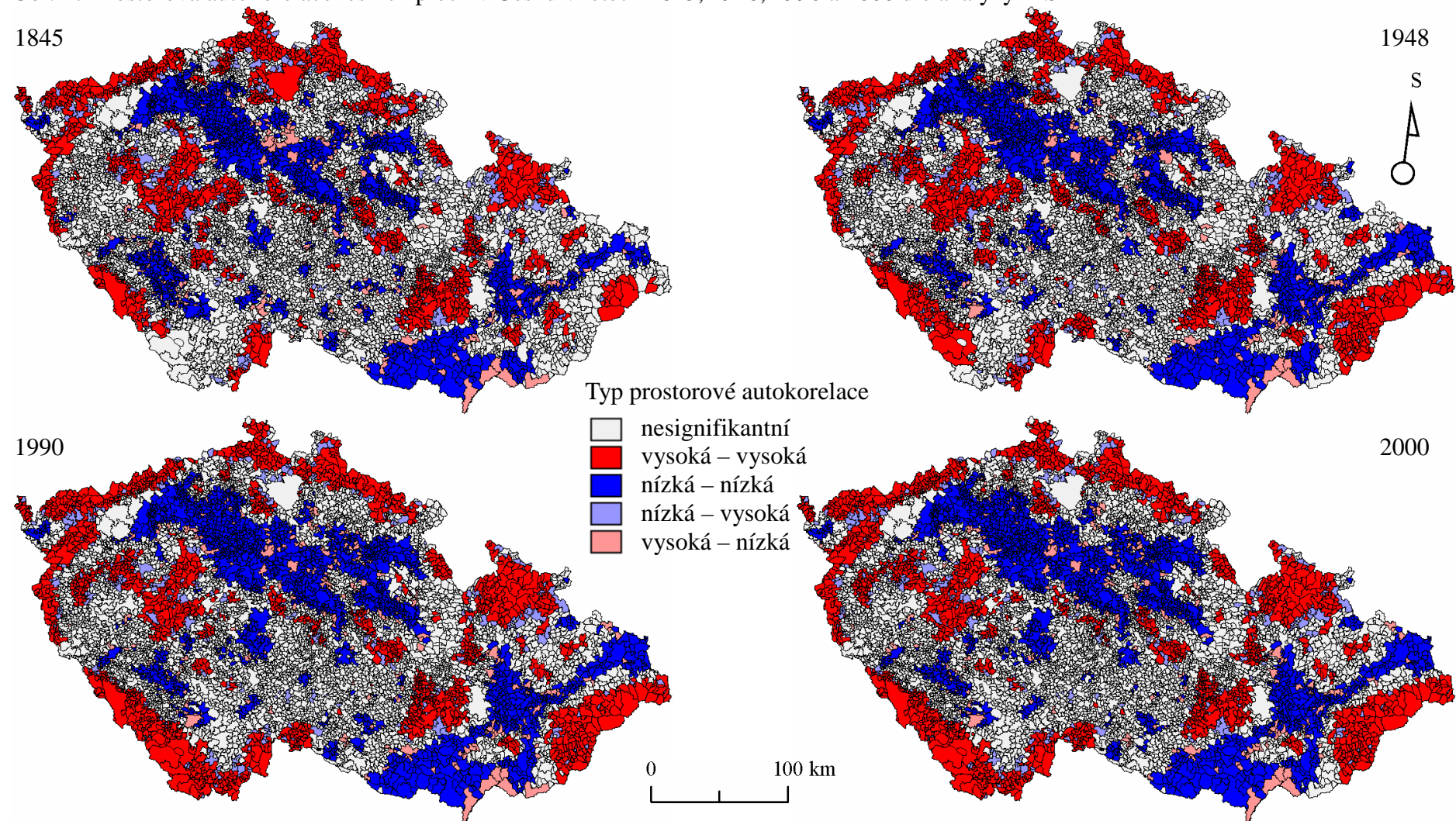
### *Lesní plochy*

Zvyšování prostorové autokorelace lesních ploch, které patří spolu s ornou půdou k rozhodujícím kategoriím využití ploch, také potvrzují tezi o koncentraci jednotlivých typů využití ploch do oblastí s nejvhodnějšími podmínkami. Vzhledem k tomu, že lesní plochy patří ke kategoriím nejextenzivnějšího využití ploch, jsou koncentrovány zejména v těch územích, která pro jiné způsoby využití nejsou vhodná (viz obr. 27). Jelikož lesní plochy a orná půda zaujímají výraznou většinu rozlohy Česka, lze téměř říct, že prostorový vzorec rozmístění lesních ploch je opakem prostorového vzorce orné půdy. Tedy oblasti nadprůměrného podílu lesních ploch jsou většinou zároveň oblastmi podprůměrného podílu orné půdy a naopak. Lesní plochy patří ke stabilním částem krajiny, takže prostorový vzorec jejich rozmístění se ve sledovaném období zásadně nezměnil.

Shluky nadprůměrného zastoupení lesních ploch nalezneme především v pohraničních pohořích, ale i ve vnitrozemí (např. Brněnská a Brdská vrchovina, Železné hory). K nejvýraznějšímu zvětšení a propojení shluků došlo na Šumavě a v pohořích Západních Karpat. Ještě na počátku sledovaného období byly nadprůměrné shluky v těchto dvou oblastech málo rozsáhlé, protože si zdejší obyvatelstvo muselo zajišťovat potravu samozásobitelským způsobem. Zalesnění v pozdějším období souvisí s poklesem počtu obyvatel a náročností intenzivnějšího využití pomocí zemědělské techniky.

Oblasti podprůměrného podílu lesních ploch nalezneme převážně v nížinách České tabule a v moravských úvalech. Také u tohoto typu prostorové autokorelace došlo k postupnému propojení oblastí podobně využívaných území. Uvnitř nich zůstávají dobře rozpoznatelné nadprůměrné odchylky, které představují přetrvávající lesní plochy v zemědělských oblastech nížin.

Obr. 27 Prostorová autokorelace lesních ploch v Česku v letech 1845, 1948, 1990 a 2000 dle analýzy LISA



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000)

Na rozdíl od orné půdy není rozmístění lesních ploch v Česku téměř limitováno přírodními podmínkami, takže nevznikají tak výrazné přechody mezi oblastmi s podprůměrným a nadprůměrným zastoupením, ale spíše rozsáhlejší nesignifikantní přechodové zóny.

### *Vodní plochy*

Vodní plochy patří k velmi stabilním prvkům krajiny. Celková míra jejich prostorové autokorelace se po celé sledované období téměř nezměnila. Oblasti nadprůměrných podílů vodních ploch představují především rybníkářské oblasti v jižních Čechách a na Pardubicku (viz obr. 28). Rybníky na Pardubicku však byly postupně vysoušeny kvůli získání zemědělské půdy, což je patrné i z kartogramů. Naopak jihočeský shluk se později rozšířil o soustavu vodních nádrží na Vltavě. Dalšími nadprůměrnými oblastmi jsou soutok Moravy a Dyje a Ostravská pánev. Kromě Vltavské kaskády se do kartogramů samozřejmě promítla i výstavba řady jiných vodních nádrží (Nové Mlýny, Vranov, Švihov aj.).

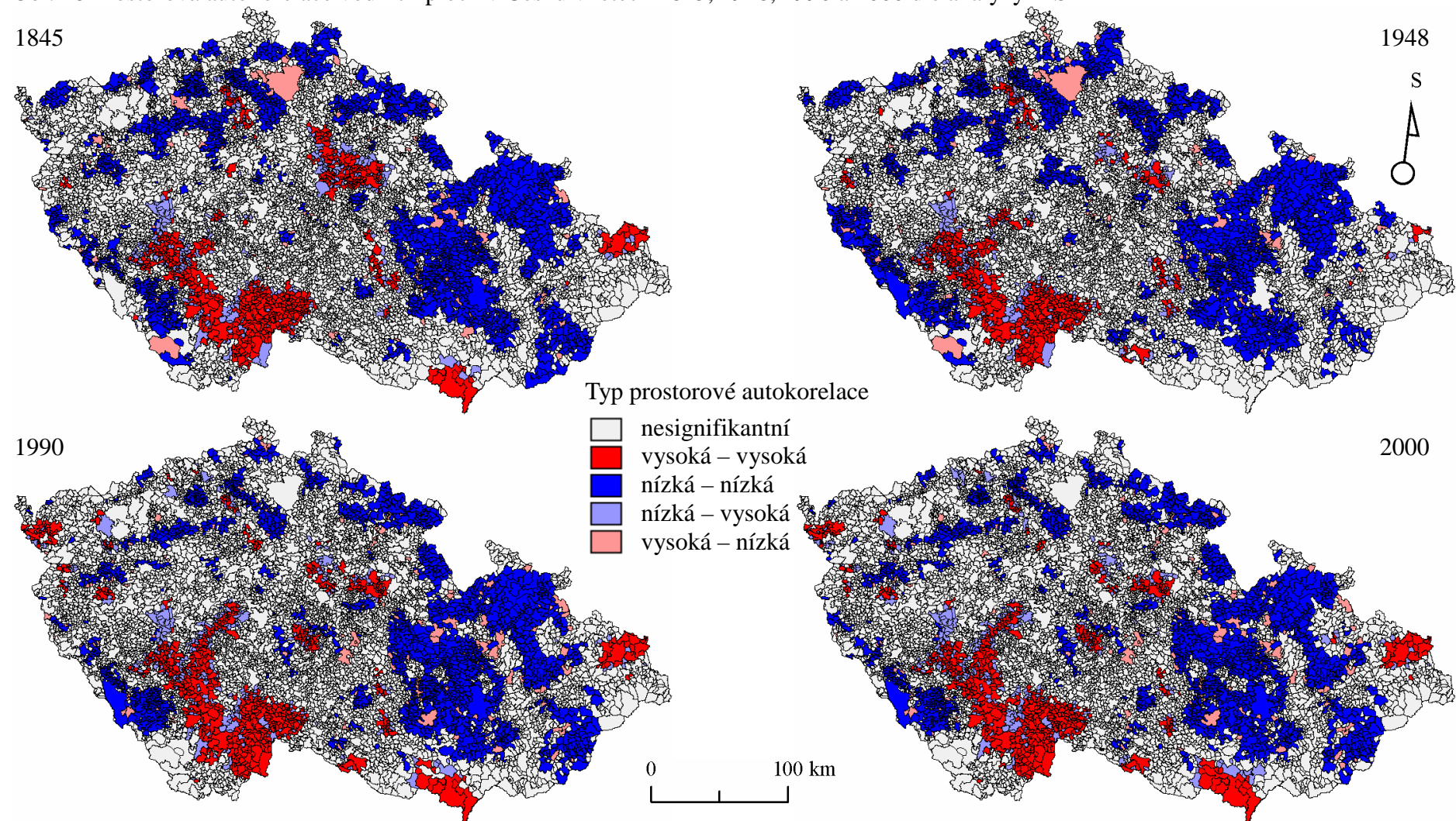
Velkou část Moravy mimo nížiny spadá do oblastí s podprůměrným podílem vodních ploch, zatímco nížinné části a většina území Čech se řadí k nesignifikantním oblastem.

### *Zastavěné plochy*

Prostorová autokorelace zastavěných ploch k roku 1845 má vůbec nejnižší hodnotu ze všech sledovaných kategorií využití ploch (viz obr. 22). Při pohledu na kartogram je patrné, že na rozsáhlé části území (zejména na Českomoravské vrchovině a také v západních a jižních Čechách) má prostorová autokorelace spíše negativní charakter (viz obr. 29). Větší sídla (tvořící nadprůměrné odchylky) jsou zde obklopena pouze řídko osídleným venkovem (což odpovídá výrazným oblastem podprůměrných hodnot).

Celkově bylo území Česka na počátku sledovaného období relativně rovnoměrně osídleno, většina obyvatel žila na venkově a hierarchie sídel byla málo rozvinuta. Proto největší shluk s nadprůměrným podílem zastavěných ploch zaujímá převážnou část moravských nížin, kde hustota zalidnění venkovských oblastí byla (a stále je) vyšší než v Čechách. V Čechách nalezneme několik menších nadprůměrných shluků: Praha, střední Polabí, Pardubicko, Královéhradecko, Litoměřicko a také tehdy významnou průmyslovou oblast Varnsdorfu. S postupující urbanizací (a tedy zvyšováním

Obr. 28 Prostorová autokorelace vodních ploch v Česku v letech 1845, 1948, 1990 a 2000 dle analýzy LISA



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000)



průměrného podílu zastavěných ploch) došlo k vypadnutí výrazné části moravského venkova z oblastí s nadprůměrným podílem zastavěných ploch. Zůstala mezi nimi zařazena pouze území Hornomoravského a Dolnomoravského úvalu a samozřejmě i metropolitní areály Brna a Ostravy. Na druhé straně vedl vývoj v Čechách k rozšíření a propojení původních nadprůměrných oblastí. Největší z nich se táhne od Kladna přes Prahu po centra středního Polabí- Nymburk a Kolín. Od východočeské oblasti ji odděluje pás tzv. vnitřní periferie. Na středočeskou oblast navazují osy podél Jizery (k Liberci) a podél Labe (k Litoměřicím). Odděleny zůstávají podkrušnohorská konurbace (Most-Ústí nad Labem) a zejména aglomerace Plzně a Karlových Varů ležící uvnitř řídké osídlených oblastí.

Oblasti s podprůměrným podílem zastavěných ploch už byly částečně popsány výše. K roku 1845 se jednalo o velkou část Čech kromě České tabule a Prahy, na Moravě pak o území Jeseníků a Moravskoslezských Beskyd. Postupně se tyto oblasti koncentrovaly převážně do pohoří při západních hranicích, na pomezí Čech a Moravy a do Jeseníků. Naopak některá pohoří, zejména Krkonoše a Moravskoslezské Beskydy se přesunuly do nesignifikantní kategorie, což zřejmě souvisí s jejich intenzivním rekreačním využíváním a tomu odpovídající výstavbou; v případě Beskyd se navíc toto území ocitlo ve výhodnější vnitrozemské poloze v rámci Československa, což mělo kladný dopad na jeho rozvoj.

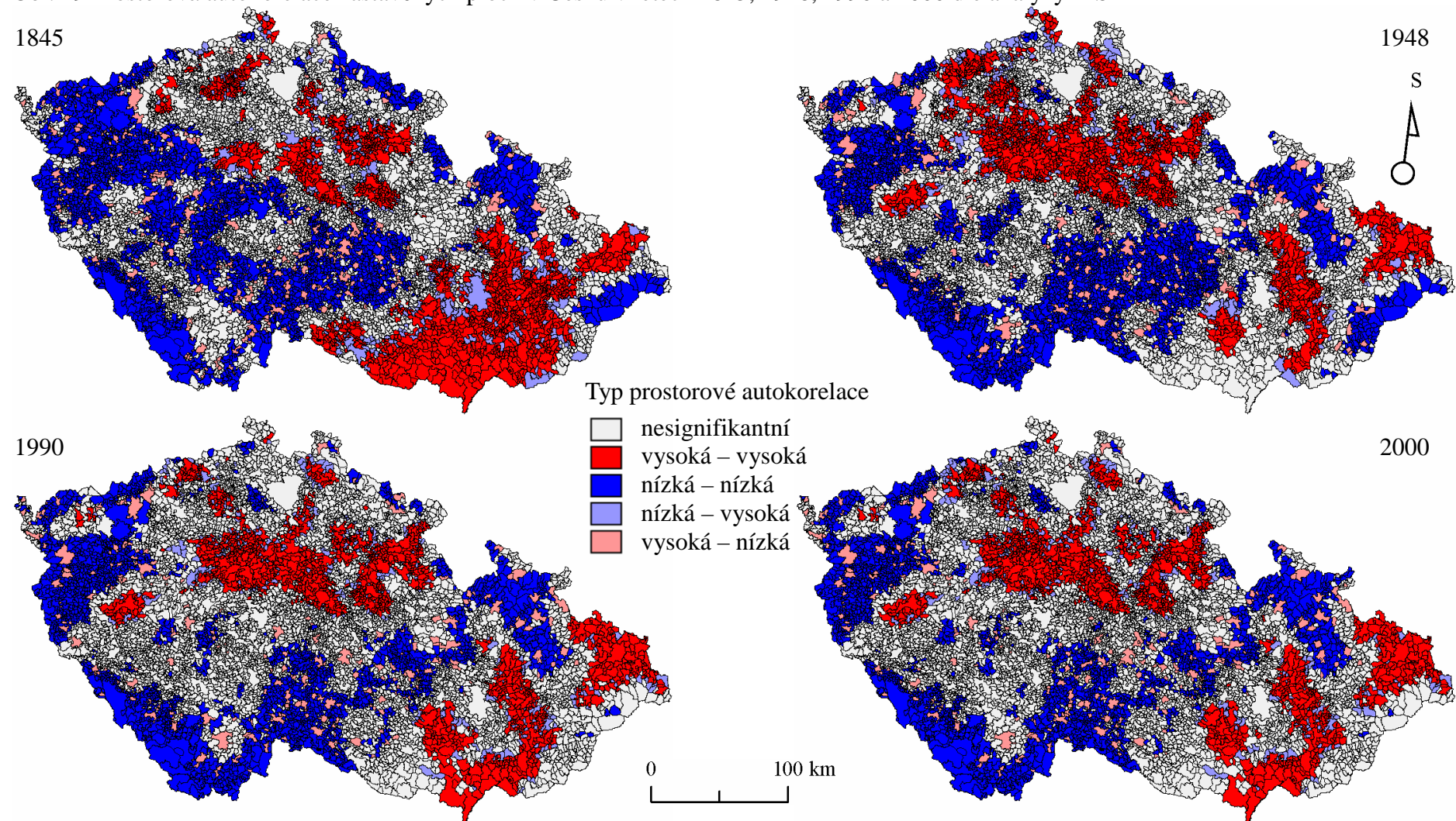
Přestože významná část území přešla do nesignifikantní kategorie, celková míra prostorové autokorelace se podstatně zvýšila. Je tomu tak proto, že zejména vlivem procesu urbanizace (a částečně patrně i vysídlením a nedostatečným dosídlením některých pohraničních území) došlo ke koncentraci osídlení a jasnějšímu vymezení nadprůměrných a podprůměrných oblastí. Na druhou stranu zůstává míra prostorové autokorelace zastavěných ploch oproti jiným kategoriím relativně nízká.

### *Ostatní plochy*

Vzorec prostorové autokorelace ostatních ploch, které byly ve sledovaném období nejrychleji rostoucí kategorií využití ploch, se postupem času výrazně proměnil. Je to způsobeno také vysokou vnitřní různorodostí této kategorie.

