



---

Univerzita Palackého  
v Olomouci

Přírodovědecká fakulta  
Katedra geoinformatiky

Studijní program: **P1314 Geografie**

Obor: **1302V011 Geoinformatika a kartografie**

# **MULTIDISCIPLINÁRNÍ HODNOCENÍ KVALITY ŽIVOTA V EVROPĚ NA REGIONÁLNÍ ÚROVNI**

doktorská disertační práce

**Mgr. Karel MACKŮ**

Školitel: **doc. Mgr. Pavel Tuček, Ph.D.**

Olomouc 2020

## ANOTACE

Disertační práce přináší komplexní studii zabývající se multidisciplinárním tématem kvality života řešeným na regionální úrovni v celoevropském rozsahu. Cílem disertační práce byl návrh postupu pro hodnocení kvality života, který byl představen na případové studii řešené na regionální úrovni v území vymezeném státy Evropské unie a doplněném o vybrané nečlenské evropské země s využitím volně dostupných, především objektivně orientovaných statistických a prostorových dat. Hlavní motivací práce byly současné mezinárodní iniciativy evropského významu zaměřené na sledování kvality života. Jejich aplikace na regionální úrovni však přináší řadu limitací, jejichž řešení je diskutováno v této práci. Práce je rozdělena na dílčí cíle, které pokrývají všechny významné kroky spojené s procesem hodnocení kvality života. Nejprve byl navržen vlastní teoretický koncept aplikovatelný v regionálním měřítku analýzy přesahující hranice jednoho státu. V návaznosti na vymezení konceptu byly vyhodnoceny potenciální zdroje dat vhodné pro regionální analýzu kvality života. Byl sestaven dataset indikátorů kvality života a následně ohodnocen metodami exploratorní analýzy, byly také popsány vztahy objektivních indikátorů k subjektivní spokojenosti. Hlavní případová studie předvedla různé množnosti konstrukce indexů kvality života, byla ohodnocena jejich náročnost, vhodnost a vzájemná rozdílnost. Závěrečná část studie syntetizovala dílčí informace do výsledných zjištění, která přináší komplexní pohled na současný stav kvality života v Evropě v podobě syntetické informace s důrazem na její prostorovou složku.

**Klíčová slova:** kvalita života, Evropa, regionální analýza, index, syntéza

**Rozsah práce:** 148 normostran

## **ANNOTATION**

The dissertation thesis brings a comprehensive study dealing with the multidisciplinary topic of quality of life addressed at the regional level on a European scale. The dissertation aimed to propose a procedure for quality of life assessment which was presented on a case study solved at the regional level in the territory defined by the European Union countries and extended by several non-member European countries using freely available, especially objectively oriented statistical and spatial data. The main motivation for the study was current international initiatives of European importance aimed at monitoring of the quality of life. However, their application at the regional level brings several limitations discussed in this thesis. The thesis is divided into sub-objectives which cover all significant steps associated with the process of quality of life assessment. Firstly, a theoretical concept was proposed, suitable for the regional scale of analysis. Secondly the definition of the concept, potential data sources suitable for the regional quality of life analysis were evaluated. A dataset of quality of life indicators was compiled and subsequently evaluated by methods of exploratory analysis, the relationships of objective indicators to subjective satisfaction were also described. The main case study demonstrated various approaches to the construction of quality of life indices. Their complexity, suitability and differences were evaluated. The final part of the study synthesized partial information into the final findings which provides a comprehensive view of the current state of quality of life in Europe in the form of synthetic information with emphasis on its spatial component.

**Keywords:** quality of life, Europe, regional analysis, index, synthesis

**Number of standard pages:** 148

Prohlašuji, že

- disertační práci včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

- jsem si vědom, že na moji disertační práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 - využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 - školní dílo,

- beru na vědomí, že Univerzita Palackého v Olomouci (dále UP Olomouc) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, disertační práci užívat (§ 35 odst. 3),

- souhlasím, aby jeden výtisk disertační práce byl uložen v Knihovně UP k prezenčnímu nahlédnutí,

- souhlasím, že údaje o mé disertační práci budou zveřejněny ve Studijním informačním systému UP,

- v případě zájmu UP Olomouc uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít výsledky a výstupy mé disertační práce v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona,

- použít výsledky a výstupy mé disertační práce nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem UP Olomouc, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly UP Olomouc na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Olomouci dne

Mgr. Karel MACKŮ

### **Poděkování**

Rád bych poděkoval všem, kteří jakkoliv přispěli k úspěšnému řešení této práce a podpořili mě v aktivitách celkově spojených s doktorským studiem. Především děkuji školiteli doc. Mgr. Pavlu Tučkovi, Ph.D. za cenné rady a věcné připomínky k práci, dále pak celému kolektivu Katedry geoinformatiky, díky kterému se pro mě katedra stala příjemným pracovištěm.

Zvláštní díky patří Mgr. Vítu Pászto, Ph.D. a doc. RNDr. Jaroslavu Burianovi, Ph.D. za to, že si mě vzali pod ochranná křídla. Díky kluci!

# OBSAH

Úvod .....	8
<b>1. Cíle práce.....</b>	<b>10</b>
<b>2. Metody a postup zpracování .....</b>	<b>12</b>
2.1 Data .....	12
2.2 Metody a postup zpracování.....	12
2.3 Software.....	14
<b>3. Současný stav řešené problematiky.....</b>	<b>15</b>
3.1 Charakteristiky kvality života .....	17
3.1.1 Dualita kvality života .....	18
Subjektivní přístup .....	18
Objektivní přístup.....	19
Kombinace přístupů.....	20
3.1.2 Prostorový aspekt kvality života .....	21
3.2 Měření kvality života .....	22
3.3 Kvalita života v pohledu mezinárodních organizací .....	23
Organizace spojených národů .....	23
Evropská unie.....	24
Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj.....	26
3.4 Kvalita života v česko-slovenské geografii.....	27
<b>4. Návrh teoretického konceptu řešení (DC1).....</b>	<b>29</b>
<b>5. Sestavení datové sady indikátorů kvality života (DC2).....</b>	<b>33</b>
5.1 Přehled datových zdrojů .....	33
5.2 Výběr indikátorů .....	38
5.3 Sestavení datasetu .....	39
5.3.1 Časový aspekt dat .....	40
5.3.2 Kvalita dat .....	41
5.3.3 Prostorový aspekt dat.....	42
5.3.4 Nepoužité indikátory s omezenou dostupností .....	43
<b>6. Odhalení charakteru indikátorů kvality života exploratorní analýzou (DC3)....</b>	<b>45</b>
6.1 Vzory v indikátorech kvality života .....	45
6.1.1 Vyšetřování odlehlých hodnot.....	53
6.2 Sledování vztahů mezi daty o kvalitě života .....	58
6.2.1 Vzájemné vztahy mezi objektivními indikátory.....	58
6.2.2 Vztah objektivních indikátorů k subjektivní spokojenosti.....	63
<b>7. Případová studie - metody výpočtu indexu kvality života .....</b>	<b>80</b>

7.1	Konstrukce indexů .....	80
7.1.1	Vážený součet.....	80
7.1.2	Metody redukce dimenze dat.....	84
7.1.3	Index založený na vzdálenosti.....	95
7.1.4	Index založený na modelu analýzy obalu dat .....	97
7.2	Porovnání dílčích indexů .....	99
<b>8.</b>	<b>Případová studie - syntéza dílčích informací .....</b>	<b>104</b>
8.1	Kvalita života v Evropě - výsledný index kvality života.....	104
8.2	Typizace administrativních jednotek dle indikátorů kvality života.....	113
<b>9.</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>119</b>
<b>10.</b>	<b>Diskuze.....</b>	<b>125</b>
<b>11.</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>131</b>

**Použitá literatura a informační zdroje**

**Summary**

**Přílohy**

## ÚVOD

Prožít spokojený a kvalitní život je pravděpodobně cílem všech lidí žijících v dnešní společnosti. Cesta k naplnění tohoto cíle je však u každého jedince jiná, nejednoduchá a jistým způsobem ovlivňována osobními prožitky a působením podmínek prostředí. Jak se tyto podmínky v prostoru liší? Jsme skutečně ovlivňováni místem, kde žijeme? Nebo prožití kvalitního života není prostorově podmíněné? Konstruuje člověk své štěstí sám, nebo je formováno okolním prostředím? Sledování kvality života v kontextu prostorové informace vytváří řadu otázek, kombinace statistických a geoinformačních metod pak nabízí nástroje k jejich zodpovězení.

Otázkou kvalitního života se zabývali již staří učenci a filosofové. Snaha o prožití dobrého života je jedna ze základních lidských tužeb popsanych již ve starověku (Murgaš & Klobučník, 2016). Aristotelův koncept *eudaimonia* vyzývá jedince ke snaze využívání všech možných prostředků k dosažení dobrého života, Emanuel Kant prosazoval myšlenku dosažení dobré společnosti pomocí dodržování morálních zásad (Diener & Suh, 1997). S vývojem společnosti se tyto obecné filosofické myšlenky o kvalitě života přesunuly do více praktické roviny. V raných fázích výzkumu kvality života (polovina 20. století) bylo dané téma spojováno hlavně s ekonomickým rozvojem – pojem kvalita života poprvé použil anglický ekonom Cecil Pigou ve 20. letech 20. století (Glatzer, 2007). V této době byla obecně uznávaná myšlenka, že kvalitní a spokojený život je pouze odrazem ekonomické prosperity společnosti. Z toho důvodu byl v minulosti často jako srovnávací znak používán hrubý domácí produkt. Nicméně s rozvojem ekonomického blahobytu v poválečných letech a nasycením základních materiálních potřeb obyvatelstva se otevřely další aspekty kvality života, které by bylo vhodné sledovat (Fařunová, 2007). Ve Spojených státech hrála kvalita života velkou roli například v politických programech J. F. Kennedyho a L. B. Johnsona, které propagovaly zvýšení kvality života a životní úrovně. Stejně cíle ve svém programu převzal Willy Brandt v sedmdesátých letech v Západním Německu (Páralová, 2018). Po překonání průkopnického období formování konceptu kvality života (první ucelené publikace vydávají Smith (1973), Campbell, Converse, & Rodgers (1976) a Andrews (1986)) se přibližně od 80. let 20. století vědecké výzkumy snaží kvalitu života lépe definovat a odvodit metody jejího měření. V současné době má kvalita života mnoho pojetí a představuje složité multidisciplinární téma, které je vědecky zkoumáno na akademické úrovni, ale operováno především v politicko-plánovací praxi jako nástroj státní správy a organizací pro plánování a rozhodování.

Existující výzkumy kvality života jsou často národně nebo lokálně orientované. Národní hodnocení, přestože disponuje bohatou nabídkou použitelných dat, není schopné dostatečně ohodnotit vnitrostátní proměnlivost sledovaného jevu, a je proto vhodnější pro porovnávání



situace například v celosvětovém měřítku. Na druhou stranu, lokální studie se zaměřují pouze na malá zájmová území (region, město), kde mohou opět těžit z výhod místních dostupných dat použitelných pro analýzu. Málokdy studie kvality života probíhají na regionální úrovni pokrývající rozsáhlé a proměnlivé území (např. celá Evropa).

Jelikož je kvalita života často chápána ve vztahu k subjektivní spokojenosti jedince, pro její zjišťování je nezbytné podrobné dotazníkové šetření pokrývající reprezentativní vzorek společnosti. Uplatnění subjektivních přístupů k hodnocení kvality života ve velkoplošném rozsahu je finančně a časově nesmírně náročné. Vystává zde výzva vyzkoušet možnosti komplexního hodnocení kvality života, které jsou založené nikoliv na subjektivních, nýbrž na objektivních dostupných statistických datech.

Řešená disertační práce představuje možnosti využití metod prostorových a statistických analýz aplikovaných na dostupná prostorová a statistická data především objektivního charakteru za účelem komplexního multidisciplinárního hodnocení kvality života na regionální (prostorově relevantní) úrovni v rozsahu přesahujícím území jednoho státu. Pro toto měřítko analýzy je v práci sestaven vlastní teoretický koncept vycházející z existujících studií, je navržen podrobný postup hodnocení kvality života, představeny příležitosti a úskalí praktického řešení a kriticky hodnoceny všechny dílčí úkony, které se potencionálně k takovému úkolu pojí.

# 1. CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem disertační práce bylo představit návrh postupu pro hodnocení kvality života implementující metody vícerozměrné a prostorové statistiky, který byl aplikován v případové studii řešené na regionální úrovni v rozsáhlém území vymezeném státy Evropské unie (EU) a doplněném o vybrané nečlenské evropské země, a to s využitím volně dostupných, především objektivně orientovaných statistických a prostorových dat. V návrhu postupu byla ověřena metodická univerzálnost a aplikovatelnost existujících přístupů pro hodnocení kvality života na regionální úrovni v rozsahu vymezeném zájmovým územím. Disertační práce je rozdělena do čtyř dílčích cílů, které budou postupně řešeny a přinesou samostatné výstupy a výsledky.

## **DÍLČÍ CÍL 1 (DC1): vyhodnocení existujících přístupů ke kvalitě života a návrh vlastního teoretického konceptu**

Prvním dílčím cílem bylo vyhodnocení existujících přístupů k hodnocení kvality života za účelem sestavení strukturovaného přehledu hlavních výzkumných směrů kvality života, který následně vedl k návrhu vlastního konceptu. Na teoretické úrovni byly představeny hlavní rysy kvality života, její existující teoretické koncepty, metody měření a hodnocení. Snahou DC1 bylo poukázat na vysokou míru komplexnosti a oborové multidisciplinarity zpracovávaného tématu a pokusit se pomocí strukturovaného přehledu identifikovat nejvýznamnější teoretické přístupy k hodnocení kvality života procházející napříč existujícími výzkumnými aktivitami. Důraz byl kladen také na současné ne-akademické aktivity mezinárodních organizací (Evropské unie a Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj), které byly výchozí motivací pro výběr zájmového území. V závěru DC1 byl představen vlastní návrh konceptu pro hodnocení kvality života, který byl prakticky zpracován v následujících dílčích cílech. Klíčem k navržení tohoto konceptu využitého v dalším postupu bylo uspořádání vybraných dosavadních prací ve formě strukturovaného přehledu, který umožnily identifikovat nejčastěji se opakující domény kvality života a jim připadající indikátory.

## **DÍLČÍ CÍL 2 (DC2): sestavení datové sady pro hodnocení kvality života**

V druhém dílčím cíli byla prakticky zhodnocena dostupnost dat vhodných pro hodnocení kvality života, jejichž výběr vycházel z konceptu definovaném v DC1. Byly popsány datové zdroje, které mají potenciál být využity pro sestavení datové sady pro hodnocení kvality života. Důraz byl kladen především na volně dostupná objektivní data a jejich dostupnost v regionálním měřítku. Byly popsány definice vybraných indikátorů a nedostatky a překážky na úrovni kompletace dat (např. nejednotné definice indikátorů v různých zdrojích a prostorová nebo časová nekompletnost). V rámci dílčího cíle byly také zhodnoceny možnosti

využití subjektivních dat o spokojenosti obyvatel, která jsou vhodná pro validaci výsledků. Vhodná subjektivní data takto doplnila datovou sadu objektivních indikátorů. Pro další využití byla takto sestavena ucelená datová sada indikátorů kvality života, skládající se z dat na regionální úrovni.

### **DÍLČÍ CÍL 3 (DC3): odhalení charakteru indikátorů kvality života exploratorní analýzou**

Třetím dílčím cílem byl průzkum charakteru datových sad navržených v DC2. Nad daty byla provedena exploratorní analýza včetně vizualizací vhodných pro vícerozměrná data. Jejím úkolem bylo získat přehled o charakteru dat, například pomocí základních popisných statistik a metod detekce odlehých hodnot. Na základě této analýzy byly určeny úkony zpracování dat (standardizace, výběr vhodných metod), které zajistily kvalitnější zpracování následujících analýz. Poslední fází třetího dílčího cíle bylo sledování vztahů mezi shromážděnými objektivními indikátory a referenčními daty o subjektivní spokojenosti obyvatel (viz. DC2). S využitím vhodných statistických metod byly dodatečně identifikovány nejvýznamnější indikátory, které mají prokazatelný přínos při sledování kvality života, a ty byly zohledněny při zpracování případové studie v posledním dílčím cíli.

### **DÍLČÍ CÍL 4 (DC4): případová studie hodnocení kvality života v Evropě**

Ve čtvrtém dílčím cíli byla představena případová studie hodnotící kvalitu života v Evropě na regionální úrovni. Tento dílčí cíl syntetizoval všechny poznatky získané v předchozích dílčích cílech: případová studie byla založena na vlastním teoretickém konceptu navrženém na základě vyhodnocení existující literatury v DC1, dále byla konfrontována s dostupností vhodných statistických a prostorových dat představených v DC2. Výběr použitých dat a případné kroky jejich předzpracování byl upřesněn díky rozboru vztahů a exploratorní analýze provedené v DC3. Bylo představeno několik metod výpočtu indexu kvality života a s využitím referenčních dat byla ohodnocena jejich kvalita. Nad výsledky byly provedeny (ne)prostorové analýzy s cílem vhodně interpretovat stav kvality života v Evropě popsaný vybraným postupem jejího hodnocení.

## 2. METODY A POSTUP ZPRACOVÁNÍ

### 2.1 Data

Pro řešení disertační práce byla využívána především volně dostupná statistická data na regionální úrovni definované klasifikací NUTS 2. Jako hlavní datový zdroj byly použity databáze Eurostat, OECD Regional database, v některých případech pak byly využity oficiální národní statistické úřady. Některé indikátory byly odvozeny z prostorových dat – kvalita krajiny z veřejně dostupné sady Corine Land Cover, délka slunečního svitu z údajů z družice Meteosat, doplněná o interpolované hodnoty vyžádané z meteorologické služby Deutscher Wetterdienst. Speciální kategorií byla data o subjektivní spokojenosti, která sloužila mimo jiné jako referenční data pro validaci výsledků. Některá z těchto dat jsou volně dostupná (Eurobarometer<sup>1</sup>, Eurofound<sup>2</sup>, OECD Better Life Index<sup>3</sup>), data z průzkumu EU-SILC (*European Union Statistics on Income and Living Conditions*)<sup>4</sup> byla vyžádána oficiálním procesem z Eurostatu. Sestavená data o indikátorech byla napojena na prostorová data administrativních hranic poskytovaná *Geographical Information System at the Commission* (GISCO) v rámci Evropského statistického systému a Evropské komise.

Jelikož sestavení datové sady o indikátorech kvality života bylo významnou součástí disertační práce řešenou v DC2, byla tomuto úkonu věnována kapitola 5, kde jsou blíže popsány zdroje, proces sestavení sady indikátorů, její prostorový a časový aspekt, ale také nejistota s datovou sadou spojená.

### 2.2 Metody a postup zpracování

Použité metody sledují logiku dělení celé práce dle vymezených dílčích cílů. Úvodním krokem řešení práce byla literární rešerše, díky které bylo hlouběji nahlédnuto do nesmírně široké problematiky tématu kvality života. Jelikož aplikační úroveň práce zaměřená na regionální podrobnost v celoevropském rozsahu neumožnila z důvodu nedostupnosti podrobných regionálních dat převzetí některého z existujících konceptů (především iniciativy mezinárodních organizací, které jsou hlavní motivací této práce), bylo nutné před samotným řešením navrhnout vlastní teoretický koncept pro hodnocení kvality života. Pro realizaci tohoto úkolu byl nejprve sestaven strukturovaný přehled vybraných studií kvality života, pomocí kterého byly identifikovány klíčové (jádrové) domény kvality života, které by měly v hodnocení figurovat (kapitola 4). Tyto domény byly po konfrontaci s dostupnými datovými zdroji naplněny konkrétními indikátory, a to na základě přítomnosti výskytu indikátoru

---

<sup>1</sup> <https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/index.cfm>

<sup>2</sup> <https://www.eurofound.europa.eu/cs/data/european-quality-of-life-survey>

<sup>3</sup> <http://www.oecdbetterlifeindex.org/>

<sup>4</sup> <http://ec.europa.eu/eurostat/web/income-and-living-conditions/overview>

v některé ze zkoumaných studií, nebo autorovým subjektivním posouzením vhodnosti. Výsledný dataset 24 indikátorů je představen v kapitole 5.3, jejich podrobný popis je uveden v příloze 2.

V praktickém řešení práce pokrývající DC3 a DC4 byla aplikována celá řada metod. První seznámení se s daty proběhlo statistickými i grafickými metodami exploratorní analýzy využívající základní popisné statistiky, vizualizaci pomocí boxplotů, heatmap, paralelních os nebo také pokročilejší exploratorní analýzu metodou Kohonenových map. V sestavené datové sadě byla vyhodnocena přítomnost odlehých hodnot pomocí Mahalanobisovy vzdálenosti, bližší průzkum byl proveden metodou *deviating data cells*. Významnou částí exploratorní analýzy bylo zkoumání vztahů mezi objektivními indikátory a referenčními daty o subjektivní spokojenosti. Pro identifikaci nejvýznamnějších indikátorů ve vztahu k subjektivní spokojenosti byly použity regresní modely a jejich prostorové varianty (prostorové regresní modely a geograficky vážená regrese). Tyto úkony detailně popisuje kapitola 6.2.2.

Závěrečná část práce v podobě případové studie představuje metody kvantifikující komplexní jev kvality života. Jak bude dále rozebráno v kapitole 3.2, nejpoužívanějším způsobem měření kvality života je konstrukce syntetického indexu, který dokáže postihnout i velice komplexní informaci. Na základě strukturovaného přehledu byly aplikovány v literatuře nejčastěji zmiňované způsoby konstrukce indexů – součet standardizovaných hodnot, metody vícerozměrné statistiky (analýza hlavních komponent a faktorová analýza), index založený na vzdálenosti (P2 vzdálenost) a analýza modelu obalu dat (DEA). Jelikož pro pochopení významu syntetické informace reprezentované bezrozměrným indexem je důležité popsat metodu jeho konstrukce, detailní popis vybraných metod a jejich aplikace v tématu je uveden v samotné kapitole 7.1. Kapitola poskytuje čtenáři získané výsledky v kontextu obecného popisu použité metody, který je pak užitečný po pochopení náročnosti, univerzálnosti a vhodnosti konkrétní metody.

Závěrečná fáze případové studie v kapitole 8 syntetizuje získané poznatky z dílčích indexů. Ty byly agregovány jednoduchým součtem do výsledného indexu, jehož prostorová vizualizace umožnila popis současného stavu (respektive pro rok 2015) kvality života v Evropě, včetně zachycení vzájemných souvislostí, které jsou v prostoru patrné. Identifikované oblasti vysokých a nízkých hodnot byly statisticky potvrzeny analýzou prostorové autokorelace (LISA). V posledním kroku byly v kapitole 8.2 administrativní jednotky uspořádány do typologie pomocí shlukové analýzy. Závěrem bylo provedeno vyhodnocení kvality života v kontextu jednotlivých typů.

## 2.3 Software

Pro dosažení vymezených cílů disertační práce byla použita řada programových prostředků. Práce s prostorovými daty spočívající především v sestavení dat administrativních jednotek, jejich propojení s atributovými daty a vizualizace výsledků byla řešena v programu ArcGIS PRO. Hlavní tíha analytické části ležela na softwaru R (jako IDE pro R bylo použito R studio), ve kterém byla využita celá řada balíčků pro manipulaci, výpočty a vizualizaci dat. Kód sestavených skriptů pro analýzy je dostupný v elektronické příloze. Pro část prostorových analýz (prostorové regresní modely, prostorová autokorelace) byl použit software GeoDa. Pro práci s textem a tabulkami posloužila kancelářská sada Microsoft Office, případná finalizace grafických výstupů byla řešena v Adobe Illustrator.

### 3. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Kvalita života je rozsáhlé, s lidskou existencí úzce propojené téma, kterým se učenci zabývali již od dávných věků. Je uchopitelná z celé řady směrů a vědních oborů – lze se s ní setkat v lékařství, psychologii, sociologii, ekonomii, geografii nebo v environmentalismu. Každý z těchto oborů má na téma svůj vlastní pohled zkoumající specifickou část jevu, oborová diverzita zároveň dokládá významnost tohoto tématu. Z pohledu vývoje tématu hrála důležitou roli kvalita života v kontextu ekonomie. Od svého zavedení ve třicátých letech 20. století byl jako unikátní ukazatel ekonomické rozvinutosti a zároveň i kvality života používán hrubý domácí produkt (HDP) (Martín & Mendoza, 2013). Jeho oblíbenost spočívala zejména v jasné definici a transparentnosti. Z tohoto důvodu byly dlouho odmítány snahy nahradit HDP jiným ukazatelem, který by lépe pokrýval komplexní skutečnost lidského života i mimo téma materiálního blahobytu (Mičánková, 2012).

Jelikož je téma kvality života vysoce multidisciplinární, lze stručně představit jeho hlavní znaky ve vybraných vědních disciplínách. Sociologické pojetí kvality života je zaměřeno především na naplnění představy o očekávaném společenském rozvoji. Pracuje s tzv. sociálními indikátory jako např. sociální status, úroveň dosaženého vzdělání nebo intenzita mezilidských vztahů, které jsou různými ukazateli společenské úspěšnosti. Friedmanovo (1997) sociologické sledování kvality života rozebírá téma v kontextu sociálních a osobních indikátorů, které umožňují zohlednit nejen jedince, ale také jeho prostředí. Je tedy zároveň zkoumán vztah sociálních indikátorů k subjektivnímu vnímání životních pocitů.

Psychologický přístup nejvíce pracuje se subjektivitou a individualitou jedince, snaží se postihnout subjektivně prožívané pocity štěstí, radosti, spokojenosti s vlastním životem, míru sebezpřijetí, pocit osobní autonomie a kompetence, pocit osobní pohody či well-being – tyto pojmy nejsou v psychologii zcela jednoznačně definovány, avšak jsou různou měrou spojovány s kvalitou života (Fařunová, 2007).

Velkou pozornost tématu kvalita života věnuje lékařství v souvislosti s léčbou samotnou nebo zmírněním bolesti a vyrovnání se s následky těžkých zdravotních situací. V tomto směru definují Goppoldová et. al (2005) kvalitu života jako multidimenzionální konstrukt zahrnující fyzickou, emoční, psychickou a sociální složku zdraví a fungování tak, jak jsou vnímány samotným pacientem. Jedná se tedy o rozšíření pohledu na zdraví o pacientovy tělesné a duševní pocity a jeho schopnost zvládat každodenní situace. V pojetí Světové zdravotnické organizace (WHO) je kvalita života širokým konceptem popisujícím vnímání stavu člověka v kontextu kulturních a společenských hodnot prostředí, ve kterém žije a ve vztahu k jeho osobním přesvědčením, cílům, očekáváním a obavám (World Health Organization, 1999). Kvalita života v lékařských souvislostech může být chápána také jako parametr hodnocení

kvality lékařské péče. O výrazném rozvoji výzkumu v tomto směru důkladně referují např. Moons, Budts & De Geest (2006). Tento fakt by neměl při výzkumu kvality života být opomínán a aspekt zdraví by měl být jednou z klíčových součástí.

Stručně představená multidisciplinarita zajišťuje vědeckou bohatost tématu, avšak na druhou stranu vyvolává řadu překážek a rozporů spojených s nejednotným vymezením hlavních pojmů, definic a přístupu k hodnocení. V dlouhodobém hledisku bohužel neexistuje jednoznačná shoda na definici kvality života, právě kvůli přítomnosti velkého množství pohledů na toto téma (Andrews, 1986; Morais & Camanho, 2011). Nepřehlednost konceptualizace je podpořena také různou úrovní generalizace, se kterou se lze k tématu přiblížit – předmětem výzkumu může být územní jednotka, společnost anebo jedinec. Diverzitu komentuje Liu (1976) slovy: „Existuje tolik definic kvality života, kolik je lidí tématem se zabývajících.“. Jelikož množství faktorů reálně ovlivňující kvalitu života je rozsáhlé, nelze ani jeden z přístupů odsoudit jako nevhodný. V současné době převažují komplexní hodnocení, která chápou kvalitu života jako složitý konstrukt skládající se z řady životních domén (viz. kapitola 3.3). Pro zajištění komplexního a multidisciplinárního hodnocení je potřeba tyto dílčí domény do hodnocení zahrnout a synteticky spojit, neboť všechny hrají svoji roli. V tématu by měla být nalezena spolupráce mezi jednotlivými výzkumnými směry a z každého přijmout nejvýznamnější pohledy s cílem zajištění komplexního hodnocení, co nejlépe popisujícího skutečné prožívání života. Dlouhodobý neúspěch ve snaze najít v tématu kvality života jednotnou řeč je podle Pacione (2003) největší překážkou v progresu výzkumu.

Následující definice popisují představu o kvalitě života v názorech různých autorů. Výčet je jen částí z velkého množství pojetí a ukazuje variabilitu v chápání tématu.

- Dle Wallace (1974) zahrnuje kvalita života psychologický a sociologický rozměr bydlení, prožívání kulturních, sportovních a volnočasových aktivit, uspokojující mezilidské vztahy, fungující rodinné vztahy a schopnost přizpůsobit se (případně ovlivnit) změnám dějícím se v reálném životě.
- Liu (1976) skládá kvalitní život z ekonomických, politických, environmentálních, zdravotních, vzdělávacích a sociálních faktorů, kterými mohou být např. příjem, kvalita bydlení či míra vzdělanosti.
- Emerson (1985) o kvalitě života mluví jako o uspokojení cílů, hodnot a potřeb jedince skrze využití jeho vloh a životního stylu.
- Kvalita života dle Meeberga (1993) je pocit celkové životní spokojenosti, jak ji hodnotí mentálně uvědomělý jedinec za předpokladu, že jeho životní podmínky nijak neohrožují jeho život a uspokojují jeho základní potřeby.