K roku 1845 byla největším nadprůměrným shlukem oblast severních a severovýchodních Čech (viz obr. 30). Tato oblast víceméně odpovídá oblasti počátečního rozvoje lehkého průmyslu (sklářská a textilní výroba) a zdejší ostatní plochy zřejmě souvisejí s touto průmyslovou činností. Zachyceny jsou také oblasti

Obr. 29 Prostorová autokorelace zastavěných ploch v Česku v letech 1845, 1948, 1990 a 2000 dle analýzy LISA



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000)

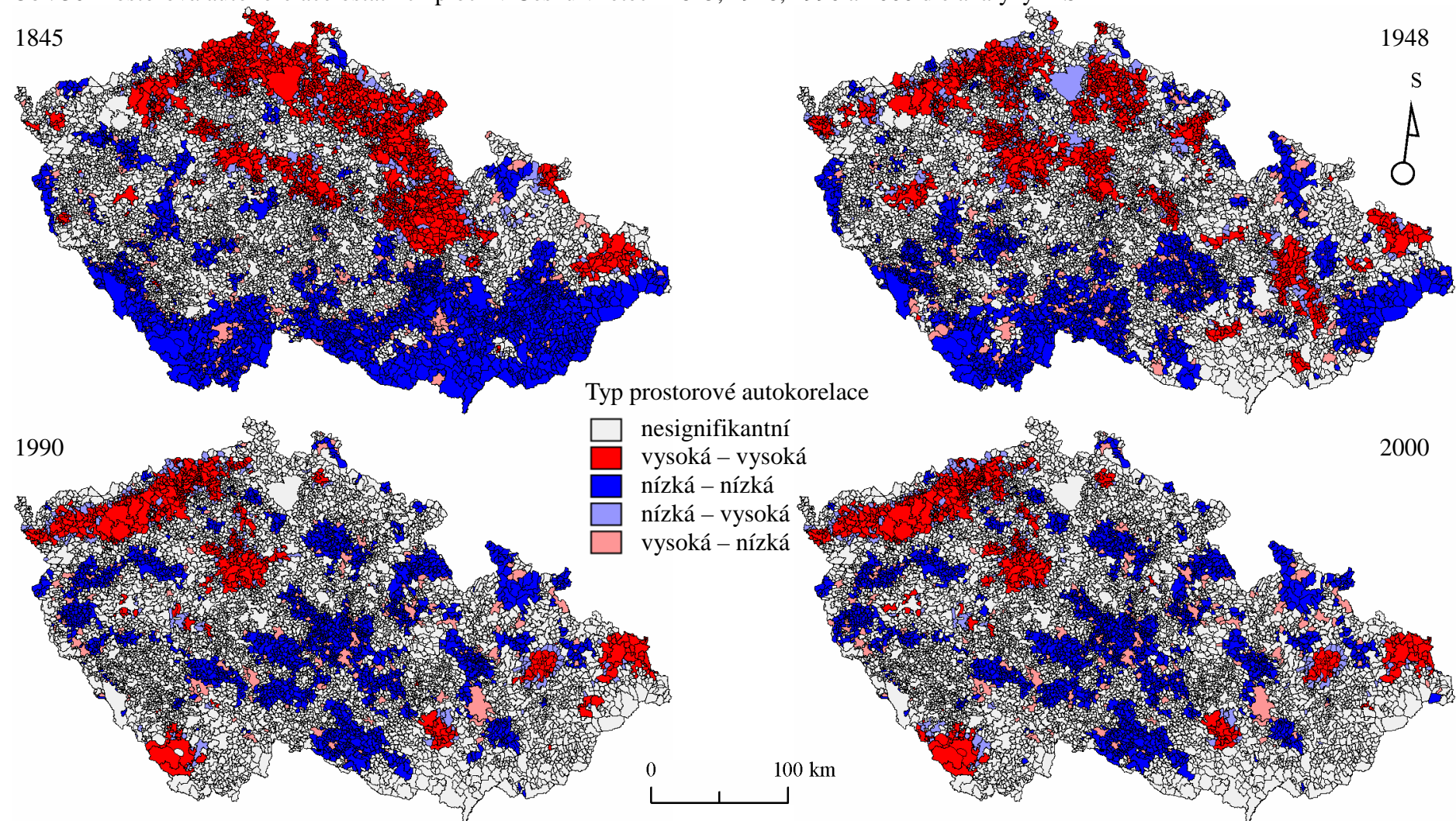
s rozvíjejícím se těžkým průmyslem, zejména Mostecko, Kladensko, Ostravsko a další průmyslové lokality: Praha a střední Polabí. Oblasti s vyšším zastoupením ostatních ploch se tak koncentrují v průmyslově vyspělejší severní třetině Česka, zatímco jižní třetina je typická nízkými podíly. Je však nutné si uvědomit, že hodnoty podílů rozlohy ostatních ploch, a tedy i jejich průměr, byly v tomto prvním období velmi nízké. V kartogramu k roku 1948 lze sledovat nárůst koncentrace ostatních ploch v severozápadních Čechách s těžkým průmyslem a naopak pokles na severovýchodě Čech. Dále je patrné šíření ostatních ploch jižním směrem (zejména na Moravě), což souvisí s difúzí modernizačních procesů. V letech 1990 a 2000 tvoří oblasti nadprůměrných hodnot zejména největší městské aglomerace (Praha, Brno, Ostravsko), dále území povrchových dolů v Podkrušnohoří. Mezi ostatní plochy jsou také řazena území vojenských újezdů. Oproti prvním dvěma obdobím se tedy vysoký podíl ostatních ploch nejvíce ukazuje jako ukazatel vyspělosti území, ale v řadě případů upozorňuje na výraznou těžební a průmyslovou (případně i jinou) zátěž minulosti.

Oblasti s podprůměrným podílem ostatních ploch se k roku 1845 a 1948 koncentrovaly především v tehdy průmyslově méně rozvinuté jižní polovině Česka. V letech 1990 a 2000 jsou tyto oblasti daleko více rozptýlené, ale je možné říct, že odpovídají perifernějším částem státu. To jim dává vyšší vypovídací schopnost než mají nadprůměrné oblasti ze stejných období, které zachycují velmi odlišné složky kategorie ostatních ploch (včetně vojenských újezdů a prvních zón národních parků).

### *Shrnutí*

Pomocí nástrojů globální (Moranovo I kritérium) a lokální (analýza LISA) prostorové autokorelace byla hodnocena koncentrace a polarizace kategorií využití ploch na území Česka v období 1845-2000. Podařilo se ověřit rostoucí prostorovou autokorelaci zejména u orné půdy a lesních ploch, které představovaly a představují hlavní krajinné složky na většině státního území, a také v případě zastavěných ploch. To znamená, že u jmenovaných kategorií docházelo k jejich koncentraci do oblastí s výhodnými podmínkami, a tedy k polarizaci využití ploch Česka z hlediska těchto kategorií. Jde také o typy využití ploch relativně intenzivní (orná půda) a naopak extenzivní (lesní plochy), zatímco u kategorií luk a pastvin, které lze označit jako využití střední intenzity, byl vývoj prostorové autokorelace nejednoznačný.

Obr. 30 Prostorová autokorelace ostatních ploch v Česku v letech 1845, 1948, 1990 a 2000 dle analýzy LISA



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000)

Prostorová diferenciacie orné půdy a lesních ploch a dalších kategorií využití ploch primárním sektorem do značné míry odráží přírodní podmínky, které hrají roli omezujících faktorů. Velký význam mají také společenské faktory (např. technologický vývoj, vysídlení Němců a omezení hospodářské činnosti v pohraničních pásmech).

Další kategorie, spojené především s nezemědělskou činností člověka jsou velmi silně spjaty s modernizačními procesy urbanizace a industrializace. Urbanizace měla zcela opačný vliv na kategorie zastavěných ploch a trvalých kultur, což je způsobeno výchozím stavem i vnitřní strukturou těchto kategorií. Trvalé kultury byly v roce 1845 koncentrovány do relativně výrazně vyhraněných vinařských, chmelařských a sadařských oblastí. Později došlo vlivem urbanizace ke zvýšení podílu zahrad v kategorii trvalých kultur, což se odrazilo ve snížení koncentrace a tedy i prostorové autokorelace trvalých kultur. Naopak v případě zastavěných ploch dominovalo na začátku sledovaného období poměrně rovnoměrné převážně venkovské osídlení, které se však postupně koncentrovalo a došlo k výrazné hierarchizaci systému osídlení.

Ostatní plochy také zaznamenaly podstatný nárůst prostorové autokorelace, zejména v období 1948-1990. S jistou mírou zjednodušení lze pokládat oblasti s nízkým podílem ostatních ploch za hospodářsky nerozvinuté a periferní. V roce 1845 šlo především o jižní třetinu území, v současnosti je to více vzájemně izolovaných vnitřních periferií. Oblasti s vysokým podílem ostatních ploch nelze souhrnně hodnotit, neboť sem patří jak ekonomicky rozvinutá města tak území devastovaná těžbou i vojenské újezdy a další lokality.

Použité nástroje prostorové autokorelace ve většině případů neukázaly náhlé změny hodnot, které by mohly odpovídat přesunu prostorového vzorce využití ploch na vyšší řádovostní úroveň. Zaznamenané změny spíše postupně posilovaly výchozí prostorový vzorec (orná půda, lesní plochy), případně byly proběhlé změny nejednoznačné (trvalé travní porosty). Odlišný průběh a nejvýraznější změny nastaly zejména u kategorií zastavěných ploch a trvalých kultur.

Nástroje prostorové autokorelace se ukázaly být vhodnými k názornému a zároveň i exaktnímu hodnocení vývoje prostorové diferenciacie využití ploch. Výhodou je přehledné vyjádření celkové situace, byť jen vždy pro jednu kategorii využití ploch. Nedostatkem metody je především závislost na průměrné hodnotě podílu dané kategorie na využití ploch a následné roztřídění území pouze do pěti typů. Detailním hodnocením vývoje územní koncentrace využití ploch na jednotlivých řádovostních úrovních dle zvolených regionálních členění se zabývá následující část práce.

## 6. Územní koncentrace využití ploch v Česku a srovnání s vyššími řádovostními úrovněmi

### 6.1 Vývoj územní koncentrace využití ploch v Česku a jeho regionech

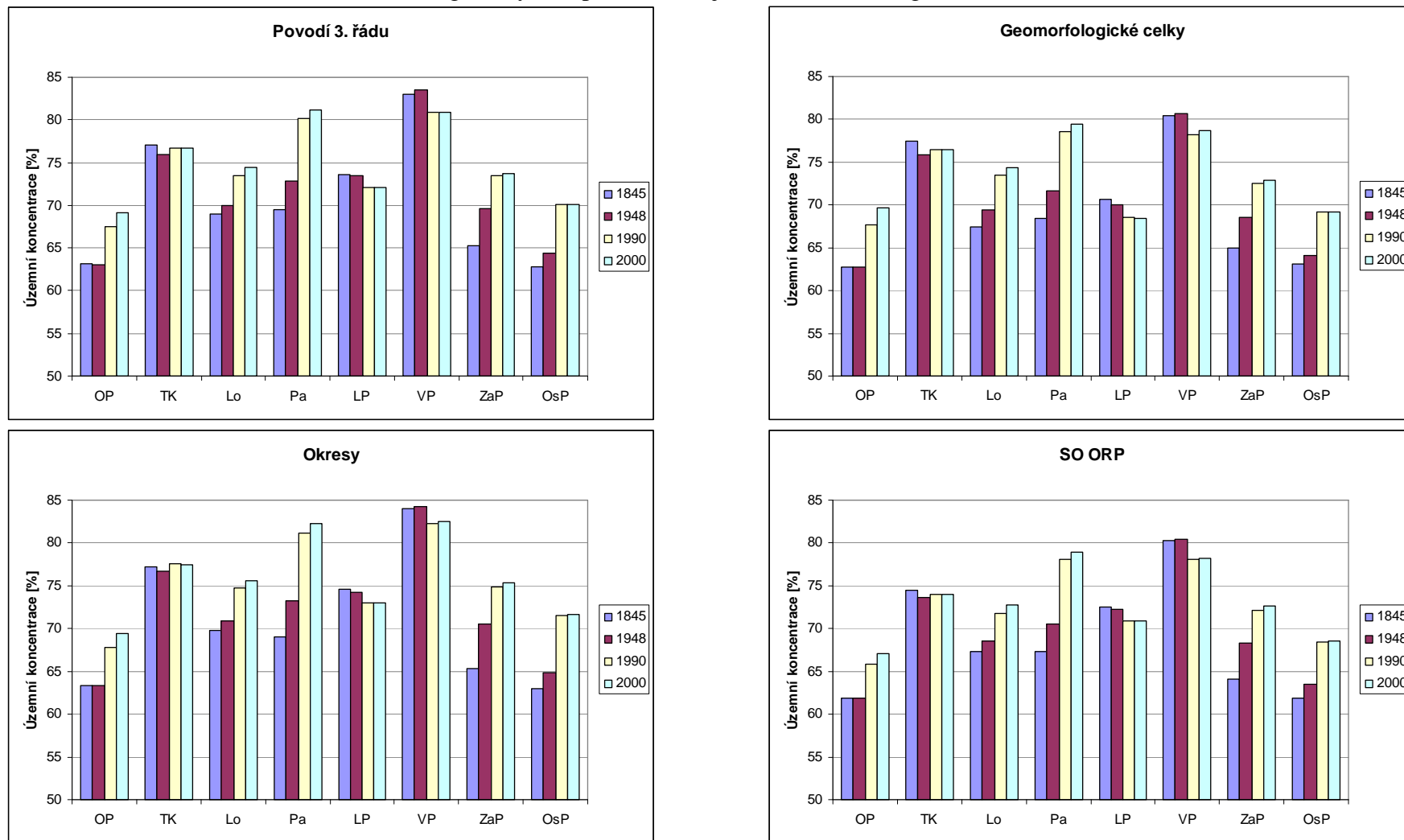
V této kapitole je hodnocena územní koncentrace kategorií využití ploch uvnitř jednotek vybraných regionálních členění Česka (tj. vnitřní heterogenita těchto jednotek z hlediska využití ploch) a koncentrace kategorií využití ploch Česka složeného z uvedených mezoregionálních jednotek (tj. vnější heterogenita jednotek mezoregionálního členění). Vnitřní heterogenita regionů byla vypočítána z SÚJ (viz kapitolu 3.3.5). Hodnoceny jsou vnitřní a vnější heterogenity jednotek dvou úrovní územního členění. Nižší úroveň je představována povodími 3. řádu, geomorfologickými celky, okresy a správními obvody obcí s rozšířenou působností (SO ORP), vyšší úroveň pak povodími 2. řádu, geomorfologickými oblastmi, geomorfologickými subprovinciemi a kraji.

Při hodnocení územní koncentrace kategorií využití ploch uvnitř mezoregionálních jednotek nebyly v převážné většině případů zjištěny zásadní rozdíly mezi použitými územními členěními (hydrologickým, geomorfologickým a správním). Územní koncentrace se většinou liší pouze v řádu procent (či desetin procent) a také vývoj koncentrací v čase se podle různých členění příliš neodlišuje (viz obr. 31-34). Při interpretaci vývoje územní koncentrace je nutné brát v úvahu různou délku dílčích sledovaných období.

Kategoriemi, které zaznamenaly jednoznačný nárůst územní koncentrace ve všech sledovaných dílčích obdobích (1845-1948, 1948-1990, 1990-2000) jak uvnitř regionů, tak v rámci Česka jsou *louky* a *pastviny*. V roce 1845 měly louky i pastviny velmi podobnou úroveň územní koncentrace, postupně však došlo k výraznější koncentraci pastvin – jak uvnitř regionů, tak v rámci Česka. To souvisí s charakterem pastvin, které představují extenzivnější způsob využití ploch, a proto se mnohem více koncentrovaly v oblastech nepříznivých pro jiné způsoby využití. Na úrovni Česka pak můžeme pozorovat zpomalení až zastavení územní koncentrace luk oproti pokračujícímu (většinou se zrychlujícímu) růstu u pastvin.

Územní koncentrace luk a pastvin rostla uvnitř regionů mnohem výrazněji v letech 1948-1990 než v období předchozím, zatímco na úrovni Česka není dominance růstu ve druhém sledovaném období tak významná. Lze tedy říci, že růst územní

Obr. 31 Průměrné územní koncentrace kategorií využití ploch uvnitř jednotek nižšího regionálního členění Česka 1845-2000



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000)

Pozn.: Územní koncentrace jednotek mezoregionálního členění byly vypočítány z SÚJ.

koncentrace luk a pastvin byl zpočátku (v období 1845-1948) relativně silnější na úrovni Česka, zatímco k vnitřní diferenciaci regionů výrazněji přispělo až období následující.

Podobný vývoj proběhl také u *orné půdy*, ale rozdíl ve změně koncentrace uvnitř regionů a v rámci Česka v období 1845-1948 je zde ještě vyostřenější, neboť územní koncentrace orné půdy uvnitř regionů v tomto období dokonce stagnovala.