- Kvalita života podle Cumminse (1997) sestává ze subjektivních a objektivních hodnocení tří životních domén – osobních hodnot, životních podmínek a spokojeností se životem. Význam každé domény je určen podle důležitosti, s jakou na ni jedinec pohlíží.
- WHO definuje kvalitu života jako vnímání stavu člověka v kontextu kulturních a společenských hodnot prostředí, ve kterém žije a ve vztahu k jeho osobním přesvědčením, cílům, očekáváním a obavám (World Health Organization, 1999).
- Potůček (2002) se zaměřuje na kvalitu života v objektivním pohledu, a popisuje ji jako výsledek vzájemného působení sociálních, zdravotních, ekonomických a environmentálních podmínek lidského a společenského rozvoje.
- Kvalita života je výsledkem komplexních interakcí mezi souborem objektivních a subjektivních faktorů: objektivní se týká vnějších podmínek ekonomické, sociopolitické, environmentální a kulturní povahy, zatímco subjektivní faktory se týkají vnímání jeho života jednotlivcem a uspokojení dosaženého v různých dimenzích jeho života (Somarriba & Pena, 2009).
- V hodnocení kvality života zpracovaném týmem Annoni, Weziak-Bialowolska, & Dijkstra (2012) téma kvality života zahrnuje objektivní životní podmínky, jako je materiální deprivace, příjem a kvalita bydlení, včetně subjektivního hodnocení vnímání těchto faktorů.

Další návrhy teoretických modelů a přístupů ke kvalitě života jsou představeny v pracích Borthwick-Duffyho (1992), Felce & Perryho (1995), Maranse (2003), Nussbauma & Seny (1993) a Sirgyho (2001).

### 3.1 Charakteristiky kvality života

Přestože je kvalita života téma rozmanité a mnohotvárně uchopitelné, lze v něm najít řadu charakteristických rysů, ve kterých panuje přibližná shoda napříč obory a jednotlivými přístupy. Obecné charakteristické rysy kvality života shrnuje Andráško (2016): *komplexnost* kvality života vychází ze vzájemné provázanosti všemožných aspektů lidského života. Zároveň je příčinou obtížného až nemožného vymezení jednotného konceptu a konkrétní definice pojmu. Na komplexnost přímo navazuje *multidimenzionalita* – kvalita života je utvářena různorodými doménami přítomnými v každodenním životě. Všechny mají s větší či menší mírou dopad na lidský život, a tak ovlivňují jeho kvalitu. Přestože jsou tyto domény dost obecné, lze je charakterizovat a vymežit další konkrétní jevy (indikátory), které domény popisují. Dalším důležitým znakem kvality života je její *dualita*. Ta se dle Andráška projevuje hned ve třech (často silně propojených) úrovních: kvalita života může být objektivní a subjektivní – tento dualismus je hlouběji rozebírán v kapitole 3.1.1. Druhým dualismem je

dělení na *interní* (zaměřující se na člověka) a *externí* (zaměřující se na prostředí). Zde je patrná vazba na subjektivní/objektivní vnímání – interní kvalita života zaměřující se na jedince je často dost subjektivní, neboť vychází nejen z objektivně popsatelného stavu jedince, ale především z jeho subjektivních pocitů spokojenosti a vnímání svého života. Na druhou stranu, externí kvalita života popisuje prostředí, ve kterém se jedinec pohybuje a které jeho život formuje. Pro popis tohoto prostředí jsou většinou k dispozici objektivně měřitelná fakta, tedy indikátory externí kvality života, respektive kvality prostředí. Třetím dualismem je dle Andráška rozdělení na *individuální* a *společenskou* kvalitu života. Ten velmi těsně navazuje na interní a externí chápání, neboť zde opět rozlišuje jedince a jeho sociální prostředí, se kterým každodenně přichází do interakce. Chápání kvality života může být úzce spjata se sociálním prostředím, ze kterého jedinec vychází. To formuje jeho myšlenky a nastavuje společenské normy, jedinec a prostředí se pohybují ve stálém vzájemném vztahu. Jistě by se dala nalézt řada dalších dualismů, např. rozdělení aspektů kvality života na pozitivní a negativní, další dělení by ale pouze přidávalo tématu na složitosti.

### **3.1.1 Dualita kvality života**

Existuje mnoho diskusí o tom, zda kvalita života představuje jev objektivní, subjektivní nebo oba (Felce & Perry, 1995; Moons et al., 2006). V průběhu posledních desetiletí, kdy byla kvalita života zkoumána, byly vymezeny dva hlavní vědecké směry jejího hodnocení – objektivní zkoumání pomocí objektivních indikátorů, a subjektivní hodnocení zaměřené na lidskou spokojenost.

#### **Subjektivní přístup**

Celý směr subjektivního hodnocení je založen na předpokladu, že k pochopení individuální osobní spokojenosti je nutné přímo prozkoumat, jaké má jedinec pocity ve vztahu k různorodým součástem jeho života, v rámci jeho očekávaných životních standardů. Tato zjištění je vhodné přímo aplikovat do základních zájmů společnosti s cílem zlepšovat životní podmínky. Důležitost subjektivních indikátorů je zdůrazňována faktem, že kvalita života se týká každého jedince, a proto je nutné znát jeho pocity. Subjektivní indikátory jsou zjišťovány dotazníkovým šetřením, nejčastěji bývají hodnoceny stupnicí popisující míru souhlasu s daným problémem (průkopníkem ve měření subjektivní spokojenosti byl H. Cantril, který navrhl 11 stupňovou škálu hodnocení spokojenosti (Cantril, 1965). Subjektivní míry bývají často kritizovány jako nesrovnatelné či nesrozumitelné (Diener & Suh, 1997). Výzkum subjektivních pocitů je velmi komplikovaný z důvodu odlišného vnímání a preferencí každého jedince.

V kontextu subjektivního pojetí kvality života nesmí být opomenut pojem well-being. Přestože existuje řada definicí (pojednání o vývoji a definování well-being nabízí Dodge, Daly, Huyton, & Sanders (2012)), jednoduše a výstižně popisuje well-being Cambridge Dictionary jako „stav, kdy se jedinec cítí šťastný a zdravý“ (Cambridge University Press, 2019). V českém překladu pojmu well-being by se dalo hovořit o pocitu pohody nebo spokojenosti, což jasně ukazuje na subjektivní podstatu tohoto pojmu orientovanou na životní prožitek jedince. Well-being je také chápán jako stav ovlivňovaný řadou životních faktorů hodnotitelnými vybranými indikátory, které rozebírají např. Bérenger & Verdier-Chouchane (2007). Biswas-Diener et al. (2004) nebo Lašek (2004) popisují dvě úrovně well-being: kognitivní a emotivní, tedy vnímání skutečností o svém okolí a jejich následné osobní ohodnocení. Z výše uvedeného úvodu je patrné, že pojem well-being je více psychologické téma, zaměřené na subjektivní vnímání kvality života. I přes to lze well-being a kvalitu života částečně považovat za synonyma. Jejich propojenost je velmi intenzivní a v řadě aspektů i překrývající se – potenciál pro well-being je často hodnocen pomocí objektivních ukazatelů (Rahman, Mittelhammer, & Wandschneider, 2005), dále také v kapitole 3.3 – přístup Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj.

### **Objektivní přístup**

Objektivní hodnocení se opírá o indikátory vycházející z objektivních, kvantitativních hodnot zjištěných např. během sčítání lidu nebo odvozených z prostorových dat. Největší síla této skupiny indikátorů spočívá právě v jejich objektivitě. Mohou být relativně snadno kvantifikovány a definovány bez nutného zkoumání osobních pocitů, měřené hodnoty lze mezi sebou snadno porovnávat. V objektivních indikátorech se odráží obecné názory společnosti a všeobecně sdílené hodnoty – např. nízká kriminalita či čistota ovzduší jsou pozitivně uznávané hodnoty. Existuje zde řada nedostatků v podobě chybovosti získaných objektivní hodnot. Příkladem uvádí Diener & Suh (1997) počet hlášených znásilnění jako jeden z indikátorů kriminality – počet hlášených případů většinou neodpovídá množství skutečných případů, množství hlášených případů se také liší v různých kulturách, kde tato osobní újma může znamenat sociální diskriminaci. Dalším problémem je interpretace objektivních dat. Údaje je nutno interpretovat pro zjištění, zda reprezentují pozitivní či negativní dopad. Jako příklad tohoto problému popisují Diener & Suh (1997) těžbu dřeva – do určité míry se jedná o pozitivní ekonomický přínos, ale po překročení hranice udržitelnosti se mění na negativní externalitu v podobě deforestace negativně ovlivňující životní prostředí. Interpretace je tedy často založena na společensky uznávaných názorech a hodnotách. Obzvláště ve složitých a názorově nejednotných kulturách může docházet z tohoto hlediska k interpretačním rozporům. Rizikovým faktorem je také nejednotná povaha jevů sledovaných

indikátorem – např. různé kriminální činy jsou hodnoceny s rozdílnou závažností v závislosti na místní jurisdikci. Při výběru vhodných indikátorů hraje roli, zda je daný jev příčinou či následkem jiného jevu. Je velký počet policistů na 1 000 obyvatel důsledkem nebo příčinou dané míry kriminality v oblasti? Posledním z řady výtek vůči objektivním indikátorům je fakt, že nijak neodráží lidský prožitek osobní pohody. Umožňují pouze popsat podmínky, ve kterých se jedinci nachází.

## **Kombinace přístupů**

Jelikož má kvalita života objektivní i subjektivní povahu, lze tyto přístupy propojit pro získání kompletního, ale také více složitějšího pohledu (Marans & Stimson, 2011). Integrace dvou úhlů pohledu může probíhat na úrovni dat (do hodnocení vstupují jak objektivní, tak subjektivní indikátory zároveň) anebo na úrovni vztahů mezi objektivními a subjektivními informacemi (porovnání spokojenosti s vybraným tématem, které lze zároveň měřit i objektivně, a tak vyjádřit míru naplnění potenciálu). Existující literatura dokazuje, že zkoumání vztahů mezi subjektivní spokojeností a objektivními indikátory může přinést hlubší pochopení komplexního jevu kvality života. Potenciál pro spokojenost hodnotí pomocí objektivních ukazatelů Rahman et al. (2005), na této myšlence je založena také iniciativa OECD *Better life initiative: Measuring Well-being and Progress*, představující indikátory významné pro kvalitu života (OECD, 2011). O využití regresní analýzy mezi subjektivní spokojeností obyvatel a řadou nezávislých proměnných popisujících prostředí a společnost píše Oswald & Wu (2010). Boarinii et al. (2012) provedli regresní analýzu mezi životní spokojeností a řadou demografických a sociálně-ekonomických nezávislých proměnných pokrývajících životní domény v zemích OECD. Model odhalil významný vztah spokojenosti k příjmu, zaměstnanosti a indikátorům vzdělání. Hoskins & May (2016) využívají údaje z kanadského komunitního zdravotního průzkumu k odhadu determinantů subjektivní životní spokojenosti v Kanadě. Jako významné indikátory označili subjektivní pocit zdraví, příjem domácností, zaměstnání nebo rodinný stav. Dolan, Peasgood, & White (2008) přináší detailní rešerši, ve které představují sedm hlavních oblastí ovlivňujících spokojenost: (1) příjem; (2) osobní charakteristiky; (3) sociální charakteristiky; (4) trávení volného času; (5) postoje a přesvědčení k sobě/ostatním/životu; (6) mezilidské vztahy; (7) širší ekonomické, sociální a politické prostředí. Další rozbor vztahů mezi objektivními indikátory a subjektivní spokojeností nabízí Bérenger & Verdier-Chouchane (2007), Clark & Oswald (1996), Haslauer et al. (2014), Kahneman & Krueger (2006), Kämpfer & Mutz (2011), Layard (2005), Poláčková & Jindrová (2011).

### 3.1.2 Prostorový aspekt kvality života

Dosavadní přístupy zřídka uvažují o kvalitě života jako o prostorovém jevu. Zatímco subjektivní hodnocení spokojenosti je spíše psychologický úkon vztažený k jedinci, při zohlednění objektivních indikátorů popisujících potenciál prostředí pro kvalitu života se z tématu stává také jev geografický, a potom je nutno ptát se nejen na to „jaká“ kvalita života je, ale také „kde“ těchto hodnot nabývá a v jakých souvislostech se svým okolím. Na tento prostorový aspekt poukazují Ballas & Tranmer (2012), Murgaš & Klobučník (2016) jej označují jako *kvalitu místa*, Andráško (2013) popisuje kvalitu života jako prostorovou proměnnou.

Mezinárodní srovnávání úrovně rozvoje států a jejich kvality života reflektující se v socioekonomických indikátorech nebo různých syntetických indexech je běžnou praxí. Hodnocení na takové úrovni je velmi všeobecné a nedokáže vystihnout heterogenitu v rámci státu. Cílem hodnocení by měla být snaha o zachycení co největšího prostorového rozlišení, které odhaluje proměnlivost závislou na prostoru a umožňuje identifikovat slabé/silné regiony z hlediska kvality života. Tento problém obecně popisují Mederly, Topercer, & Nováček (2004) jako neschopnost makroekonomických indexů zachytit disparity uvnitř země, například v rámci jejich územních správních jednotek. Dle Pacione (2003) se s vyšší administrativní (a tedy i prostorovou) jednotkou snižuje správnost předávané informace. Pro lepší pochopení chování jevu kvality života v prostoru je proto nutné provádět hodnocení na co nejnižší administrativní úrovni a získat tak co nejvyšší prostorovou podrobnost. Právě na regionální rozdílnost klade tato práce důraz – snaží se analyzovat prostorovou diferenciaci kvality života, podmíněnou přírodními podmínkami a distribucí obyvatelstva, které je zdrojem řady socioekonomických jevů.

Důkladné prostorové hodnocení na podrobné administrativní úrovni nebývá v pracích o kvalitě života příliš časté. Pokud ano, je podrobně hodnoceno menší území - např. město a jeho dílčí části, případně hodnocení v rámci vymezeného regionu (viz. Lo & Faber (1997), Li & Weng (2007), Marans (2015), Marans & Stimson (2011)). Regionální hodnocení v rámci celého státu představují např. Buettner & Ebertz (2009), González, Cárcaba, & Ventura (2011), z českých autorů nesmí být opomenuta práce Potůčka (2003) popisující regionální Index kvality a udržitelnosti života, na úrovni obcí dále hodnotí kvalitu života Murgaš & Klobučník (2016b). S regionální podrobností, avšak přenesenou do mezinárodního rozsahu se lze setkat pouze ojediněle – příkladem jsou práce JRC (*Joint Research Centre* – Společné Výzkumné Středisko Evropské komise) zaměřené na regionální hodnocení kvality života a lidského rozvoje (Annoni et al., 2012; Hardeman & Dijkstra, 2014). V rešeršní části nebyla nalezena žádná práce, která by se věnovala čistě prostorovým aspektům kvality života a hlouběji zkoumala prostorové vztahy, například s využitím metod prostorové statistiky.

## 3.2 Měření kvality života

Jako celou řadu dalších jevů, také kvalitu života je nutno měřit, kvantifikovat, a to za účelem porovnávání jednotlivých oblastí nebo nalezení nedostatků v jednotlivých životních doménách. Najít u takto komplexního tématu korektní kvantifikační míru je velice náročný úkol. I přes velký zájem o téma stále chybí jednotná shoda na tom, jak kvalitu života sledovat a měřit. Neexistuje žádný ukazatel kvality života, který by byl univerzálně aplikovaný (za výjimku by se dalo považovat subjektivní vnímání osobní spokojenosti), proto je nezbytné najít zástupné, snadno měřitelné jevy a s jejich pomocí kvalitu života kvantifikovat. Dle Pacione (2003) má měření kvality života následující přínosy:

- opakované sledování v čase umožňuje srovnávání stavu a vývoje společnosti a identifikování dlouhodobých trendů
- poznání distribuce kvality života napříč společnostmi a prostorem
- porozumění strukturám a závislostem jednotlivých aspektů života
- pochopení příčin a podmínek ovlivňující pocity kvalitního žití, a jejich dopad na chování jedince
- sledování efektivity politik státní správy

Při chápání kvality života jako multidimenzionálního jevu je vhodné navrhnout jednotlivé sledované domény života. Do těchto domén pak mohou být zasazeny konkrétní indikátory, které mohou být vyjádřeny statistickými a prostorovými daty. Není reálné do hodnocení zahrnout všechny jevy, vždy se bude jednat pouze o výběr ustanovený na základě potřeb konkrétního hodnocení kvality života. Výběr indikátoru vždy závisí na celkovém konceptu výzkumu, jiné indikátory budou použity pro hodnocení materiálního blahobytu, jiné zase pro rozbor kvality života s důrazem na zdravotní stav a jiné pro multidisciplinární hodnocení.

Během výzkumů probíhajících v posledních desetiletích se jako hlavní měřicí nástroj ustálilo využívání agregovaných číselných ukazatelů – indexů. Index je bezrozměrný ukazatel, snadno vnímatelný nebo porovnatelný, obsahující složitou informaci, která je výsledkem syntézy. Jeho zjednodušenost zabraňuje chápání širších souvislostí, proto je nezbytné znát postup jeho konstrukce pro pochopení celého problému, vnitřní struktury sledovaného tématu a vztahů dílčích indikátorů. Hodnocení kvality života pomocí syntetických indexů je jeden z v literatuře nejčastěji zmiňovaných přístupů, ve svých pracích se jimi zabývají Bérenger & Verdier-Chouchane (2007); Greyling & Tregenna (2016); Martín & Mendoza (2013); Mederly et al. (2004), Somarriba & Pena (2009) a řada dalších. Použití indexu je atraktivní zejména pro svou univerzálnost a možnost porovnávání jednotlivých měřených jednotek mezi sebou, čímž jsou výsledky snadno představitelné široké veřejnosti.

V minulosti byla vytvořena celá řada indexů hodnotící kvalitu života. Příkladem indexů na kontinentální až globální úrovni spojených s tématem kvality života mohou být *Hrubý domácí produkt*, *Human Development Index*, *Index of economic well-being*, *Regional Competitiveness Index*, *Regional quality of living Index*, *Deprivation Index*, *Better Life Index* nebo *Happy planet index*. Použití existujících indexů často nemusí být vhodné z důvodu jiného konceptuálního požadavku nebo z důvodu aplikační nepoužitelnosti způsobené nedostatkem vhodných dat. Proto se výzkumníci uchylují k návrhu vlastních indexů, pro jejichž konstrukci se nabízí celá řada matematických postupů. Nejjednodušší a také nejčastěji využívané jsou základní aritmetické operace standardizovaných dat (používají např. Diener (1995), Murgaš & Klobučník (2016b), Puskorius (2014), Smith (1972)). Jejich nedostatek spočívá ve stejné významnosti jednotlivých indikátorů. Tento problém může být odstraněn váženým součtem, kde je však nezbytné odborné posouzení významnosti vstupních indikátorů. Alternativou k subjektivnímu nastavení vah je analýza hlavních komponent (případně faktorová analýza), která syntetizuje vstupní data s ohledem na jejich významnost v původním datovém souboru popsanou rozptylem. Tyto metody aplikovali při hodnocení kvality života Li & Weng (2007), Lo & Faber (1997), Ram (1982) nebo Rao, Kant, Gahlaut, & Roy (2012). Dalšími metodami používanými pro konstrukci indexu jsou DEA (Data Envelopment Analysis) aplikována Gonzálezem et al. (2011), Martínem & Mendozou (2013), Moraisem & Camanhem (2011) nebo Hashimotem & Ishikawou (1993); výpočty indexu založené na vzdálenosti (Pena, 1977; Pérez, López, & Echeverría, 1987; Somarriba & Pena, 2009) nebo fuzzy přístup (Baliamoune-Lutz & McGillivray, 2006; Bérenger & Verdier-Chouchane, 2007).

### **3.3 Kvalita života v pohledu mezinárodních organizací**

#### **Organizace spojených národů**

Důkazem zájmu o kvalitu života také mimo akademické prostředí jsou aktivity mezinárodních organizací vykonávané v posledních desetiletích. Jednou z prvních mezinárodních odpovědí na volání po hodnocení kvality života nad rámec HDP je Index lidského rozvoje (Human Development Index - HDI). Lidský rozvoj jednoduše popisují Peet & Hartwick (2009) jako „snahu o lepší život pro všechny“. Propojení a podobnost těchto pojmů je silné. Celým teoretickým konceptem lidského rozvoje a dílčích disciplín, ze kterých vychází, se detailně zabývají např. Maslow (1943), Sen (1979) a Streeten (1984).

HDI jako ukazatel lidského rozvoje je používán od roku 1990 Organizací spojených národů, kde je součástí každoroční hodnotící zprávy. Díky širšímu pojetí nad rámec ekonomických ukazatelů upozorňuje na další rozdíly rozvoje mezi státy, které vykazují přibližně stejnou ekonomickou sílu, čímž se stal nástupcem jednoduchého poměrování pouze pomocí HDP (Hardeman & Dijkstra, 2014). Celkový index se skládá ze tří hlavních domén:

zdravý život (*long and healthy life*), přístup ke vzdělání (*knowledge*) a materiální životní standart (*decent standart of living*). Přestože rozsah potencionálních domén ovlivňujících lidský rozvoj je obrovský, je argumentováno, že na všech úrovních rozvoje jsou tyto tři zásadní pro prožití dlouhého zdravého života, získání určitých znalostí a přístupu ke zdrojům potřebným pro slušnou životní úroveň (United Nations Development Programme, 1990). Hardeman & Dijkstra (2014) představují také variaci HDI, které je řešená na regionální úrovni a modifikována tak, aby více vyhovovala evropskému prostředí.

## Evropská unie

Postupné rozšiřování Evropské unie (EU) o nové státy ji přivádí do situace s významnou kulturní, sociální i ekonomickou diverzitou. Tento stav směřuje k řešení širšího problému sledování rozvoje a blahobytu společnosti a možnostem jeho měření (Radermacher, 2015), ústící v iniciativu Evropské komise *Beyond the GDP – Measuring progress in changing world* z roku 2007 a navazující na stejnojmennou konferenci organizovanou v roce 2007 Evropskou komisí. Klade si za cíl navrhnout a zlepšit metody sledování udržitelného rozvoje, lidského blahobytu a také kvality života v členských státech EU. Iniciativa vychází z myšlenky nedostatku používání HDP jakožto ukazatele společenského rozvoje a kvality života, který je nutné doplnit o řadu dalších témat (European Commission, 2009).

V kontextu sledovaného tématu vznikla v roce 2008 za podpory francouzské vlády komise *Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress* (CMEPSP, známá také pod jménem *Stiglitz-Sen-Fitoussi Commission*, podle jmen hlavních členů této komise). Důvodem vzniku tohoto tělesa byla nespokojenost francouzského prezidenta Sarkozyho se stavem dostupných statistických informací o ekonomickém a sociálním stavu společnosti (Stiglitz, Sen, & Fitoussi, 2009). Cílem komise bylo navrhnout doporučení pro budoucí hodnocení sociálního rozvoje a kvality života v kontextu udržitelného rozvoje, pokrývajícího širší domény života. V následujícím roce 2009 představila CMEPSP report *Report of Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress* (Stiglitz et al., 2009) s doporučeními pro sledování ekonomického, společenského blaha a udržitelného rozvoje.

V roce 2009 publikovala Evropská komise komunikaci *GDP and beyond – Measuring the progress in a changing world* (European Commission, 2009), jejímž cílem bylo lépe reflektovat politické a společenské zájmy změnou v přístupu k měření rozvoje společnosti. V komunikaci je vymezen návrh pěti opatření vedoucích k jejich implementaci do politicko-plánovací praxe. V kontextu této práce je významný především první bod „*Doplnění HDP o ukazatele životního prostředí a sociální ukazatele*“, jehož dílčí část se zaměřuje právě na kvalitu života a blahobyt. Za účelem přenesení doporučení z reportu CMEPSP a z Komunikace *GDP and beyond* do praxe byla vytvořena skupina *Sponsorship Group on Measuring Progress, Well-being and Sustainable*



*Development*, tvořená zástupci statistických úřadů většiny členských států EU, Evropského sdružení volného obchodu, Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj a Evropské hospodářské komise OSN. Tato skupina ustanovená Výborem pro Evropský statistický systém ve svém reportu z roku 2011 (*Sponsorship Group on Measuring Progress, 2011*) zdůrazňuje kroky, kterými lze podpořit celkové myšlenky iniciativy *Beyond the GDP* a které by měly být implementovány do roku 2020. Report byl téhož roku Evropským statistickým systémem přijat a jeho hlavní body postupně implementovány do statistických šetření. V kontextu této práce je důležitá část reportu zabývající se multidimenzionálním hodnocením kvality života, ve které byly definovány následující hlavní myšlenky:

- využití datového zdroje EU-SILC jako hlavní datové sady pro hodnocení kvality života
- pokrytí a doplnění domén kvality života novými datovými zdroji
- zpracování hlubších a propracovanějších analýz

Popsané aktivity tak navrhují nový koncept pro sledování kvality života, který by se skládal z vybraných domén kvality života vhodně pokrývajících multidisciplinaritu tématu. Na základě reportu CMEPSP a z komunikace *GDP and beyond* stanovila skupina *Sponsorship Group on Measuring Progress, Well-being and Sustainable Development* koncept rozdělující kvalitu života do devíti hlavních domén (Eurostat & INSEE, 2011):

- Hmotné životní podmínky (*Material living conditions*)
- Zdraví (*Health*)
- Vzdělání (*Education*)
- Produktivita a aktivita (*Productive and valued activities*)
- Vláda a základní právo (*Governance and basic rights*)
- Sociální vztahy (*Leisure and social interactions*)
- Bezpečnost (*Economic and physical safety*)
- Životní prostředí (*Natural and living environment*)
- Celková životní spokojenost (*Overall experience of life*)

Kromě definice teoretického konceptu pro celé téma bylo nezbytné uvést důraz také na nové datové zdroje, které by splňovaly požadavky tohoto konceptu pro potřeby celoevropského srovnávání. Jelikož představený koncept kombinuje subjektivní a objektivní přístup, využívá data jak z individuálních dotazníkových šetření, tak obecná statistická data (např. v doméně Zdraví je prezentována subjektivní informace o celkové spokojenosti obyvatel se svým zdravím v doplňku s objektivním indikátorem střední délky života při narození). Kromě běžně sledovaných indikátorů zajišťuje tematická data průzkum EU-SILC, ve kterém v roce 2013 přibyl nový modul sledující subjektivní spokojenost respondentů se životem, zopakován byl pak v roce 2018. V dlouhodobém výhledu se s EU-SILC počítá jako

s hlavním datovým zdrojem pro analýzy kvality života na individuální úrovni. Dalšími doplňujícími datovými zdroji jsou *Labour Force Survey*, *European Health Interview Survey* a *Household Budget Survey*.

Poslední myšlenka multidimenzionálního hodnocení je zaměřená na analýzu dostupných dat. Přestože report skupiny *Sponsorship Group on Measuring Progress, Well-being and Sustainable Development* vybízí k multidimenzionálnímu přístupu, je tato multidimenzionalita zastoupena pouze širokým záběrem sledovaných indikátorů, které jsou hodnoceny separátně pouze v rámci jednotlivých domén (např. report *Quality of life: fact and views* (Eurostat, 2015)). Stále zde chybí syntéza domén do jednoho komplexního indexu. Jak zmiňuje Radermacher (2015), k agregování indikátorů do komplexního indexu se Eurostat staví velice obezřetně s omezením na základní ověřené statistické metody (např. zmíněné slučování indikátorů pouze v rámci aspektu). *Report of the Task Force: Multidimensional measurement of the quality of life* (Eurostat & INSEE, 2011) v zájmu snížení složitosti sledovaného tématu nabádá ke konstrukci syntetického ukazatele pro jednotlivé domény.

Rozsáhlé aktivity na úrovni Evropské unie podporují další výzkum toho tématu, jehož základy jsou ukotvené ve výše představených dokumentech. Přehled průběžného vývoje, dosažených výsledků a analytických výstupů shrnuje několik studií, např. European Commission (2013), Eurostat & INSEE (2011), Radermacher (2015), Eurostat (2015), Eurostat (2017), které mohou sloužit jako východiska pro další výzkum.

## **Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj**

Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) je mezinárodní organizace sdružující 36 zemí světa, s hlavním cílem „podporovat politiky, které zlepší ekonomický a sociální blahobyt lidí po celém světě“ (OECD, 2019). OECD vytváří platformu pro mezinárodní spolupráci, sdílení zkušeností a řešení problémů sociálních, ekonomických a environmentálních témat. Také OECD začala ve svých aktivitách přijímat myšlenku, že ekonomický rozvoj nemusí automaticky zaručovat kvalitní život, a že využití HDP jako samostatného indikátoru kvality života je nedostačující. V roce 1982 provedla studii zaměřující se společné sociální zájmy svých členských států, která definovala v kontextu kvality života významná témata, kterými jsou zdraví, vzdělání, zaměstnanost, bezpečnost, životní a sociální prostředí (Martín & Mendoza, 2013). Tato témata byla postupem času implementována do statistik a hodnocení prováděných OECD jako 11 domén kvality života (OECD ve svých dokumentech pracuje s pojmem well-being, stručně představeným v kapitole 3.1.1, v hodnocení kombinuje jak subjektivní, tak objektivní přístup). Aktivity zaměřené na tuto problematiku byly postupně zformovány do iniciativy *Better Life Initiative: Measuring Well-being and progress*, která se stala jednou z prioritních oblastí zájmů OECD s cílem nabídnout

kvalitní nástroje pro sledování společenského rozvoje a lidského blahobytu. Stejně jako popsané aktivity Evropské unie, i rámec OECD iniciativy je zakotven v základech reportů *Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress* (CMEPSP) a reportu Stiglitze, Sena a Fitoussiho z roku 2009. Prvním pokusem o představení nových aspektů kvality života a jim odpovídajícímu hodnocení bylo *Compendium of OECD well-being indicators* (OECD, 2011). Kvalita života zde je velmi široce definována jako soubor nepeněžních atributů jednotlivců, které formují jejich příležitosti a životní možnosti a mají významnou hodnotu v různých kulturách a kontextech (OECD, 2011).