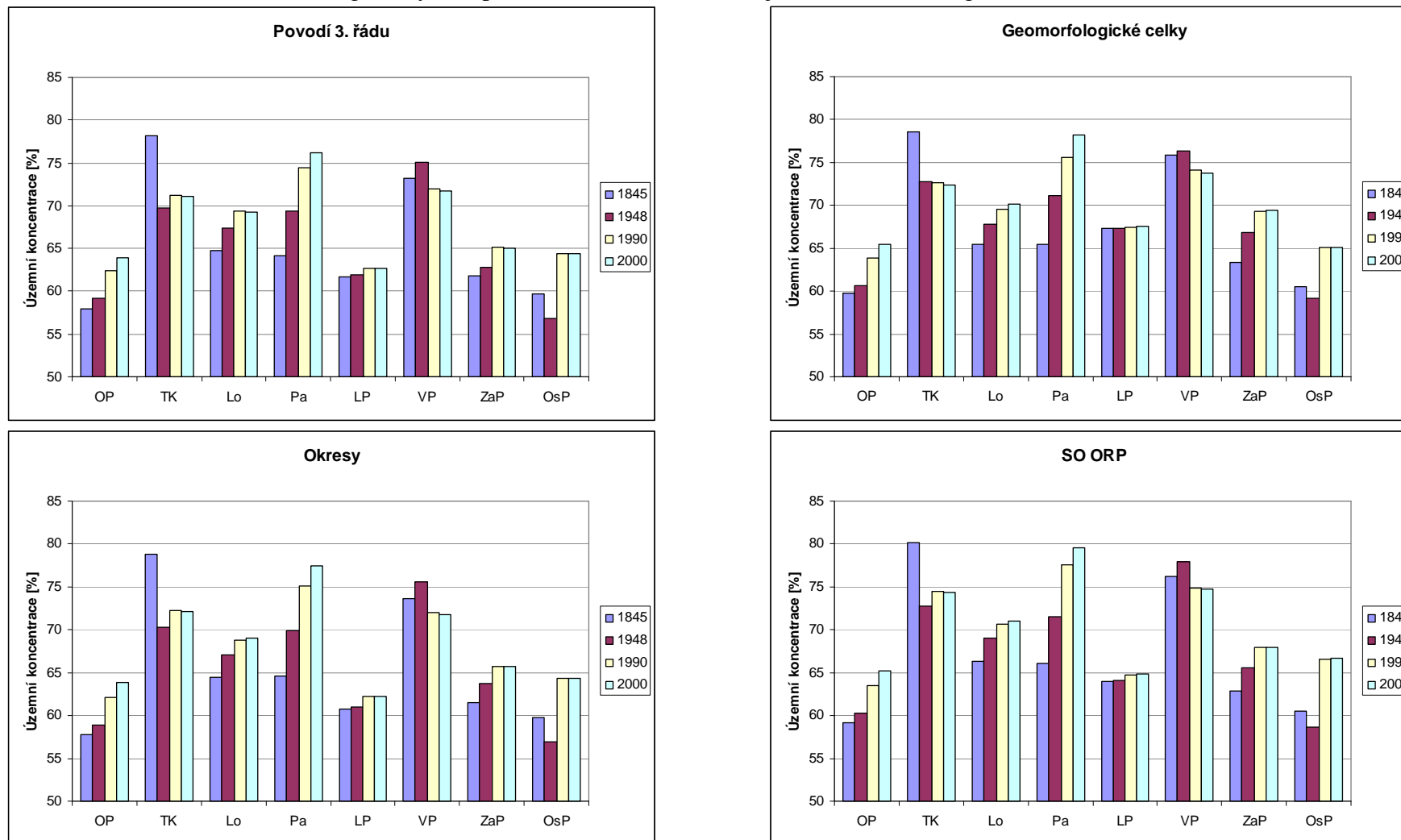
K nárůstu průměrné územní koncentrace uvnitř regionů i v rámci Česka došlo mezi roky 1845 a 2000 také u *zastavěných a ostatních ploch*. Pro obě kategorie byla zásadním obdobím růstu koncentrace léta 1948-1990. Zastavěné plochy však zaznamenaly relativně významný nárůst již v prvním sledovaném období, naopak v případě ostatních ploch došlo na úrovni Česka dokonce k propadu koncentrace. Za zmínku stojí také rozdíl ve vývoji na úrovni Česka v tomto období zejména mezi průměrem povodí 2. řádu a geomorfologických oblastí. V případě povodí došlo pouze k mírnému nárůstu územní koncentrace zastavěných ploch (resp. výraznějšímu poklesu koncentrace ploch ostatních), zatímco v případě geomorfologických jednotek se koncentrace již výrazně zvýšila (resp. nastal mnohem méně výrazný pokles koncentrace ostatních ploch). Další odlišnost v případě ostatních ploch představuje vývoj koncentrace na úrovni Česka podle krajů, kde se kromě dílčího poklesu k roku 1948 hodnoty stále blíží počátečnímu stavu. V 90. letech 20. století koncentrace obou kategorií využití ploch stagnovala či velmi slabě poklesla (zejména na úrovni Česka), případně podobně mírně rostla (spíše na vnitroregionální úrovni).

*Lesní plochy* jsou kategorií, u které se liší směr vývoje územní koncentrace uvnitř regionů a v rámci Česka. Zatímco uvnitř regionů koncentrace postupně klesala, na úrovni Česka naopak rostla (v obou případech došlo ke stagnaci v 90. letech 20. století, zřejmě kvůli relativně dlouhodobé stabilitě lesních ploch). Nejvýznamnějším obdobím změn byla opět léta 1948-1990. Relativně více zalesněné regiony se dále zalesňovaly, naopak v případě regionů v nížinách došlo k odlesnění. Pro obě skupiny regionů to znamenalo vnitřní homogenizaci rozmístění lesních ploch, zatímco na úrovni Česka se heterogenita jejich rozmístění zvýšila.

Územní koncentrace *trvalých kultur* uvnitř regionů víceméně stagnovala (s dílčím poklesem k roku 1948, který je zřetelnější uvnitř jednotek vyšší úrovně regionálních členění). Na úrovni Česka došlo k výraznému poklesu koncentrace v období 1845-1948, po kterém následoval mírný nárůst v letech 1948-1990 (kromě geomorfologického členění) a opět velmi slabý pokles v 90. letech 20. století.



Obr. 32 Územní koncentrace kategorií využití ploch v Česku (složeném z jednotek nižšího regionálního členění) 1845-2000



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000)

Vysvětlení lze najít ve změně vnitřní struktury kategorie trvalých kultur, kde později začaly v souvislosti s urbanizací hrát zásadní roli zahrady, zatímco v 1845 kdy měly větší význam vinice, chmelnice a sady. Vzhledem k nízkému počtu regionů s významným zastoupením vinic, chmelnic a sadů se tato změna do průměrného vývoje vnitroregionální koncentrace nepromítla.

Územní koncentrace *vodních ploch* uvnitř regionů i v rámci Česka mezi lety 1845 a 2000 poklesla, nejpodstatnější byl pokles v období 1948-1990. Rozdíl ve vývoji na těchto dvou úrovních je zejména ve výraznějším dílčím nárůstu územní koncentrace v období 1845-1948 na úrovni Česka (což však neplatí ve všech případech, zejména ne pro územní koncentraci na úrovni Česka vypočítanou z povodí 2. řádu a geomorfologických celků).

#### *Srovnání heterogenity využití ploch u geomorfologických jednotek a povodí*

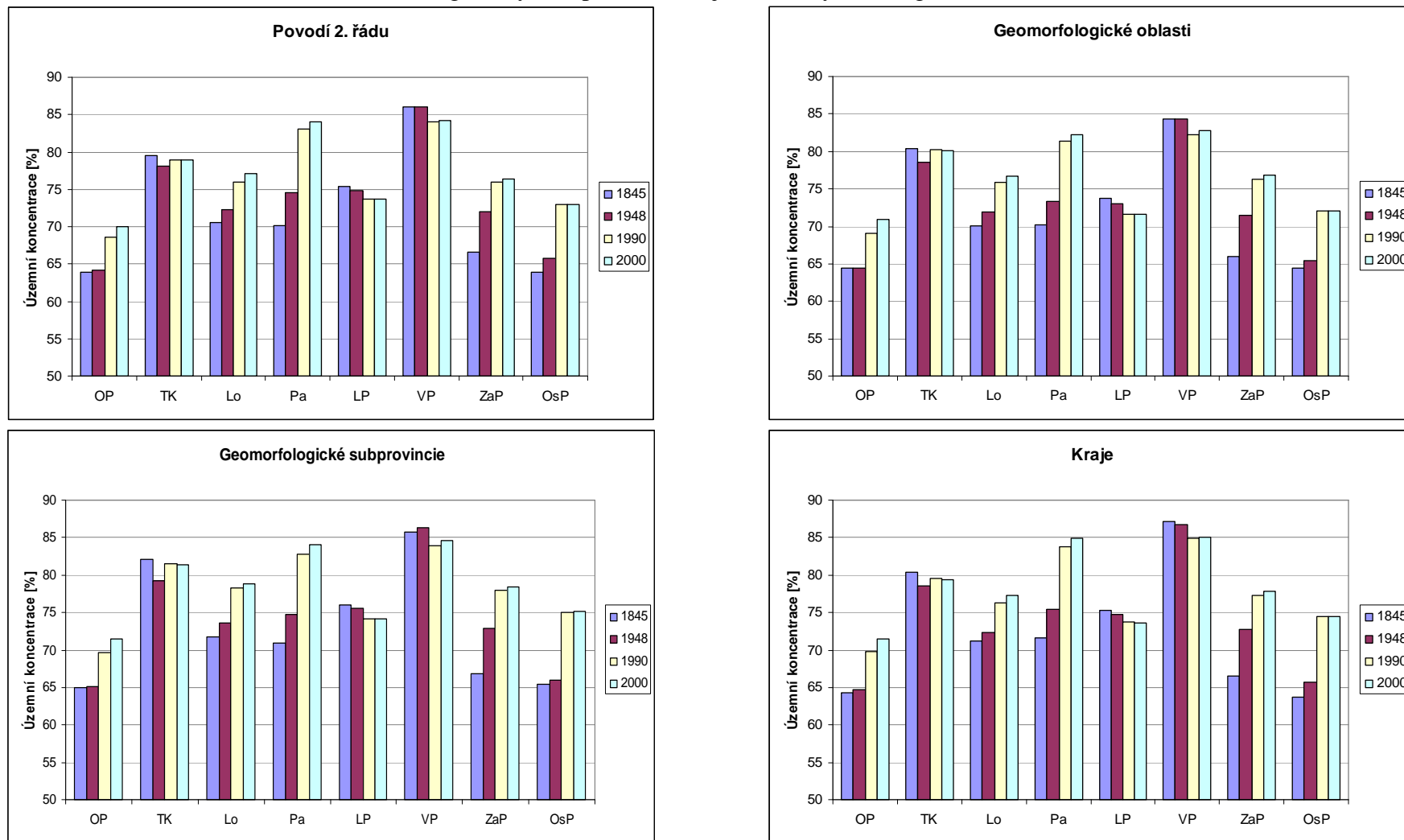
Obr. 31-34 lze využít k ověření předpokladu, zda uvnitř geomorfologických jednotek je nižší heterogenita využití ploch (dle jednotlivých kategorií) než uvnitř jednotek hydrologických a jestli mezi geomorfologickými jednotkami navzájem je vyšší heterogenita využití ploch než mezi hydrologickými.

Posuzujeme-li uvedený předpoklad podle nižších regionálních členění (povodí 3. řádu, geomorfologické celky), platí jeho druhá část pro všechny kategorie využití ploch. Mezi regiony (tj. na úrovni Česka) je ve všech případech vyšší heterogenita rozmístění (resp. územní koncentrace) kategorií využití ploch při použití geomorfologického členění než v případě hydrologického.

Ověření první části předpokladu již není tak jednoznačné. Vyšší heterogenita využití ploch uvnitř povodí 3. řádu oproti geomorfologickým celkům se potvrdila především u lesních, vodních a zastavěných ploch, u pastvin a kromě roku 1845 také u ostatních ploch. Většina kategorií zemědělské půdy však vykazuje velmi podobné úrovně heterogenity rozmístění uvnitř průměrné jednotky obou srovnávaných územních členění. Přes tyto nízké rozdíly (v řádu desetin procent) odpovídají předpokladu většinou také kategorie luk (kromě roku 1990) a trvalých kultur (kromě roku 1845). Územní koncentrace orné půdy uvnitř průměrného povodí 3. řádu byla oproti průměrnému geomorfologickému celku vyšší teprve v časových horizontech 1990 a 2000.

Pokud hodnotíme heterogenitu využití ploch uvnitř a mezi jednotkami vyššího regionálního členění (povodími 2. řádu a geomorfologickými oblastmi), nalezneme více

Obr. 33 Průměrné územní koncentrace kategorií využití ploch uvnitř jednotek vyššího regionálního členění Česka 1845-2000



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000)

Pozn.: Územní koncentrace jednotek regionálního členění byly vypočítány z SÚJ.

případů odporujících ověřovanému předpokladu. Hlavním důvodem zřejmě je, že rozsáhlejší geomorfologické jednotky logicky ztrácejí očekávanou relativní homogenitu podmínek.

Heterogenita Česka vypočítaná z povodí 2. řádu je vyšší než při výpočtu z geomorfologických oblastí (tj. opačně oproti předpokladu) v případě vodních ploch (kromě r. 1948), luk (v letech 1845 a 1948) a v roce 1845 také u pastvin a ostatních ploch. Předpoklad o vyšší heterogenitě využití ploch uvnitř povodí oproti geomorfologickým jednotkám se v tomto případě potvrdil u lesních a vodních ploch, dále kromě roku 1845 u ostatních ploch a pastvin, s výjimkou roku 2000 u luk a pouze v roce 1948 u zastavěných ploch. V případě heterogenity využití ploch uvnitř jednotek vyššího regionálního členění se tedy nepotvrdil v žádném z časových horizontů u orné půdy a trvalých kultur.

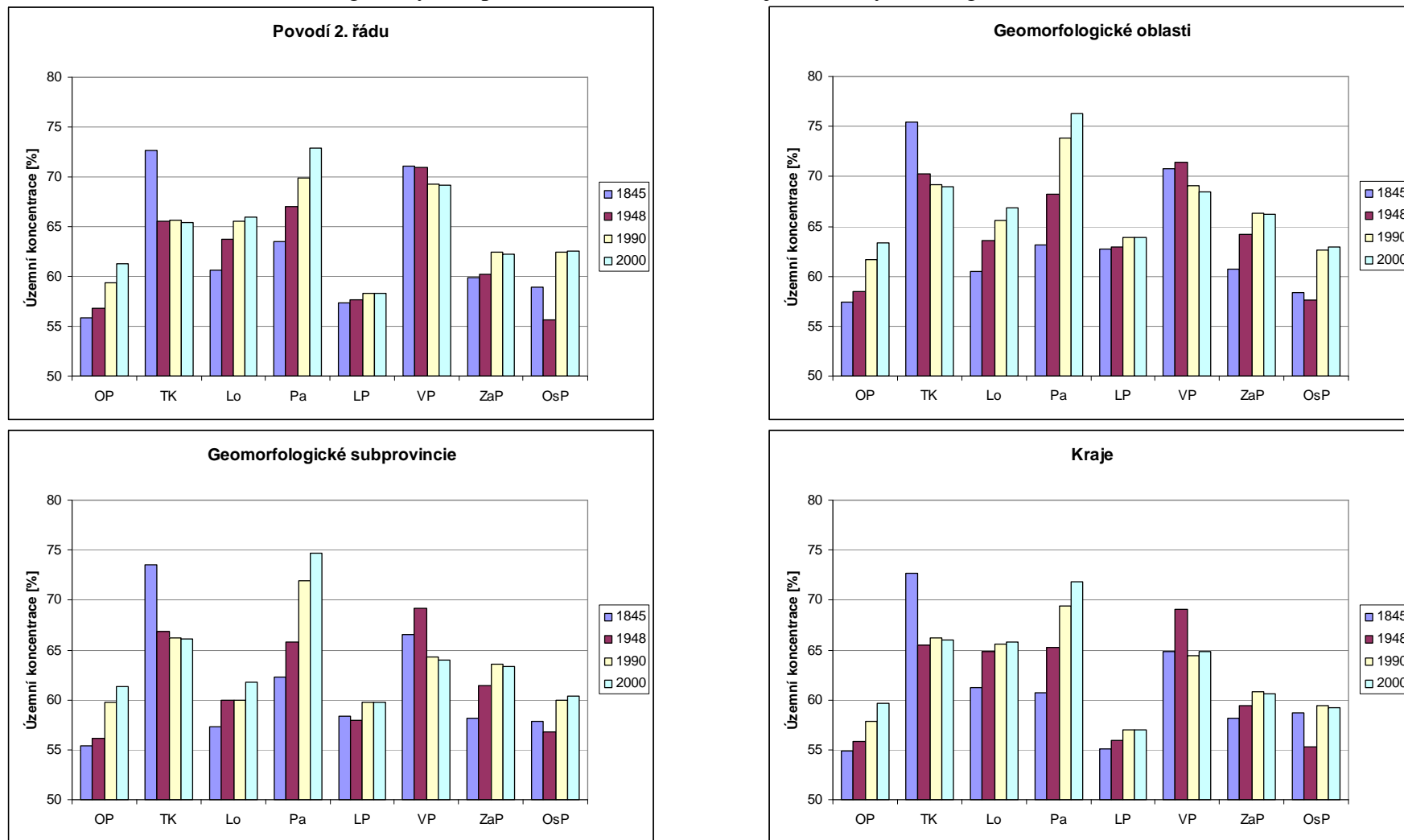
#### *Rozdíly mezi vnitřní a vnější heterogenitou využití ploch*

V předcházejících odstavcích bylo ověřováno, zda je heterogenita využití ploch uvnitř povodí vyšší než u geomorfologických jednotek a jestli je heterogenita mezi jednotkami naopak vyšší v případě geomorfologických jednotek. Bylo zjištěno, že tomu tak v některých případech není. Nyní budou srovnány rozdíly mezi „vnitřní“ heterogenitou využití ploch u mezoregionálních jednotek (složených z SÚJ) a „vnější“ heterogenitou, tj. heterogenitou Česka složeného ze zmíněných mezoregionálních jednotek (viz obr. 35). K tomuto účelu jsou vhodná především nižší regionální členění, protože počet jednotek těchto členění je podobný jako průměrný počet SÚJ, z nichž se každá z nich skládá. Omezuje se tím vliv různého počtu jednotek na výpočet územní koncentrace.

Vnitřní územní koncentrace kategorií využití ploch má výraznější převahu nad koncentrací vnější u povodí 3. řádu oproti geomorfologickým celkům. Vyšší hodnota rozdílu u povodí 3. řádu je dána jejich větší vzájemnou podobností (tj. nižší vnější heterogenitou) a vyšší, resp. u některých kategorií využití ploch zhruba stejnou, vnitřní heterogenitou.

Rozdíl vnitřní a vnější územní koncentrace je u povodí 3. řádu nižší pouze v případě ostatních ploch v roce 1845 a také trvalých kultur v témže roce. Trvalé kultury na počátku sledovaného období jsou jedinou kategorií, kde je rozdíl vnitřní a vnější heterogenity záporný, tj. územní koncentrace trvalých kultur v rámci průměrného mezoregionu byla nižší než územní koncentrace v rámci Česka.

Obr. 34 Územní koncentrace kategorií využití ploch v Česku (složeném z jednotek vyššího regionálního členění) 1845-2000



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000)

Kategorie využití ploch, které dosahují podobných územních koncentrací uvnitř povodí i geomorfologických jednotek jsou zároveň těmi, jejichž rozdíly mezi vnitřní a vnější koncentrací v rámci uvedených územních členění jsou nejmenší. Jedná se především o kategorie orné půdy, trvalých kultur a luk, částečně také pastvin a ostatních ploch. Naopak u lesních, zastavěných a vodních ploch je rozdíl mezi vnitřní a vnější heterogenitou povodí 3. řádu výrazně vyšší než u geomorfologických celků.