OECD se díky výběru indikátorů pokouší o multidimenzionální přístup k hodnocení, opět zde ale chybí syntetická informace agregující jednotlivé aspekty. Výstupy a zjištěná fakta o hodnocení well-being ve členských zemích jsou publikovány v reportech *How is life?* (OECD, 2017) a *OECD Regions at a Glance* (OECD, 2016b). Regionální úroveň hodnocení je v těchto reportech však nedostatečná, přestože se pro vybrané aspekty nabízí podrobnější data z OECD Regional Database.

Kapitola 3.3 představuje nejvýznamnější aktivity spojené s tématem kvality života vztahované především k evropskému území. Autor je si vědom řady dalších iniciativ nepřímých spojených s tématem kvality života (Inclusive Wealth Index, Global social progress index, Canadian Wellbeing Index a další), ty už však nebudou detailně rozebírány. Popsané aktivity EU a OECD definují nové metody a indikátory pro monitorování a evaluaci kvality života. Plná a kvalitní implementace těchto myšlenek však trvá již řadu let. Navržené indikátory pro sledování vybraných aspektů kvality života jsou zatím dostupné především na národní úrovni, zatímco pro detailnější hodnocení na nižší administrativní úrovni je takových dat nedostatek. Přesto jsou představené aktivity jedním ze základních východisek a motivací, neboť odhalují některé nedostatky a zároveň i výzvy, jejichž řešení bude diskutováno v této disertační práci.

### **3.4 Kvalita života v česko-slovenské geografii**

Přestože se práce zabývá hodnocením kvality života v mezinárodním (evropském) rozsahu, je vhodné závěrem rešeršní části zmínit také vědecké příspěvky k tématu kvality života z domácího (česko-slovenského prostředí). Zejména na Slovensku se v 90. letech zformovala vědecká komunita zabývající se kvalitou života a udržitelným rozvojem, jejíž aktivity přesahují až do současnosti. Přehled teoretické konceptualizace a charakteristik kvality života přináší již zmiňovaná práce Andráška (2013), nebo další Andrášková publikace zaměřená na kvalitu života v městech (Andráško, 2016). Obecnými úvahami nad kvalitou života z pohledu socioekonomické geografie se dále zabývají Ira & Andráško (2007), Ira, Michálek, & Podolák, (2009); analýzu disparit vybraných domén kvality života hodnotí Ira,

Michálek, & Podolák (2008), téma bylo také kartograficky zpracováno v Atlase obyvatelstva Slovenska (Ira, Michálek, & Podolák, 2005).

Návrh indexu kvality života z prostředí České republiky představují Murgaš & Klobučník (2016b), Murgaš se dále více věnuje chápání vztahu tématu ke kvalitě místa (Murgaš, 2018; Murgaš & Klobučník, 2016a). Kvalitou života v kontextu udržitelného rozvoje (Index kvality života a udržitelného rozvoje) v České republice se zabývají Mederly, Nováček, & Topercer (2003), v publikaci *Indikátory kvality života a udržitelného rozvoje* (Mederly et al., 2004) navrhnou teoretický koncept pro tři úrovně generalizace hodnocení kvality života. Kvalitě života ve své zprávě o udržitelném rozvoji zmiňuje také Potůček (2003).

## 4. NÁVRH TEORETICKÉHO KONCEPTU ŘEŠENÍ (DC1)

Úvodní kapitoly představily jev kvalita života, jeho stručný historický vývoj, pojetí v úhlu pohledu různých výzkumníků či mezinárodních institucí a také jeho základní charakteristiky. Definice konceptu kvality života za účelem jejího měření je první a také jedna z nejobtížnějších částí celého procesu. Sirgy (2001) uvádí přehled celkem 15 různých konceptuálních rámců, ve kterých popisuje různé pohledy na kvalitu života (zdraví, bohatství, životní spokojenosti, společnosti, ekologie apod.). Jelikož téma kvality života postrádá jednotný koncept přístupu, je úvodem řešení práce nutno navrhnout koncept, ze kterého bude další praktická část práce vycházet.

Prvním uvažovaným přístupem bylo vybrání jednoho z existujících konceptů, který by byl pro další analýzy použit. Jelikož silnou inspirací pro tuto práci jsou aktivity řešené v rámci Evropské unie, nabízí se využití představené iniciativy *Beyond the GDP*, která definuje teoretický i datový rámec pro výzkum kvality života. Tato iniciativa je však cílená na národní úroveň, a již při prvním prozkoumání možnosti aplikací na regionální úrovni bylo usouzeno, že tento přístup nebude kvůli dostupnosti regionálních dat možné využít. Bylo proto hledáno jiné řešení pro vymezení vlastního konceptu kvality života.

V literární rešerši byla pozorována existence jisté skupiny domén kvality života, které se v řadě studií opakují. Vzniká tedy předpoklad, že jejich identifikace povede k vymezení tzv. *jádrových domén* kvality života, které budou tvořit nezbytný základ pro hodnocení kvality života. Jádrové domény pak mohou být upraveny podle potřeby vzniklé například dostupností patřičných statistických dat. Za účelem identifikace jádrových domén kvality života v dosavadní literatuře byl sestaven strukturovaný přehled vědeckých prací zaměřených na měření a hodnocení kvality života, který slouží jako opěrný bod pro vymezení konceptu hodnocení kvality života v této práci.

### **Strukturovaný přehled existujících studií**

Pro konceptuální analýzu této práce bylo zhodnoceno 34 studií (jejich výčet je v Příloze 1), které vznikly mezi lety 1972 až 2018. Tyto práce byly postupně prostudovány a klíčové informace z nich byly přeneseny do strukturovaného přehledu. Pro výběr studií zahrnutých do přehledu byla stanovena následující kritéria:

- jedná se o studii, která není úzce zaměřena pouze na určitý aspekt (např. HRQOL – *Health Oriented Quality of Life*), ale v návaznosti na hlavní myšlenku této práce je multidisciplinárního charakteru

- jedná se o studii, která není jednostranně zaměřená pouze na subjektivní charakter kvality života, zkoumající především z psychologického hlediska vjemy jedinců, jejich subjektivní štěstí a pocity
- nebylo striktně rozlišováno, zdali se jedná o studii kvality života, blahobytu nebo rozvoje společnosti, jelikož tyto pojmy jsou mezi sebou velmi úzce provázány. Literatura používá pro vyjádření kvality života řadu a podle Rahmana et al. (2005) je mezi těmito označeními silná vazba a všechny směřují k popisu jisté nepozorovatelné proměnné, která vyjadřuje stav našeho života.

U každé studie byly sledovány následující informace: přístup (koncept) k tématu kvality života, zahrnutí prostorové informace, zájmová oblast, způsob kvantitativního hodnocení kvality života, zaměření studie z hlediska subjektivního a objektivního dualismu, výběr konkrétních domén, které byly pro hodnocení použity, potažmo jejich indikátorů.

Strukturovaný přehled podpořil vymezení tématu kvality života jako multidisciplinárního jevu, který je nutno zkoumat v kontextu řady domén věnovaných různým oblastem lidského života a popsanych konkrétními indikátory. Strukturovaný přehled podpořil i další z tezí této práce, a to založit hodnocení kvality života především na objektivních indikátorech – ty byly použity ve 20 případech, v dalších 13 byla použita kombinace objektivních a subjektivních. Přehled také vyzdvihl nejčastěji používané metody agregace dat do indexů: nejvíce opakovaná byla jednoduchá sumarizace standardizovaných dat, analýza hlavních komponent a faktorová analýza byly použity v 11 pracích. Další často používaná metoda byla metoda analýzy obalu dat (DEA). Jelikož jedním z cílů práce je otestovat různé možnosti agregace dat, toto zjištění bylo inspirací pro další řešení.

Nejdůležitějším očekávaným výstupem ze strukturovaného přehledu je identifikace jádrových domén, které budou základem konceptu hodnocení kvality života uplatněného v této práci. Pro vyřešení tohoto úkonu bylo nutné sjednotit rozdílné označení použitých domén napříč vybranými studii. V těch se vyskytují názvy jako *economic dimension*, *material wealth*, *earnings*, *economic performance*, *economic security* apod. (záměrně použity originální anglické názvy), které jistými odlišnostmi všechny popisují ekonomický stav a materiální blahobyt, nicméně v rámci každé studie jsou jinak pojmenovány. Proto byl vytvořen heslář, pomocí kterého byly všechny domény přejmenovány a sjednoceny do jednotné klasifikace, která následně umožňuje vyhodnocení frekvence výskytů jednotlivých domén. Přehled všech originálních názvů aspektů, sestavený heslář a přejmenované sjednocené aspekty jsou k dispozici v elektronické příloze.

Domény využití v některých studiích bylo obtížné zařadit, jelikož se často prolínají – příkladem je kriminalita, která je v iniciativě Evropské unie zařazena do vlastního aspektu

*security*, Smith (1972) nebo Lagas et. al (2015) ji řadí do domény *social environment*. Přehled všech sjednocených domén a četnost jejich výskytu nabízí Tab. 1.

Tab. 1 Četnost výskytu vybraných domén

<b>sjednocený název aspektu</b>	<b>počet výskytů</b>
economic strength and material security	30
health	30
education	24
environmental conditions	20
job	12
safety	10
housing	10
social relationships	9
leisure	9
satisfaction	8
governance	8
demography	6
social environment	4
civic engagement	4
equality	3
access to services	3
transport and travel	1
education	1
spirituality	1
consumption	1
cultural diversity	1
information society	1

Významnost jednotlivých domén kvality života byla hodnocena podle frekvence jejich výskytu ve vybraných studiích. Jako nejčastěji opakující se byly identifikovány: *health* (30), *economic strength and material security* (30), *education* (24) a *environmental conditions* (20). Tyto byly vybrány jako hlavní (jádrové) domény pro vlastní teoretický koncept, v českém jazyce pak byly pojmenovány jako *ekonomická síla a materiální zabezpečení, zdraví, vzdělání a životní prostředí*. V jádrových doménách však chybí taková, do které by bylo možné zasadit indikátory obecně sociálního charakteru. Mohlo by být využito více domén i s nižší frekvencí výskytu, nakonec bylo rozhodnuto doplnit jádrové domény o jednu novou, široce pojatou doplňující doménu nazvanou jako *sociální prostředí*. Ta v sobě seskupuje řadu méně častých domén z přehledu, jako například *safety, social relationships, demography* nebo *social environment*.

Kapitola 4 přináší návrh řešení DC1, tedy vymezení teoretického konceptu pro hodnocení kvality života, který musel být vytvořen v následku zaměření práce na regionální úroveň v rozsahu přesahujícím hranice jednoho státu. Představený koncept se drží multidisciplinární myšlenky, pojímá kvalitu života komplexně a zahrnuje do hodnocení čtyři identifikované

jádrové domény života. Práce bere v potaz dualitu kvality života popsanou v kapitole 3.1.1., nicméně pro vlastní řešení práce je koncept směřován k objektivním datům a metodám hodnocení. Celkový koncept bude řešen v následující struktuře: kvalita života (hlavní téma) je formována jednotlivými doménami (dílčí životní témata), které lze popsat vhodnými indikátory (pro něž budou hledána odpovídající statistická data).

V zařazení jednotlivých domén a sjednocení jejich názvů je silná míra subjektivity, kterou však nelze žádným způsobem odstranit. Výsledné domény také otevírají diskuzi, zdali je tento výběr dostačující. Také není předem zaručeno, že se tyto domény podaří naplnit vhodnými indikátory, naopak při konfrontaci s datovými zdroji mohou být objeveny indikátory, které jsou pro téma kvality života relevantní, avšak nezapadají do žádné z představených jádrových domén. Všechny tyto otázky jsou řešeny v následující kapitole věnující se datovým zdrojům a sestavení datové sady indikátorů kvality života.



## 5. SESTAVENÍ DATOVÉ SADY INDIKÁTORŮ KVALITY ŽIVOTA (DC2)

### 5.1 Přehled datových zdrojů

K získání potřebných dat byl zvolen přístup pracující s ideou, že vhodná statistická data pokrývající celé zájmové území na regionální podrobnosti budou držena na jednom místě, a to v databázích mezinárodní organizací. Pokud by toto očekávání bylo naplněno, získání dat pro potřeby disertační práce by bylo velmi jednoduché. V následujícím textu budou představeny různé instituce s potenciálem pro získání vhodných regionálních dat v celoevropském rozsahu.

#### **Eurostat**

Eurostat je hlavním statistickým úřadem Evropské unie. Jeho hlavním úkolem je poskytovat harmonizovaná statistická data na úrovni celé EU jak na národní, tak na regionální úrovni, za účelem srovnávání jednotlivých oblastí ve vybraných tématech. Eurostat je součástí Evropského statistického systému, který zajišťuje partnerství mezi Evropskou komisí, národními statistickými institucemi členských států a dalšími vnitrostátními orgány odpovědnými v členských státech za rozvoj, tvorbu a šíření statistik.

Veškerá data publikovaná Eurostatem jsou získána od statistických autorit jednotlivých členských zemí (národních statistických úřadů), samotný Eurostat se zabývá především shromažďováním těchto dat a jejich úpravou do srovnatelné podoby. Tento přístup je zároveň bohužel největší slabinou, neboť členské země dodávají povinně pouze omezené množství statistických dat. Zbývající část není nijak legislativně vymahatelná, tudíž jejich dostupnost závisí pouze na ochotě členského státu. Z tohoto důvodu je řada informací regionálně nebo časově nedostupná.

Jelikož tato práce cílí na regionální úroveň, hlavním předmětem zájmu byly především data na administrativní podrobnosti NUTS 2 nebo NUTS 3. Tato data jsou v databázi Eurostatu vyčleněna v sekci *Regional statistics by NUTS classification* a rozdělená do 16 podkategorií. Bohužel, data jsou dostupná především na úrovni NUTS 2, klasifikace NUTS 3 nabízí pouze 22 indikátorů, které navíc obsahují velké množství chybějících údajů. Bližší průzkum ukázal, že data na úrovni NUTS 3 nedokážou smysluplně naplnit vymezené domény. Oproti tomu klasifikace NUT 2 nabízí mnohem širší spektrum indikátorů, které jsou zároveň také ve většině případů téměř kompletní.

V posledních letech se snaží Evropská Komise zpřístupnit také datové sady, pomocí kterých by bylo možné kvalitněji a detailněji hodnotit kvalitu života. Vybrané indikátory spadající do devíti domén ustanovených na základě reportu Stiglitze, Sena a Fitoussiho

kombinují informace z běžných statistických šetření, ale také z vybraných speciálních průzkumů, především EU-SILC. Bohužel, všechny indikátory představeny v této sekci jsou vztažené na národní úroveň.

### **OECD Regional Database**

Kromě otázek politiky analyzuje a porovnává OECD data o svých členských zemích se zaměřením na prognózy budoucího vývoje. Z toho důvodu shromažďuje OECD data i na regionální úrovni. Ta jsou veřejně dostupná v *OECD Regional Database* nabízející srovnatelné statistiky z přibližně 2 000 regionů všech členských zemí. Data zajišťuje pracovní skupina *Working Party on Territorial Indicators* přímo od národních statistických úřadů členských zemí, tedy přístupem totožným s přístupem Eurostatu.

OECD využívá klasifikaci administrativních jednotek do tzv. TL (*territory level*) jednotek. TL2 (velké regiony) představují první stupeň správních administrativních jednotek, TL3 (malé regiony) odpovídají nižším administrativním regionům. Této klasifikaci nelze jednoznačně přiřadit český ekvivalent, neboť se v každém státu liší na základě jeho správního členění. Podobně jako v případě Eurostatu, také v databázi OECD je dat vymezených podrobností TL3 velmi málo, větší dostupnost nabízí podrobnost TL2. Tato klasifikace až na výjimky odpovídá jednotkám klasifikace NUTS 2 (liší se v Německu, Spojeném království, Estonsku a Belgii). Nelze také opomenout fakt, že svým rozsahem OECD nepokrývá celou Evropu – proti EU není členem Bulharsko, Rumunsko, Chorvatsko, Litva a Lotyšsko, na druhou stranu nabízí data z nečlenských zemí EU - Norska, Islandu a Švýcarska.

Mimo Eurostat a OECD Regional Database bohužel nebyly nalezeny žádné další vhodné centrální datové zdroje. Z dalších prohledávaných zdrojů stojí za zmínku např. *ESPON Database Portal* (cílem evropského programu spolupráce ESPON je podpora evropské územní dimenze jako nedílné součásti rozvoje a spolupráce). Databáze však pouze odkazuje na vybrané národní statistické úřady, kde je možné vyhledat konkrétní regionální data. Zajímavě zní také *European Regional Database* – dříve provozovaná společností Cambridge Econometrics, nyní zahrnutá do iniciativy Urban Data Platform vedené Joint Research Centre. Při vyhledání některých indikátorů byla u řady z nich odhalena významná prostorová i časová nekompletnost dat.

Jelikož záměrem DC3 je vyhodnocení vztahů vybraných objektivních indikátorů kvality života a dat o subjektivní spokojenost, je nutné zmínit také hlavní zdroje dat o subjektivní životní spokojenosti.

## **Eurofound**

Eurofound (Evropská nadace pro zlepšení životních a pracovních podmínek) je agenturou Evropské unie, jejímž úkolem je poskytovat poznatky z oblasti sociálních a pracovních politik, které povedou ke zlepšení kvality života a práce Evropě. Eurofound provedl čtyři opakované výzkumy (v letech 2003, 2007, 2011-12 a 2016) za účelem sledování životních a pracovních podmínek, tzv. *European Quality of Life Survey*. Byly zkoumány objektivní podmínky života občanů stejně jako jejich spokojenost s vybranými tématy. Z průzkumu Eurofound jsou volně k dispozici základní mikrodata jednotlivých odpovědí.

Výstup z průzkumu z roku 2016 dle kódování číselníku slibuje regionální podrobnost na úrovni NUTS 3, sada celkově obsahuje 142 435 odpovědí. Po bližším prozkoumání však vychází na povrch fakt, že z tohoto čísla není u 105 527 odpovědí uvedena prostorová identifikace (pouze státní příslušnost), čímž výstupy ztrácí pro regionální analýzu svou zajímavost. Pro starší rok 2012 je zahrnuto kódování na úrovni NUTS 2, v případě některých států dokonce NUTS 3 nebo naopak pouze NUTS 1 (celkem 228 administrativních jednotek). Sada nabízí odpovědi od celkem 41 370 respondentů ze států EU a vybraných nečlenských zemí, chybí Švýcarsko a Norsko, naopak do průzkumu byla zahrnuta Černá Hora, Severní Makedonie, Srbsko a Kosovo. Počet chybějících údajů se u jednotlivých otázek liší, v případě hlavní otázky „*All things considered, how satisfied would you say you are with your life these days?*“ chybí pouze 139 odpovědí. Diskutabilní je však počet odpovědí v jednotlivých regionech. Jelikož je datová sada poměrně prostorově podrobná, v mnoha případech je k vybranému regionu vztaženo pouze malé množství respondentů (mediánová hodnota 120 respondentů, v extrémních případech pouze 6 odpovědí za region. Z tohoto důvodu byla hledána vhodnější alternativa.

## **EU-SILC**

Již několikrát zmiňovaný *European Union Statistics on Income and Living Conditions* je nástroj zaměřený na sběr srovnatelných dat o příjmu, chudobě, sociálním vyloučení a životních podmínkách. Sesbíraná data slouží k výpočtu ukazatelů peněžní a materiální chudoby, intenzity ekonomické aktivity a úrovně sociálního vyloučení (ČSÚ, 2019). Kromě hlavních neměnných ukazatelů je produkt každoročně rozšířen o speciální modul, kterým byla v letech 2013 a 2018 kvalita života (modul obecně nazván jako *Wellbeing*). Do budoucna se s daty z EU-SILC počítá jako s hlavním nástrojem pro hodnocení kvality života (Sponsorship Group on Measuring Progress, 2011). Šetření se provádí v každém členském státu EU (a také Islandu, v Norsku, Švýcarsku, Makedonii, Srbsku a Turecku) a je v gesci místních statistických úřadů (sledující společné rámeč a směrnice definované Evropskou komisí), provádí se formou osobního rozhovoru.

Přestože jsou výsledky SILC bohaté rozsahem sledovaných indikátorů, ve veřejné databázi Eurostatu jsou dostupné výsledky pouze na úrovni státu, které neumožňují hlubší regionální analýzu. Eurostat nabízí pro výzkumné účely přístup k anonymizovaným mikrodatům, která jsou kódována i na větší územní podrobnosti, pro získání přístupu je však nutno projít dlouhým žadacím procesem. S vidinou zajímavých dat v regionálním prostorovém rozlišení bylo o mikrodata zažádáno<sup>5</sup>.

Získaná data jsou rozdělena dle jednotlivých států a let. Každá dílčí složka pak obsahuje čtyři tabulky: R – registr respondentů s informacemi o respondentovi, D – registr domácností s informacemi o domácnosti, H – data odpovědí za domácnost a P – data odpovědí za osobu. Za účelem získání informace opovědi osoby (P) propojené s informací o osobě (R) a její příslušnosti k domácnosti (D), kde je uveden prostorový kód, je nezbytné vhodně sloučit všechny tabulky a následně spojit data za všechny státy do jednoho souboru. Každá tabulka obsahuje velké množství indikátorů, pro potřebu práce byly využity ty z kategorie speciálního modulu kvality života, konkrétně otázka na celkovou životní spokojenost.

Výsledný dataset byl sestaven celkem z 614 763 odpovědí jednotlivých respondentů, po odstranění záznamů s chybějícími daty se však značně zredukoval (39 % záznamů bylo při otázce o životní spokojenosti chybějících). I tak zůstává EU-SILC stále nejkvalitnější z hlediska počtu respondentů.

Po této prvotní analýze bylo nutné agregovat jednotlivé odpovědi do patřičné prostorové jednotky. Oproti původnímu očekávání byla dosažená prostorová podrobnost zklamáním – data obsahují 112 administrativních jednotek s rozlišením představeném v Tab. 2:

*Tab. 2 Přehled administrativní podrobnosti průzkumu EU-SILC v jednotlivých zemích Evropy*

<b>úroveň NUTS</b>	<b>stát</b>
NUTS 0	Německo, Nizozemsko, Portugalsko, Srbsko, Slovinsko,
NUTS 1	Rakousko, Belgie, Kypr, Dánsko, Estonsko, Řecko, Maďarsko, Švýcarsko, Irsko, Island, Itálie, Litva, Lotyšsko, Malta, Norsko, Polsko, Rumunsko, Švédsko, Slovensko, Spojené Království
NUTS 2	Česká republika, Španělsko, Francie, Finsko,

Přestože jsou data EU-SILC často uváděna jako klíčový nástroj pro hodnocení kvality života a životních podmínek evropských obyvatel (využití dat představují např. Atkinson & Marlier (2010), Betti, Gagliardi, Lemmi, & Verma (2012)). Jejich hlavní nedostatek spočívá

<sup>5</sup> Proces žádosti je nesmírně zdoluhavý, Eurostat musí nejprve uznat žadatelskou instituci jakožto výzkumnou instituci, následně se podává konkrétní výzkumný projekt vymezující důvody a užití mikrodat. Celý proces od prvního podání žádosti až po vydání dat trval přibližně 8 měsíců. V době obdržení dat (podzim 2019) byly k dispozici pouze výsledky speciálního modulu kvality života z roku 2013.

v nedostatečné prostorové i časové podobnosti zaměřené na téma kvality života. Pro veřejnost jsou data dostupná pouze na národní úrovni, po náročném procesu získání mikrodat není výsledná podrobnost příliš oslnivá. Lze pouze doufat, že tento přístup se v budoucích průzkumech změní, a EU-SILC se stane atraktivním zdrojem dat nejen svým tematickým rozsahem, ale také prostorovou podrobností.

### **Eurobarometer**

Průzkumy Eurobarometer již od roku 1973 pravidelně zjišťují veřejné mínění v souvislosti s různými tématy ve členských zemích EU. Vzhledem k mnoholeté existenci těchto průzkumů poskytuje analýza výsledků podrobný vhled do tendencí vývoje veřejného mínění o aktuálních i dlouhodobých evropských otázkách (Evropský Parlament, 2019).

Eurobarometer nabývá několika podob: základem je *standardní* Eurobarometer, který se opakuje v přibližně pravidelných intervalech (2x za rok) a respondenti odpovídají přibližně na 240 otázek. *Speciální* Eurobarometer vychází z hloubkových tematických studií prováděných pro různé útvary Evropské komise a jsou integrovány do vln standardního Eurobarometeru. *Flash* Eurobarometry jsou ad hoc tematické průzkumy prováděné na žádost kterékoli složky Evropské Komise, zaměřené na konkrétní specifická témata.

Součástí standardního Eurobarometru je také otázka na celkovou subjektivní kvalitu života, formulovaná jako: „*On the whole, are you very satisfied, fairly satisfied, not very satisfied or not at all satisfied with the life you lead?*“. Odpovědi jsou vztaženy na národní úroveň, a přestože se výčet států účastnících se průzkumu mění, může vzhledem ke svému časovému rozsahu posloužit jako zajímavý zdroj informací o trendu vývoje spokojenosti v Evropě. V kontextu této práce jsou však mnohem zajímavější vybrané *flash* Eurobarometry. Ty se totiž táží stejnou otázkou, avšak s regionální podrobností záznamu respondentů. Takto za poslední desetiletí proběhla tři šetření (2012, 2015, 2018), pojmenované jako *Public opinion in EU regions*. V počtu administrativních jednotek jsou bohatší než EU-SILC – 171 (rok 2012), 199 (rok 2015) a 204 (rok 2018), počet respondentů se pohybuje od 50 746 v roce 2012, po 62 511 pro rok 2015.

### **OECD Regional wellbeing**

V rámci iniciativy *OECD Better life Initiative* (viz. kapitola 3.3) jsou k dispozici také data z průzkumu, který pro OECD zařizuje společnost Gallup. Popis datové sady o spokojenosti od společnosti Gallup je poněkud vágní, existuje pouze malé množství veřejných informací. Především není nikde stanoven přesný počet respondentů, Gallup Inc. (2018) uvádí, že v každém státu je vyslechnuto přibližně 1 000 respondentů, celkově rozdělených do 214 administrativních jednotek. Nejednoznačnost je přítomna i v časovém zařazení datové sady -

OECD (2016a) udává poslední platný rok 2010, v samotné datové sadě<sup>6</sup> je v sekci zdrojů uveden průměr z let 2006-2014. I přes snahy o kontakt se společností Gallup a se správci OECD Regional Database nebyly bližší informace zjištěny. Z tohoto důvodu byla sada OECD považována za méně vhodnou.

## 5.2 Výběr indikátorů

Často pokládaná otázka zní, jaký je optimální počet domén/indikátorů, aby mělo hodnocení kvality života dostatečnou vypovídající schopnost. Na tuto otázku nebyla v literatuře nalezena odpověď. Řada výzkumů přijímá minimalistický postoj preferující využití menšího množství pečlivě vybraných klíčových domén a jejich indikátorů (Tonon, 2015). Jelikož koncept této studie představuje ambiciózní plán hodnotit kvalitu života na regionální úrovni napříč Evropou, je pravděpodobné, že nabídka použitelných indikátorů splňujících požadavek na toto prostorové vymezení a administrativní podrobnost bude omezená. Proměnlivost volby indikátorů v závislosti na dostupnosti statistických dat komentují González et al. (2011): i přes konceptuální analýzu je výsledný model nutno redukovat z důvodu nedostupnosti dat pro zájmové území. Minimalistický přístup při výběru indikátorů může být řešením tohoto problému.

Přehled potenciálních datových zdrojů identifikuje jako nejpoužitelnější zdroje databáze Eurostat a OECD Regional Database, které jako jediné nabízí pravidelně aktualizovaná data v regionální podrobnosti. Domény stanovené prvotní konceptuální analýzou byly konfrontovány s dostupností vhodných dat o indikátorech v těchto zdrojích. Jako primární zdroj byla vybrána databáze Eurostat, především kvůli většímu prostorovému pokrytí a také větší bohatosti nabídky dat. Nejprve byla vymezena sestava základních indikátorů spadajících do jádrových domén. Těmi jsou např. střední délka života, kojenecká úmrtnost, příjem, hrubý domácí produkt, dostupnost zdravotnických služeb, kriminalita a znečištění ovzduší. Následně byly v datových zdrojích procházeny postupně všechna nabízená témata, a vybírány další vhodné indikátory. Kritériem pro volbu konkrétních indikátorů bylo zahrnutí indikátoru ve studii ze strukturovaného přehledu a autorovo subjektivní posouzení vhodnosti indikátoru podložené zmínkou v literatuře.

Při vyhledávání dat o indikátorech bylo čeleno problémům rozdělitelným do tří skupin: celková nedostupnost dat o indikátoru, regionální nedostupnost a časová nedostupnost. Obecná nedostupnost se zvyšuje s rostoucí administrativní (prostorovou) podrobností. Takto musel být vynechán např. indikátor rozvodovost, který by zapadl do nepoužité domény sociálních vztahů, nicméně v žádném ze zdrojů se nepodařilo najít patřičná data na regionální

---

<sup>6</sup> Datová sada dostupná na <https://www.oecdregionalwellbeing.org/> (cit. 04-12-2019)

úrovni. V takových situacích často vyvstávalo dilema, jestli obohatit datovou sadu o indikátor za cenu vypuštění části sledovaného území, anebo zachovat rozsah zájmového území a zredukovat výběr domén a indikátorů. Řada indikátorů byla vypuštěna s cílem zachovat prostorový rozsah hodnocení, neboť ve vyhodnocení regionálních dat v širším prostorovém rozsahu je viděn jeden z hlavních cílů a také přínosů této práce.

### 5.3 Sestavení datasetu

S využitím představených datových zdrojů byla sestavena datová sada o indikátorech popisující vybrané jádrové domény + jednu doplňující, širěji pojatou doménu *sociální prostředí* na regionální úrovni danou klasifikací NUTS 2. S cílem zachovat maximální prostorovou variabilitu se autor se vyhýbá používání stejné celonárodní hodnoty pro všechny regiony, jak to provádí např. Lagas et al. (2015), byť za cenu vypuštění některých indikátorů. Snahou bylo také pokrýt data nejen státy EU, ale také ostatní nečlenské země (zejména Švýcarsko, Norsko, Island a balkánské země) za účelem vymezení kompaktního území vhodného pro sledování jevu.

Dataset indikátorů kvality života tvoří 281 jednotek NUTS 2 v prostorovém rozsahu států EU 28, rozšířené o Norsko, Švýcarsko, Island a Chorvatsko. Balkánské země (Srbsko, Bosna a Hercegovina, Kosovo, Albánie, Severní Makedonie, Černá Hora a Turecko), nejvýchodnější státy Evropy (Bělorusko, Ukrajina, Moldavsko, Rusko) a většina ostrovních a zámořských regionů byly pro nedostupnost dat vypuštěny. Vybrané indikátory shrnuje Tab. 3. Aby nedocházelo k nejasnostem v definici vstupních indikátorů, je ke každému z nich ve vázané příloze 2 připraven stručný popis s uvedením významu ke kvalitě života a prostorová vizualizace rozložení hodnot indikátoru.

Tab. 3 Přehled použitých indikátorů kvality života

doména	indikátor	zdroj
Ekonomická síla a materiální zabezpečení	HDP na obyvatele	Eurostat, OECD
	Disponibilní příjem domácností	Eurostat, OECD
	Míra dlouhodobé nezaměstnanosti	Eurostat
	Index ekonomického zatížení <sup>7</sup>	Eurostat
Zdraví	Střední délka života při narození	Eurostat
	Kojenecká úmrtnost	Eurostat
	Úmrtnost příčinou nemoci oběhové soustavy	Eurostat
	Úmrtnost příčinou rakoviny	Eurostat
Vzdělání	Podíl terciérně vzdělaných obyvatel	Eurostat
	Podíl obyvatel se základ. vzděláním	Eurostat
	NEET <sup>8</sup>	Eurostat, národní zdroje
	Předčasný odchod ze vzdělání	Eurostat
Sociální prostředí	Počet lékařů	Eurostat
	Kapacita nemocnic	Eurostat
	Index stáří <sup>9</sup>	Eurostat
	Migrace	Eurostat
	Velikost domácností	Eurostat, národní zdroje
	Míra sebevražd	Eurostat
	Míra vražd	Eurostat
Životní prostředí	Délka slunečního svitu	Eumetsat, Deutscher Wetterdiens
	Kvalita krajiny	Copernicus Land Monitoring Service
	Koncentrace částic PM <sub>2,5</sub>	Evropská agentura pro životní prostředí
	Koncentrace ozónu (SOMO35)	Evropská agentura pro životní prostředí
	Koncentrace NO <sub>2</sub>	Evropská agentura pro životní prostředí

### 5.3.1 Časový aspekt dat

Součástí DC3 je mimo jiné sledování vztahů mezi vybranými indikátory a referenčními daty o subjektivní spokojenosti. Proto byly pro zpracování hlavní případové studie zvažovány dva roky (2013 a 2015), pro které jsou dostupná referenční data o subjektivní spokojenosti. Bylo by možné sestavit také dataset pro novější roky, nicméně v tomto roce už by v sestavě indikátorů muselo být častěji použito nahrazování daty z jiných let či zdrojů, čímž by byla spolehlivost dat negativně ovlivňována. Časová dostupnost všech indikátorů byla závěrem zrevidována během psaní práce (únor 2020), a je prezentována v Tab. 4. Pro závěrečnou případovou studii bylo pracováno pouze s daty pro rok 2015.

<sup>7</sup> poměr populace ve věku 0-15 a starší 65 let k počtu ekonomicky aktivních obyvatel

<sup>8</sup> *Neither in Employment nor in Education and Training* – procento mladých lidí ve věku 15-24, kteří jsou nezaměstnaní, nestudují ani se neúčastní jiného procesu připravující je na budoucí zaměstnaní

<sup>9</sup> poměr populace starší 65 let k populaci ve věku 0 – 15 let



Tab. 4 Časová dostupnost vybraných indikátorů

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Příjem domácností	x	x	x	x	x	x	x		
HDP na obyvatele	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Míra dlouhodobé nezaměstnanosti	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Index ekonomického zatížení	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Střední délka života	x	x	x	x	x	x	x	x	
Kojenecká úmrtnost	x	x	x	x	x	x	x	x	
Úmrtnost příčinou nemocí oběhové soustavy	x*	x*	x*	x	x	x	x		
Úmrtnost příčinou rakoviny	x*	x*	x*	x	x	x	x		
NEET	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Poměr terciérně vzdělaných obyvatel	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Poměr obyvatel se základním vzděláním	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Předčasné odchody ze vzdělání	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Počet lékařů	x	x	x	x	x	x	x	x	
Kapacity nemocnic	x	x	x	x	x	x	x	x	
Index stáří	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Migrace	x	x	x	x	x	x	x		
Kriminalita - míra vražd		x	x	x	x	x	x		
Míra sebevražd		x	x	x	x	x	x		
Velikost domácnosti		x							
Koncentrace částic PM2,5				x	x				
Koncentrace ozónu (SOMO35)				x	x				
Koncentrace NO2				x	x				
Kvalita krajiny			x						x
Délka slunečního svitu	x	x	x	x	x	x	x	x	x

\*Pro tyto roky není dostupná standardizovaná míra úmrtnosti, pouze obyčejná míra úmrtnosti

### 5.3.2 Kvalita dat

Sestavený dataset indikátorů kvality života má jen jistou míru spolehlivosti. Jeden její aspekt je samotná spolehlivost původních statistických dat získaných z oficiálních mezinárodních statistických autorit. Tato spolehlivost nebude nijak zpochybňována. I na úrovni podobnosti definované klasifikací NUTS 2 však dále existuje problém s časovou nebo prostorovou celistvostí dostupných dat. Pro potřeby řešení práce musely být chybějící hodnoty doplněny a míra nejistoty zaznamenána. Přehled nejistoty evidovaný pro každý indikátor a region NUTS 2 je dostupný v elektronické příloze. Způsoby doplnění chybějících hodnot byly následující:

- *Dostupný jiný rok pro všechny záznamy (16,67 % všech záznamů):* vybraný indikátor byl sledován pouze v jiných letech, než je rok analýzy, bylo proto využito jediného dostupného časového údaje. Tento případ se týká indikátoru velikosti domácností, který byl sledován pouze během cenzu v roce 2011, indikátoru kvality krajiny, který

vychází z dat *Corine Land Cover* z roku 2018 a vážených koncentrací znečištění ovzduší, které jsou platné k průměru z let 2013 a 2014.

- *Nahrazení průměrem z okolních let (0,42 % všech záznamů)*: pokud v časové řadě chyběla data právě pro zájmový rok analýzy, hodnota byla doplněna průměrem ze dvou sousedních let (aby byly shlazeny případné výkyvy a zároveň hodnotu příliš neovlivňovala starší data). Nahrazení průměrem z okolních let považuje autor z nejméně nevhodné, jelikož většina jevů se nemění natolik dramaticky, aby se průměr výrazně odkláněl od skutečného stavu.
- *Nahrazení údajem z jiného roku (0,62 % všech záznamů)*: pokud v časové řadě chybělo více hodnot a získání průměru okolních let buď nebylo možné, nebo nemělo smysl, byla použita hodnota z nejbližšího dostupného roku. Touto cestou byly řešeny např. chybějící údaje o úmrtnostech v Řecku, které byly nahrazeny daty z roku 2013.
- *Přepočítání z jiného datového zdroje (2,54 % všech záznamů)*: data získaná z jiného zdroje než většina ostatních záznamů. Tímto způsobem byly zjištěny kapacity zdravotních zařízení a počty lékařů v Německu a Spojeném království. Z Eurostatu byla k dispozici pouze data na vyšší administrativní celky (německé spolkové republiky, ve Spojeném království pouze údaj za celý stát). Podařilo se dohledat dopovídající data z národních zdrojů, nicméně tato data v součtech nedopovídala údajům z Eurostatu (pravděpodobně z důvodu odlišné metodiky). Jelikož pro zbytek zájmového území byla využita data z Eurostatu, byla data přepočítána tak, aby součet odpovídal sumě (tím pádem i metodice) Eurostatu a data získaná z národních statistických úřadů sloužila pouze pro poměrové rozdělení hodnot mezi administrativní jednotky. Takto vytvořená data jsou pak považována za vysoce nejistá.
- *Kompletní imputace (0,18 % všech záznamů)*: tato metoda byla použita pouze v těch případech, kdy nebyla hodnota indikátoru dostupná pro žádný rok. Takových záznamů je v celé datové sadě pouze 7. K imputaci byl použit nástroj *Fill missing values* v prostředí ArcGIS PRO, vybrána vyvážená metoda využívající průměr a pro konceptualizace prostorových vah bylo použito sousedství typu „královna“. Míra nejistoty při tomto způsobu doplnění hodnot je vysoká.

### 5.3.3 Prostorový aspekt dat

Prostorové aspekty nebývají při analýzách kvality života hlouběji diskutovány, většinou se omezují pouze na vymezení prostorové podrobnosti pomocí administrativního členění. Při řešení úloh na území Evropy se automaticky nabízí využití klasifikace Nomenklatury územních statistických jednotek (*Nomenclature of Units for Territorial Statistics - NUTS*), která byla navržena Eurostatem v roce 2003 pro účely statistického porovnání vybraných ukazatelů,

přípravu, realizaci a hodnocení regionální politiky Evropské Unie. Tento hierarchický systém se skládá ze tří úrovní (nultá úroveň zahrnuje celý stát):

- NUTS 1: hlavní socioekonomické regiony
- NUTS 2: základní regiony pro uplatňování regionálních politik
- NUTS 3: malé regiony pro specifické diagnózy

Každá úroveň NUTS je vymezena populací, díky čemuž jsou regiony v tomto směru většinou přibližně srovnatelné, na druhou stranu je tímto přístupem značně ovlivněna jejich rozloha. Z praktických důvodů klasifikace NUTS obecně odráží územní správní členění členských států, což podporuje dostupnost dat a implementaci politik. Klasifikaci NUTS lze změnit, ale obecně ne častěji než po třech letech. V současné době (únor 2020) je platná NUTS klasifikace z roku 2016, od 1. 1. 2021 ji nahradí NUTS klasifikace 2021. Tyto změny způsobují problémy s časovou kompatibilitou dat, kdy jsou některé NUTS rozdělovány/slučovány a způsobují obtíže při kombinování dat z více časových kroků.

Vhodnost použití NUTS pro regionální analýzy diskutují autoři studie *Regional Competitiveness Index*: „Regiony NUTS 2 jsou administrativní nebo statistické regiony, které nezohledňují funkční ekonomické vazby. Například Londýn a Paříž jsou města podobné velikosti (7,7 a 6,7 milionu). Paříž je součástí NUTS 2 *Ile de France* s 12 miliony obyvatel, který zahrnuje spádovou oblast kolem Paříže. Naopak Londýn je rozložen celkem do pěti NUTS 2, i když všechny spadají pod stejného starostu. Tyto oblasti NUTS 2 navíc nezahrnují spádovou oblast kolem Londýna. Tento problém vyvstává v řadě dalších měst - Brusel, Praha, Berlín, Amsterdam nebo Vídeň“ (Annoni & Dijkstra, 2013). Na tomto rozlišení je i silně patrné vliv vymezení administrativních hranic - Annoni & Dijkstra (2013) uvádějí příklad na srovnání HDP: „*Inner London* soustřeďuje finanční průmysl a má HDP na obyvatele 328 % (EU průměr = 100 %), zatímco *Ile de France* má HDP 180 %. Avšak při zvolení vyšší administrativní jednotky *Greater London*, který má HDP na osobu 187 % jsou již tyto oblasti více srovnatelné. Toto zkreslení je způsobeno dojíždějícími vzory (lidé, kteří v regionu pracují a nežijí, přispívají k HDP, ale nejsou zahrnuti v populaci) a koncentraci určitých průmyslových odvětví“. Podobná situace způsobená dojížděnkou za prací je např. v Lucembursku.

#### **5.3.4 Nepoužité indikátory s omezenou dostupností**

Závěrem kapitoly je vhodné otevřít diskusi o indikátorech, které by byly pro analýzu kvality života atraktivní, avšak jejich dostupnost nespĺňuje požadavek regionální úrovně. Mnoho dat lze získat z EU-SILC, jenž se zaměřuje na celou škálu indikátorů spojených s kvalitou života, nicméně regionální podrobnost těchto dat je pohledem geoinformatika prozatím nevyhovující. Absence členění údajů z EU-SILC na vhodné regionální úrovni

(minimálně na úrovni NUTS 2) je překážkou, kterou je nutné překonat, pokud mají být využívány pro regionální analýzy (Medgyesi, Özdemir, & Ward, 2017). Z této sady by byly zajímavé indikátory popisující risk chudoby, materiální deprivaci rodin nebo nerovnosti v příjmech. V konkrétním případě risku chudoby na regionální úrovni chybí celé Spojené království, Belgie, Francie, pro řadu zemí jsou data až od 2018 nebo v klasifikaci NUTS 1, ostatní indikátory trpí společnými nedostatky typickými pro EU-SILC.

Z oblasti zaměstnání a pracovní síly by byla vhodná řada indikátorů z průzkumu *Labour Force Survey*. Podobně jako u EU-SILC zde chybí řada regionálních dat (Spojené království, Německo). Konkrétními indikátory související s kvalitou života by byly např. průměrná měsíční mzda nebo podíl zaměstnanců na pracovních místech s dočasnými pracovními smlouvami, který je zaměřen na sledování nejistoty zaměstnání a rizika ztráty práce.

V souvislosti se stárnutím obyvatelstva by bylo zajímavé nahradit index stáří tzv. indexem aktivního stáří, který byl navržen jako nástroj k měření potenciálu stárnoucí populace. Index je sestaven z 22 dílčích indikátorů, ale bohužel není k dispozici na regionální úrovni.

V této práci také nejsou zahrnuty žádné indikátory zaměřené na kvalitu vlády a veřejných institucí. Na toto téma existuje propracovaný koncept *European Quality of government index*, který je měřícím nástrojem institucionální kvality. Ta je definována jako vícerozměrný koncept skládající se ze třech pilířů (nestrannost, korupce a kvalita poskytování veřejných služeb). Cílem je zachytit průměrné zkušenosti občanů s korupcí a míru, v jaké hodnotí veřejné služby jako nestranné a kvalitní. Data jsou dostupná na regionální úrovni pro území EU, jelikož tato práce hranice EU překračuje, nemohla být využita.

V doméně *zdraví* existují výtky k indikátoru střední délka života, neboť dlouholetost prožitá se zdravotním postižením není ukazatelem kvalitního života. Z tohoto důvodu existuje doplňující indikátor *zdravá délka života (healthy life expectancy)*, vyjadřující průměrný počet zbývajících let života, které osoba prožije v dobrém zdraví. Tento indikátor není dostupný na regionální úrovni.

Doména *životní prostředí* by mohla být rozšířena o data *Quietness suitability index* měřící míru zvukového znečištění. To je pro životní prostředí problémem zejména při dlouhodobém vystavení hluku z dopravy a průmyslu, které může poškodit lidské zdraví a nepříznivě ovlivnit ekosystémy (European Environment Agency, 2016). Pilotní studie Evropské agentury pro životní prostředí bohužel nepokrývá jihovýchodní část zájmového území, z analýzy by muselo být vypuštěno Chorvatsko.

## 6. ODHALENÍ CHARAKTERU INDIKÁTORŮ KVALITY ŽIVOTA EXPLORATORNÍ ANALÝZOU (DC3)

Před hlavní analytickou částí formující případovou studii kvality života byla provedena základní exploratorní analýza vstupní datové sady o indikátorech. Účelem tohoto kroku je odhalit a shrnout hlavní charakteristiky použité datové sady: rozložení hodnot jednotlivých indikátorů, identifikovat odlehlé hodnoty, které mohou v dalších fázích analýzy způsobovat problémy, představit vztahy indikátorů mezi sebou a k dostupným datům o subjektivní spokojenosti.

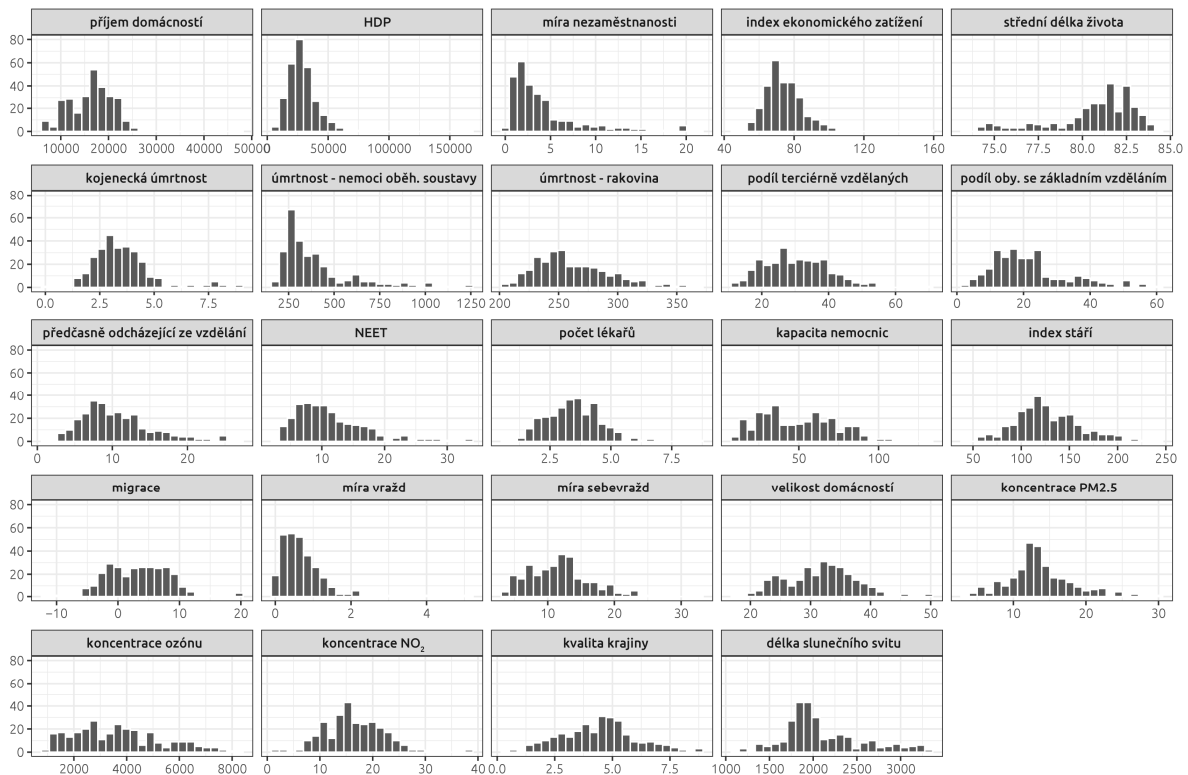
### 6.1 Vzory v indikátorech kvality života

Základní popisná statistika hlavních charakteristik polohy a variability pro všech 281 sledovaných regionů NUTS 2 je sumarizována v Tab. 5. Popisné statistiky slouží pro základní podvědomí o datech, vzájemné srovnání mezi indikátory z důvodu rozdílných jednotek není možné. V tomto směru nese zajímavou informaci bezrozměrný variační koeficient, který vypovídá o relativním významu průměrné odchylky od průměru, tj. kolik procent průměru představuje směrodatná odchylka. U řady indikátorů převýšil variační koeficient hodnotu 0,5, což indikuje vysokou nesourodost sledovaného indikátoru (především míra nezaměstnanosti, migrace a míra vražd). Nenulové hodnoty koeficientu šikmosti dávají předpoklad narušení normálního rozdělení pravděpodobnosti dat, nejmenší asymetrii vykazují indikátory migrace a kvalita krajiny. Koeficient špičatosti u většiny indikátorů poukazuje na koncentraci kolem průměrné hodnoty, nejsilněji v případě HDP, indexu ekonomického zatížení a míry vražd, více ploché rozdělení pak lze očekávat u kapacit a koncentrace ozónu a kvality krajiny (záporné hodnoty). Hodnoty blízké nule značí rovnoměrné rozložení kolem střední hodnoty, takové chování je pozorováno u velikosti domácností a indexu kvality krajiny.

Tab. 5 Základní popisné statistiky dat o indikátorech kvality života

indikátor	min	max	rozsah	medián	průměr	SD	var. koef	šikmost	špičatost
příjem domácností	6 000	46 600	40 600	16 900	16 487	4 672	0,28	0,66	4,91
HDP	8 400	167 500	159 100	26 700	28 673	13 241	0,46	4,48	41,58
nezaměstnanost	0,3	21,7	21,4	2,9	4,22	4,09	0,97	2,05	4,21
index ekonom. zatížení	46,58	157,55	110,98	72,65	74,05	11,01	0,15	1,77	10,66
střední délka života	73,5	84,5	11	81,4	80,68	2,36	0,03	-1,20	0,78
kojenecká úmrtnost	0	8,9	8,9	3,3	3,52	1,37	0,39	1,53	3,55
úmrtnost – oběh. soustava	162,9	1 225,6	1 062,7	329,3	403,07	207,42	0,51	1,83	3,12
úmrtnost – rakovina	203,15	367,02	163,87	255,11	261,69	31,58	0,12	0,79	0,37
podíl terciárně vzdělaných	11,6	69,5	57,9	29,8	30,48	9,69	0,32	0,53	0,28
podíl se základním vzděláním	3,3	61,5	58,2	19,4	21,96	11,67	0,53	1,06	0,79
předčasně odcházející ze vzd.	0,9	26,7	25,8	9,8	10,64	4,79	0,45	1,01	0,89
NEET	3,1	34	30,9	10,1	11,31	5,71	0,5	1,31	2,02
počet lékařů	0,75	8,7	7,95	3,45	3,5	1,15	0,33	0,71	1,57
kapacita nemocnic	9,31	130,7	121,38	47,54	49,64	23,49	0,47	0,43	-0,38
index stáří	41,96	242,73	200,77	122,77	127,42	33,2	0,26	0,47	0,34
migrace	-11,27	20,27	31,53	3,3	3,32	4,95	1,49	0,24	0,35
míra vražd	0,04	5,16	5,12	0,59	0,7	0,61	0,87	2,94	14,58
míra sebevražd	3,61	32,64	29,03	11,6	11,67	4,66	0,4	0,76	1,11
velikost domácnosti	17,2	49,44	32,23	31,94	31,61	5,69	0,18	1,12	-0,06
koncentrace PM2,5	3,77	30,47	26,69	13,01	13,61	4,36	0,32	0,65	0,96
koncentrace ozónu	902	8 247	7 345	3 558	3 664	1 680	0,46	0,50	-0,53
koncentrace NO <sub>2</sub>	1,74	38,49	36,75	16,07	16,58	5,67	0,34	0,48	1,10
kvalita krajiny	0,47	8,88	8,41	4,49	4,42	1,62	0,37	0,16	-0,08
délka slunečního svitu	10 981	3 313	2 215	1975	2 102	451	0,21	0,79	0,26

Pro řadu statistických metod je normální rozdělení základním požadavkem, normalita pozitivně přispívá ke kvalitě výsledku. Předpoklad normality je u reálných dat často porušen. V takových případech je možné využít alternativních metod např. v podobě neparametrických testů, nicméně je nutné mít o stavu rozdělení pravděpodobnosti přehled. Zobrazení rozložení relativních četností výskytu hodnot pomocí histogramu (Obr. 1) odhaluje, že u většiny indikátorů lze očekávat porušení normality, podobně lze využít základní popisné statistiky představené v Tab. 5. Tento předpoklad byl dále testován pomocí Shapiro-Wilksova testu. Nulová hypotéza říká, že náhodný výběr má normální rozdělení. Při testování nebyla hypotéza o normalitě zamítnuta pouze v případě indikátorů velikosti domácností a kvality krajiny. Řešením odklonu od normálního rozdělení bývají různé transformace dat, např. logaritmicizace. Ta však zajistila změnu normality pouze v případě indexu stáří a předčasně odcházejících ze vzdělání. Z pokusu tedy vyplývá, že transformovat vstupní data nepřináší významné zlepšení, a v budoucích analýzách se musí počítat s nespĺněním předpokladu normality.



Obr. 1 Histogramy hodnot vstupních indikátorů

### Vícerozměrné datové vizualizace

Vizualizace dat je významným krokem v celém procesu datové analýzy. Hovoří o ní John Tukey v kontextu „*using visualisation to find meaning in your data*“ (Tukey, 1977). Věřil, že grafická prezentace informace hraje nesmírnou roli. Vhodná vizualizace může pomoci pochopení struktury dat, zlepšit rozhodovací procesy založené na datech a získat objektivnější přístup k řešenému problému. Vizualizace nenahrazuje statistické testy, nicméně přináší cenné poznání, na základě kterého mohou být naopak vzneseny hypotézy pro další testování a analyzování dat. V případě vícerozměrných dat je nutno volit metody, které dokážou přenést informaci z  $n$ -rozměrného prostoru do takového prostředí, které je lidským vnímáním snadno přijatelné.

Úskalím vizualizace vícerozměrných dat jsou rozdílné jednotky jednotlivých indikátorů. Ty by při společné vizualizaci způsobily dominanci těch indikátorů, které mohou číselně nabývat vyšších hodnot než jiné (např. indikátory s teoreticky neomezeným rozsahem hodnot – příjem domácností vs. indikátory vyjádřené relativně v procentech – míra nezaměstnanosti). Úpravou pomocí standardizace ztrácejí hodnoty všech indikátorů svůj rozměr a stávají se vzájemně srovnatelnými.

Standardizaci lze provádět různými metodami, nejčastěji používané jsou:

- Standardizace rozpětím (vzorec 1): je vhodná v případě, kdy jsou proměnné ve stejném měřítku, avšak s výrazně rozdílnými hodnotami (přítomnost odlehlých pozorování apod.).
- Standardizace směrodatnou odchylkou (vzorec 2): proměnná je upravena tak, aby se průměr rovnal nule a rozptyl byl roven jedné dle vzorce 2:

$$y_{i,j} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad [1]$$

$$y_{i,j} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j} \quad [2]$$

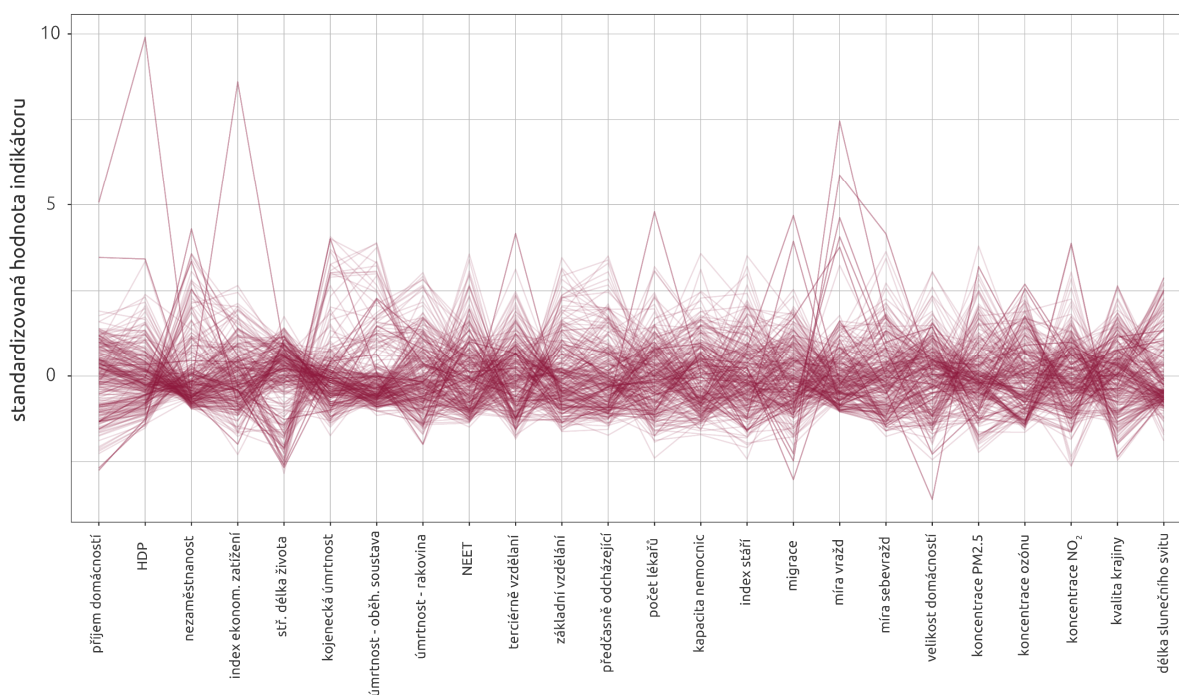
, kde  $y_{i,j}$  je nová standardizovaná hodnota,  $x_{ij}$  je původní hodnota  $i$ -tého řádku  $j$ -té proměnné,  $\bar{x}_j$  je výběrový průměr  $j$ -té proměnné,  $s_j$  směrodatná odchylka  $j$ -té proměnné.