#### *Vzájemný vývoj vnitřní a vnější heterogenity využití ploch*

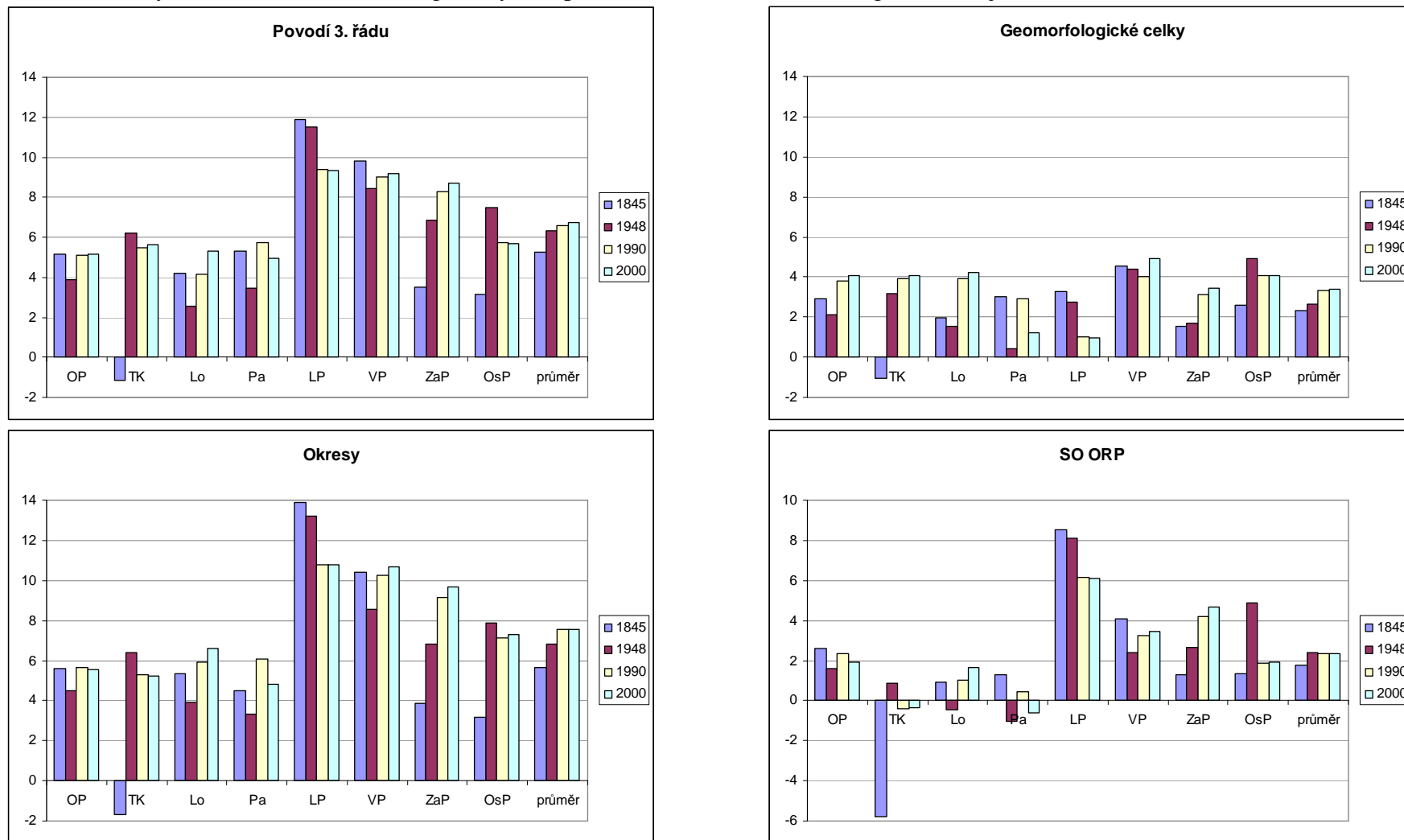
Na závěr této kapitoly je zhodnoceno, zda se rozdíly mezi vnitřní a vnější heterogenitou rozmístění u jednotlivých kategorií využití ploch prohlubují či vyrovnávají. Růst rozdílu znamená zvýšení významu vnitroregionální koncentrace oproti meziregionální a naopak.

Stejný směr vývoje (tj. buď zvyšování, nebo snižování rozdílu mezi vnitřní a vnější heterogenitou) mají ve všech dílčích sledovaných obdobích (1845-1948-1990-2000) kategorie lesních ploch (pokles), zastavěných ploch (růst) a částečně také trvalých kultur (růst v případě geomorfologických celků). U většiny dalších kategorií využití ploch lze zejména v případě povodí 3. řádu hovořit o poměrně nejednoznačném vývoji rozdílu vnitřní a vnější heterogenity. Výjimku zde tvoří trvalé kultury a ostatní plochy, kde byl mezi lety 1845 a 2000 zaznamenán významnější nárůst. V případě geomorfologických celků je postupný nárůst (mimo dílčího poklesu v roce 1948) také u luk a orné půdy.

Vypočítány byly také rozdíly vnitřní a vnější koncentrace v rámci povodí a geomorfologických jednotek pro „průměrnou“ kategorii využití ploch (jde o nevážený aritmetický průměr). V případě obou územních členění postupně dochází ke zvyšování uvedeného rozdílu. V případě povodí 3. řádu došlo k nejvyššímu nárůstu rozdílu v období 1845-1948, u geomorfologických celků pak v období 1948-1990 (z jednotlivých kategorií využití ploch byl podobný typ vývoje zaznamenán u zastavěných ploch).

Pro srovnání byly opět vypočítány hodnoty za správní jednotky – okresy a SO ORP. Hodnoty a jejich vývoj u jednotlivých kategorií využití ploch jsou velmi podobné jako v případě povodí 3. řádu, ale v případě okresů jsou většinou mírně vyšší. SO ORP se oproti předešlým územním jednotkám vyznačují většinou nižší vnitřní a vyšší vnější heterogenitou, což je patrně ovlivněno také jejich menší rozlohou. Vnitřní heterogenita je (či byla) nižší než vnější nejen u trvalých kultur, ale také u luk a pastvin.

Obr. 35 Rozdíly územní koncentrace kategorií využití ploch uvnitř a mezi nižšími regionálními jednotkami Česka 1845-2000 [%]



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000)

Rozdíly mezi vnitřní a vnější heterogenitou byly vypočítány také pro jednotky vyššího regionálního členění. Je třeba si uvědomit, že oproti nižšímu regionálnímu členění zde není srovnatelný počet regionů s průměrným počtem SÚJ, z nichž se skládají. Nižší počet regionů skládajících se z vyššího počtu SÚJ pak vede k nárůstu vnitřní heterogenity těchto regionů podle využití ploch a omezení vnější heterogenity, a tedy k vyšším absolutním hodnotám rozdílu vnitřní a vnější heterogenity. Smysl tak má především porovnání relativního vývoje těchto rozdílů u jednotlivých kategorií využití ploch s relativním vývojem vypočítaným pro nižší regionální členění (viz obr. 36 v příloze). V ideálním případě by bylo vhodné pracovat s relativizovanou mírou H jako v kapitole 6.2, což však zde nebylo možné (viz kapitolu 3.3.5).

## **6.2 Vývoj územní koncentrace využití ploch, srovnání s vyššími řádovostními úrovněmi**

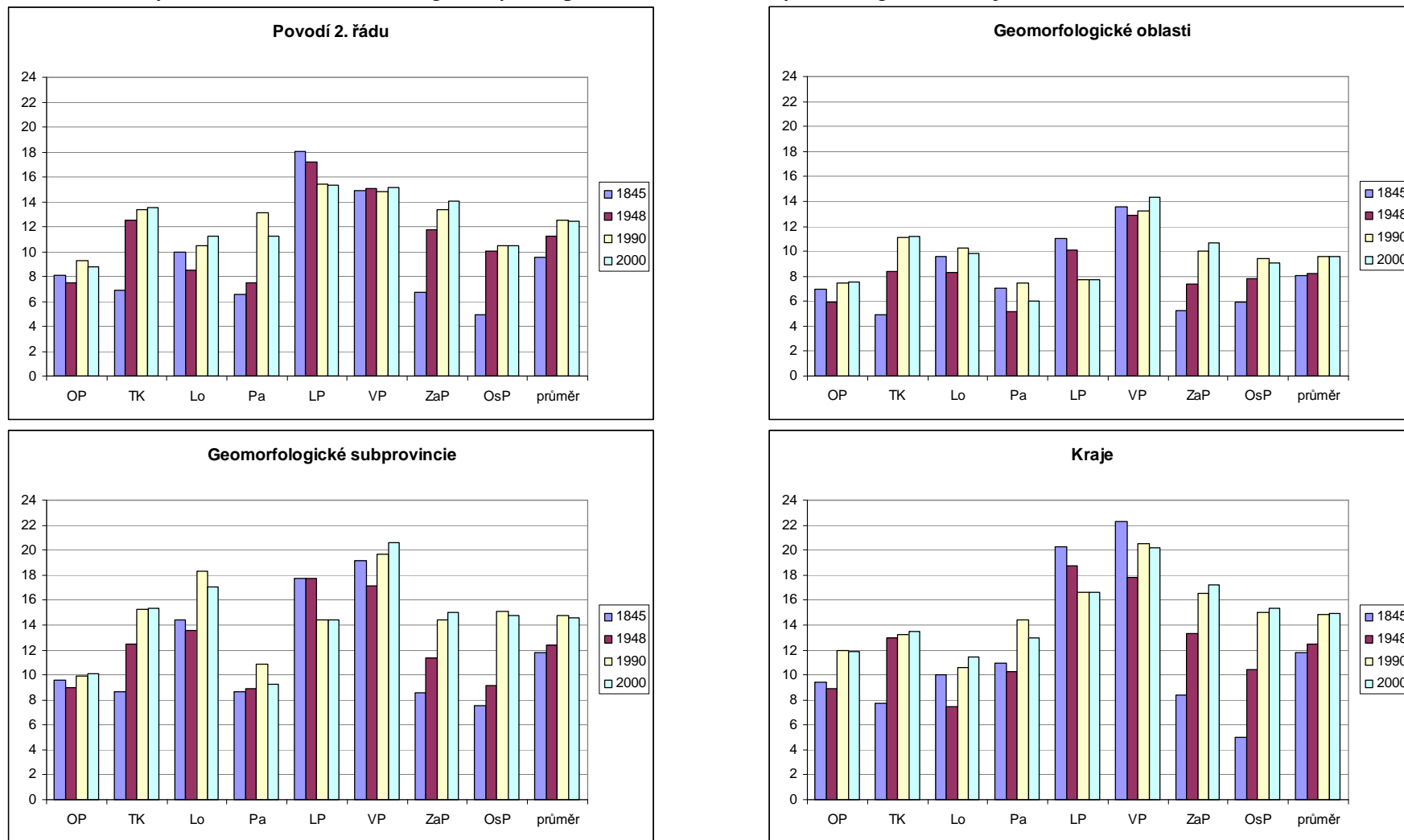
Obsahem této kapitoly je srovnání územní koncentrace využití ploch v Česku s vyššími úrovněmi Evropy a světa. K tomuto účelu byla použita relativizovaná míra H vypočítaná na úrovních českých krajů (z dat SO ORP), Česka (z dat krajů), Evropy (ze států, resp. jejich skupin) a světa (z upravených geografických regionů FAOSTAT LU Database). Všechny použité úrovně se skládají z podobného počtu jednotek nižšího řádu. Dosažené výsledky je tedy možné porovnat s obecnější řádovostní diferenciací v úrovni územní koncentrace přírodních a společenských jevů (viz např. Hampl 1998).

Při interpretaci výsledků je nutno mít na paměti, že se týkají pouze příkladů jednotek daných řádovostními úrovněmi (kromě úrovně světa), nikoliv reprezentativního vzorku těchto jednotek. Zpracování dostatečného množství dat pro nižší řádovostní úrovně by výrazně překračovalo možnosti této diplomové práce. Jde tedy zejména o srovnání vývoje v Česku s Evropou a světem, ne o činění obecných závěrů ohledně jednotlivých úrovně.

V případě nejrozsáhlejších kategorií využití ploch (orné půdy, zemědělské půdy a také lesních ploch) byl zjištěn podobný průběh řádovostní diference územní koncentrace, jakou uvádí Hampl (1998) pro společenské jevy. Uvnitř krajů je totiž relativně vyšší územní koncentrace zmíněných kategorií než na úrovni Česka. Podrobně se územní koncentrací využití ploch na nižších úrovních (v rámci Česka) zabývají předchozí kapitoly. Na vyšších řádovostních úrovních heterogenita rozmístění uvedených kategorií podle očekávání roste.



Obr. 36 Rozdíly územní koncentrace kategorií využití ploch uvnitř a mezi vyššími regionálními jednotkami Česka 1845-2000 [%]



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000)

Trvalé travní porosty mají podobnou řádovostní diferenciaci v úrovni územní koncentrace v letech 1990 a 2000, zatímco v polovině 20. století s rostoucí řádovostní úrovní rostla také relativní územní koncentrace (což je typické zejména pro přírodní jevy).

V případě trvalých kultur podstatný rozdíl v územní koncentraci existuje pouze mezi úrovní Česka a Evropy. Kraje Česka a Česko mají téměř stejné hodnoty územní koncentrace trvalých kultur (od roku 1948), to samé platí pro úrovně Evropy a světa. Zřejmě je to způsobeno odlišným charakterem kategorie trvalých kultur na různých řádovostních úrovních. Na úrovni Česka a jeho krajů tvoří podstatnou část trvalých kultur zahrady, zatímco na úrovni Evropy a světa jsou to ve výraznější míře vinice, kakaovníkové a kávovníkové plantáže apod., které jsou vysoce územně koncentrovány. V roce 1845, kdy v Česku ještě zahrady v rámci trvalých kultur nehrály podstatnou roli, byla územní koncentrace trvalých kultur i zde výrazně vyšší.

Kategorie vodních ploch a zastavěných a ostatních ploch mají územní koncentraci na evropské úrovni vyšší než na úrovni světa. Zejména v případě ostatních ploch, které jsou zde posuzovány společně s plochami zastavěnými, je při interpretaci výsledků mít na paměti velkou různorodost této kategorie. Charakter ostatních ploch je tak na různých řádovostních úrovních podstatně odlišný. Zatímco v Česku jsou tvořeny zejména těžebními prostory, dopravní infrastrukturou, vojenskými újezdy atd., na úrovni světa jde především o zaledněná území, pouště, velehorské oblasti apod.

#### *Vývoj územní koncentrace na různých řádovostních úrovních v čase*

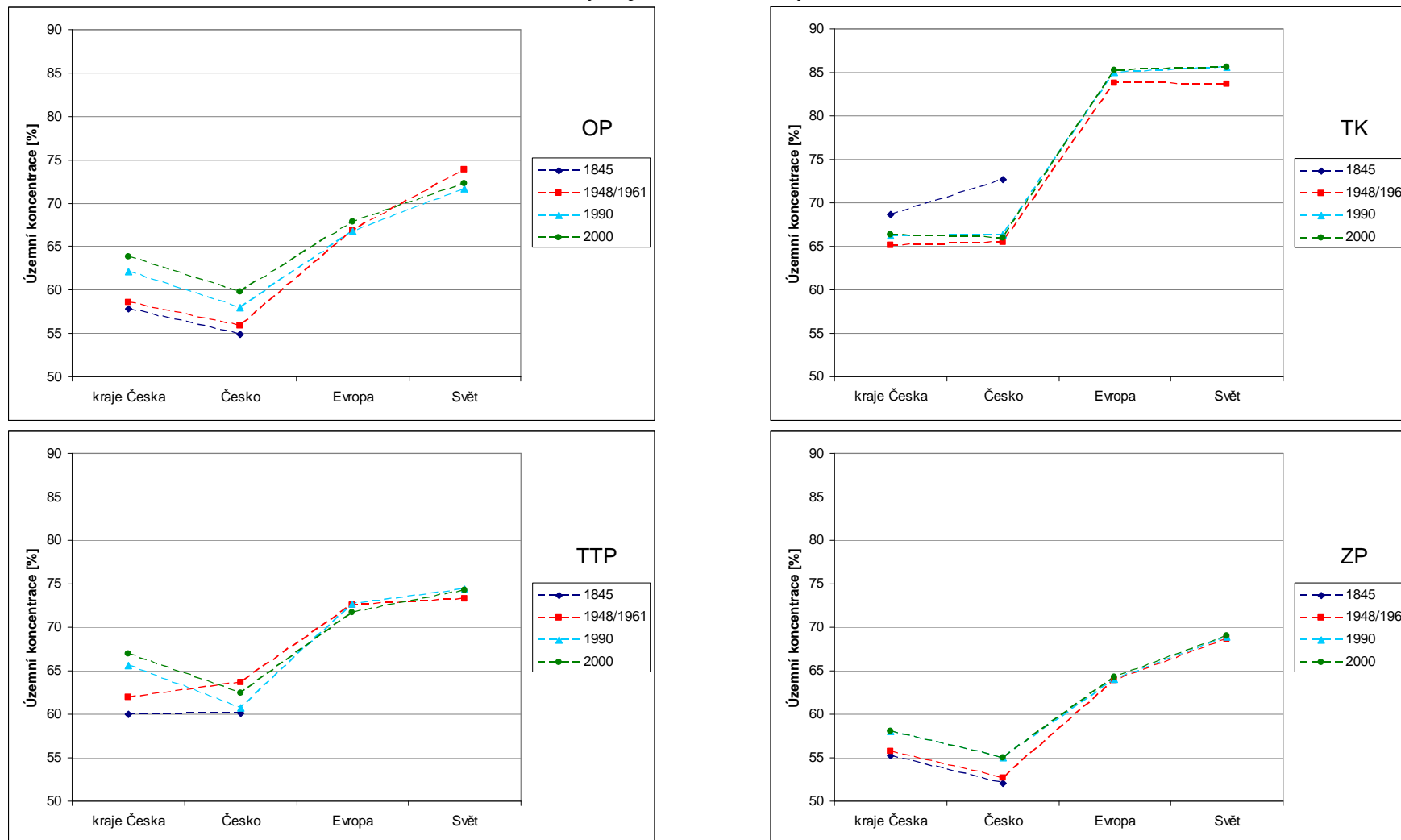
Jedinou kategorií využití ploch, jejíž územní koncentrace měla ve všech dílčích obdobích a na všech sledovaných úrovních stejný směr vývoje je zemědělská půda. Její územní koncentrace ve všech případech rostla (viz obr. 37<sup>2</sup>). Na rozdíl od zemědělské půdy (jako celku) se u základních kategorií, kterými je tvořena vyskytují také úrovně a období poklesu územní koncentrace. Přesto u nich nalezneme poklesů méně než u nezemědělských kategorií využití ploch (zejména na úrovni Evropy a světa).

V případě orné půdy se pokles územní koncentrace týká především světové úrovně (kromě dílčího růstu 1990-2000), na evropské úrovni byl pokles za období 1961-1990 překonán růstem koncentrace v 90. letech 20. století. Územní koncentrace trvalých

---

<sup>2</sup> Přerušované spojnice datových bodů v grafech usnadňují vizuální srovnání vývoje (nárůstů a poklesů) územní koncentrace mezi jednotkami různých řádovostních úrovní, ale neznačí linearitu těchto změn mezi úrovněmi.

Obr. 37 Územní koncentrace OP, TK, TTP, ZP ve zvolených jednotkách různých řádovostních úrovní 1845-2000



Zdroje: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000) a FAOSTAT Land Use Database

Pozn.: V případě krajské úrovně jde o průměrné hodnoty. Data k roku 1948 jsou za úroveň Česka a jeho krajů.

kultur se ve druhé polovině 20. století na všech úrovních zvyšovala (s výjimkou dílčího poklesu na úrovni Česka v období 1990-2000). Na úrovni Česka a jeho krajů došlo v období 1845-1948 naopak k zásadnímu poklesu koncentrace. Zde je opět třeba mít na paměti relativní odlišnost charakteru této kategorie na různých úrovních. Také u trvalých travních porostů převažoval růst územní koncentrace. Pokles byl zaznamenán zejména v Evropě (přes dílčí růst 1961-1990), dílčí poklesy také na české (1948-1990) a světové úrovni (1990-2000).

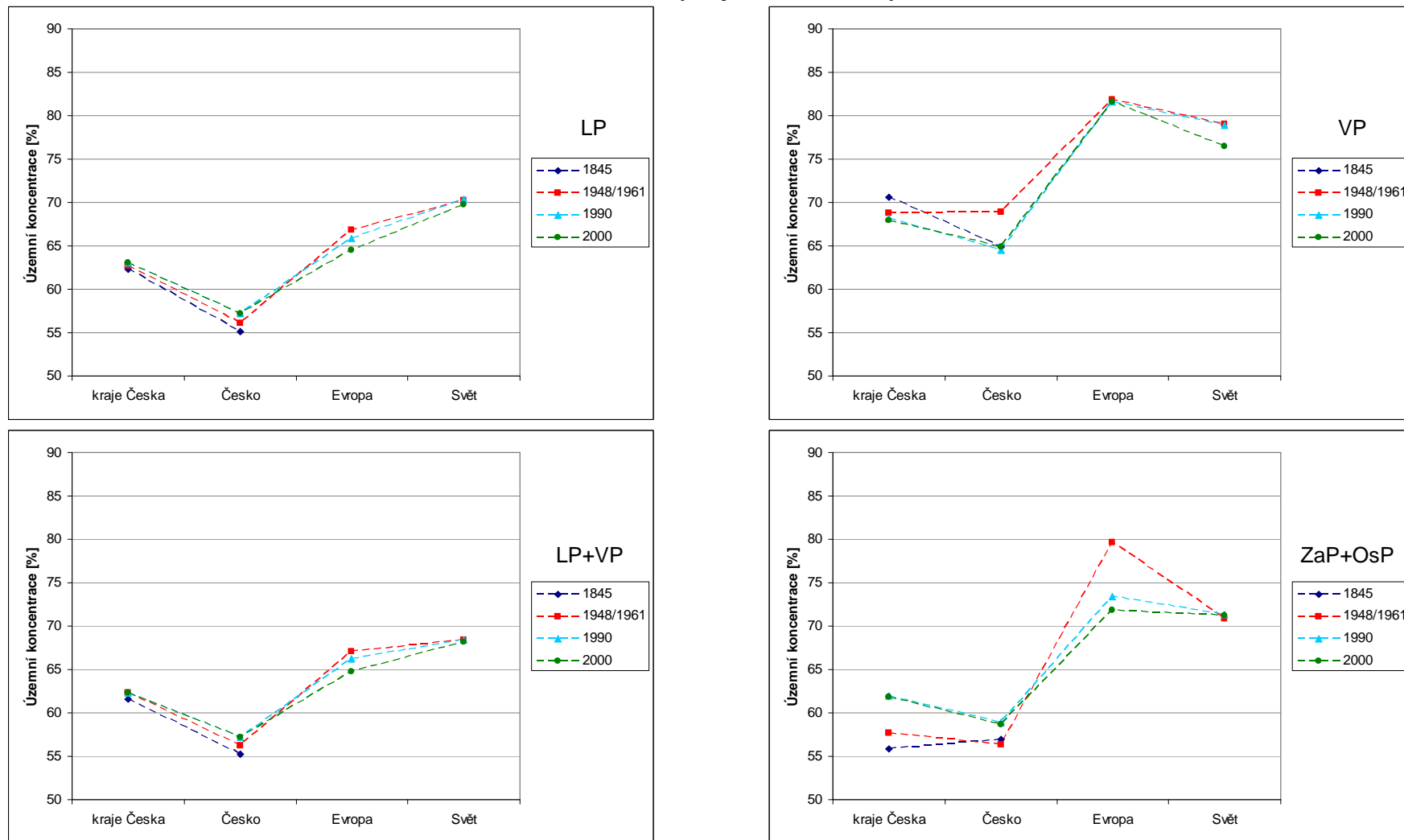
Územní koncentrace lesních ploch v českých krajích a Česku rostla (resp. v 90. letech 20. století stagnovala), zatímco na vyšších úrovních klesala (kromě dílčího růstu 1961-1990 na světové úrovni) (viz obr. 38). Na většině úrovní, s výjimkou Česka, došlo k poklesu heterogenity rozmístění vodních ploch (mimo dílčí růst 1990-2000 v Evropě). Na úrovni Česka heterogenita téměř stagnovala, kromě relativně vyšší hodnoty v časovém horizontu 1948. Ve vývoji územní koncentrace sumární kategorie lesních a vodních ploch se odrazila především rozlohou dominující kategorie lesních ploch. Na úrovni krajů a Česka proběhl růst následovaný stagnací (v krajích již po roce 1948, zatímco na úrovni Česka až v 90. letech), naopak na vyšších úrovních koncentrace poklesla.

Územní koncentrace sumární kategorie zastavěných a ostatních ploch zaznamenala na evropské úrovni pokles, na úrovních ostatních pak růst se slabým dílčím poklesem v 90. letech 20. století. V období 1845-1948 došlo v českých krajích k růstu koncentrace, zatímco na úrovni Česka k mírnému dílčímu poklesu. Interpretaci zde velmi ztěžuje velká různorodost ploch klasifikovaných jako ostatní plochy, se kterou je spojen odlišný charakter této kategorie v různých obdobích a úrovních.

#### *Vývoj územní koncentrace kategorií zemědělské půdy na úrovních Evropy a světa ve 2. polovině 20. století*

Údaje z FAOSTAT Land Use Database umožňují podrobněji zachytit vývoj územní koncentrace kategorií zemědělské půdy ve 2. polovině 20. století na úrovni Evropy a světa (viz obr. 39). Oproti obr. 37 a 38 byla přidána data za roky 1970 a 1980, takže je zachycen vývoj po desetiletích. Vzhledem k relativně malým změnám na těchto vysokých úrovních byl v grafech pro každou kategorii využití ploch použit jí nejlépe vyhovující úsek osy územní koncentrace, aby byly změny patrné. Všechny osy grafů mají samozřejmě shodnou délku základní jednotky (tj. 1 % územní koncentrace), takže lze porovnávat vývoj územní koncentrace různých kategorií využití ploch.

Obr. 38 Územní koncentrace LP, VP, LP+VP, ZaP+OsP ve zvolených jednotkách různých řádovostních úrovní 1845-2000



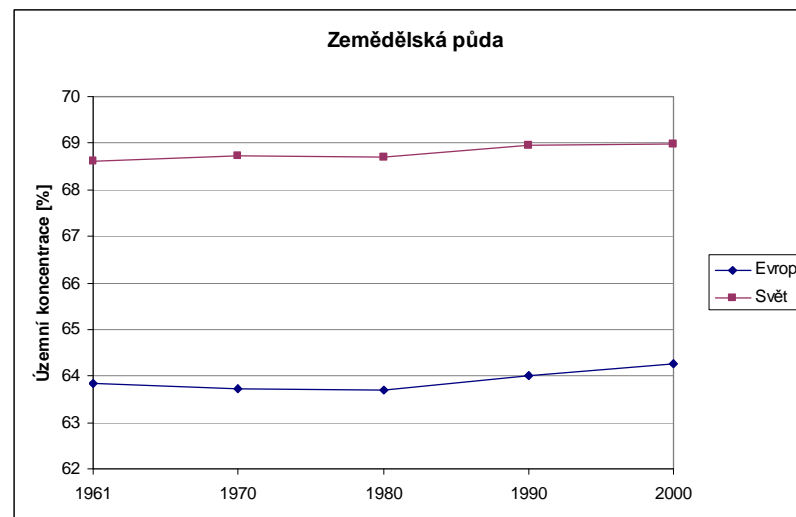
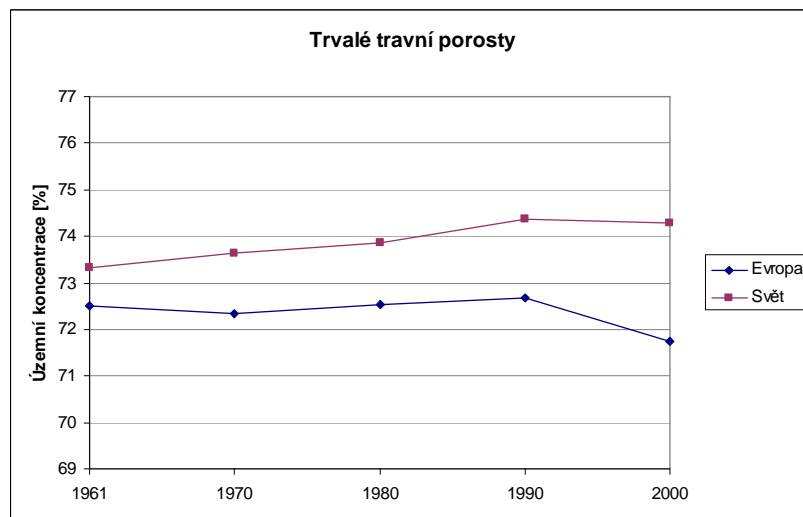
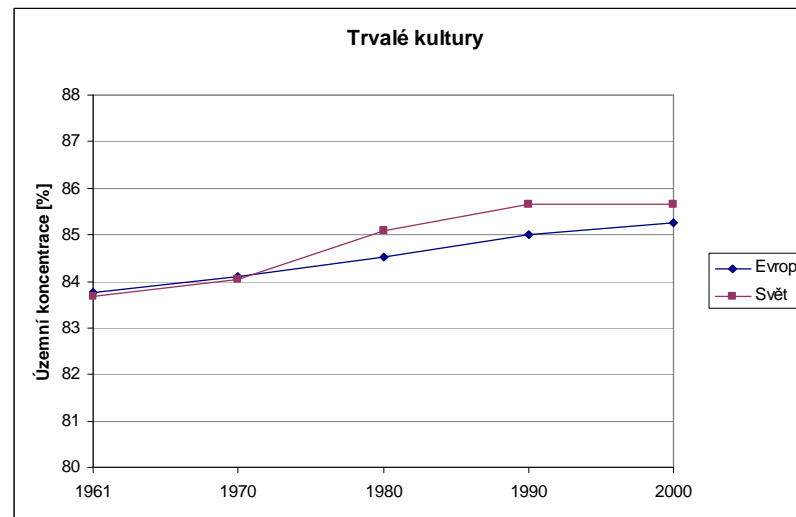
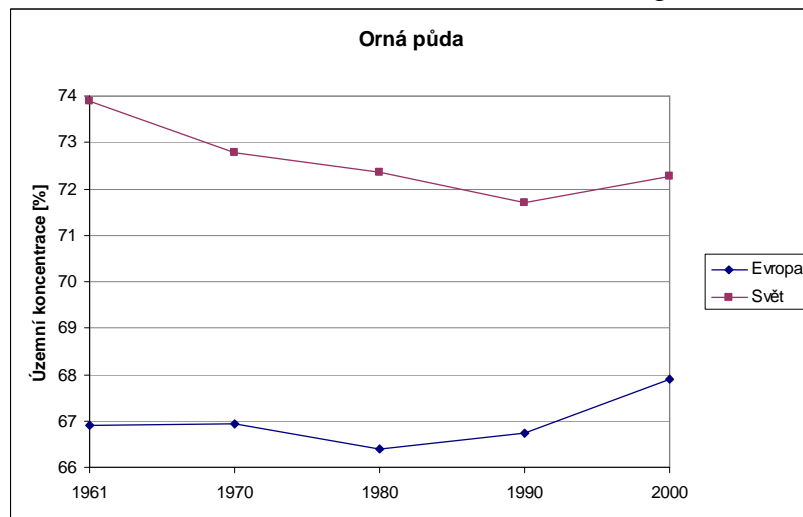
Zdroje: vlastní zpracování z Databáze dlouhod. změn využití ploch Česka (1845-2000), FAOSTAT LU Database a World Forest Inventory 1963

Pozn.: V případě krajské úrovně jde o průměrné hodnoty. Data k roku 1948 jsou za úroveň Česka a jeho krajů.

Orná půda zaznamenala na úrovni světa v období 1961-1990 pokles územní koncentrace (o 2 %), na evropské úrovni víceméně stagnaci. V období 1990-2000 došlo na obou úrovních k mírnému nárůstu územní koncentrace. Trvalé kultury měly do 70. let nepatrně vyšší územní koncentraci v rámci Evropy než v rámci světa. V 70. letech však došlo k rychlejšímu nárůstu na úrovni světa, který se ale poté opět zpomalil. Na úrovni Evropy v celém období 1961-2000 probíhal relativně rovnoměrný mírný nárůst územní koncentrace. Trvalé travní porosty zaznamenaly na úrovni světa slabé zvýšení koncentrace následované stagnací v 90. letech. Na evropské úrovni lze hovořit o stagnaci (či velmi slabém nárůstu), která se v 90. letech změnila v pokles územní koncentrace.

Územní koncentrace zemědělské půdy jako celku mezi lety 1961 a 2000 na úrovni světa i Evropy mírně vzrostla. Tento celkový vývoj však neplatí pro všechna dílčí desetiletí sledovaného období. Na úrovni světa jde v 70. a 90. letech spíše o stagnaci, na úrovni Evropy pak do 80. let o velmi nízký pokles.

Obr. 39 Územní koncentrace OP, TK, TTP, ZP v regionech Evropy a světa 1961-2000



Zdroj: vlastní zpracování z FAOSTAT Land Use Database

## 7. Závěr

### *Shrnutí výsledků*

Některé základní trendy ve vývoji diferenciaci územních jednotek podle využití ploch byly rozpoznány pomocí trojúhelníkových grafů. Nejpodstatnější změny v celkové struktuře využití ploch se na výrazné většině území odehrály v období 1948-1990. V ostatních dílčích obdobích (1845-1948 a 1990-2000) byly změny relativně méně významné (a to i při přepočtu velikosti změn na jeden rok).

Ve většině grafů k roku 1845 je zřetelná vazba mezi růstem podílu zemědělské půdy a růstem podílu jiných ploch, která se v dalších obdobích vytrácí. Tento fakt lze vysvětlit omezenými možnostmi dopravy (včetně potravin) na počátku sledovaného období. Obyvatelstvo a jeho nejintenzivnější aktivity (odpovídající zastavěným plochám a části ostatních ploch) tedy byly lokalizovány častěji v oblastech s vysokým podílem zemědělské půdy. Velmi výrazný je také nárůst diferenciaci jednotek podle podílu jiných ploch ve sledovaném období. Podstatným poznatkem vyplývajícím z grafů je rostoucí diferenciaci jednotek v čase (z hlediska využití ploch) na všech řádovostních úrovních, což je v souladu s hypotézou (A). Tento trend byl podrobněji a exaktněji hodnocen s využitím dalších metod.

Data o velikostech a směrech změn odvozená z trojúhelníkových grafů byla dále analyzována a interpretována na úrovni Česka, což vedlo k detailnější identifikaci dominantních směrů změn, které byly v jednotlivých obdobích relativně omezené.

Pomocí nástrojů globální (Moranovo I kritérium) a lokální (analýza LISA) prostorové autokorelace byla hodnocena koncentrace kategorií využití ploch na území Česka v obdobích 1845-1948-1990-2000. Podařilo se ověřit rostoucí prostorovou autokorelaci zejména u orné půdy a lesních ploch, které představují hlavní krajinné složky na většině území, a také v případě zastavěných ploch (a mezi lety 1845 a 2000 též ostatních ploch). To znamená, že u jmenovaných kategorií docházelo k jejich koncentraci do oblastí s výhodnými podmínkami, a tedy k polarizaci území Česka z hlediska těchto kategorií. Prostorová diferenciaci ploch využívaných primárním sektorem do značné míry odráží přírodní podmínky, které hrají roli omezujících faktorů. Velký význam mají také společenské faktory (např. technologický vývoj, vysídlení českých Němců a omezení hospodářské činnosti v pohraničních pásmech a jiné).



Další kategorie, spojené především s nezemědělskou činností člověka jsou velmi silně spjaty s modernizačními procesy urbanizace a industrializace. Urbanizace měla zcela opačný vliv na kategorie zastavěných ploch a trvalých kultur, což je způsobeno výchozím stavem i vnitřní strukturou těchto kategorií. Trvalé kultury byly v roce 1845 koncentrovány do relativně výrazně vyhraněných vinařských, chmelařských a sadařských oblastí. Později došlo vlivem urbanizace ke zvýšení podílu zahrad v kategorii trvalých kultur, což se odrazilo ve snížení koncentrace a tedy i prostorové autokorelace trvalých kultur. Naopak v případě zastavěných ploch dominovalo na začátku sledovaného období poměrně rovnoměrné převážně venkovské osídlení, které se však postupně koncentrovalo a došlo k výrazné hierarchizaci systému osídlení.

Ostatní plochy také zaznamenaly podstatný nárůst prostorové autokorelace, zejména v období 1948-1990. S jistou mírou zjednodušení lze pokládat oblasti s nízkým podílem ostatních ploch za hospodářsky nerozvinuté a periferní. V roce 1845 šlo především o jižní třetinu území, v současnosti je to více vzájemně izolovaných vnitřních periferií. Oblasti s vysokým podílem ostatních ploch nelze souhrnně hodnotit, neboť sem patří jak ekonomicky rozvinutá města tak území devastovaná těžbou i vojenské újezdy a další lokality.

Použité nástroje prostorové autokorelace ve většině případů neukázaly náhlé změny hodnot, které by mohly odpovídat přesunu prostorového vzorce využití ploch na vyšší řádovostní úroveň. Zaznamenané změny spíše postupně posilovaly výchozí prostorový vzorec (orná půda, lesní plochy), případně byly proběhlé změny nejednoznačné (trvalé travní porosty). Odlišný průběh a nejvýraznější změny nastaly zejména u kategorií spojených s urbanizací – u zastavěných ploch a trvalých kultur. Dosažené výsledky jsou tak ve většině případů v souladu s hypotézou (B) o zvětšování územních celků podobné struktury využití ploch, byť byly zjištěny odchylky.

Územní koncentrace využití ploch byla sledována pomocí míry heterogenity rozmístění (H). Záměrem zde bylo podrobněji zhodnotit rozdíly mezi jednotkami vybraných územních členění na různých řádovostních úrovních. Vzhledem k vysokému počtu jednotek na nižších regionálních úrovních v rámci Česka nebylo možné (ani účelné) hodnotit tyto jednotky samostatně, ale bylo pracováno s průměrnými hodnotami jejich vnitřních územních koncentrací využití ploch.

Při hodnocení územní koncentrace kategorií využití ploch uvnitř regionálních jednotek nebyly v převážné většině případů zjištěny zásadní rozdíly mezi použitými

územními členěními (hydrologickým, geomorfologickým a správním). Vyšší rozdíly mezi členěními byly zjištěny v diferenciaci na úrovni Česka.

Očekávaný růst územní koncentrace v období 1845-2000 (jak uvnitř regionů, tak na úrovni Česka) byl potvrzen u orné půdy, luk, pastvin, zastavěných ploch a také ostatních ploch (přes dílčí pokles na úrovni Česka k roku 1948 u OsP). V těchto případech se potvrdily závěry získané sledováním prostorové autokorelace (platí zejména pro úroveň Česka, na které byly aplikovány i metody prostorové autokorelace, byť základními jednotkami sledování v jejich případě byly SÚJ). Vývoj u zmíněných kategorií využití ploch lze vysvětlit pomocí stejných faktorů, jaké už byly uvedeny u metod prostorové autokorelace.