Haruštiaková, Jarkovský, Littnerová, & Dušek (2012) uvádějí další metody používané především nad ekologickými daty: standardizace na celkový součet řádku/sloupce, standardizace na maximum řádku/sloupce, standardizace na jednotkovou délku vektoru řádku. Vzhledem k rozdílným jednotkám vstupních dat o indikátorech byla využita standardizace směrodatnou odchylkou. Takto upravená data mohla být dále vizualizována různými metodami.

Metoda paralelních os představená na Obr. 2 je pro svou jednoduchost velmi intuitivním nástrojem popisu vícerozměrných dat. Na ose y jsou vyneseny standardizované hodnoty indikátorů, které umožňují relativní porovnání profilů jednotlivých záznamů. Samotná vizualizace všech záznamů dohromady je obtížně interpretovatelná, odhaluje však některé trendy ukryté v datech. Z Obr. 2 lze vyčíst některá typická chování regionů v indikátorech: je patrná výrazná nepřímá úměra mezi HDP a mírou nezaměstnanosti, podobně mezi mírou kojenecké úmrtnosti a střední délkou života. V řadě indikátorů je patrné rozdělení na několik podobných skupin – především u střední délky života, kde se řada záznamů odlišuje od ostatních hodnot, podobně kombinace indikátoru NEET a podílu terciérně vzdělaných obyvatel naznačují, že v datech se budou vyskytovat minimálně dvě dobře odlišitelné skupiny regionů. Z průběhů linií lze usuzovat, že data mají potenciál pro vytvoření klasifikace regionů na základě představených indikátorů kvality života.

Paralelní osy jsou také vhodné pro pochopení charakteru nějakým způsobem význačných hodnot – může sloužit jako doplněk pro analýzu odlehlých hodnot, kde lze sledovat, ve kterých indikátorech záznam nejvíc vybočuje. Využití této vizualizační techniky může narazit na své limity v případě velkého počtu záznamů nebo velkého počtu sledovaných proměnných.



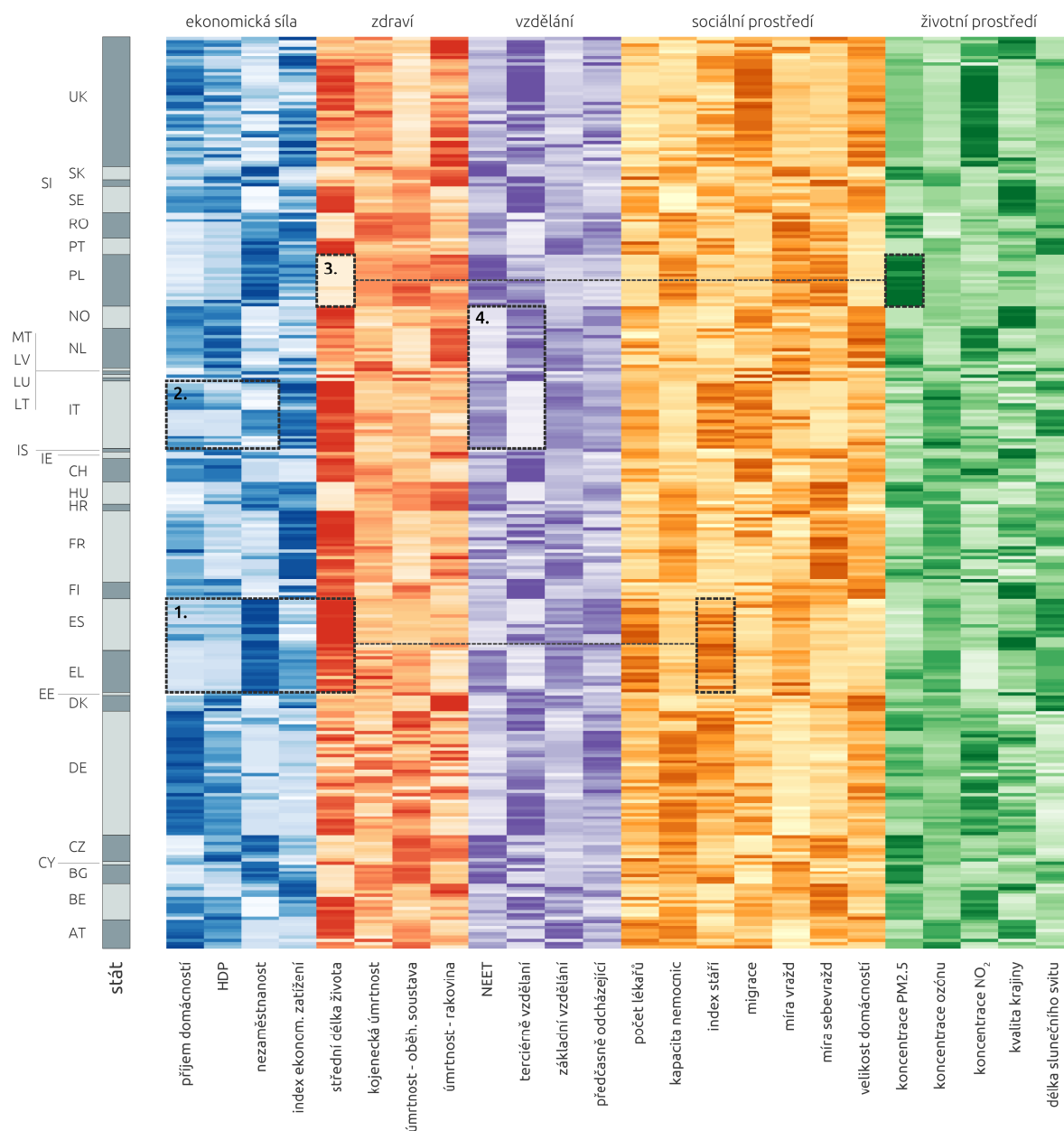


Obr. 2 Průběh standardizovaných hodnot vstupních indikátorů zobrazený metodou paralelních os

Další zajímavou metodou vizualizace kvantitativních vícerozměrných dat je metoda heatmapy. Standardizované hodnoty jsou vyneseny do matice o rozměrech odpovídajících počtu indikátorů a počtu sledovaných záznamů. Standardizovaná hodnota je pak vyjádřena intenzitou zvolené barvy. V případě dat o kvalitě života byla pro přehlednost barevně rozlišena také příslušnost k doméně.

Jelikož komunikačním prostředkem heatmapy je spojitá intenzita barvy, je těžší přesně rozeznat rozdíly mezi barevnými odstíny a odečítat konkrétní hodnoty v buňkách. Proto je metoda vhodnější pro zobrazení obecnějšího přehledu o numerických datech, a odhalení některých typických chování. Na Obr. 3 byly vyznačeny čtyři situace, které popisují jistý vzor v datech. První situace (1) zobrazuje regiony, které mají stejný trend ve skupině indikátorů (nízké hodnoty HDP, příjmu domácností, spíše nižší hodnoty indexu ekonomického zatížení a vysoké hodnoty nezaměstnanosti, střední délky života a indexu stáří). Tyto regiony přísluší ke Španělsku a Řecku, kromě atributové podobnosti mají i společný geografický aspekt, a to lokalizaci v jižní části Evropy. Podobně jako paralelní osy podporují předpoklad, že data jsou vhodná nejen k typizaci, ale také k regionalizaci. V situaci 2 se vyskytují rozdílné hodnoty indikátorů příjmu domácností, HDP a nezaměstnanosti v rámci jednoho státu, což poukazuje na silnou vnitrostátní variabilitu a potvrzuje důležitost jedné z hlavních myšlenek práce – nutnost řešení analýzy na regionální úrovni. V případech 3 a 4 jsou vidět vztahy mezi dvěma indikátory v rámci jedné domény, nebo i napříč doménami, které mohou být následně popsány pomocí korelace. Konkrétně situace 3 evokuje závislost mezi koncentrací částic PM<sub>2,5</sub> a střední délkou života, která však bude prostorově variabilní, neboť ne ve všech regionech je

tento vztah tak silný jako v případě Polska (zvýrazněném v situačním rámečku 3). Zjištění vybízí k využití vhodných prostorových metod, které by prostorovou variabilitu dokázaly zachytit. Konkrétním řešením je prostorová korelace, která je představena dále v kapitole 6.2.1.



Obr. 3 Vizualizace standardizovaných hodnot vstupních indikátorů pomocí heatmapy

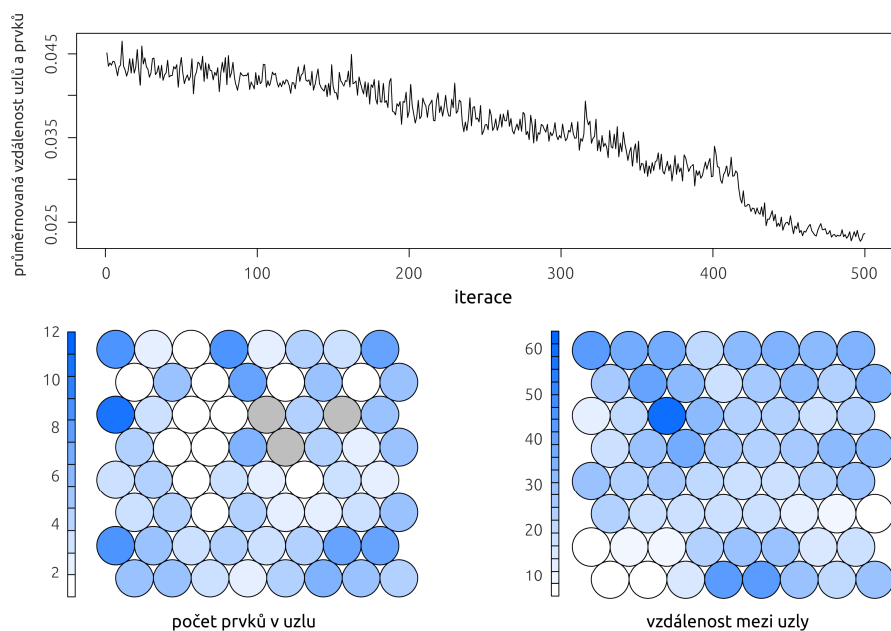
### Samoorganizující se neuronové sítě / Kohonenovy mapy

Zajímavá metoda vícerozměrné exploratorní analýzy je SOM (Self Organizing Map, nebo také Kohonenovy mapy) - jednovrstvá neuronová síť fungující na bázi učení se bez učitele (tedy typ učení, kde není přítomna vysvětlující informace a data se tak zpracovávají na základě své podobnosti, což umožňuje odhalovat vzory v datech, avšak interpretace není součástí). Vstupní data definovaná v  $n$ -dimenzionálním prostoru jsou mapována do sítě navzájem

propojených neuronů (uzlů). V každém uzlu sítě se seskupují prvky vstupních dat na základě jejich atributové podobnosti, reprezentované vektorem vah vytvořeným z atributů vstupních dat. Díky této schopnosti samoorganizace jsou SOM vhodným nástrojem pro hledání vzorů ve vstupních datech a mohou také sloužit jako nástroj shlukové analýzy. Na celém procesu lze sledovat dva hlavní aspekty - redukce dimenzionality v podobě sumarizace a vizualizace vstupních dat (nejčastěji) v 2-dimenzionálním prostoru; a využití pro shlukování v souvislosti se zachovávanou topologií vstupních dat.

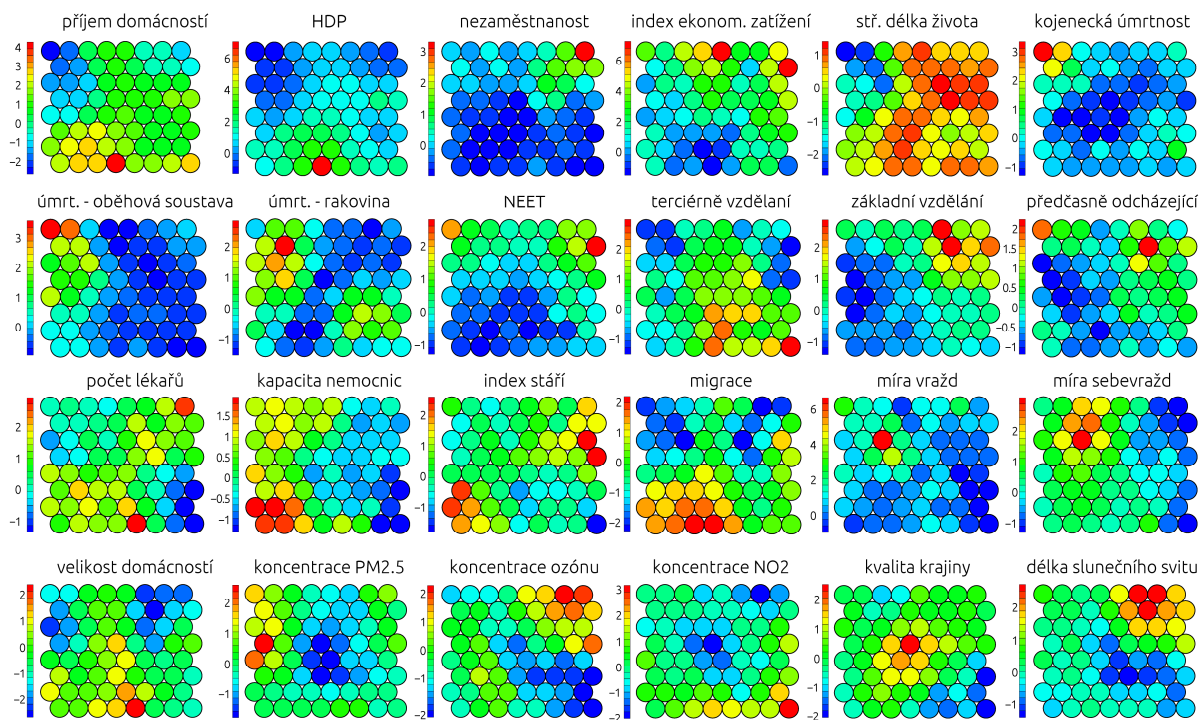
Zpracování modelu SOM bylo provedeno v programu R s využitím funkcí balíčku *kohonen*. Jelikož vstupní data obsahovala pouze 281 regionů, byla zvolena velikost gridu 8x8. Při větším rozlišení (testováno 9x10, 10x10 uzlů) zůstávalo více uzlů prázdných. Do tvorby modelu vstupují standardizovaná data a uživatel má možnost zadat počet iterací inicializace vektorů vah. Výchozí hodnota je 100, při nastavení hodnoty 500 iterací bylo na grafu trénovacího procesu (Obr. 4 nahoře) vidět po zhruba 400 iteracích ustálení výkyvu hodnot průměrné vzdálenosti k nejbližšímu uzlu - model gridu už se tedy výrazně neměnil a nezlepšoval.

Po natrénování modelu sítě je k dispozici řada výstupů: nejprve byla zhodnocena kvalita SOM z hlediska zaplnění uzlů. Při rozlišení 8x8 byl průměrný počet prvků v uzlu 4,5 (Obr. 4 vlevo dole). Vizualizace vzdálenosti mezi uzly popisuje míru podobnosti jednotlivých uzlů. Z Obr. 4 (vpravo dole) je patrná velká vzájemná podobnost většiny uzlů a naopak odlišnost několika osamostatněných uzlů, což opět indikuje potenciál pro klasifikaci dat do skupin. Dalším z výstupů může být zobrazení standardizovaných reprezentativních vektorů vzorků obsažených v uzlu, v případě počtu 24 indikátorů by však byla taková vizualizace nečitelná. Uživatelsky nejatraktivnějším výstupem jsou heatmapy zobrazující standardizované hodnoty vstupních indikátorů tvořící vektor vah (Obr. 5). Lze vizualizovat jednotlivé proměnné a porovnávat hodnoty v uzlech, jelikož jejich pozice se nemění. Pro lepší interpretaci je možné standardizovaná data transformovat do původních hodnot.



Obr. 4 Výstupy trénovacího procesu Kohonenovy mapy

Jelikož jsou vstupní data v heatmapách mapována do gridu, lze jednotlivé indikátory porovnávat na konkrétní pozici uzlu a sledovat vzájemné vztahy, případně orientačně vymezit oblasti, kde se mezi sebou uzly nejvíce liší. Z důvodu malého počtu regionů má SOM grid malý počet buněk, proto nejsou přechody mezi jednotlivými uzly tak jemné a objevovat vzory v datech může být obtížnější. Vzhledem k tomu, že nelze identifikovat konkrétní regiony z konkrétních uzlů gridu, je cílem SOM nahlížet na data jako celek a porovnávat jednotlivé indikátory mezi sebou a hledat jejich vzájemné vztahy. Tímto způsobem čtení je vidět např. vztah mezi příjmem domácností a mírou nezaměstnanosti; střední délkou života a úmrtností příčinou nemocí oběhové soustavy nebo podílem nízce vzdělaného obyvatelstva a podílem předčasně odcházejících ze vzdělání. Z heatmapy lze také identifikovat uzly s význačnými hodnotami – v případě míry vražd je patrný jeden uzel, jeho regiony se výrazně odlišují od ostatní, podobně ekonomické indikátory příjmu domácnosti a HDP na obyvatele společně významně vybočují v jednom z uzlů.



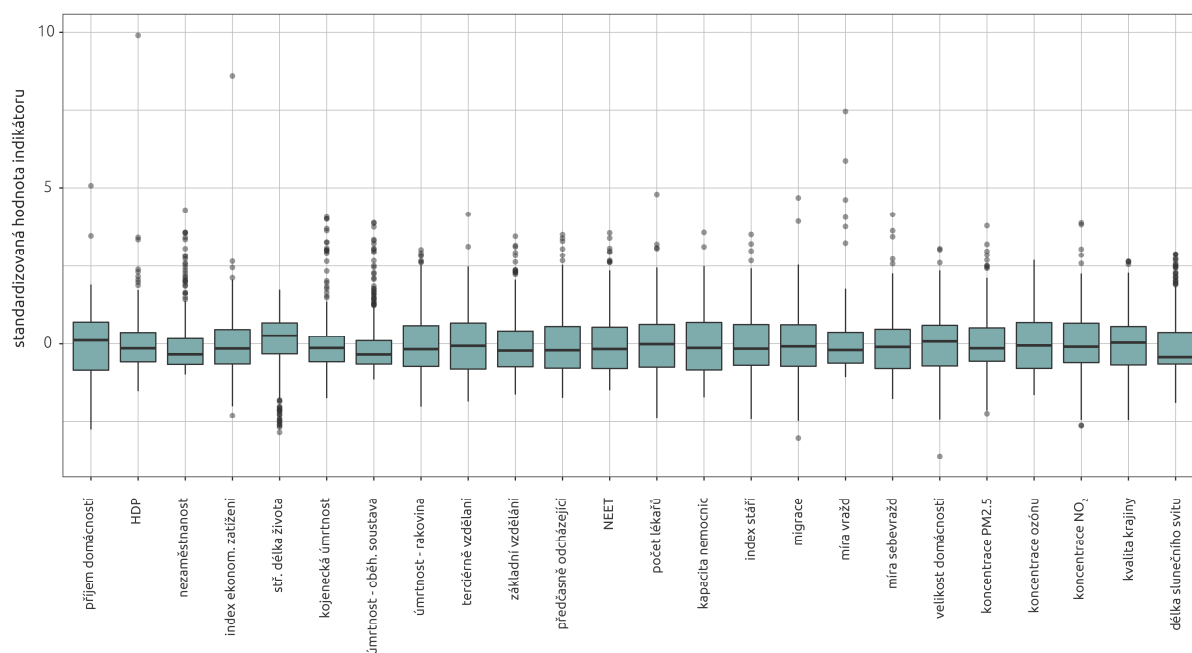
Obr. 5 Vizualizace Kohonenových map pro jednotlivé indikátory

Metoda Kohonenových map je zajímavým doplňkem exploratorní analýzy vícerozměrných dat. Se snižujícím se počtem záznamů je její použitelnost obtížnější a je nutné najít kompromis mezi velikostí gridu a počtem prvků v každém uzlu gridu. V případě 281 sledovaných regionů už je podrobnost výsledné mapy dost hrubá, přičemž průměrný počet prvků v uzlu také není optimální. Metoda je proto vhodnější pro hodnocení dat tvořených větším počtem záznamů. Problematické je také přenesení interpretace z agregovaných heatmap na úroveň vstupních dat. Avšak pro zhodnocení vztahů mezi indikátory a představení obecných trendů je SOM vcelku intuitivní.

### 6.1.1 Vyšetřování odlehlých hodnot

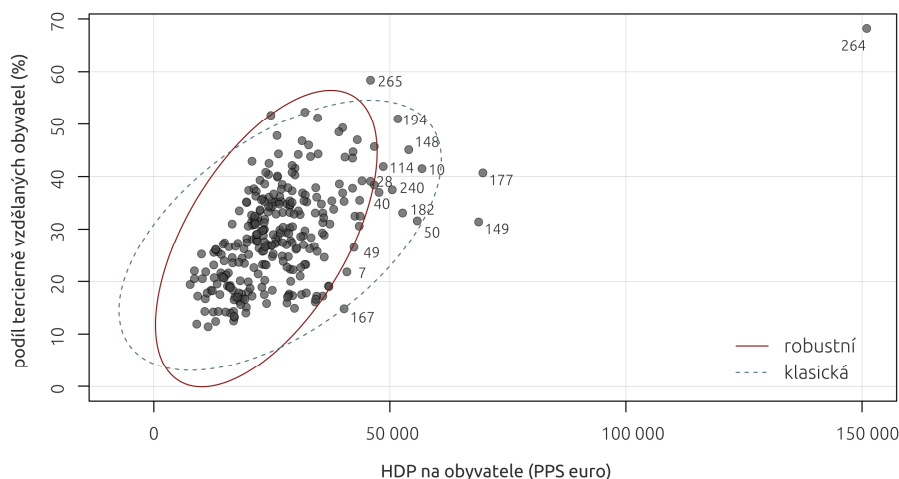
Reálná data velmi často obsahují odlehlé hodnoty (*outliery*), které se výrazně liší od zbytku datového souboru. Ty mohou vznikat chybami při pořizování dat (především u dat, jejichž měření je více technického charakteru) nebo popisují záznamy, které jsou svými hodnotami mimořádné a zasluhují větší pozornost. Jelikož odlehlá pozorování mohou výrazně ovlivnit výsledky a kvalitu používaných analýz, je vždy vhodné tyto pozorování identifikovat a zvážit možnosti zacházení s nimi. V případě, že odlehlá měření popisují chybné záznamy, je vhodné tyto záznamy vypustit, nahradit je jinými hodnotami (průměrnou hodnotou, nejbližší nejvyšší hodnotou atd.). Je-li požadavkem aplikace kompletního datového souboru za účelem popisu skutečného stavu, a jsou-li odlehlá měření považována za věrohodná, pak je vhodné je do analýzy zahrnout (Dixon, 1950).

Před samotným rozhodnutím, jak bude s odlehlými hodnotami naloženo, je nejprve nezbytné prokázat jejich existenci. V jednorozměrných statistických souborech mohou být odlehlé hodnoty identifikovány jednoduchými numerickými či grafickými způsoby. Typickým příkladem je vizualizace indikátorů pomocí boxplotů (Obr. 6), kde může být aplikováno pravidlo násobku mezikvartilového rozpětí (IQR): hodnoty vzdáleny od dolního nebo horního kvartilu o více než 1,5 IQR, jsou považovány za odlehlé; pokud se od některého z kvartilů vzdálí o více než trojnásobek mezikvartilového rozpětí, interpretují se jako extrémní (Dawson, 2011).



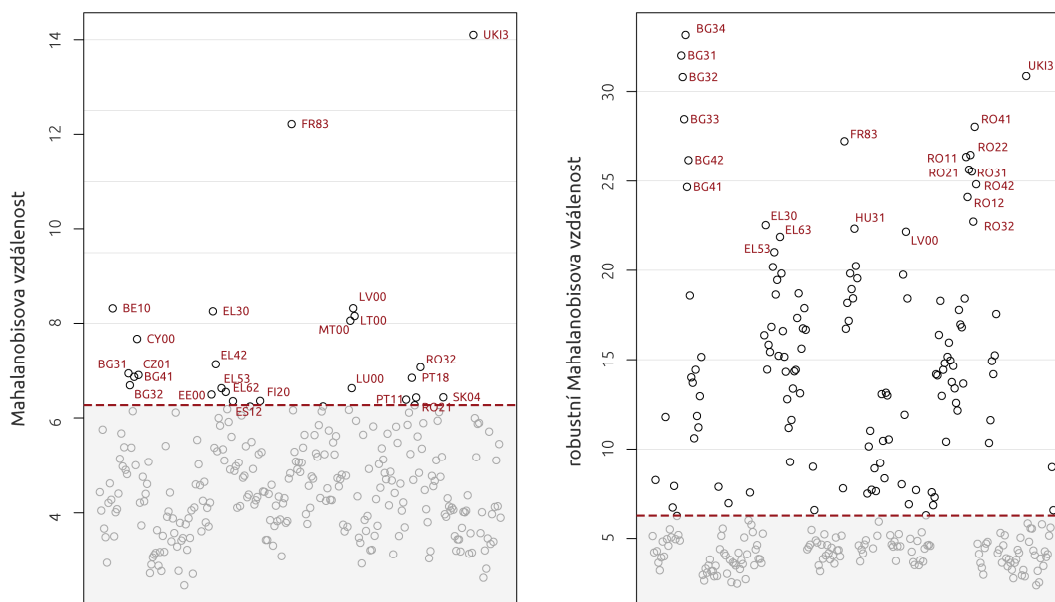
Obr. 6 Identifikace odlehlých hodnot pomocí boxplotů

Tento přístup hodnotí každý indikátor separovaně, bez vnitřních vzájemných vztahů mezi nimi. V případě vícerozměrných dat je nutné sledovat odlehlé hodnoty každého záznamu a jeho atributů jako celku (jednoho vektoru). Metodou pro takové hodnocení je Mahalanobisova vzdálenost, která sleduje vzdálenost záznamu pozorování od výběrového centroidu datové sady (viz. Mahalanobis (1936)). Samotný výpočet vzdálenosti odlehlé hodnoty neidentifikuje, musí být nadefinována vymežující prahová hodnota. Jak uvádí Hubert & Debruyne (2010), tato hodnota může být rovna odmocnině  $Q_{0,975} \chi^2$  rozdělení s  $d$  stupni volnosti. Záznamy s hodnotou vzdálenosti nad tímto limitem pak lze považovat za odlehlé. Zároveň je možné počítat vzdálenost robustní metodou, která není při identifikaci odlehlých hodnot ovlivněna odlehlými hodnotami samotnými, je také vhodnější v situaci, kdy data nesplňují podmínku normálního rozdělení (Varmuza & Filzmoser, 2009). Rozdíl klasické a robustní Mahalanobisovy vzdálenosti je ilustrativně představen na Obr. 7, s elipsami vyznačující limitní hodnotu odpovídající odmocnině  $Q_{0,975} \chi^2$  rozdělení.



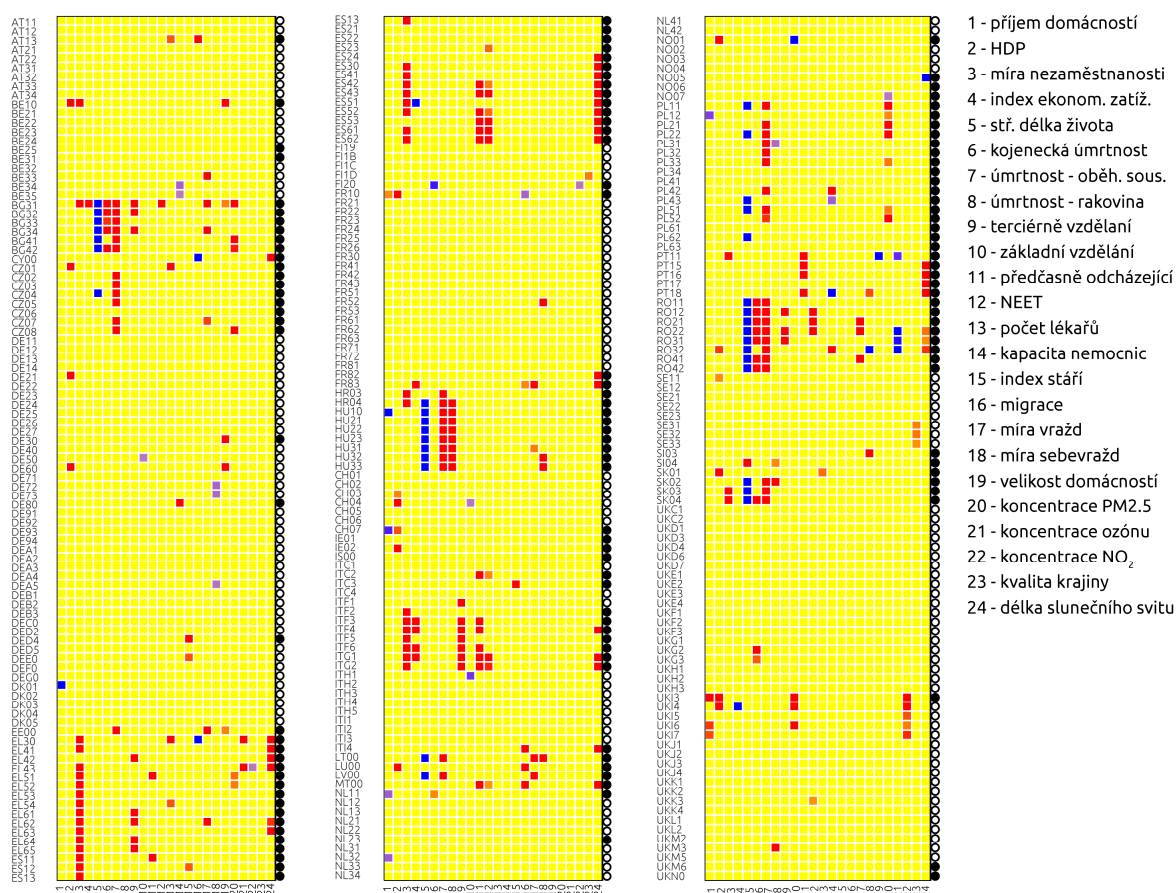
Obr. 7 Ukázka rozdílu tolerance klasické a robustní Mahalanobisovy vzdálenosti na dvou indikátorech. Je patrná necitlivost robustní metody na odlehlá pozorování

Byla vypočtena klasická i robustní Mahalanobisova vzdálenost, která byla vizualizována v jednoduchém grafu. Na Obr. 8 je vidět dramatický rozdíl mezi řešením klasickou a robustní vzdáleností. Zatímco klasická vzdálenost identifikovala při prahové hodnotě 6,274 stanovené metodou chí kvadrátu (výpočet byl řešen v R balíku *chemometrics*, který pro vizualizaci používá odmocninu původní vzdálenosti) 24 regionů jako outliery, robustní metoda takto označila 127 z celkových 281 regionů. Zatímco při klasické metodě lze identifikovat regiony výrazně se lišící i od ostatních odlehlých hodnot (UKI3 – Inner London, FR83 – Corse), u robustní vzdálenosti tyto rozdíly splývají, zmíněné regiony nejsou ani nejvíce vybočující.