Specifickým vývojem prošla územní koncentrace trvalých kultur. Zatímco uvnitř regionů víceméně stagnovala, na úrovni Česka došlo k výraznému poklesu mezi lety 1845 a 1948. Vysvětlení lze najít ve změně vnitřní struktury kategorie trvalých kultur, kde později začaly v souvislosti s urbanizací hrát zásadní roli zahrady, zatímco v roce 1845 měly větší význam výrazněji koncentrované vinice, chmelnice a sady. Vzhledem k nižšímu počtu regionů s významným zastoupením vinic, chmelnic a sadů se tato změna do průměrného vývoje vnitroregionální koncentrace nepromítla.

K opačnému vývoji územní koncentrace uvnitř regionů a v rámci Česka došlo pouze v případě lesních ploch. Relativně více zalesněné regiony se dále zalesňovaly, naopak v případě regionů v nížinách došlo k odlesnění. Pro obě skupiny regionů to znamenalo vnitřní homogenizaci rozmístění lesních ploch, zatímco na úrovni Česka se heterogenita jejich rozmístění zvýšila.

Převážně mírný pokles územní koncentrace (na obou úrovních) lze sledovat v případě vodních ploch, které se však nadále řadí ke kategoriím s nejvyšší mírou územní koncentrace.

Dále byla ověřována hypotéza (C), zda (1) uvnitř geomorfologických jednotek je nižší heterogenita využití ploch (dle jednotlivých kategorií) než uvnitř jednotek hydrologických a (2) jestli je v rámci Česka mezi geomorfologickými jednotkami navzájem vyšší heterogenita využití ploch než mezi hydrologickými. Vnitřní heterogenita byla opět posuzována podle průměru H všech jednotek daného územního členění a úrovně. Jako vhodnější se ukázalo použití nižší regionální úrovně (povodí 3. řádu a geomorfologických celků).

Vyšší heterogenita využití ploch uvnitř povodí 3. řádu oproti geomorfologickým celkům se potvrdila především u lesních, vodních a zastavěných ploch, u pastvin a

kromě roku 1845 také u ostatních ploch. Kategorie zemědělské půdy (s dílčími odchylkami) však vykazují velmi podobné úrovně heterogenity rozmístění uvnitř průměrné jednotky obou srovnávaných územních členění. Přesto i u nich dochází k vývoji podporujícímu hypotézu (C), např. územní koncentrace orné půdy uvnitř průměrného povodí 3. řádu byla oproti průměrnému geomorfologickému celku vyšší až v časových horizontech 1990 a 2000.

Na úrovni Česka byla u všech kategorií využití ploch zjištěna vyšší územní koncentrace při výpočtu z geomorfologických celků než z povodí 3. řádu. Druhá část hypotézy (C) se tedy potvrdila zcela, první část pouze u některých kategorií využití ploch. To by mohlo být námětem dalšího studia, při kterém by byl zvolen odlišný přístup, více zohledňující (do určité míry) specifika regionů.

Vnitřní územní koncentrace kategorií využití ploch má výraznější převahu nad koncentrací vnější u povodí 3. řádu oproti geomorfologickým celkům. Vyšší hodnota rozdílu u povodí 3. řádu je dána jejich větší vzájemnou podobností (tj. nižší vnější heterogenitou) a vyšší, resp. u některých kategorií využití ploch zhruba stejnou, vnitřní heterogenitou. Rozdíl vnitřní a vnější heterogenity je u povodí 3. řádu nižší pouze v případě ostatních ploch a trvalých kultur v roce 1845.

Jednoznačné prohlubování či vyrovnávání rozdílu mezi územní koncentrací na úrovni průměrného regionu a na úrovni Česka lze pozorovat pouze u zastavěných a lesních ploch. V případě intenzivního využití v podobě zastavěných ploch dochází k rychlejší koncentraci uvnitř regionů než na úrovni Česka. U lesních ploch naopak pokračuje homogenizace uvnitř regionů a mírně roste územní koncentrace na úrovni státu.

Nakonec byla srovnána územní koncentrace využití ploch v Česku s vyššími úrovněmi Evropy a světa pomocí relativizované míry H. V případě nejrozsáhlejších kategorií využití ploch (orné půdy, zemědělské půdy a také lesních ploch) byl zjištěn podobný průběh řádovostní diferenciace územní koncentrace, jakou uvádí Hampl (1998) pro společenské jevy. Uvnitř krajů je totiž relativně vyšší územní koncentrace zmíněných kategorií než na úrovni Česka. Na vyšších řádovostních úrovních heterogenita rozmístění uvedených kategorií podle očekávání roste (tedy podporuje hypotézu D).

Nárůst územní koncentrace využití ploch v čase zdaleka nebyl na vyšších úrovních zdaleka tak častý jako u Česka a jeho krajů. Jedinou kategorií využití ploch, jejíž územní koncentrace měla ve všech dílčích obdobích a na všech sledovaných

úrovních stejný směr vývoje je zemědělská půda. Její územní koncentrace ve všech případech rostla. Na rozdíl od zemědělské půdy se u základních kategorií, kterými je tvořena vyskytují také úrovně a období poklesu územní koncentrace. Přesto u nich nalezneme poklesů méně než u dalších kategorií využití ploch. Poklesy nerovnoměrnosti rozmístění nezemědělských kategorií převažují na úrovních Evropy a světa. Zejména na úrovni Evropy byly reforestrační trendy (viz Mather 2002) spojeny s poklesem územní koncentrace lesních ploch (na rozdíl od úrovně Česka). Hypotéza (E) o nárůstu územní koncentrace využití ploch v čase je tedy v souladu převážně s vývojem na úrovni Česka (a jeho regionů), na vyšších úrovních pak v případě zemědělské půdy a částečně také u jejích základních kategorií.

Důkladnější analýza vývoje na vysokých řádovostních úrovních a vysvětlení příslušných faktorů a hybných sil však již přesahuje zaměření a možnosti této diplomové práce.

#### *Zhodnocení použitých metod*

K naplnění cílů práce, tedy zejména hodnocení vývoje využití ploch na různých řádovostních úrovních (s důrazem na koncentrační procesy), bylo zvoleno několik metod, které byly dle potřeb upravovány a rozšiřovány. Důkladným rozborem vlastností a výhod a nevýhod použití jednotlivých metod se zabývá kapitola 3.

První použitou metodou byly trojúhelníkové grafy, které poskytují názorným způsobem přehled o struktuře a zároveň také vývoji využití ploch hodnocených jednotek. Schopnost podat informaci o směru i intenzitě změn je významnou předností oproti většině ostatních metod. Se zachycením intenzity změn se ale pojí patrně největší nevýhoda trojúhelníkových grafů, kterou je ztráta informace o proběhlých změnách s rostoucí velikostí sledovaných jednotek. Stejný problém se může týkat při určitém způsobu použití také indexu změny. Na rozdíl od trojúhelníkových grafů je však možné jej u indexu změny vhodným postupem výpočtu výrazně omezit (jsou-li k dispozici pro hodnocené území data za menší jednotky jako jsou např. SÚJ; viz kapitolu 3.3.3). Pomocí indexu změny pak byl také vyjádřen růst celkové ztráty informace o velikosti proběhlých změn využití ploch v rámci Česka se zvyšováním řádu sledovaných jednotek. Trojúhelníkové grafy jsou tedy názornou pomůckou pro celkový přehled o stavu a vývoji využití ploch v několika časových horizontech. Pro přesnější a detailnější hodnocení na různých řádovostních úrovních však nedostačují a je nutné je doplnit jinými nástroji a metodami.

Další podstatná část práce využívá metody, které jsou založeny na hodnocení prostorové autokorelace a jde o Moranovo I kritérium a analýzu LISA. Tyto metody lze využít ke sledování celkové míry shlukování jednotlivých kategorií využití ploch a ke konkrétnímu vymezení prostorových shluků (tedy vlastních, relativně homogenních, regionů sledovaného jevu).

Nástroje prostorové autokorelace se ukázaly být vhodnými k názornému a zároveň i exaktnímu hodnocení vývoje prostorové diferenciace využití ploch. Výhodou je přehledné vyjádření celkové situace, byť jen vždy pro jednu kategorii využití ploch. Nedostatkem metod je především závislost na průměrné hodnotě podílu dané kategorie na využití ploch a následné roztrídění území „pouze“ do pěti typů.

Nakonec byla použita míra heterogenity rozmístění (H), která umožňuje podrobné hodnocení územní koncentrace jednotlivých kategorií využití ploch v rámci různých řádovostních úrovní předem zvolených územních členění. Výhodou oproti jiným ukazatelům pro syntetické hodnocení diferenciace využití ploch (např. rozptyl, směrodatná odchylka a variační koeficient) je vhodnost i pro jevy s jiným než normálním tvarem rozložení hodnot. Nevýhodou je sledování pouze jednotlivých kategorií využití ploch (nevhodnost použití pro agregátní ukazatele). Dalším praktickým omezením použití metody jsou požadavky na územní členění sledovaného jevu. Problémem může být přílišná velikostní diferenciace použitých jednotek. Při výpočtu relativizované míry H je třeba zajistit, aby se jednotky řádu  $n+1$  skládaly vždy z podobného počtu jednotek řádu  $n$ . Problémy řešenými v souvislosti s územním členěním se zabývá kapitola 3.2.

#### *Možnosti dalších směrů studia*

Při snaze o hodnocení obecných trendů ve vývoji využití ploch na různých řádovostních úrovních Česka bylo v některých případech dosaženo možná až příliš generalizovaných výsledků. Bylo by tedy vhodné provést detailnější srovnání vývoje využití ploch ve vhodně zvolených regionech specifických funkcí (případně podmínek) a dále je porovnat se zjištěnými převažujícími trendy vyvoje územní koncentrace využití ploch. Také srovnání s vyššími (nadstátními) úrovněmi by si zasloužilo hlubší zpracování. Nabízí se např. porovnání vývoje (koncentračních tendencí i jiných procesů) v rámci Evropské unie (včetně využití dat o krajinném pokryvu), případně se státy s podobnou datovou základnou (Rakousko, Slovinsko). Problematika

zpracovávána v této diplomové práci je opravdu široká a možnosti jejího studia rozhodně nejsou vyčerpány.

## Použitá literatura a zdroje

- AITCHISON, J. W. (1981): Triangles, Tetrahedra and Taxonomy. *Area*, Vol. 13, No. 2, pp. 137-143.
- ANSELIN, L. (2003): An Introduction to Spatial Autocorrelation Analysis with GeoDa. Spatial Analysis Laboratory, Urbana, 20 p. <https://geoda.uiuc.edu/pdf/spauto.pdf>
- BALATKA, B., KALVODA, J. (2006): Geomorfologické členění reliéfu Čech. Kartografie Praha, Praha, 79 s.
- BIČÍK, I. (1991): K metodice hodnocení využití ploch. In: Bičík, I. a kol.: Geografie zemědělství II. KSGRR PřF UK, Praha, s. 79-90.
- BIČÍK, I. (1995): Possibilities of Long-Term Human-Nature Interaction Analysis: The Case of Land-Use Changes in the Czech Republic. In: Simmons, I. G., Mannion, A. M. (eds): *The Changing Nature of the People-Environment Relationship: Evidence from a Variety of Archives*. KSGRR PřF UK, Praha, pp. 79-91.
- BIČÍK, I. (ed.) et al. (2009 v tisku): Změny využití ploch v Česku 1845-2000. Nakladatelství ČGS, Praha, 220 s.
- BIČÍK, I., JELEČEK, L. (2005): Political Events Factoring into Land-Use Changes in Czechia in the 20th century. In: Milanova, E., Himiyama, Y., Bičík, I. (eds): *Understanding Land-Use and Land-Cover Change in Global and Regional Context*. Chapter 11, Oxford and IBH Publishing, New Delhi (USA), pp. 165-186.
- BIČÍK, I., JELEČEK, L. (2009): Land use and landscape changes in Czechia During the period of transition 1990–2007. *Geografie – Sborník ČGS*, 114, 4, pp. 263-281.
- BIČÍK, I., KABRDA, J. (2007): Land use changes in Czech border regions (1845-2000). *AUC – Geographica*, r. 42, č. 1-2, pp. 23-52.
- BIČÍK, I., KABRDA, J. (2008): Changing land use structure and its driving forces in border regions of Czechia. In: Bičík, I., Kabrda, J. (eds.): *Man in the landscape across frontiers: Landscape and land use change in Central European border regions*. Recenzovaný sborník na CD-ROM z „IGU/LUCC Central Europe Conference 2007, Slovenia – Austria – Slovakia – Czech Republic, August 28 - September 4 2007“. Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze, ISBN 978-80-86561-80-6, pp. 33-47
- BRÁZDIL, R. et al. (1981): *Statistické metody v geografii: cvičení*. Universita J.E. Purkyně, Brno, 177 s.
- BRIASSOULIS, H. (2000): *Analysis of Land Use Change: Theoretical and Modeling Approaches*. <http://rri.wvu.edu/WebBook/Briassoulis/contents.htm>
- CLIFF, A. D., ORD, J. K. (1973): *Spatial autocorrelation*. Pion, London, 178 p.
- DEMEK, J., MACKOVČIN, P. (2006): *Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny*. Agentura

ochrany přírody a krajiny ČR, Brno, 580 s.

EASTERLING, W. E., POLSKY, C. (2004): Crossing the Divide: Linking Global and Local Scales in Human-Environment Systems. In: Sheppard E., McMaster B. (eds.): Scale and Geographic Inquiry. Blackwell, Oxford, pp. 66-85.

FERANEC, J., KOLÁŘ, J., HÁK, T. (2000): Vývoj a testování indikátorů hlavních změn krajinné pokrývky – Případové studie z České republiky, Litvy, Maďarska, Rumunska a Slovenska. In: Moldan, B., Hák, T., Kolářová, H. (eds) (2002): Vzdělávání, informace, indikátory. K udržitelnému rozvoji České republiky: vytváření podmínek, svazek 4, Centrum pro otázky životního prostředí, Praha, s. 325-354.

FISCHER-KOWALSKI, M., HABERL, H. (eds.) (2007): Socioecological transitions and global change: trajectories of social metabolism and land use. Edward Elgar, Cheltenham, Northampton, 263 p.

FOTHERINGHAM, A. S., BRUNSDON, C., CHARLTON, M. (2002): Geographically Weighted Regression – the Analysis of Spatially Varying Relationships. John Wiley & Sons, London, 269 p.

GABROVEC, M., KLADNIK, D. (1997): Some new aspects of Land Use in Slovenia. Geografiski sbornik – Acta Geographica 37, pp. 7-64.

GEIST, H. (ed.) (2006): Our earth's changing land: an encyclopedia of land-use and land-cover change. Greenwood Press, Westport, 715 p.

GOODCHILD, M. F. (1987): Spatial autocorrelation (CATMOG 47). Geo Books, Norwich, 56 p.

GRAHAM, D. J., MIDGLEY, N. G. (2000): Graphical representation of particle shape using triangular diagrams: an Excel spreadsheet method. Earth Surface Processes and Landforms. 25, 13, pp. 1473-1477.

GRAHAM, D. J., MIDGLEY, N. G. (2006): Tri-plot documentation. [http://www-staff.lboro.ac.uk/~gyd/jg2/downloads/tri-plot\\_documentation\\_v1-4.pdf](http://www-staff.lboro.ac.uk/~gyd/jg2/downloads/tri-plot_documentation_v1-4.pdf)

HAMPL, M. (1998): Realita, společnost a geografická organizace: hledání integrálního řádu. PŘF UK, Praha, 112 s.

HAMPL, M. (2001): Širší teoretický rámec studia problematiky regionálního vývoje. In: Hampl, M. a kol.: Regionální vývoj: specifika české transformace, evropská integrace a obecná teorie. KSGRR PŘF UK, Praha, s. 283-296.

HAMPL, M. (2003): Diferenciace a zvraty regionálního vývoje Karlovarska: unikátní případ nebo obecný vzor? Sborník ČGS, č.3, Praha, s. 5-16.

HAMPL, M. (2005): Geografická organizace společnosti v České republice: transformační procesy a jejich obecný kontext. PŘF UK, Praha, 147 s.

HAMPL, M., GARDAVSKÝ, V., KÜHNEL, K. (1987): Regionální struktura a vývoj



systemu osídlení ČSR. Univerzita Karlova, Praha, 255 s.

JELEČEK, L. (1981): Kapitalistická pozemková renta, zemědělská revoluce a půdní fond v Čechách ve 2. polovině 19. století. Čs. časopis historický 29, č. 5, s. 670-703.

JELEČEK, L. (1995): Využití půdního fondu České republiky 1845-1995: Hlavní trendy a širší souvislosti. Sborník ČGS, roč. 100, č. 4, s. 276-291.

JELEČEK, L. (2002): Historical development of society and LUCC in Czechia 1800-2000: major societal driving forces of land use changes. In: Bičík, I. a kol. (eds.): Land Use/Land Cover Changes in the Period of Globalization. Proceedings of the IGU-LUCC International Conference, Prague, 2001. KSGRR PřF UK, Praha, pp. 44-57.

KABRDA, J. (2003): Faktory ovlivňující vývoj využití ploch v kraji Vysočina od poloviny 19. století. Diplomová práce. KSGRR PřF UK, Praha, 111 s.

KABRDA, J. (2008): Databáze využití ploch a sociálního metabolismu na internetu (lucc.ic.cz). Klaudyán, 5, č. 2, s. 100-103. [http://web.natur.cuni.cz/ksgrrsek/klaudyán/dwnl/200802/03\\_Kabrda.pdf](http://web.natur.cuni.cz/ksgrrsek/klaudyán/dwnl/200802/03_Kabrda.pdf)

KOK, K. (2001): Scaling the land use system: A modelling approach with case studies for Central America. van Wageningen Universiteit, Wageningen, 153 p.

KRAUSMANN, F. et al. (2003): Land-use change and socio-economic metabolism in Austria. Part I: driving forces of land use change: 1950-1995. Land Use Policy, 20, 1, pp. 1-20.

LIPSKÝ, Z. (1994): Změna struktury české venkovské krajiny. Sborník ČGS, sv. 99, č. 4, s. 248-260.

MAREŠ, P. (2009): Vliv integrace lidské společnosti na vývoj krajinné heterogenity. [http://lucc.cz/files/clanky/Mares\\_2009.pdf](http://lucc.cz/files/clanky/Mares_2009.pdf)

MATHER, A. S. (2002): The reversal of land-use trends: the beginning of the reforestation of Europe. In: Bičík, I. et al. (eds.): Land Use/Land Cover Changes in the Period of Globalization. Proceedings of the IGU-LUCC International Conference, Prague, 2001. KSGRR PřF UK, Praha, pp. 23-30.

NETOPIL, R. et al. (1984): Fyzická geografie 1. SPN, Praha, 272 s.

NETRDOVÁ, P., NOSEK, V. (2009): Přístupy k měření významu geografického rozměru společenských nerovnoměrností. Geografie - Sborník ČGS, 1, 114, s. 52-65.