Obr. 8 Identifikace odlehlých hodnot pomocí jednoduché a robustní Mahalanobisovy vzdálenosti. Pro lepší čitelnost jsou v robustním řešení popsány jen nejdlehlější regiony

V návaznosti na Mahalanobisovu vzdálenost je vhodné zjistit, z jakého důvodu jsou konkrétní regiony označeny jako odlehlé. V reálných vícerozměrných datech nastávají situace, kdy je většina hodnot sledovaných atributů v normálu, a pouze pár z nich se výrazně vymyká. V celkovém pohledu „by row“ metod by takové záznamy buď nemusely být vůbec identifikovány, anebo nepřináší vysvětlení, proč je záznam označen jako outlier. Metoda *Detecting Deviating Data Cells (DDC)* navržená Rousseeuwem & Bosschem (2018) ve srovnání s Mahalanobisovou vzdáleností neoznačuje jako odlehlé hodnoty celé záznamy, ale pouze výrazně vybočující atributy v kontextu vzájemných vztahů mezi všemi atributy. Pracuje na principu porovnání pozorované hodnoty s hodnotou predikovanou na základě ostatních zaznamenaných hodnot.



Obr. 9 Vizualizace vybočujících indikátorů identifikovaných metodou DDC. Sloupce odpovídají pořadí indikátorů

I přes horší čitelnost způsobenou velkým množstvím dat jsou z vizualizace na Obr. 9 patrné některé vzory v datech – například ve všech rumunských a bulharských regionech vybočují hodnoty v indikátorech střední délka života, kojenecká úmrtnost a úmrtnost příčinou nemocí oběhové soustavy. Tyto hodnoty lze interpretovat jako vyšší/nížší, než by se dalo očekávat ve vztahu k hodnotám ostatních indikátorů. Jižně lokalizované regiony (Řecko, jižní Itálie, Portugalsko a Španělsko) pozitivně vybočují hodnotami délky slunečního svitu nebo v míře nezaměstnanosti. V datech lze pozorovat celou řadu obdobných případů. Lze také blíže



zkoumat regiony označené jako odlehlé metodou Mahalanobisovy vzdálenosti (v Obr. 9 označeno plnou černou tečkou): kromě zmíněných rumunských a bulharských regionů je další významný odlehlý záznam *UKI3 – Inner London*, který byl takto označen kvůli extrémně pozitivním hodnotám příjmu domácností, HDP, podílu terciérně vzdělaného obyvatelstva a koncentracím polutantů NO<sub>2</sub>. Kromě posledního zmíněného lze všechny tyto vliv chápat v kontextu kvality života pozitivně. Francouzský region *FR83 – Corse* dosahuje nejvyšších hodnot indexu ekonomického zatížení a indexů stárí. Přestože tyto extrémy doprovází vysoké hodnoty délky slunečního svitu, v kontextu kvality života bude pravděpodobně hodnocen negativně. Matoucí může být označení některých řádů jako odlehlých hodnot pohledem Mahalanobisovy vzdálenosti, přičemž žádná z buněk není označena jako vybočující metodou DDC (a naopak). Je nutno si uvědomit, že metody fungují na odlišných principech, avšak i přes rozdílnosti se metody dobře doplňují a pomáhají porozumět vzorům v datech. Ve vizualizaci se dobře hledají skupiny s typickými problémy (např. skupiny s odlehlými hodnotami indikátorů zdraví, ekonomických indikátorů apod.), a zároveň lze pozorovat podobnosti regionů patřících k jednomu státu.

Analýza odlehlých hodnot odhalila velkou variabilitu v indikátorech, která způsobuje výrazné rozdíly mezi jednotlivými regiony, popsány v  $n$ -dimenzionálním prostoru. Byly označeny nejvíce vybočující záznamy, stejně jako indikátory, které tyto odlišnosti nejčastěji způsobují. V případě datové sady indikátorů kvality života je pracováno s předpokladem, že všechny existující hodnoty jsou s jistou mírou spolehlivosti správné, tzn. existující odlehlé hodnoty nevznikly chybou měření nebo záznamu, ale popisují skutečný stav ve sledovaném regionu. Není vhodné tyto regiony z datové sady odstranit, protože 1) by se výrazně zredukoval rozměr datového souboru, 2) zmizela by důležitá informace popisující reálnou situaci v daném regionu a přispívající k celkovému obrazu o vybraných indikátorech ve sledované oblasti. Proti odstraňování odlehlých hodnot dále argumentují také Militký & Meloun (2003): data jsou odstraněním odlehlých hodnot upravena tak, aby více vyhovovala předkládanému modelu, a nelze tedy dostatečně posoudit jeho vhodnost. Místo odstranění odlehlých hodnot je vhodnější v dalších analýzách pracovat s vědomím jejich přítomnosti a využívat robustní metody, případně výsledky analýz interpretovat s ohledem na existenci odlehlých hodnot.

Úvodní část exploratorní analýzy představila několik metod pro zpracování vícerozměrných dat a především jejich srozumitelnou vizualizaci. Získané poznatky lze shrnout do několika tvrzení:

- 1) představená data o indikátorech jsou velmi pestrá a variabilní svými hodnotami, díky čemuž ve většině případů narušují předpoklad o normálním rozdělení

hodnot. Toto zjištění není nijak překvapivé a je dále bráno v potaz např. využitím vhodnějších neparametrických metod.

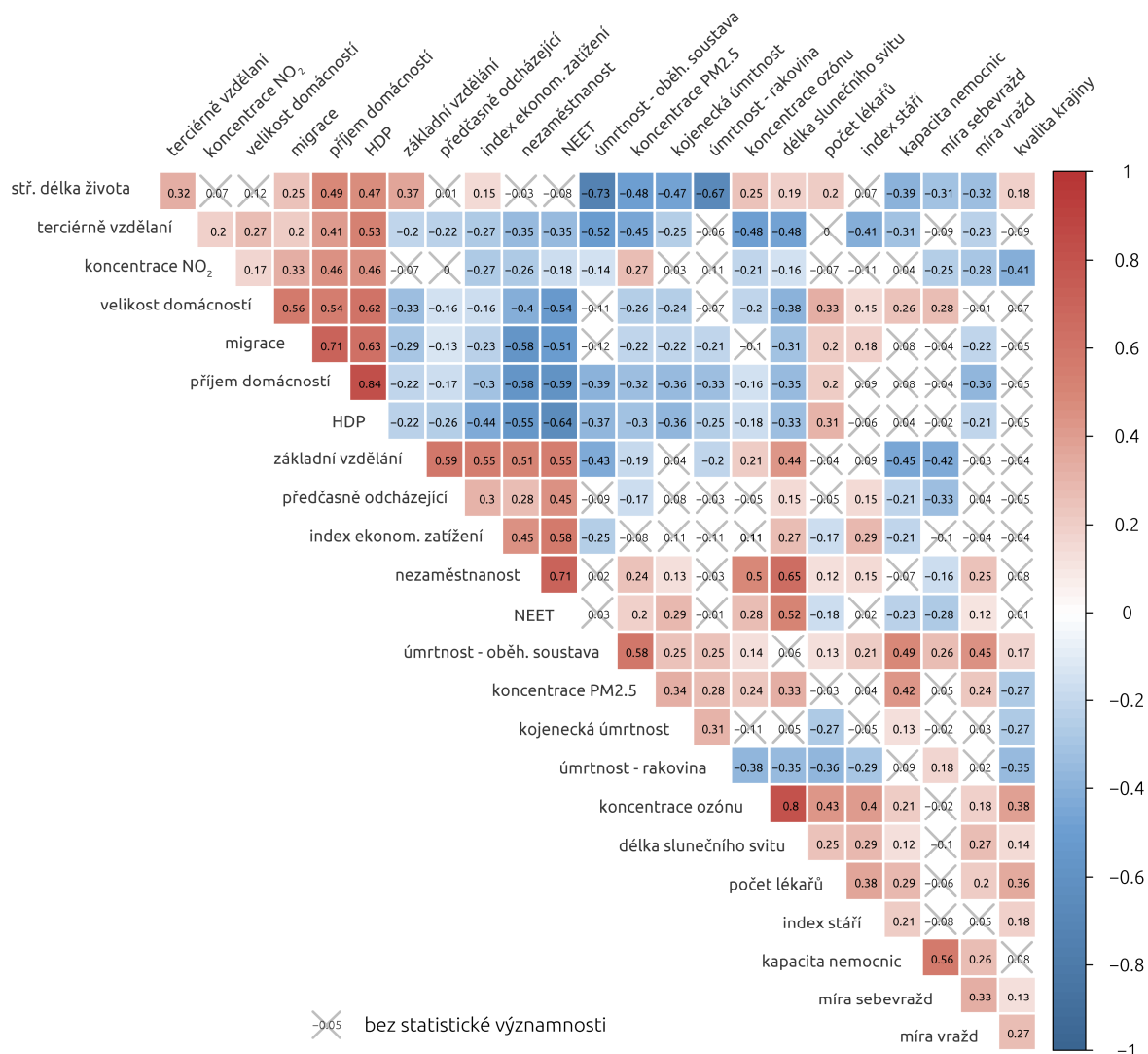
- 2) mezi indikátory existuje řada kombinací, které prokazují vzájemný vztah, mohou být tedy dále blíže zkoumány vhodnými statistickými metodami pro přesnější kvantifikaci těchto vztahů.
- 3) u řady indikátorů byly zaznamenány odlehlé hodnoty, které mohou zkreslovat další návazné analýzy. Tento fakt je nutno mít na paměti a v dalším řešení zohlednit použitím robustních metod.
- 4) v datech o indikátorech byly viditelné vzory podobnosti mezi jednotlivými záznamy. Vzniká tedy předpoklad pro další podrobné prozkoumání těchto podobností například pomocí shlukové analýzy a pokusit se tak sestavit typizaci a také regionalizaci administrativních jednotek, neboť jak prokázala vizualizace heatmapou, atributová podobnost je pravděpodobně také prostorově závislá.

## 6.2 Sledování vztahů mezi daty o kvalitě života

### 6.2.1 Vzájemné vztahy mezi objektivními indikátory

Představené metody exploratorní analýzy odhalily potencionální vztahy mezi jednotlivými indikátory, které je vhodné dále podrobněji popsat a kvantifikovat. Míru lineární závislosti dvou spojitých náhodných veličin lze popsat kovariancí. Praktičtější a běžnější vyjádření tohoto vztahu představuje korelace, neboť se jedná o standardizovanou kovarianci. V závislosti na přítomnosti normality v datech je korelace kvantifikována buď Pearsonovým (data s normálním rozdělením) nebo Spearmanovým korelačním koeficientem. Zatímco Pearsonův korelační koeficient vystihuje pouze lineární vztah, Spearmanův korelační koeficient je rozšířením o jisté formy nelineárních vztahů – jedná se o neparametrický test, pracující s pořadím a je tolerantní vůči odchylkám od normálního rozdělení.

Jelikož normalita nebyla ve většině indikátorů prokázána, byl pro všechny kombinace indikátorů vypočten Spearmanův korelační koeficient. Grafické zobrazení korelační matice na Obr. 10 seskupující indikátory podle charakteru jejich vztahu umožňuje přehlednou interpretaci. Názory na interpretaci korelačního koeficientu se mohou lišit, De Vaus (2002) popisuje pro společenské vědy klasifikaci do intervalů: 1,00 = *perfektní*; 0,99 až 0,90 = *téměř perfektní*; 0,89 až 0,80 = *velmi silná*; 0,79 až 0,70 = *silná*; 0,69 až 0,50 = *významná*; 0,49 až 0,30 = *střední*; 0,29 až 0,10 = *nízká*; 0,09 až 0,00 = *nedůležitá*.

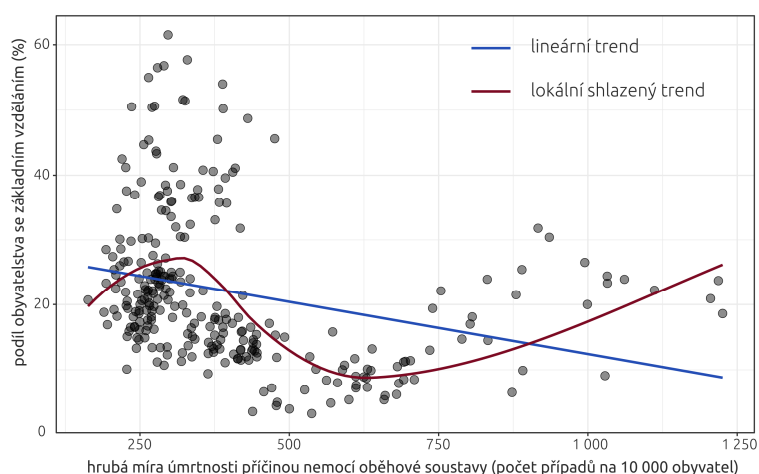


Obr. 10 Korelační matice indikátorů kvality života

Mezi řadou indikátorů byla zaznamenána statisticky významná korelace: nejtěsnější vztah s hodnotou korelačního koeficientu nad 0,8 je mezi dvojicí příjem domácností a HDP, dále pak mezi mírou nezaměstnanosti a NEET. Podobně silná, avšak negativní korelace byla nalezena mezi mírou nezaměstnanosti a HDP (-0,66), a mírou nezaměstnanosti a příjmem domácností (-0,67). V doméně *zdraví* existuje silný vztah mezi střední délkou života a úmrtností příčinou oběhové soustavy (-0,71), úmrtností příčinou rakoviny (-0,58) a kojeneckou úmrtností (-0,49). Silná závislost tematicky příbuzných indikátorů může nabídnout k vyloučení jednoho z nich pro redundanci, nicméně k tomuto kroku v této fázi řešení nebylo přistoupeno. Vyšetření korelace je důležitou součástí exploratorní analýzy, neboť uvědomění si silných vztahů mezi dvojicemi indikátorů je nezbytné pro další kroky případové studie: silně korelující indikátory budou negativně ovlivňovat kvalitu regresních modelů, vzájemná korelace a multikolinearita je dále řešena v úvodu kapitoly 6.2.2 věnující se regresi. Korelující indikátory (zejména pokud jsou si příbuzné i tematicky) zároveň indikují potenciál pro využití některých vícerozměrných

metod, které dokáží tuto korelaci eliminovat a zkonstruovat z ní novou informaci (tvorba indexu pomocí analýzy hlavních komponent a faktorové analýzy).

Vhodným doplňkem korelační analýzy je bodový graf. Numerické výpočty korelace mohou být občas zavádějící a mohou potvrzovat významný vztah i v situacích, kde vizuální analýza a praktická znalost tvrdí opak. Příkladem je vztah mezi poměrem obyvatel se základním vzděláním a úmrtností důsledkem nemocí oběhové soustavy – korelační koeficient s hodnotou  $-0,46$  značí střední negativní korelaci, vizualizace bodového grafu přitom ukazuje spíše nejasný nelineární vztah (Obr. 11).



Obr. 11 V případě nelineárního vztahu může být korelace zavádějící a nevhodná

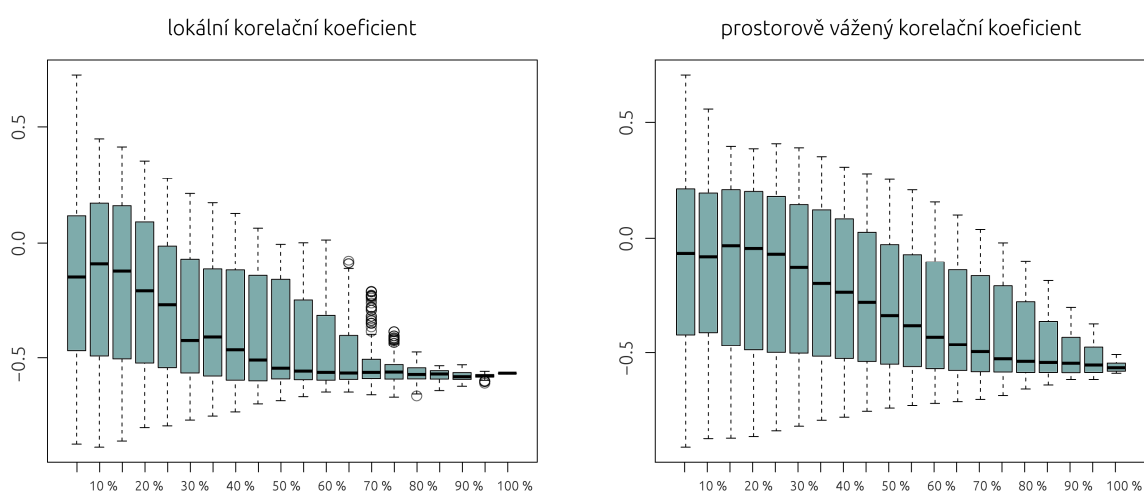
Ideální prezentací bodových grafů vícerozměrných dat je využití jejich uspořádání do párové matice. Bohužel, při velkém množství dat může být zobrazení nečitelné a nevhodné, jako tomu bylo v tomto případě.

### Prostorová korelace

Standardní statistické metody neuvažují prostorovou složku analyzovaných dat, která může způsobovat, že získaná tvrzení nejsou ve všech částech zájmového území platná. Důkazem může být vzor popsany při interpretaci heatmapy na Obr. 3, kde byl patrný negativní vztah mezi střední délkou života a koncentrací částic PM<sub>2,5</sub> na území Polska, v ostatních regionech tato vazba nebyla tak jasná. Korelační analýza tento vztah kvantifikovala hodnotou korelačního koeficientu  $-0,44$ , nicméně se nabízí ověřit, je-li tato míra skutečně prostorově proměnlivá, nebo byla interpretace nad heatmapou chybná.

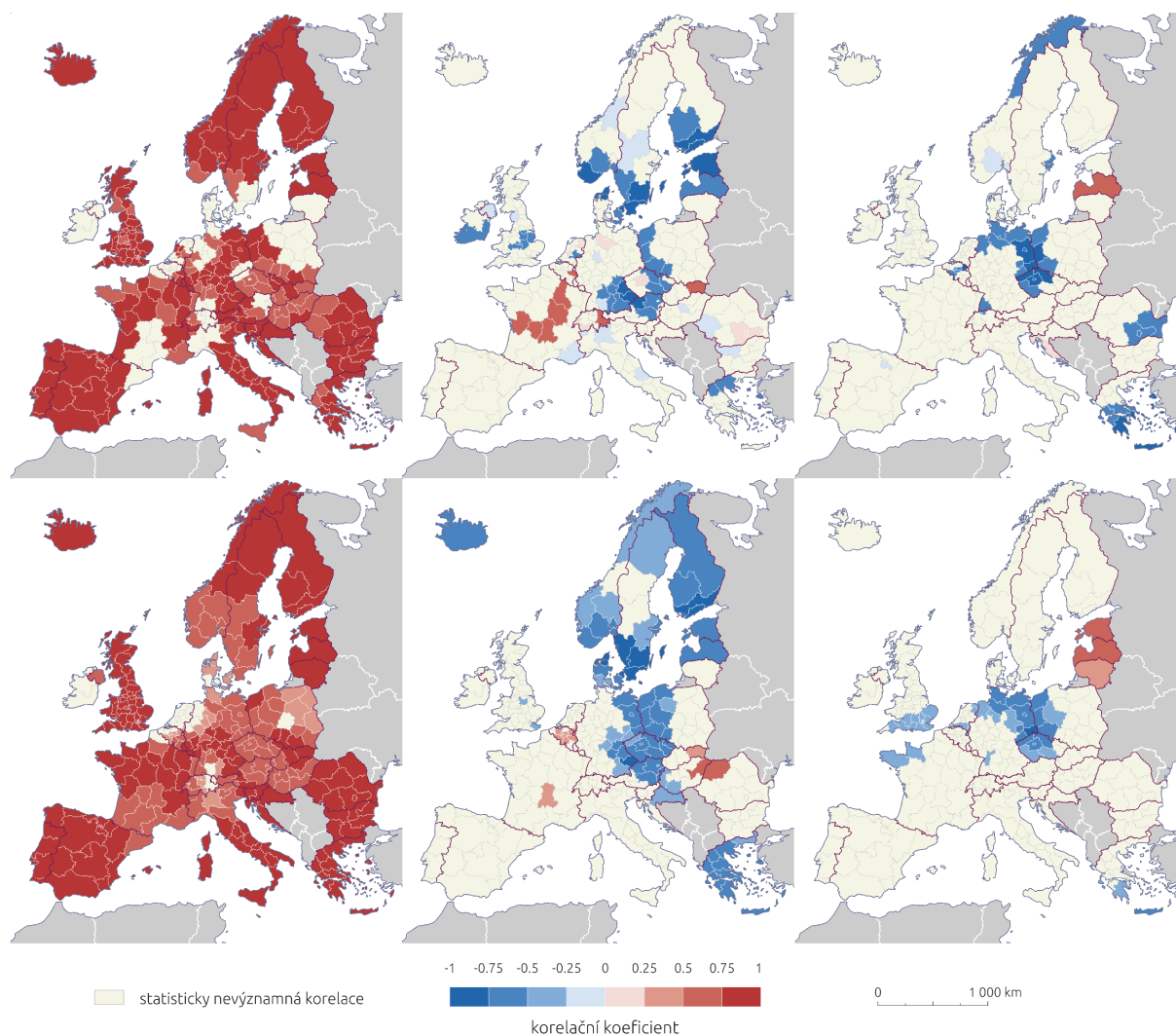
Zatímco jiné prostorové analýzy jsou široce používaným nástrojem, prostorové korelaci je ve specializovaných software (GeoDa, R) věnováno jen málo pozornosti. Prostorová varianta Pearsonova korelačního koeficientu představená Kalogirouem (2012) zahrnuje souřadnici centroidu polygonů jako prostorový aspekt, a umožňuje pomocí ní identifikovat okolí  $n$  sousedů, které je zvažováno pro výpočet lokální prostorové korelace. Lokální korelační

koeficient z balíku *lctools* definuje sousedství jako procentuální část všech záznamů. Marek (2015) navrhuje při práci s obcemi České republiky využít 1 nebo 5 % zkoumaných dat, v případě evropských NUTS 2 je však nutno brát v potaz celkově menší počet záznamů. Chování lokální korelace lze také nasimulovat, jak je představeno na Obr. 12. V grafu mohou být patrné náhlé změny, které mohou pomoci při vymezení prahové hodnoty sousedství. V tomto případě je patrný pokles střední hodnoty lokálního korelačního koeficientu od 25% sousedství a následná konvergence ke globální míře. Bylo vyzkoušeno několik nastavení, nakonec bylo pro představení významu velikosti sousedství pracováno s hodnotami 5 a 10 %, počítán byl prostorově vážený korelační koeficient používající bi-square jádrovou funkci (bohužel jediná dostupná v balíku *lctools*).



Obr. 12 Změna hodnoty prostorových korelačních koeficientů v závislosti na velikosti okolí tvořeném procentuální částí všech záznamů. Kombinace indikátorů koncentrace PM<sub>2,5</sub> a střední délky života

Pro demonstraci využitelnosti prostorové korelace byly vybrány tři páry indikátorů: indikátory se silnou globální korelací za účelem prozkoumání prostorové variability (příjem domácností a HDP); indikátory s nižší mírou globální korelace, u kterých je podezření z lokální variability (střední délka života a koncentrace částic PM<sub>2,5</sub>); a indikátory, u kterých nebyla prokázána globální korelace (kvalita krajiny a HDP).



Obr. 13 Geograficky vážený prostorový korelační koeficient, příklad kombinace HDP a příjem domácností (vlevo); střední délka života a koncentrace částic PM<sub>2,5</sub> (uprostřed); HDP a kvalita krajiny (vpravo). Okolí tvořené 5 % (nahore) a 10 % (dole) všech administrativních jednotek.

Prostorová vizualizace geograficky váženého korelačního koeficientu vybraných kombinací (Obr. 13) přehledně vyobrazuje variabilitu napříč sledovaným územím. Pro každý záznam je známo také *p-value*, které umožňuje zahrnout míru statistické významnosti výsledku. Zatímco v páru silné globální korelace (Obr. 13 vlevo) je prostorová variabilita malá, stejně jako množství záznamů ohodnocených jako nesignifikantní, s klesající mírou globální korelace klesá také počet signifikantních výsledků. Prostřední pár map měl potvrdit hypotézu vytvořenou při interpretaci neprostorové heatmapy o negativní vztahu mezi střední délkou života a koncentrací částic PM<sub>2,5</sub> na území Polska. V případě západního Polska, východního Německa a České republiky popisuje prostorová korelace vysoké koncentrace PM<sub>2,5</sub> a nižší hodnoty střední délky života; ve Skandinávii jsou naopak koncentrace PM<sub>2,5</sub> minimální a střední délka života vysoká. Třetí případový pár map (Obr. 13 vpravo) představuje situaci statisticky neprokázané globální korelace, nicméně na lokální úrovni byly odhaleny regiony (opět styk česko-polsko-německých hranice), kde je zaznamenána významná negativní

korelace, pozitivní korelace naopak v pobaltských státech. Jelikož kvalita krajiny je typicky nejnižší v městských oblastech, které jsou naopak typické vysokým HDP, negativní lokální korelace by měla tento vztah reflektovat. Signifikantních regionů je však jen malé množství, nejsou zde např. zvýrazněny regiony hlavních měst. Toto chování je pravděpodobně způsobeno vlivem zahrnutého okolí, jehož vliv se vzdáleností klesá, a nedokáže dostatečně zvýraznit sledovaný region (tedy např. hlavní město).

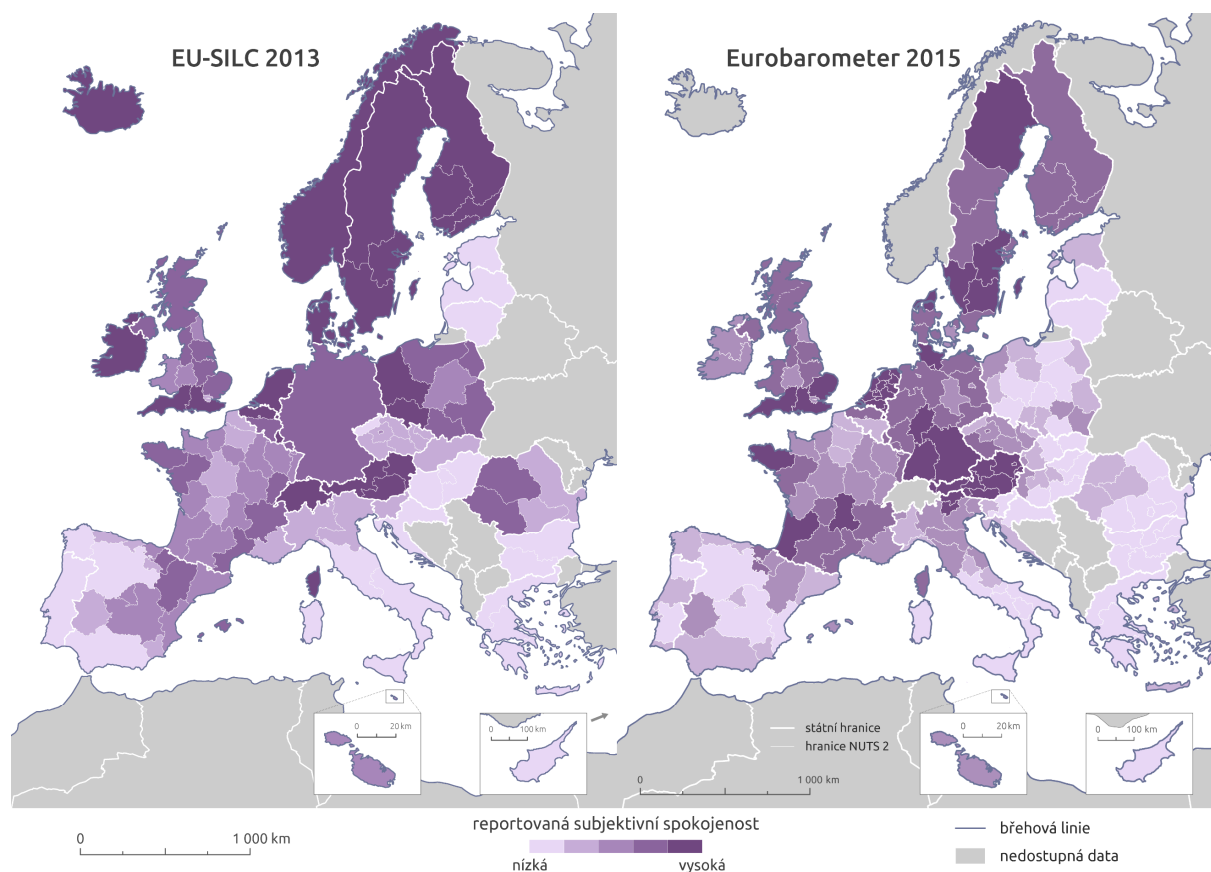
Výpočet prostorové korelace se ukázal jako velmi zajímavý nástroj pro hlubší zkoumání závislostí mezi indikátory. Metoda má hlavní úskalí v podobě vymezení okolí pro výpočet lokálního koeficientu, což dramaticky ovlivňuje výsledky. Demonstrovaný příklad rozdílů mezi sousedstvím tvořeném 5 a 10 % regionů poukazuje především na změnu v množství regionů se statisticky významnou mírou korelace a také v intenzitě prokázané korelace. Při sousedství tvořeném 5 % všech regionů jsou průkazné vztahy velmi lokální, zvolení výrazně většího sousedství (např. 20 nebo 50 %) by přineslo vyhlazenější výsledek. Je však k diskuzi, zdali na takto velkém zájmovém území mohou na velké vzdálenosti existovat skutečné vazby. Technické řešení v balíku *lctools* bohužel nenabízí velkou parametrizaci a výpočet je řešený pouze Pearsonovým korelačním koeficientem, který není dostatečně robustní. Alternativou může být výpočet pomocí balíku *GWmodel*, který nabízí také prostorově vážený Spearmanův koeficient, ten však není doplněn o míru statistické významnosti. Jak bylo představeno na třech ukázkových situacích, pokud je globální vztah méně silný, lokální statistická významnost rovněž klesá a schopnost postihnout proměnlivost vztahů je velmi omezená.

## 6.2.2 Vztah objektivních indikátorů k subjektivní spokojenosti

V úvodu této kapitoly je vhodné připomenout subjektivní a objektivní charakter kvality života, který byl popsán v kapitole 3.1.1. Doposud byly představeny pouze objektivní vybrané indikátory a jejich charakteristiky. Nelze však popřít, že hodnocení kvality života subjektivními daty (např. o subjektivní spokojenosti) je důležitá část celé problematiky a data takto získaná mohou mít velký význam pro samotný potenciační výpočet indexů kvality života (umožnit tvorbu indexů z menšího množství relevantních dat, což přináší výhody, jako lepší interpretovatelnost, snadnější dostupnost dat apod.). Mohou také sloužit jako referenční zdroj pro validaci výsledků sestavených objektivním přístupem. Subjektivní spokojenost je ovlivňována řadou okolních faktorů, které lze popsat objektivními indikátory. Jejich propojení za účelem odhalení vztahů mezi těmito dvěma skupinami nebývá v analýzách kvality života příliš často zahrnuto. Identifikace indikátorů majících k subjektivní spokojenosti prokazatelný vztah může přinést i překvapivé zjištění jdoucí v rozporu nejstaršími předpoklady výzkumu kvality života – nejznámější je tzv. Easterlinův paradox. Tento fenomén zkoumající vztah spokojenosti a ekonomického růstu vyjádřeného pomocí HDP tvrdí, že od jisté úrovně

ekonomické síly již bohatství ke spokojenosti nepřispívá, ba naopak s ní může mít negativní vztah (Easterlin, 1974).

Pro analýzu vztahů k subjektivním datům o životní spokojenosti je nejprve nutno zajistit relevantní data. Zdroje dostupných subjektivních dat o spokojenosti na regionální úrovni byly popsány v kapitole 5.1. Data z průzkumů OECD a Eurofound byla pro menší počet respondentů nebo pro nejednoznačný popis dat vypuštěna, závěrem bylo rozhodováno mezi daty z průzkumů EU-SILC a Eurobarometer. Přestože obě sady pocházejí z jiného průzkumu a roku, zaměřují se na stejné téma, a proto se naivně očekávala jejich podobnost. Mezi daty byla nalezena významná korelace (0,68), Wilcoxonův test zamítl nulovou hypotézu o shodnosti středních hodnot. Podobnost datových sad je tedy diskutabilní. Je-li brán v potaz počet respondentů obou průzkumů, je pravděpodobné, že sada EU-SILC nabídne přesnější a relevantnější informace (bohužel za cenu menšího počtu vstupujících jednotek a jejich prostorového rozlišení). Pro představu o prostorovém rozložení reportované spokojenosti dle průzkumů byly obě datové sady vizualizovány (Obr. 14).



Obr. 14 Subjektivní spokojenost reportovaná v průzkumu EU-SILC a Eurobarometer



## Návrh regresních modelů

Cílem regresního modelování je popsat vztah vysvětlované závisle proměnné k jedné nebo více nezávislých proměnných (prediktorů). Lze takto vyhodnotit a vyčíslit vliv prediktorů na sledovanou proměnnou. V nejjednodušší podobě je tato závislost popsána lineárním vztahem (geometricky se jedná o rovnici přímky, kterou prokládáme množinu bodů popisující datovou sadu):

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon \quad [3]$$

,kde  $y$  je sledovaná proměnná,  $\beta_0$  je úroňová konstanta,  $\beta_1$  regresní koeficient proměnné  $x$  a  $\varepsilon$  je vektor náhodné chyby měření. Nejjednodušší a často používanou metodu k odhadu koeficientů rovnice přímky je metoda OLS (*ordinary least squares*, tedy metoda nejmenších čtverců, zkratka OLS bude dále v textu používána pro označení vícenásobného lineárního modelu řešeného metodou nejmenších čtverců), která se snaží najít takové regresní koeficienty, pro které je součet kvadrátů reziduí minimální.

Při práci s vícerozměrnými daty je používána vícenásobná lineární regrese, do které vstupuje více prediktorů. Jelikož data vstupující do regrese musela být přizpůsobená administrativní podrobnosti dat EU-SILC, nejednalo se o kompletní dataset, nýbrž dataset 112 administrativních jednotek s podrobností uvedenou v Tab. 2 na straně 36, prostorovou vizualizaci výsledků EU-SILC pak nabízí Obr. 14.

První, kompletní model je označen jako MODEL1. Pokud jsou prediktory mezi sebou vzájemně korelovány, může tento jev zvýraznit standardní chybu modelu. Ne všechny problémy s kolinearitou mohou být detekovány kontrolou korelační matice: kolinearita může existovat mezi více proměnnými nebo jedna proměnná může být lineární kombinací několika ostatních – pak se jedná o multikolinearitu. Pro inspekci multikolinearity mezi jednotlivými indikátory je vhodné využít *variance inflation factor* (dále jen VIF). Tento ukazatel měří míru zvětšení rozptylu způsobenou závislostí mezi jednotlivými prediktory (měřenou pomocí  $R^2$  získaného regresí sledovaného prediktoru vůči zbývajícím). VIF skóre vyšší než 5 nebo 10 prokazuje významnou multikolinearitu a James, Witten, Hastie, & Tibshirani (2014) doporučují takové prediktory odstranit. Jelikož návazným krokem je *stepwise* regrese, která je na multikolinearitu citlivá, byla pro vyjmutí prediktoru zvolena nižší hranice ( $VIF > 5$ ). Výjimkou byl indikátor příjmu domácností, jelikož je v kontextu tématu považován za významný - místo něj byl vyloučen indikátor HDP, který popisuje přímý blahobyt obyvatel hůře než příjem domácností. Model očištěný o vybrané indikátory s vysokým VIF byl označen jako MODEL2. Hodnoty sestavených modelů a VIF jejich prediktorů prezentuje Tab. 6. Následně byla na tento model aplikována *stepwise* regrese. Tato strategie pro výběr nejvhodnějšího sub-modelu pracuje na základě statistického ohodnocení vstupních

indikátorů, za což bývá někdy kritizována, jelikož nezohledňuje jejich skutečný význam pro sledované téma. Prediktory se postupně zvažují pro přidání nebo odebrání od modelu za účelem dosažení co nejlepšího kritéria hodnocení modelu pomocí AIC – Akaike informačního kritéria (Akaike, 1974).

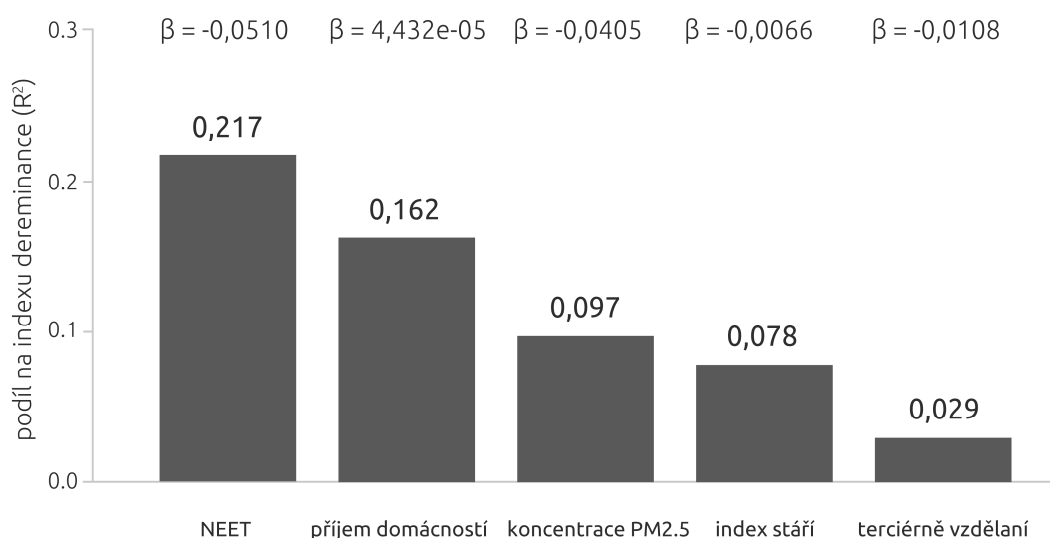
Tab. 6 VIF prediktorů v jednotlivých modelech. Prediktor je označen dle jeho statistické významnosti: \* hranice významnosti  $p$ -value 0,1 – 0,05, \*\* hranice významnosti  $p$ -value 0,05 – 0,01, \*\*\* hranice významnosti  $p$ -value < 0,01

	MODEL1	MODEL2	MODEL3	MODEL4
HDP	9,58	x	x	x
Příjem domácností	10,43	5,13	2,00***	1,81***
Míra nezaměstnanosti	7,80	x	x	x
Index ekonomického zatížení	2,89	1,72	x	x
Střední délka života	39,18	x	x	x
Kojenecká úmrtnost	3,46	1,91	x	x
Úmrtnost – nemoci oběhové soust.	30,02	x	x	x
Úmrtnost - rakovina	5,12	2,74	x	x
Podíl terciárně vzdělaných	5,82	2,37	1,74**	1,54**
Podíl se základním vzděláním	13,62	x	x	x
NEET	5,033	2,62	2,40***	1,35***
Předčasně odcházející ze vzdělání	5,57	x	x	x
Počty lékařů	3,43	2,28	x	x
Kapacita nemocnic	4,69	3,87	x	x
Index stáří	2,42	1,59	1,31***	1,10***
Migrace	3,16	2,17	x	x
Míra vražd	3,53	1,89	x	x
Míra sebevražd	4,43	4,03	1,66*	x
Velikost domácností	3,82	2,81	x	x
Koncentrace PM2,5	6,04	3,08	2,39**	1,46***
Koncentrace ozónu	11,66	x	x	x
Koncentrace NO <sub>2</sub>	3,18	2,69	x	x
Kvalita krajiny	2,65	1,92	1,42*	x
Délka slunečního svitu	10,70	3,78	1,91*	x
RSE	0,372	0,402	0,387	0,398
Adjusted R <sup>2</sup>	0,623	0,566	0,59	0,574
F statistika	8,816	9,52	19,37	26,92
AIC	120,27	132,22	116,75	120,61

Stepwise regrese identifikovala optimální sub-model – MODEL3, který se vyznačuje nízkými hodnotami VIF skóre. Pro interpretaci významu jednotlivých prediktorů ( $x$ ) na závisle proměnnou ( $y$ ) hraje roli statistická významnost prediktoru.  $H_0$  je formulována jako: koeficienty jsou rovny 0 – není žádný vztah mezi  $x$  a  $y$ , alternativní  $H_a$  říká, že mezi  $x$  a  $y$  existuje vztah. Hodnota  $p$ -value větší než 0,05 naznačuje, že prediktor by mohl být z modelu vypuštěn (Bruce & Bruce, 2017). V MODEL3 byly některé prediktory označeny jako nevýznamné a proto byly odstraněny, čímž vznikl finální MODEL4. Každý model byl ohodnocen základními metrikami kvality regresního modelování, zjištěné hodnoty jsou

v dolní části Tab. 6. RSE (*residual standard error*) popisuje průměrný rozptyl reziduí modelu, nižší hodnota RSE indikuje kvalitnější model. Index determinace ( $R^2$ ) představuje varianci závisle proměnné, kterou lze vysvětlit modelem. Adjustovaný index determinance je stejná hodnota upravená počtem stupňů volnosti, čímž podobně jako v případě RSE zahrnuje vliv počtu prediktorů. F statistika udává celkový význam modelu, hodnotí, zdali má alespoň jeden prediktor nenulový koeficient.

Významnost jednotlivých indikátorů pro model lze zhodnotit pomocí R balíku *dominanceanalysis* - „jeden prediktor je důležitější než jiný, pokud přispívá k predikci lépe než jeho konkurent na dané úrovni analýzy“ (Azen & Budescu, 2003). Funkce vrátila u proměnných následující významnost popsanou pomocí  $R^2$  a zobrazenou na Obr. 15.



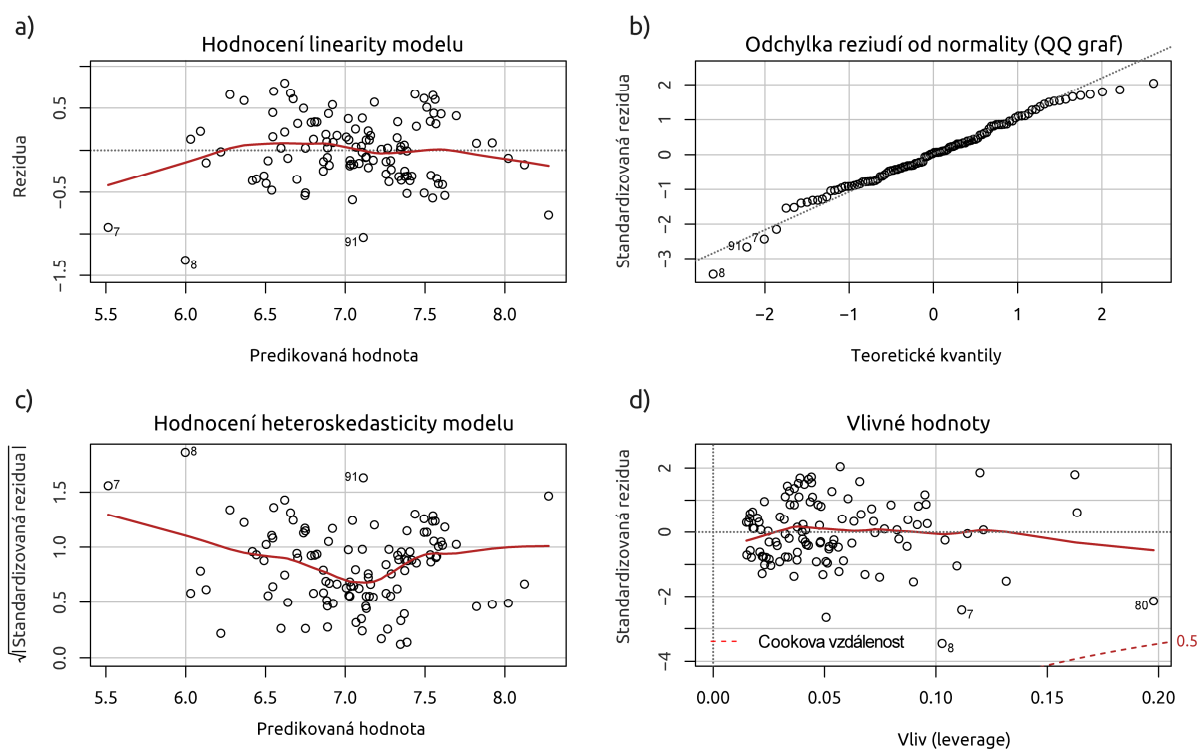
Obr. 15 Významnost jednotlivých prediktorů v neprostorovém regresním modelu včetně jejich regresních koeficientů

Při zkoumání vztahu mezi subjektivní spokojeností a jejími prediktory je vhodné výsledky nikoliv pouze kvantifikovat, ale také interpretovat. Protože každý ze signifikantních objektivních indikátorů má k subjektivní spokojenosti jiný vztah, jejich regresní koeficienty (Obr. 15) byly v modelu rozděleny do tří skupin na základě interpretovatelnosti:

- 1) *Snadno interpretovatelné* (příjem domácností, NEET, koncentrace PM2,5): vztah indikátoru příjmu domácností je očekávaný a snadno vysvětlitelný. Obecně lze souhlasit, že s lepší finanční situací domácnosti roste také spokojenost jejich členů. Při vypočteném regresním koeficientu lze vztah popsat tak, že pro nárůst spokojenosti o 1 bod na Cantrilově škále by bylo nutné zvýšit příjem domácností o 22 700 jednotek PPS. Indikátor NEET sice cílí především na mladou skupinu populace, nicméně jeho negativní koeficient lze vysvětlit tak, že prožití mládí v nepříjemných podmínkách popsaných indikátorem NEET může mít dlouhodobý dopad na celoživotní subjektivní spokojenost. Posledním indikátorem této skupině

je koncentrace částic PM2,5. Lidé si tedy pravděpodobně přímo nebo nepřímo uvědomují znečištění ovzduší, potažmo obecně kvalitu životního prostředí a ta se projevuje v jejich subjektivní spokojenosti.

- 2) *Obtížně interpretovatelné* (index stáří): znaménka koeficientů těchto indikátorů jsou shodné s očekávaným významem v kontextu kvality života, nicméně jejich vnímatelnost pro životní spokojenost může být obtížná. V případě indexu stáří lze polemizovat o možném vnímání sociální zátěže přestárlé společnosti, eventuálně o neshodách vznikajících mezigeneračním nepochopením.
- 3) *Kontraindikátory* (podíl terciérně vzdělaných obyvatel): hodnota regresního koeficientu tohoto indikátoru vychází proti předpokladu o očekávaném významu v kontextu kvality života negativní. Tento indikátor může mít jistou skrytou vazbu na spokojenost, kterou se nepodařilo odhalit.



Obr. 16 Diagnostické grafy regresního modelu MODEL4

Závěrem byl MODEL4 diagnostikován za účelem ověření splnění předpokladů pro regresní modelování a vyhodnocení kvality získaného modelu – sledována byla linearita vztahů, heteroskedasticita, normalita reziduí a vliv odlehlých hodnot. Pro hodnocení linearity může posloužit graf zobrazující rezidua a predikované hodnoty (Obr. 16a), kde je patrné jisté narušení lineárního vztahu především vlivem regionu označeného jako záznam 7 (region *Northern and Eastern Bulgaria*). Při průzkumu hodnot indikátorů v tomto regionu bylo zjištěno, že region dosahuje nejnižší hodnoty v indikátoru příjem domácností, v závisle proměnné

subjektivní spokojenosti a má také třetí nejvyšší hodnotu indikátorů NEET. Tato kombinace pravděpodobně negativně ovlivnila kvalitu modelu. Sledováním Cookovy vzdálenosti (Obr. 16d) však nebyl žádný ze záznamů označen jako vlivná odlehlá hodnota. Další z testovaných předpokladů regresních modelů je konstantní rozptyl reziduí. Pro testování homoskedasticity byl použit Breusch-Paganův test, jehož hodnota *p-value* 0,015 zamítá nulovou hypotézu o konstantním rozptylu reziduí, což značí přítomnost heteroskedasticity (Obr. 16c). QQ graf hodnotící normalitu rozdělení reziduí (Obr. 16b) naznačuje jisté narušení normality několika záznamy, Shapiro-Wilksův test s výsledným *p-value* 0,142 neumožnil zamítnout hypotézu o normálním rozdělení reziduí, rozdělení hodnot lze považovat za normální.

### Využití prostorových regresních modelů

Jedním z posledních předpokladů regresního modelování jsou nekorelovaná rezidua s konstantním rozptylem. Při práci s agregovanými prostorovými daty může být právě tento předpoklad narušen prostorovou heterogenitou a nestacionaritou (Fotheringham, 1997), což má za následek nevhodnost aplikace klasických statistických metod (Anselin, 1988). Prostorová závislost může být do regresních modelů zahrnuta v různých podobách: jako doplňující prediktor (prostorový intervalový model<sup>10</sup> - *spatial lag model*), anebo ve struktuře reziduí (prostorový chybový model - *spatial error model*) (Anselin, 2003). Zatímco chybový model může být kompenzován pouze vložením prvku prostorové chyby do komponenty reziduí, intervalový model je složitější systém, kde jsou hodnoty prediktoru v regionu *n* ovlivňovány hodnotami sousedících regionů, čímž vzniká prostorově zatížený model. Problém lze kompenzovat vysvětlujícím prediktorem, který tyto vazby popisuje.

Následující rovnice popisuje prostorový chybový model:

$$y = X\beta + \varepsilon = X\beta + \lambda W\varepsilon + u \quad [4]$$

, kde *y* je závisle proměnná, *X* je matice prediktorů,  $\beta$  je vektor regresních koeficientů,  $\varepsilon$  je vektor prostorově autokorelovaných reziduí, který je dále rozložen na matici blízkosti *W*, vektor autokorelačních parametrů  $\lambda$ , vektor prostorově autokorelovaných reziduí  $\varepsilon$  a vektor náhodných reziduí *u*.

Prostorový intervalový model je zapsán jako:

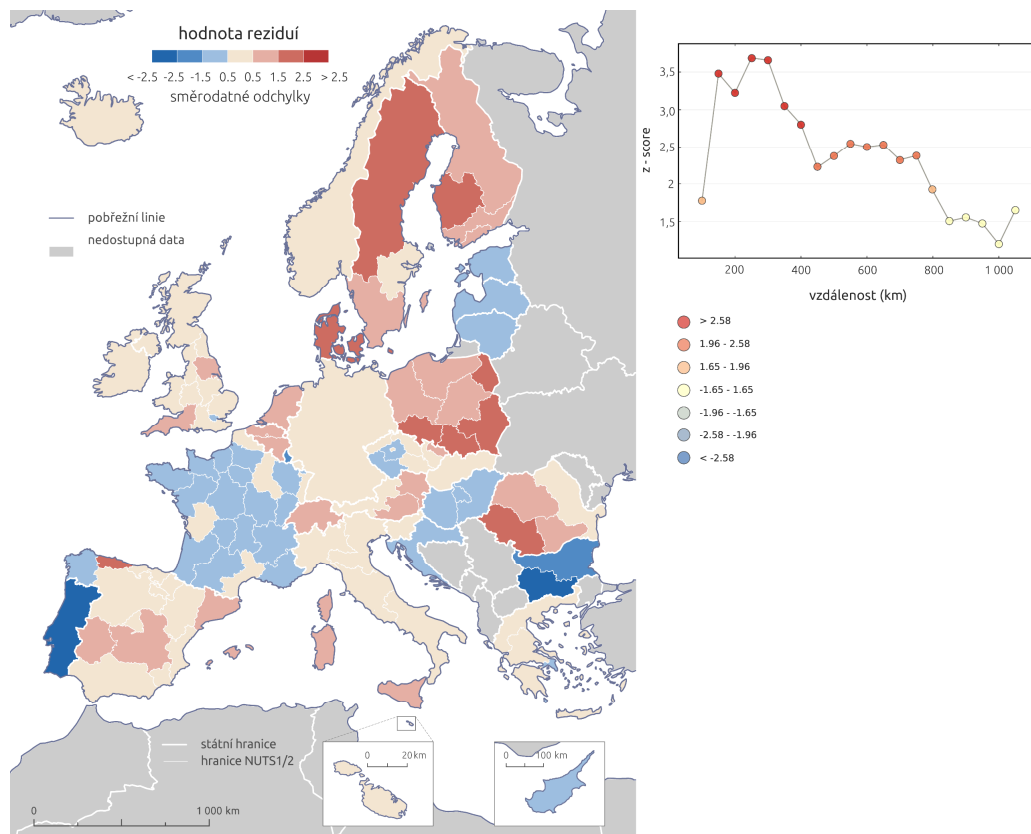
$$y = \rho W y + X\beta + \varepsilon \quad [5]$$

---

<sup>10</sup> česká terminologie může být nejednoznačná, představené názvy modelů používá Kouba (2007), Horák (2015) označuje *spatial error model* jako prostorový autoregresní model s hodnocením závislosti chyb, a *spatial lag model* jako regresně-prostorový autoregresní model. Dále budou používány názvy uvedené v textu, a to především pro jejich jednoduchost.

, kde  $Wy$  je vektor prostorových vztahů závisle proměnné,  $\rho$  je autoregresivní koeficient,  $X$  je matice prediktorů,  $\beta$  je vektor regresních koeficientů a  $\varepsilon$  je vektor reziduí s náhodným rozdělením.

Vizualizace reziduí neprostorového OLS modelu (Obr. 17) ukazuje prostorou závislost, kde jsou predikované hodnoty v některých částech zájmového území nadhodnoceny, v jiné naopak podhodnoceny. Pro statistické potvrzení tohoto zjištění byla u reziduí sledována přítomnost autokorelace – nejprve byla otestována závislost globální autokorelace na velikosti sledovaného okolí (při kroku 50 km), kde byly nejvyšší hodnoty zaznamenány pro vzdálenost 250 km. Globální Moranovo I prokázalo statisticky významnou autokorelaci pro většinu nastavení vzdálenosti (Obr. 17 vpravo). Na základě tohoto zjištění byly aplikovány prostorové regresní modely.



Obr. 17 Rezidua regresního modelu (vlevo) a chování jejich prostorové autokorelace (vpravo) v závislosti na velikosti sledovaného okolí

Klíčovým parametrem prostorových regresních modelů je způsob zahrnutí vlivu prostoru v podobě vymezení sledovaného okolí. Velikost a způsob vymezení sousedství výrazně ovlivňuje podobu výsledku. Pro výběr modelu bylo otestováno několik variant:

- $w1$ : sousedství typu „královna“, uvažující pouze dotýkající se sousední jednotky. Zde je výhodou (zároveň i nevýhodou) odstranění vlivu sousedních jednotek

v izolovaných ostrovních oblastech (např. Island). Střední hodnota počtu sousedů jsou čtyři, počet izolovaných jednotek sedm.

- $w2$ : sousedství vymezené vzdáleností – zde pro orientaci poslouží míra inkrementální autokorelace, původně hodnota 250 km. Jelikož při této vzdálenosti byla řada záznamů bez prostorové vazby, byla hodnota navýšena na 300 km, která je charakteristická také silnou autokorelací. Střední hodnota počtu sousedů je šest, počet izolovaných jednotek také šest. Na rozdíl od  $w1$  existují i vazby mezi jednotky, které se sebou přímo nesousedí (např. regiony jižní Anglie a severní Francie).
- $w3$ : sousedství vymezené vzdáleností podobně jako  $w2$ , nicméně pro silnější vztahy mezi jednotkami zvolena vzdálenost 400 km, střední hodnota počtu sousedů narostla na deset, počet izolovaných jednotek klesl na čtyři.

Pro každou variantu prostorových vah byla nejprve spočítána OLS regrese zahrnující prostorové váhy. Výpočet byl řešen v software GeoDa, kde lze zhodnotit potenciál pro použití prostorové regrese pomocí výsledku dvou variant testu Lagrangeových multiplikátorů – intervalový (*spatial lag dependence*) a chybový test (*spatial error dependence*). Ve všech třech variantách prostorových vah byl jako signifikantní označen prostorový chybový model, v dalším postupu již tedy bylo pracováno pouze s ním. Tento výsledek naznačuje, že sledované prediktory se regionálně liší, avšak nepodařilo se zachytit proces prostorové interakce mezi sledovanými prediktory.