OVERMARS, K. P., DE KONING, G. H. J., VELDKAMP, A. (2003): Spatial autocorrelation in multi-scale land use models. Ecological Modelling, 164, pp. 257-270.

PETEK, F., GABROVEC, M. (2002): A methodology for assessing the change in land use in Slovenia from the viewpoint of sustainable development. In: Bičík, I. et al. (eds.): Land Use/Land Cover Changes in the Period of Globalization. Proceedings of the IGU-LUCC International Conference, Prague, 2001. KSGRR PřF UK, Praha, pp. 168-179.

PURŠ, J. (1973): Průmyslová revoluce: vývoj pojmu a koncepce. Academia, Praha, 733 s.

RAŠÍN, R. (2010): Krajina česko-rakouského pohraničí: vývoj a dědictví. Disertační práce. KSGRR PřF UK, Praha, 187 s.

RIDD, M. K. (1995): Exploring a V-I-S (vegetation-impervious surface-soil) model for urban ecosystem analysis through remote sensing: comparative anatomy for cities. *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 16, No. 12, pp. 2165-2185.

ROMPORTL, D., CHUMAN, T., LIPSKÝ, Z. (2010): Landscape heterogeneity changes and their driving forces in the Czech Republic after 1990. In: Bičík, I., Himiyama, Y., Feranec, J. (eds.): *Land use/cover changes in selected regions in the world – Volume V*. IGU-LUCC, Asahikawa, pp. 41-50.

SMITH, J. V., BEERMANN, E. (2006): Multivectors: Nine components represented on a ternary diagram. *Computers & Geosciences*, 32, pp. 326-338.

SNEED, E. D., FOLK, R. L. (1958): Pebbles in the lower Colorado River, Texas, a study in particle morphogenesis. *Journal of Geology*, 66, 2, pp. 114-150.

SPURNÁ, P. (2006): Současné trendy v kvantitativní analýze geografických dat se zaměřením na využití metody geograficky vážené regrese. Diplomová práce. Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje PřF UK, Praha, 150 s.

SPURNÁ, P. (2008): Prostorová autokorelace – všudypřítomný jev při analýze prostorových dat? *Sociologický časopis/Czech Sociological Review*, 44, č. 4, s. 271-294.

ŠTYCH, P. (2007): Územní diferenciaci dlouhodobých změn využití krajiny Česka. Disertační práce. KSGRR PřF UK, Praha, 128 s.

TURNER II, B.L. et al. (1995): *Land-use and land-cover change: science/research plan*. International Geosphere-Biosphere Programme, Stockholm, 132 p.

VAUGHAN, W. (2010): Ternary plots. <http://wvaughan.org/ternaryplots.html>

WARDROP, D. H. et al. (2005): Use of landscape and land use parameters for classification and characterization of watersheds in the mid-Atlantic across five physiographic provinces. *Environmental and Ecological Statistics*, 12, pp. 209-223.

### *Použité zdroje dat*

ArcČR 500, digitální geografická databáze (verze 2.0a)

Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000). <http://lucc.ic.cz>

Digitální báze vodohospodářských dat. <http://www.dibavod.cz>

FAOSTAT Land Use Database. <http://faostat.fao.org/site/377/default.aspx>

Geomorfologické členění České republiky. <http://geoportal.gov.cz>

World Forest Inventory 1963. <http://www.fao.org/docrep/007/ad907t/AD907T00.htm>

### *Programy použité ke zpracování dat*

ArcMap 9.3

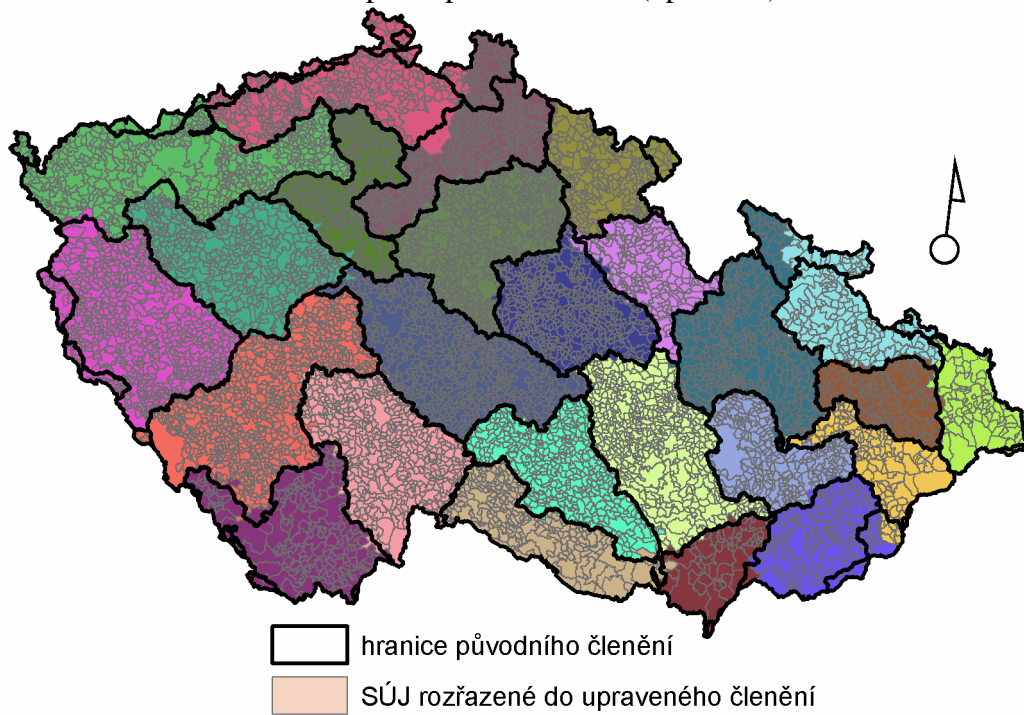
Microsoft Office 2003

OpenGeoDa (verze 0.9.8.14). <http://geodacenter.asu.edu/software/downloads>

Tri-plot (verze 1.4). <http://www.lboro.ac.uk/research/phys-geog/tri-plot/index.html>

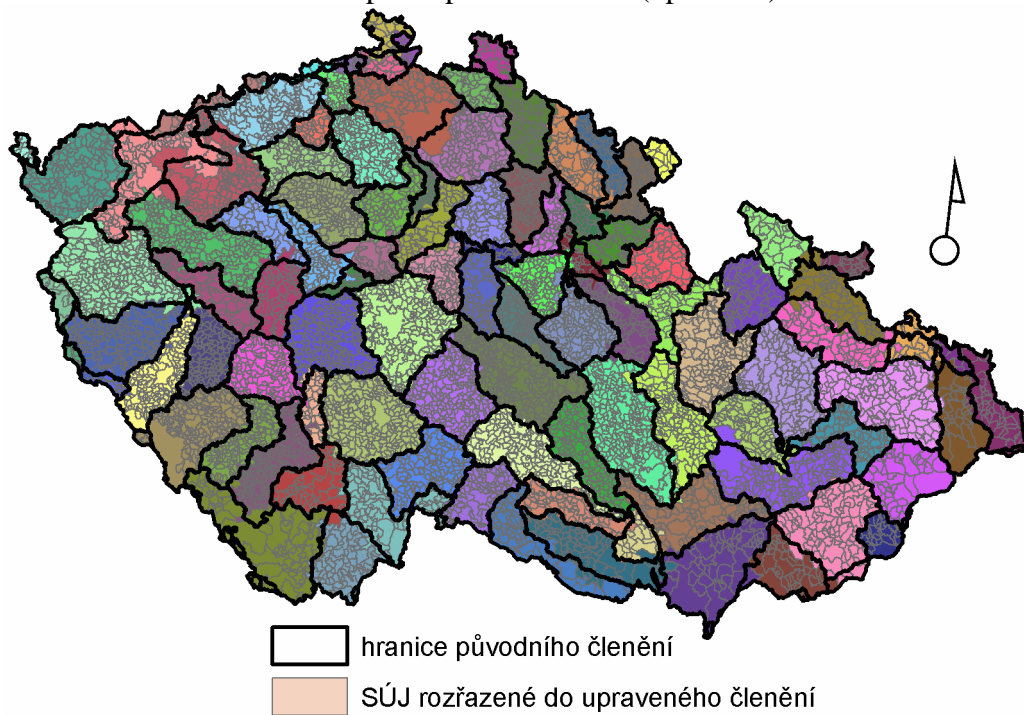
## Přílohy

Příloha č. 1 SÚJ rozčleněné podle povodí 2. řádu (upraveno)



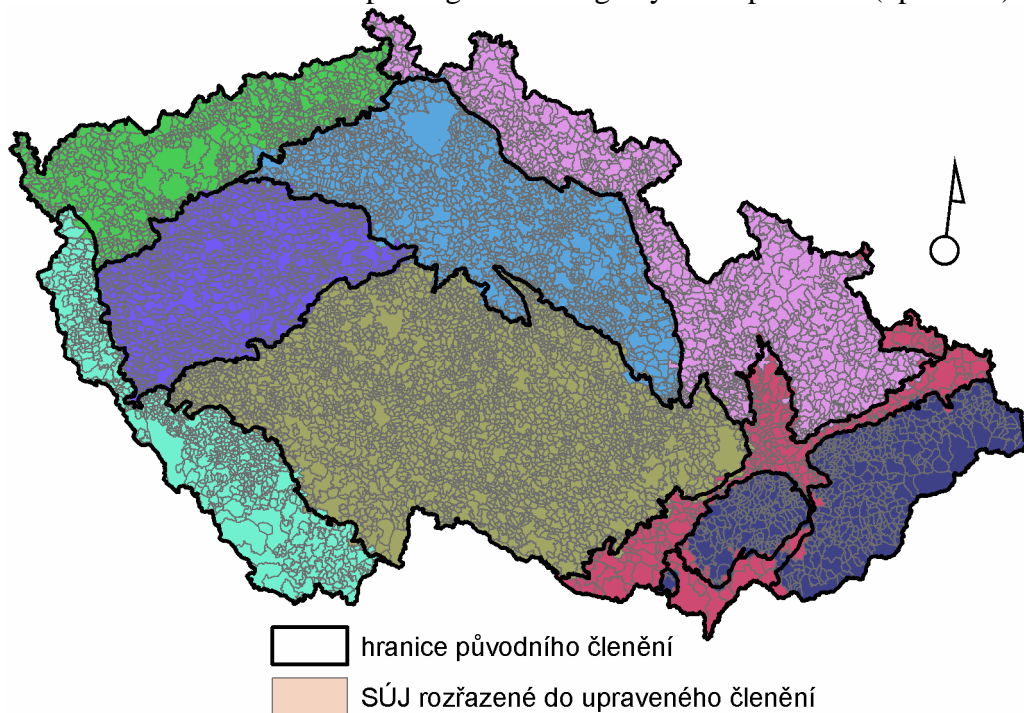
Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000) a DIBAVOD

Příloha č. 2 SÚJ rozčleněné podle povodí 3. řádu (upraveno)



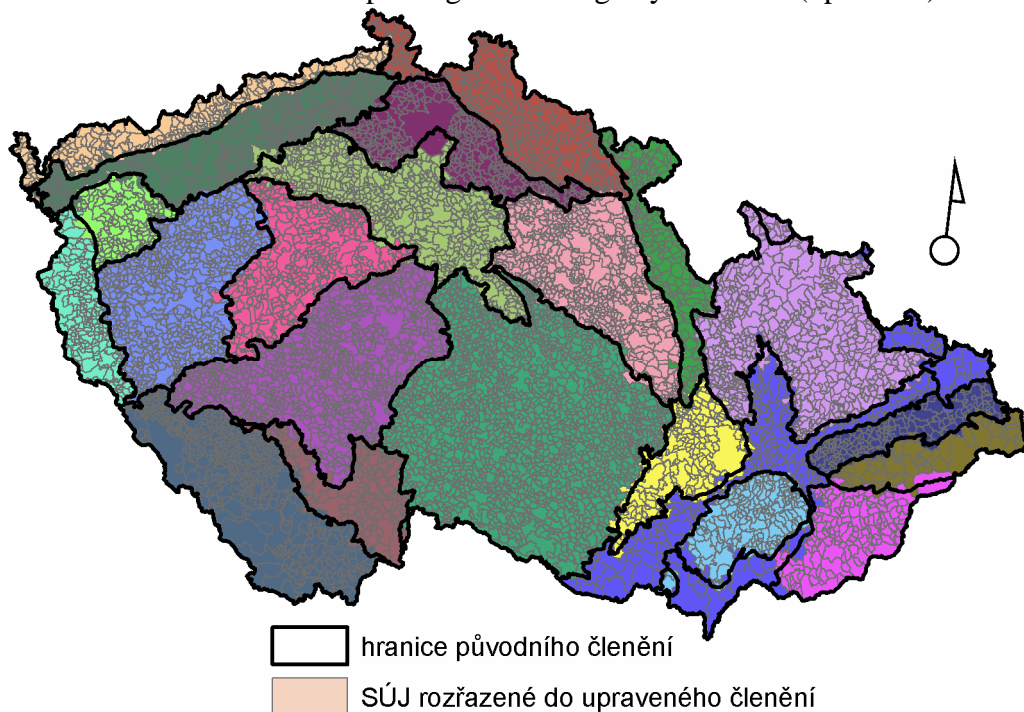
Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000) a DIBAVOD

Příloha č. 3 SÚJ rozčleněné podle geomorfologických subprovincií (upraveno)



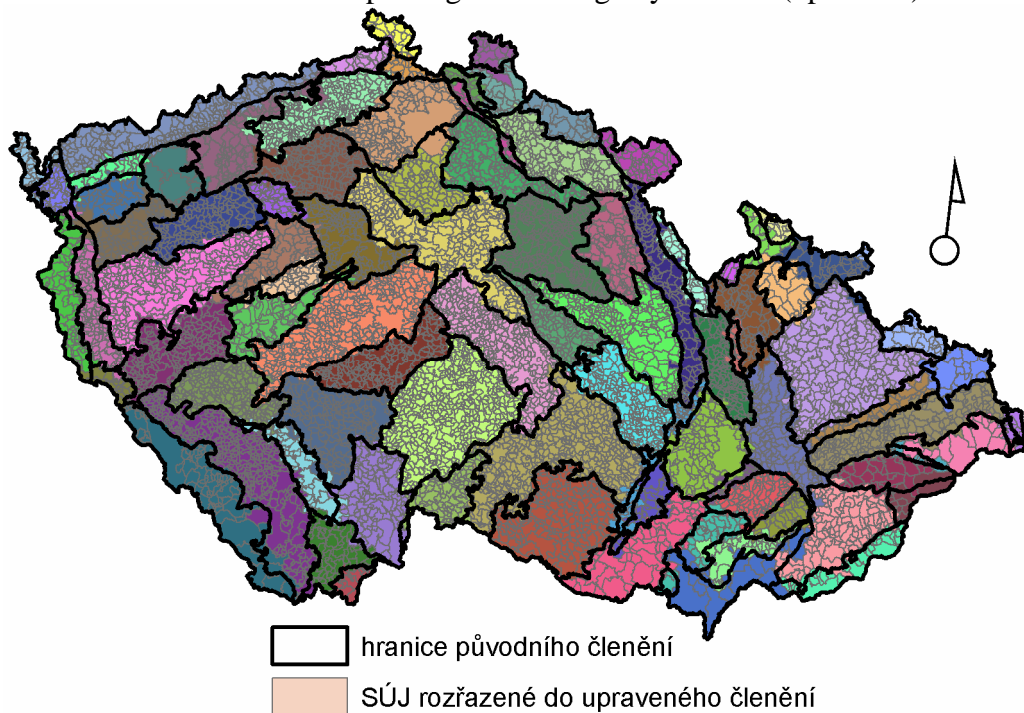
Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000) a Geomorfologického členění České republiky

Příloha č. 4 SÚJ rozčleněné podle geomorfologických oblastí (upraveno)



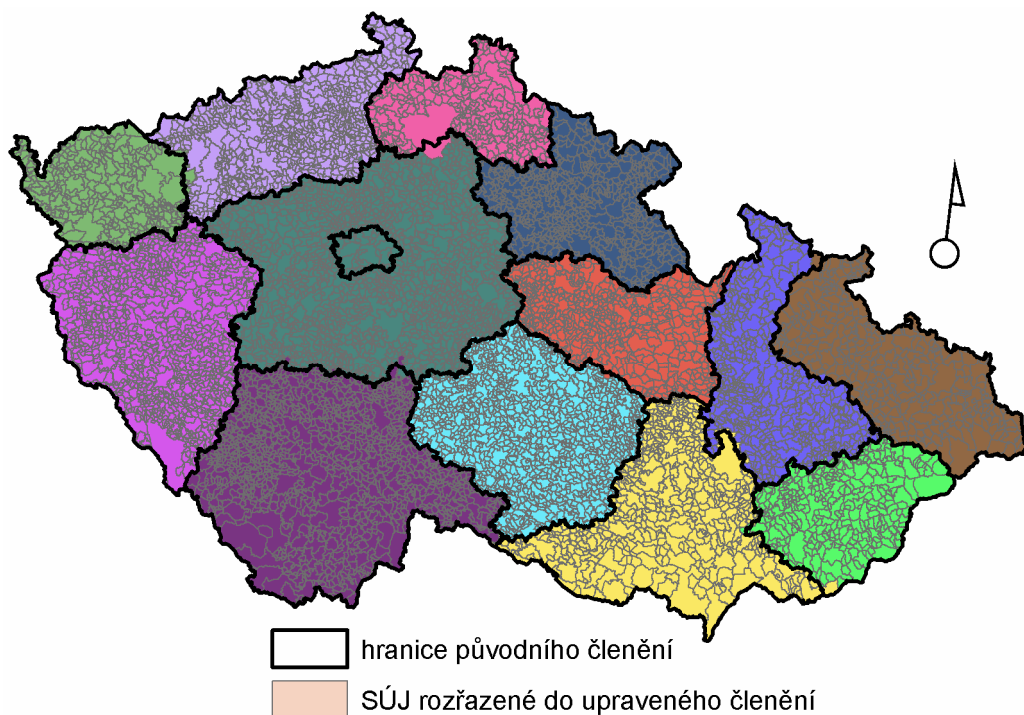
Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000) a Geomorfologického členění České republiky

Příloha č. 5 SÚJ rozčleněné podle geomorfologických celků (upraveno)



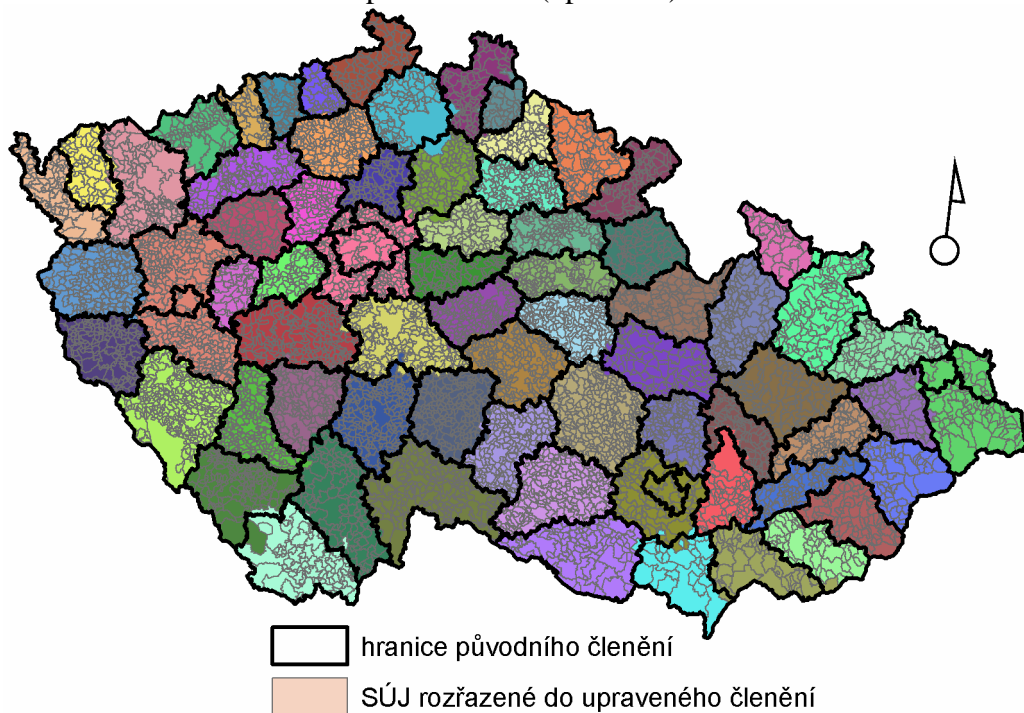
Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000) a Geomorfologického členění České republiky

Příloha č. 6 SÚJ rozčleněné podle krajů (upraveno)



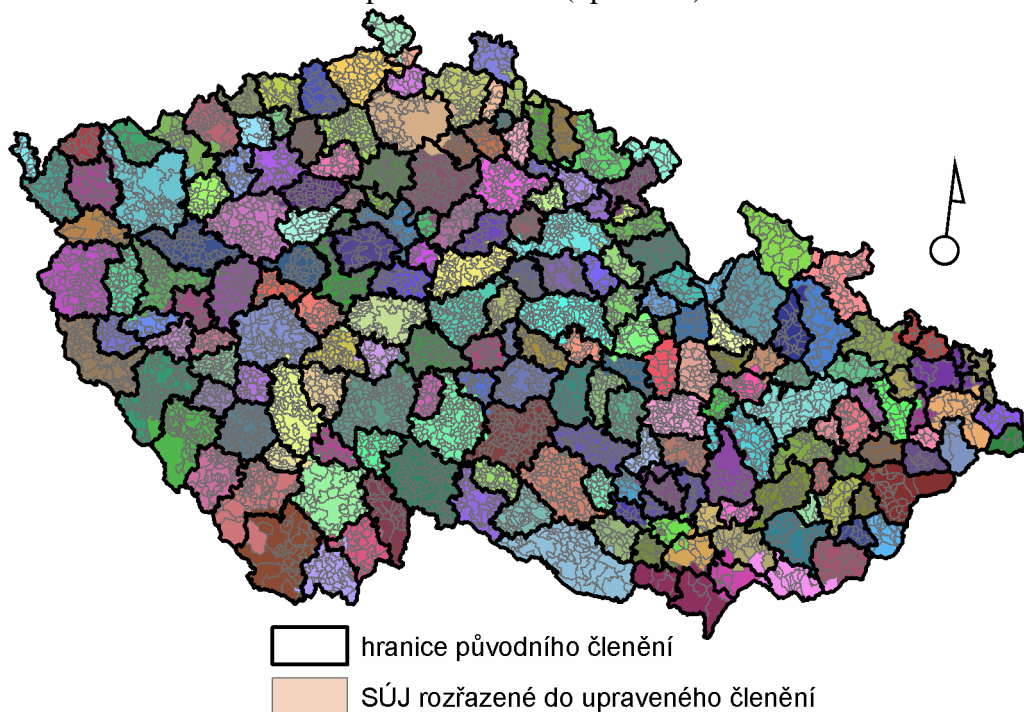
Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000) a ArcČR 500

Příloha č. 7 SÚJ rozčleněné podle okresů (upraveno)



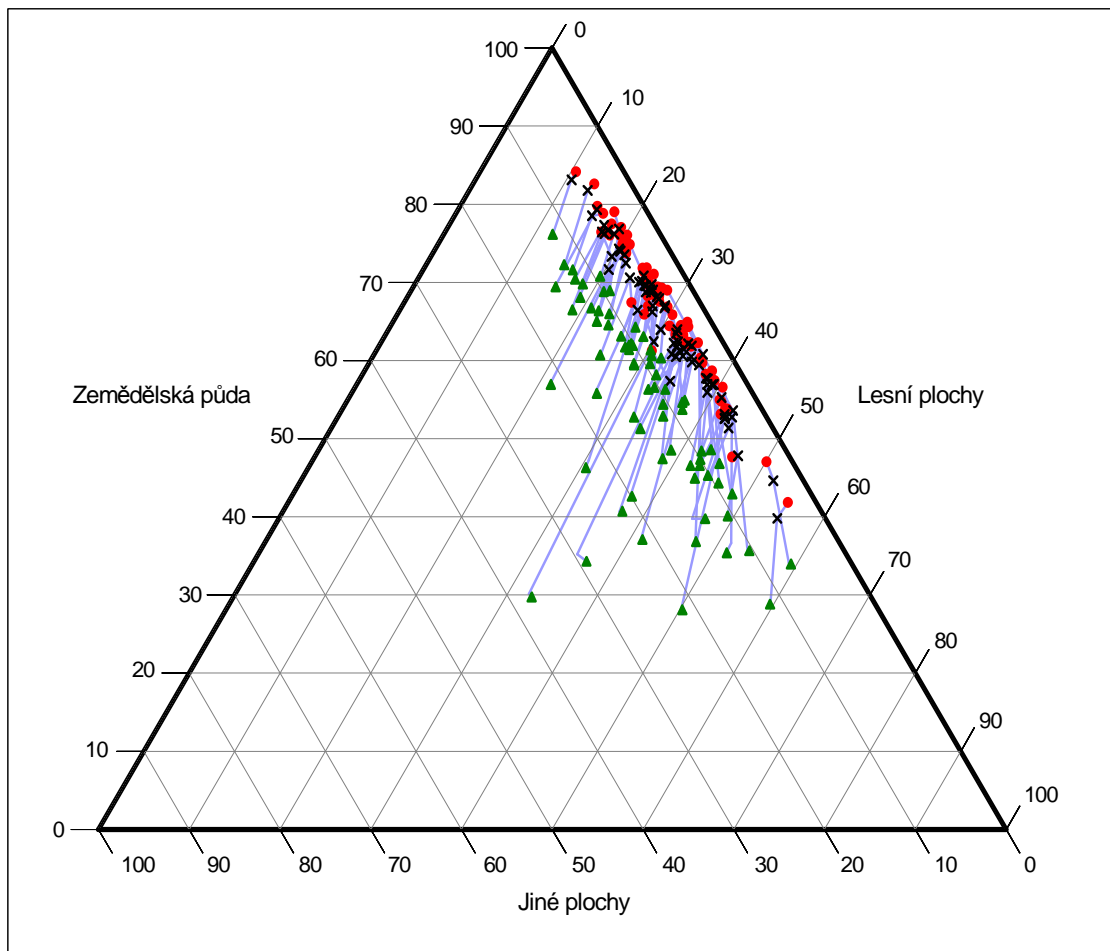
Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000) a ArcČR 500

Příloha č. 8 SÚJ rozčleněné podle SO ORP (upraveno)



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (1845-2000) a ArcČR 500

Příloha č. 9 Struktura a vývoj využití ploch okresů Česka v období 1845-2000

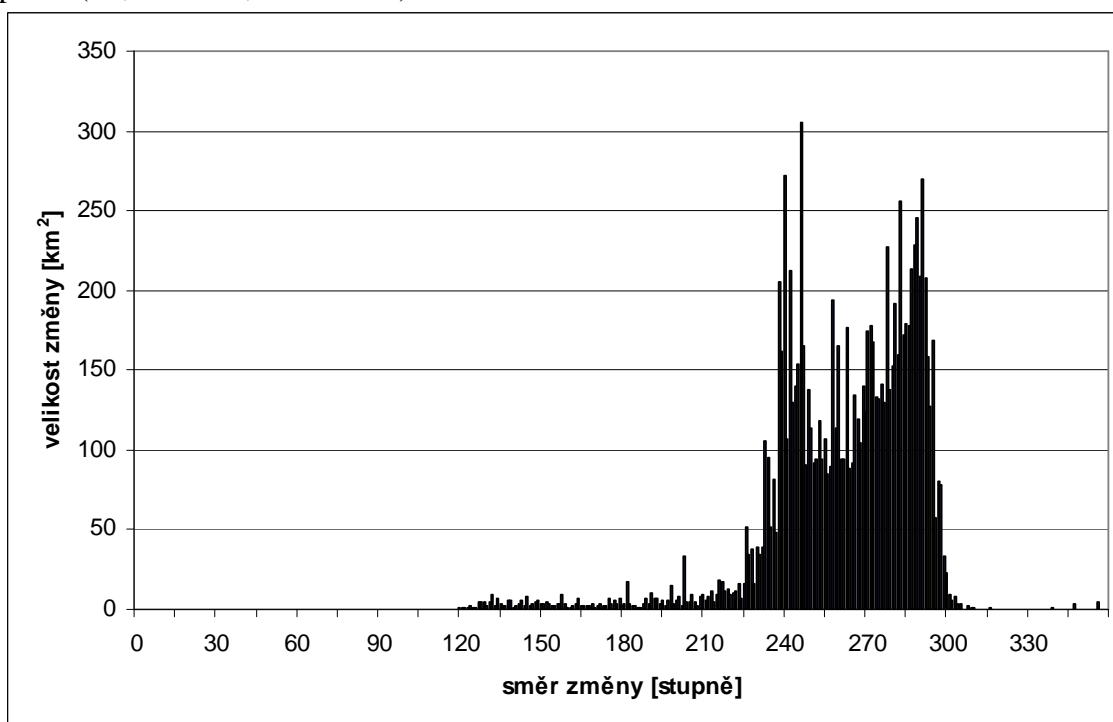


Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

Pozn.: Pro vysvětlení použitých symbolů viz poznámku k obr. 9. Bylo použito vymezení okresů k 1. 1. 2007 a navíc byly sloučeny velkoměstské okresy s venkovskými a Ostrava-město s Karvinou a Frýdkem-Místkem.

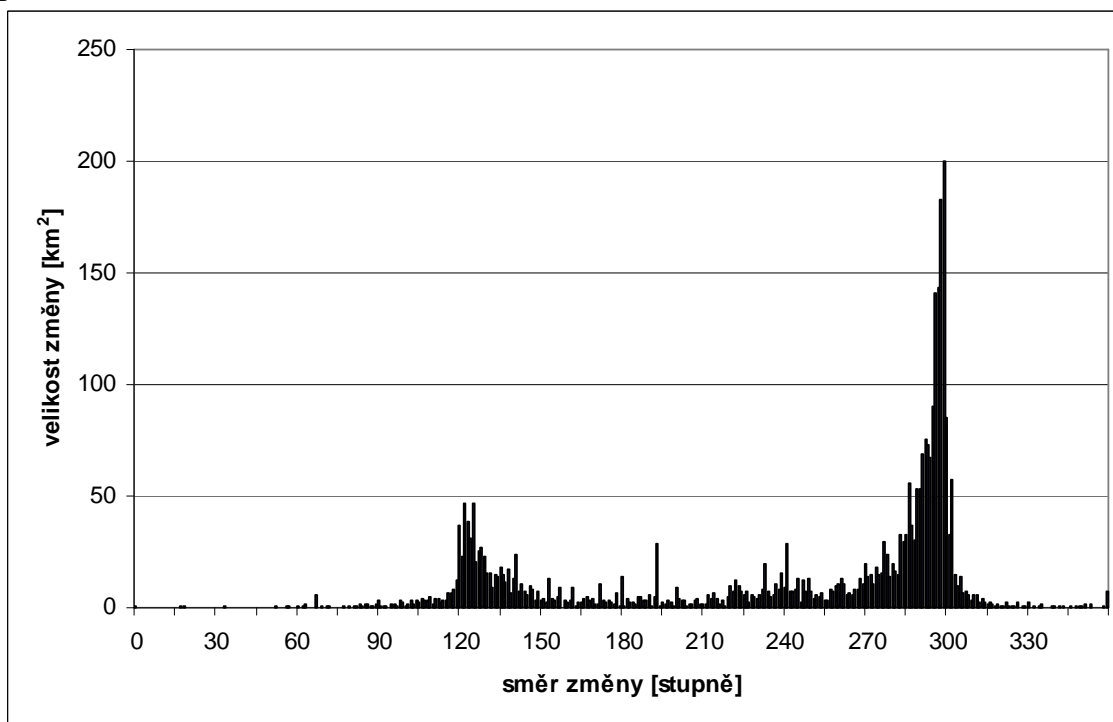


Příloha č. 10 Směry a velikosti změn mezi alternativními sumárními kategoriemi využití ploch (ZP, LP + VP, ZaP + OsP) v SÚJ Česka v období 1845-2000



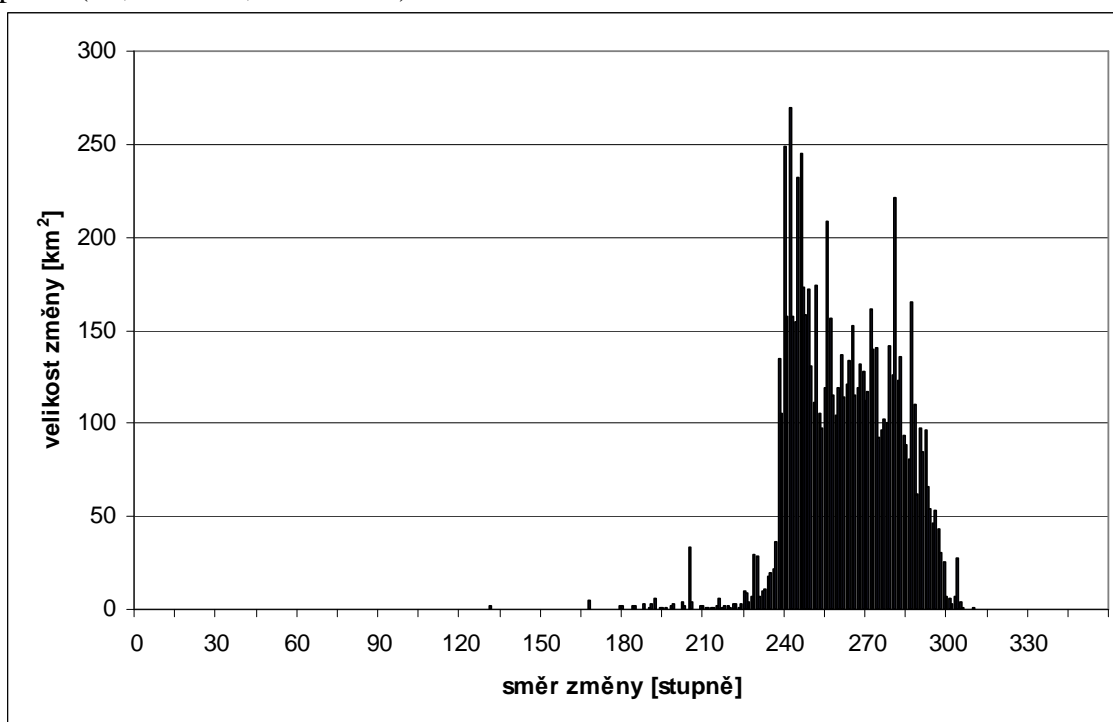
Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

Příloha č. 11 Směry a velikosti změn mezi alternativními sumárními kategoriemi využití ploch (ZP, LP + VP, ZaP + OsP) v SÚJ Česka v období 1845-1948



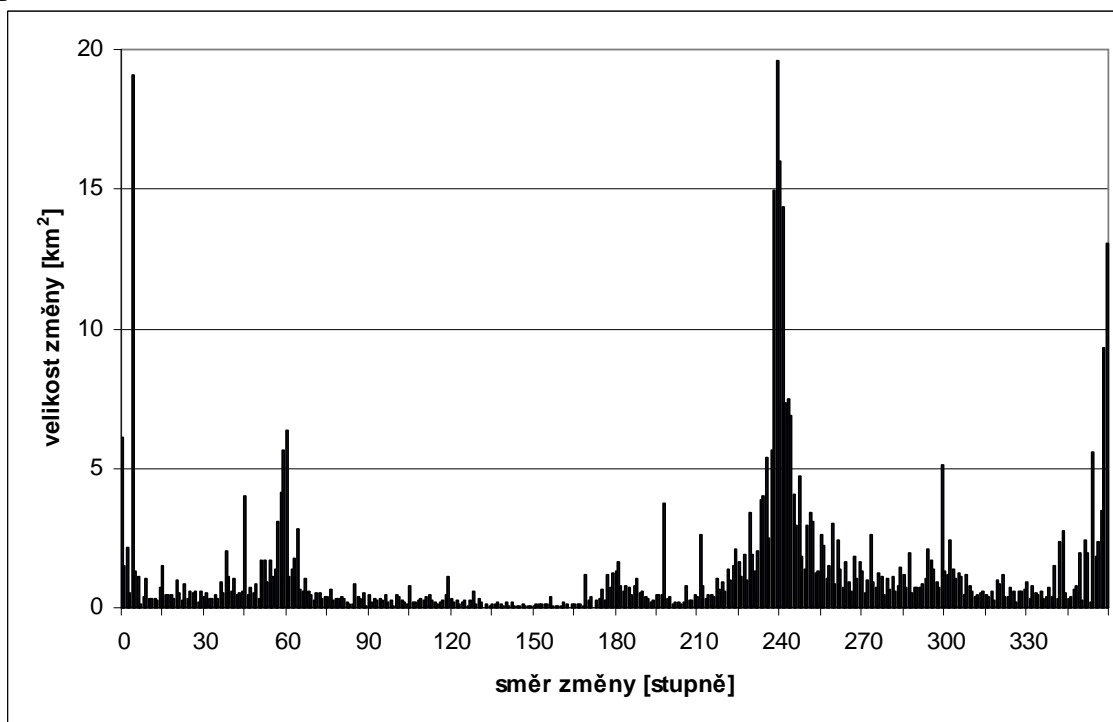
Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

Příloha č. 12 Směry a velikosti změn mezi alternativními sumárními kategoriemi využití ploch (ZP, LP + VP, ZaP + OsP) v SÚJ Česka v období 1948-1990



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)

Příloha č. 13 Směry a velikosti změn mezi alternativními sumárními kategoriemi využití ploch (ZP, LP + VP, ZaP + OsP) v SÚJ Česka v období 1990-2000



Zdroj: vlastní zpracování z Databáze dlouhodob. změn využití ploch Česka (1845-2000)