Tab. 7 Hodnotící parametry prostorového chybového modelu pro různá nastavení prostorových vah  $w$ , aplikovaných na pět vybraných prediktorů subjektivní spokojenosti průzkumu EU-SILC 2013

	$w1$	$w2$	$w3$
AIC	93,0	104,6	110,2
Schwartz kritérium	109,6	120,9	126,6
Pseudo R <sup>2</sup>	0,707	0,662	0,634
Lambda ( $\lambda$ )	0,594	0,507	0,501
Likelihood ratio test (* = signifikantní)	26,7 *	15,16 *	9,49 *
Breusch-Pagan test ( <i>p-value</i> )	0,00002	0,00110	0,00217

Do výpočtu modelu vstupovaly prediktory vymezené v MODEL4, výsledky prostorových modelů pro různé nastavení prostorových vah shrnuje Tab. 7. Autor modelu Luc Anselin (2005) tvrdí, že prezentovaná míra vysvětleného rozptylu v tomto případě bohužel není zcela srovnatelná s neprostorovou OLS regresí, lze tedy pozorovat pouze rozdílnosti mezi jednotlivými prostorovými modely. Kvalita modelu je měřena pomocí AIC, Schwartz kritéria (nižší hodnota = lepší model) a parametru prostorově autokorelovaných chyb  $\lambda$  (vyšší = lepší). Podle všech měr byl model s váhami  $w1$  (sousedství typu královna) označen jako nejkvalitnější. Všechny modely bohužel stále trpí heteroskedasticitou, kterou prostorový přístup neodstranil. Poslední charakteristikou je Likelihood Ratio test porovnávající

významnost rozdílu mezi neprostorovou a prostorovou variantou, ve všech případech je vliv prostoru významný. Výsledné prostorové regresní modely jsou z hlediska AIC výrazně kvalitnější než neprostorové varianty.

### Geograficky vážená regrese

Kromě prostorových regresních modelů se s problémem autokorelace reziduí a obecně nestacionaritou prostorových jevů lze vypořádat také metodou geograficky vážené regrese (geographically weighted regression, dále jen GWR) představenou Brunsonem, Fotheringhamem & Charltonem (1996). Metoda konstruuje  $n$  odhadů lokálních regresních koeficientů, jeden pro každý z  $n$  počtu sledovaných jednotek. Lokální regresní model je pak tvořen pouze na základě hodnot ve vymezeném okolí sledované jednotky. Zatímco předchozí prostorové modely pracují s prostorovým aspektem jako samostatnou proměnnou, GWR zachycuje lokální chování zkoumaného jevu pouze v podmnožině sledovaného prostoru.

GWR není příliš vhodná pro malé množství záznamů (nápopěda ArcGIS PRO navrhuje použít alespoň několik stovek záznamů (ESRI, 2019)). Kvalita výsledků v tomto případě, kde je analyzováno 112 záznamů, může být zpochybnitelná, nicméně nedostatek v množství vstupních dat nelze přesně kvantifikovat. Prvním krokem při řešení GWR je vymezení okolí (tzv. *bandwidth*) pro lokální odhad. V R balíku *GWmodel* se nabízí nástroj pro určení optimální velikosti okolí na základě sledování AIC a cross validace (CV). Výpočty umožňují nastavení okolí pomocí adaptivního (definován počet sousedů, vzdálenost se mění) nebo fixního sousedství (definována vzdálenost, počet sousedů se mění); otestovány byly oba přístupy. GWR bohužel nenabízí sousedství typu „královna“, které bylo použito u prostorových regresních modelů (*w1*), proto nemohlo být cíleno na co nejlepší porovnatelnost a co nejpodobnější nastavení jako u prostorového chybového modelu. Výsledky návrhu optimálního nastavení okolí shrnuje Tab. 8:

Tab. 8 Parametrizace optimálních GWR modelů

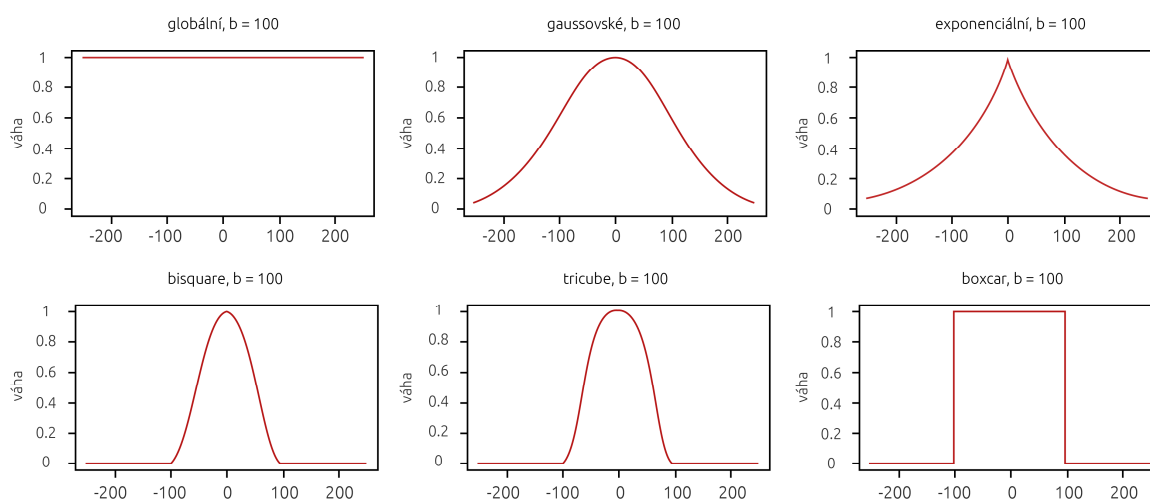
typ jádra	typ sousedství	optimum dle kritéria CV	optimum dle kritéria AIC
bi-square	adaptivní	37	56
	fixní	1 760 km	1 941 km
gaussovské	adaptivní	20	20
	fixní	311 km	415 km

Výsledky ukazují zásadní rozdíl mezi bi-square a Gaussovskou jádrovou funkcí<sup>11</sup>. Ostatní varianty jádrové funkce nebyly testovány (exponenciální, box-car, tri-cube), autoři nástroje tvrdí, že rozdíly mezi Gaussovským a exponenciálním jádrem, podobně jako mezi

<sup>11</sup> Gaussovské jádro přesahuje definovanou hranici sousedství, do výpočtu jsou zahrnuty i prvky za ní, avšak s nižší vahou – schematicky popsáno na Obr. 18



kvadratickým a tricube, jsou minimální (Brunsdon, Fotheringham, & Charlton, 1998). Jelikož výsledek gaussovského fixního jádra se blíží nastavení vah z prostorového chybového modelu (optimum pomocí cross validace přibližně odpovídá vahám  $w_2$ ), bylo toto jádro použito pro výpočet.



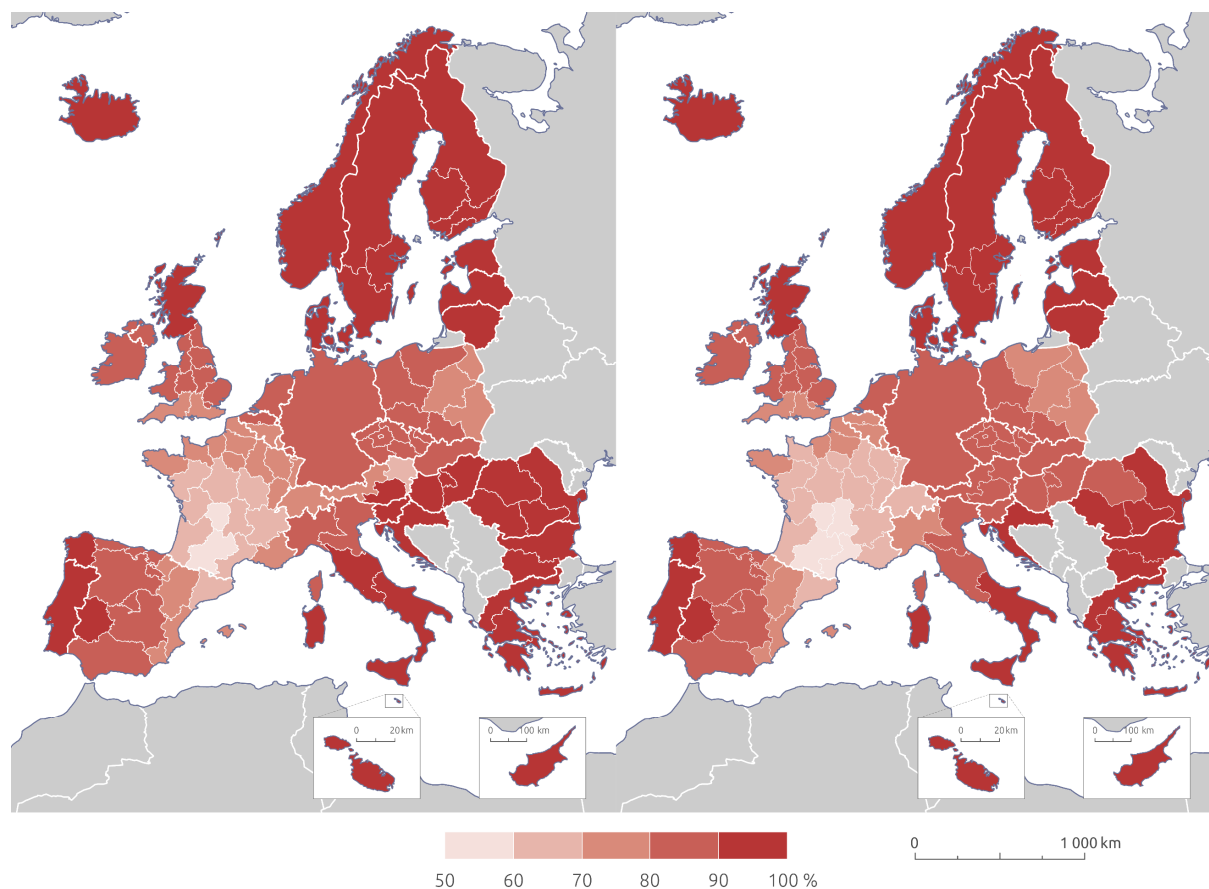
Obr. 18 Průběh jádrových funkcí dostupných v balíku GWmodel: nastavení šířky pásma 100 jednotek, na ose x je vzdálenost mezi objekty, na ose y váha

Do GWR opět vstupují indikátory definované v MODEL4 (vymezení signifikantních prediktorů a priori doporučuje také Netrdová (2008)). Jelikož GWR pracuje na principu lokálních odhadů, může se stát, že se ve vymezeném okolí mohou nacházet významné odlehle hodnoty, které budou lokální výsledky zkreslovat (Brunsdon et al., 1996). Proto je vhodnější na lokální odhad aplikovat robustní GWR, která není k odlehlým hodnotám tak citlivá (INSEE Eurostat, 2018).

Robustní i jednoduchá GWR byly spočítány na vybraných prediktorech, robustní metoda překvapivě nepřinesla lepší výsledek (hodnota AIC pro jednoduchou GWR byla 77,6, pro robustní 98,9;  $R^2$  bylo u robustní metody zaznamenáno o 0,03 horší). Zajímavým výstupem z GWR je možnost prostorové vizualizace všech regresních koeficientů nebo také lokálního indexu determinace (Obr. 19). Zde je vidět prostorová variabilita míry vysvětleného rozptylu, kde v okrajových částech sledovaného území je míra nejvyšší (90 - 100 %), naopak v některých částech území, především v regionech Francie je lokální  $R^2$  (a tedy i kvalita modelu) nižší. Z vizualizace je také zřetelné, že rozdíl mezi jednoduchou a robustní metodou je malý.

Lokální index determinace odráží směs dvou problémů: jak dobře model obecně reflektuje data, a jak stacionární jsou procesy, které model popisuje. Zatímco první z těchto problémů je celkem snadno popsatelný, druhý z nich už není jednoznačně zachytitelný. Z tohoto důvodu

není možné  $R^2$  interpretovat stejně, jako v případě neprostorových modelů (Fotheringham, Brunson, & Charlton, 2002).



Obr. 19 Lokální index determinace vypočtený jednoduchou GWR (vlevo) a robustní GWR (vpravo)

Výsledné regresní koeficienty a hodnotící parametry neprostorového modelu, nejlepšího prostorového chybového modelu ( $w1$ ) a jednoduché GWR shrnuje Tab. 9. Srovnatelnou mírou mezi kvalitou všech modelů je AIC, jehož nejnižší míra je zaznamenána v případě jednoduché GWR, přináší výrazné zlepšení proti OLS i prostorovému chybovému modelu. Zejména v případě GWR je přirozeně velká variabilita hodnot koeficientů, která by mohla být předmětem podrobnějšího vyšetřování. Tento detailní průzkum výsledků však již nebyl v práci řešen.

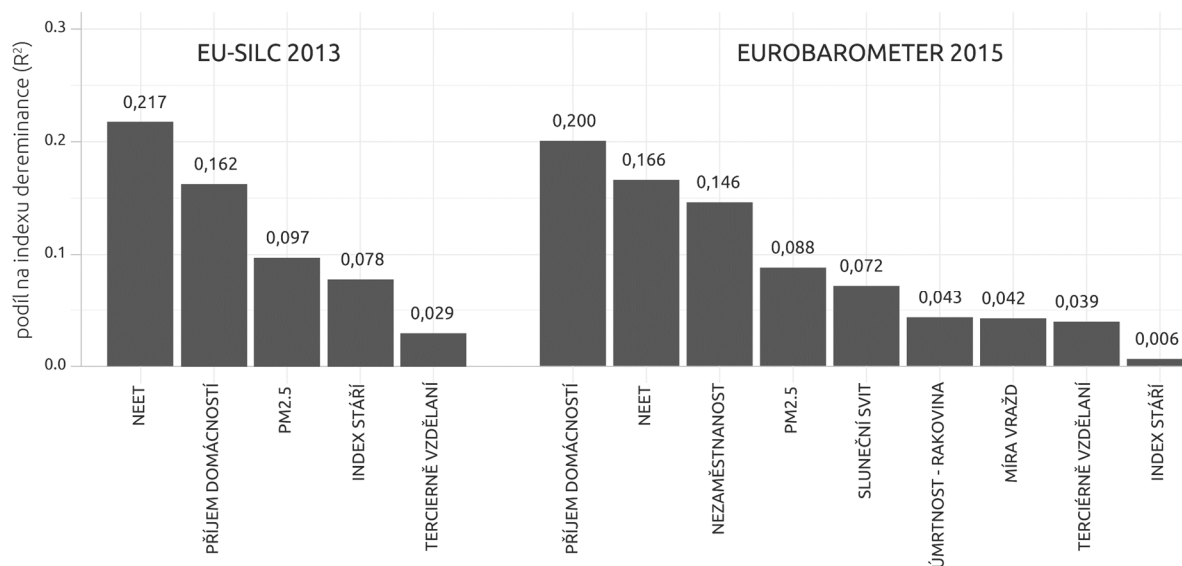
Závěrem diagnostiky modelů bylo pro každý z diskutovaných regresních modelů vypočítáno globální Moranovo I pro potvrzení odstranění prostorové závislosti reziduí (Tab. 9). Zatímco pro původní OLS model je typická vysoká hodnota znamenající tendenci ke shlukování, ostatní modely pracující s prostorovou složkou vykazují hodnoty blízké nule, prostorový vzor v hodnotách reziduí se tedy neliší od náhodného prostorového vzoru na hladině významnosti 0,05.

Tab. 9 Srovnání regresních koeficientů a hodnotících parametrů všech uvažovaných modelů. Významná hodnota prostorové autokorelace (globální Moranovo I) je označena hvězdičkou.

	neprostorový	prostorový chybový	jednoduchá GWR – fixní sousedství se		
	model (OLS)	model ( $w1$ )	vzdáleností 310 km		
	koeficient $\beta$	koeficient $\beta$	$\beta_{min}$	$\beta_{median}$	$\beta_{max}$
konstanta	8,70	8,52	3,59	7,12	9,92
příjem domácnost	4,432e-05	4,103e-05	-8,179e-05	6,614e-05	4,050e-04
terciérně vzdělání	-0,0108	-0,0122	-0,1048	0,0015	-0,0261
NEET	-0,0510	-0,0410	-0,0900	-0,0261	0,1003
index stáří	-0,0066	-0,0047	-0,0238	-0,0035	0,0076
PM2,5	-0,0405	-0,0483	-0,2645	0,0050	0,0791
AIC	121,7	93,0		77,6	
pseudo R <sup>2</sup>	0,566	0,707		0,862	
globální Moranovo I (z score)	3,42*	-0,04		-0,05	

### Regresní modelování nad daty z průzkumu Eurobarometer 2015

Z povahy subjektivních dat je velmi odvážné vyvozovat jasná tvrzení. Očekává se, že výsledky jsou silně ovlivňovány výběrem respondentů, prostorovým rozlišením, nebo časovým vymezením, kdy byl průzkum konán. Tato hypotéza byla proto ověřena replikací výše představených metod na datové sadě o subjektivní spokojenosti z průzkumu Eurobarometer 2015.



Obr. 20 Významnost indikátorů v modelech sestavených nad daty z průzkumů EU-SILC a Eurobarometer

Zopakované postupy sestavily složitější model, ve kterém bylo jako statisticky významných ohodnoceno devět vstupních indikátorů. Jejich regresní koeficienty jsou představeny v příloze 3. Nelze porovnávat jednotlivé koeficienty, jelikož závisle proměnné jsou na různých stupnicích, proto byly vyhodnoceny relativní důležitosti prediktorů (Obr. 20).

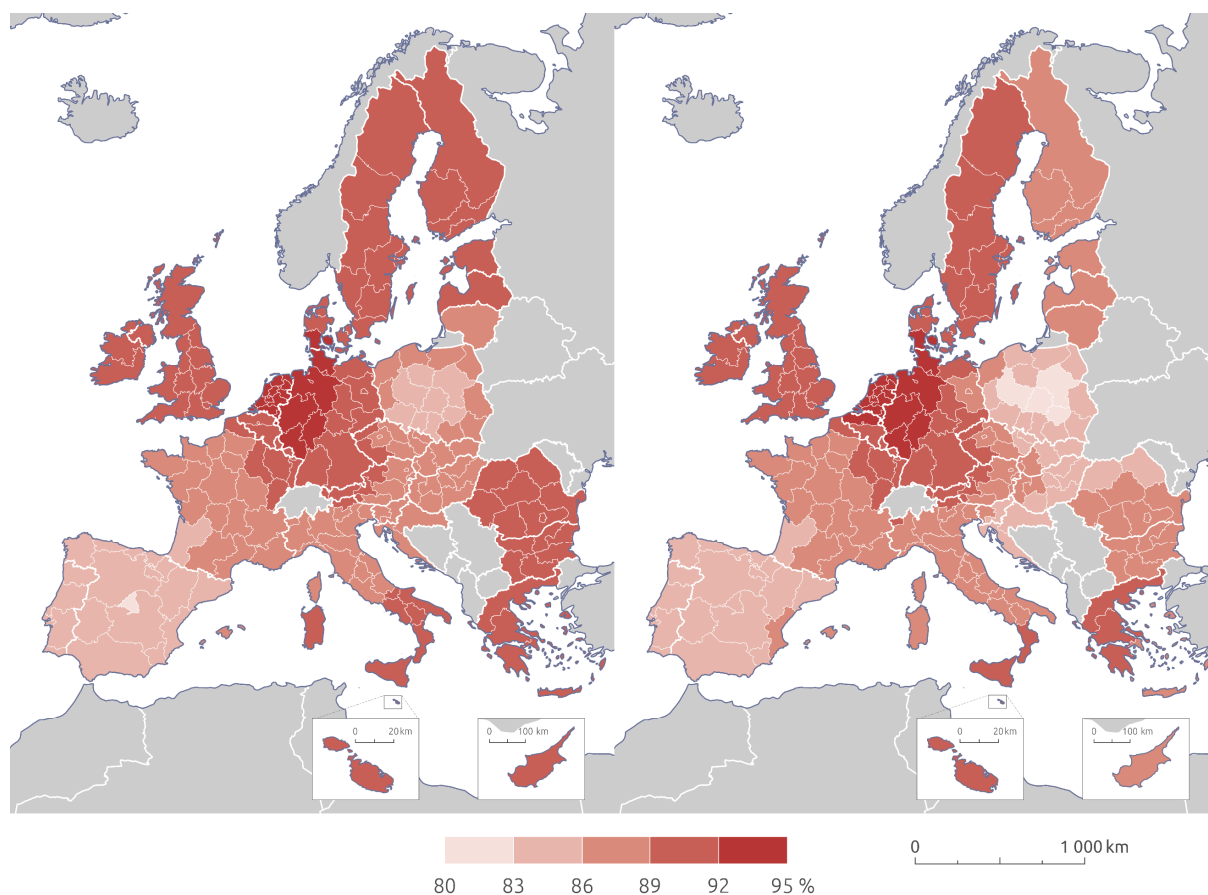
U dat z Eurobarometru 2015 bylo dosaženo výrazně vyššího indexu determinace (0,803 proti 0,574 v případě modelu z EU-SILC), AIC bohužel u modelů z různých dat nelze porovnat. Model sestavený nad daty Eurobarometru rovněž narušoval předpoklad homoskedasticity, proti modelu z EU-SILC zde nebyl naplněn ani předpoklad normality reziduí. Ověření prostorové autokorelace reziduí rovněž potvrdilo prostorovou závislost. Pro využití prostorových regresních modelů byly otestovány stejné varianty s podobným nastavením (váhy  $w1$  – sousedství typu „královna“, váhy  $w2$  – vzdálenost 200 km určená analýzou autokorelace; a  $w3$  – rozšířená vzdálenost 300 km). Potenciál pro prostorový chybový model byl nalezen u vah  $w2$ , pro prostorový intervalový model u vah  $w1$  a  $w2$ . Hodnotící parametry sestavených modelů představuje Tab. 10, z hlediska AIC se jeví být nejkvalitnější intervalový model s váhami  $w1$ , tedy sousedstvím typu „královna“.

Tab. 10 Hodnotící parametry prostorového chybového modelu pro různá nastavení prostorových vah  $w$ , aplikovaných na pět vybraných prediktorů subjektivní spokojenosti průzkumu Eurobarometr 2015

	$w1$ (interval.)	$w2$ (interval.)	$w2$ (chyb.)
AIC	5,827	10,335	7,398
Schwartz kritérium	42,05	46,56	40,33
Pseudo R <sup>2</sup>	0,816	0,811	0,816
Rho (intervalový)/lambda (chybový)	0,22	0,14	0,32
Likelihood ratio test (* = signifikantní)	11,612 *	7,104 *	8,041 *
Breusch-Pagan test ( $p$ -value)	0,019	0,008	0,018

Prostorové modely představují zlepšení z hlediska AIC, míra R<sup>2</sup> se proti neprostorovému téměř nemění. Ani prostorové varianty ovšem nedokázaly odstranit heteroskedasticitu, nicméně rezidua už nebyla v ani jednom z případů zatížena autokorelací.

Na data byla aplikována také GWR. Automatické nástroje vyhledávání optimálního okolí představily řádově podobné výsledky jako u dat EU-SILC s výjimkou fixního Gaussovského jádra optimalizovaného cross validací – rozdíl EU-SILC a Eurobarometru byl 311 km proti 3 860 km. Podobné, zároveň z hlediska AIC nejlepší nastavení bylo získáno Gaussovským adaptivním sousedstvím – v případě sady Eurobarometru byla optimální hodnota počtu sousedů 18 pro obě hodnotící kritéria, v případě EU-SILC hodnota 20, taktéž pro obě kritéria. Je však nutno připomenout, že sady EU-SILC a Eurobarometer jsou členěny na jiné administrativní podrobnosti. Aplikováno bylo Gaussovské jádro pokrývající 18 sousedů, vypočtena byla jednoduchá i robustní varianta (dle míry AIC byla v tomto případě kvalitnější opět jednoduchá metoda). Výsledná prostorová variabilita se značila vysokými hodnotami indexu determinace, pohybující se u obou variant v rozsahu hodnot přibližně 0,81 až 0,95. Celkový prostorový vzor oblastí s vyššími/nížšími hodnotami byl jiný než v případě modelů sestavených z dat EU-SILC.



Obr. 21 Lokální index determinace vypočtený jednoduchou GWR (vlevo) a robustní GWR (vpravo)

Replikace procesu regresního modelování nad daty průzkumu Eurobarometer 2015 přinesla zajímavé a ze statistického hlediska lepší výsledky než modely sestavené nad daty z průzkumu EU-SILC. Navržený regresní model byl lépe ohodnocen indexem determinace, podobně jako u modelu z dat EU-SILC však byly narušeny některé základní předpoklady regresního modelování. Data prokázala předpoklad pro využití prostorových regresních modelů, které ve všech případech odstranily prostorovou autokorelaci reziduí. Celkově jsou data z průzkumu Eurobarometer 2015 lépe popsitelná vybranými objektivními indikátory. Vzhledem k rozdílnému prostorovému členění obou datových sad je vzájemné porovnání problematické. Zejména v použití GWR je vidět, že optimální nastavení identifikuje velmi odlišné hodnoty parametrů, než v případě EU-SILC. Autor proto klade důraz pouze na identifikaci nejvýznamnějších prediktorů. Regresní koeficienty významných prediktorů vypočtených vybranými modely jsou shrnuty v příloze 3.

### Shrnutí

V kapitole 6.2.2 byly prozkoumány vztahy objektivních indikátorů k datům o subjektivní životní spokojenosti za účelem odhalení vazeb mezi těmito dvěma skupinami dat. Sestava výsledných indikátorů relevantních pro subjektivní spokojenost je neočekávaná, byť částečně lišící se dle použité referenční datové sady o subjektivní spokojenosti. Podařilo se odhalit

stabilní indikátory, které se projevily jako významné v modelech založených na obou datových sadách – jedná se o indikátory příjem domácností, NEET, koncentrace částic PM<sub>2,5</sub>, podíl terciérně vzdělaného obyvatelstva a index stáří. Znaménka regresních koeficientů těchto indikátorů byla v obou modelech stejná, což potvrzuje konzistenci výsledků, vztahy odvozené ze dvou datových sad jsou mnohem robustnější, než se původně očekávalo. Přestože část těchto indikátorů je obtížně interpretovatelná, lze je považovat za významné v dalším hodnocení. Nelze bohužel zjistit, zdali jsou v kontextu kvality života skutečně významné právě tyto indikátory, nebo jiné, skryté, které s nimi pouze korelují a popisují jinou proměnnou, která je významná pro téma životní spokojenosti.

Pouze část indikátorů byla dobře interpretovatelná (např. příjem domácností), část z nich byla naopak protichůdná oproti očekávaným předpokladům (např. podíl terciérně vzdělaných). Řada indikátorů se naopak v modelu zcela neprojevila, přestože by jejich vztah k subjektivní spokojenosti mohl mít spojitost: takto nevýznamná byla např. míra sebevražd. Malý vztah byl nalezen k indikátorům domény *zdraví* (pouze indikátor míra úmrtnosti příčinou rakoviny v modelech nad daty Eurobarometru). Obecné ukazatele zdravotního stavu jako je střední délka života nebo míry úmrtnosti jsou indikátory popisující stav společnosti, které nejsou v osobní rovině příliš vnímány. Ze vztahů zmiňovaných v jiných studiích lze potvrdit pouze pozitivní vliv materiálního blahobytu, který zmiňuje např. Boarini et al., (2012); Dolan et al. (2008), a negativní vztah k věku (zde zastoupený indexem stáří) (Dolan et al., 2008). Proti očekávání se prokázal negativní vztah spokojenosti k délce slunečního svitu – opačný vztah nacházejí Kämpfer & Mutz (2011); Schwarz & Clore (1983). Celkově se však tato zjištění nemusí nijak vyvracet, neboť studie jsou vzájemně velmi obtížně porovnatelné (z hlediska počtu respondentů, reprezentativního vzorku, prostorového a časového vymezení). Z výsledků vyplývá, že řada indikátorů popisuje spíše kvalitu prostředí, případně kvalitu stavu společnosti, a tyto míry zkrátka nejsou v osobní rovině nijak reflektovány. Pro regresní analýzu by byly vhodnější více osobně orientované indikátory, jako osobní pocit zdraví, spokojenost se zaměstnáním nebo integrace v sociálních vztazích a aktivitách.

V kapitole se osvědčily vybrané prostorové varianty regresních modelů, které ve všech případech dokázaly odstranit problém prostorové autokorelace reziduí a celkově zvýšit kvalitu modelu popsanou mírami AIC nebo R<sup>2</sup>. Vhodnost těchto metod je závislá nejen na vstupujících prediktorech, ale také na prostorovém charakteru zájmového území: počet sledovaných regionů v sadě EU-SILC je vůči rozloze sledovaného nízky – při 112 záznamech pokrývá vymezené optimální sousedství (300 km) velkou plochu avšak malý počet sousedů. Tento fakt se může negativně projevovat na kvalitě GWR i prostorového regresního modelu. Výběr většího okolí už je zase diskutabilní z hlediska přítomnosti reálně probíhajících vazeb na tak velké vzdálenosti. Negativně připívá také nekonzistence ve velikosti a tvaru

jednotlivých územních jednotek. Např. v případě Německa u dat EU-SILC chybí jakýkoliv prostorový detail a tato celistvá plocha je problematická pro vymezení okolí – je-li použito okolí na základě sousedství (typ „královna“), je výsledné okolí velmi velké; okolí vymezené vzdáleností zase z důvodu velké plochy Německa nepokryje dost sousedních regionů. Podobným problémům je čeleno v oblasti Skandinávie, nepravidelného tvaru na balkánském poloostrově, nebo zahrnutí/nezahrnutí ostrovních oblastí. V případě dat z Eurobarometru bylo díky většímu počtu sledovaných regionů a také jejich tvarové podobnosti vymezení vazeb okolí více konzistentní, získané výsledky mají předpoklad větší kvality (viz. např. zmínka o vhodnosti GWR při malém počtu vstupních dat). Obecně by pro aplikaci prostorových regresních modelů bylo vhodnější kompaktní území s velkým počtem přibližně stejně velkých územních jednotek.

## 7. PŘÍPADOVÁ STUDIE - METODY VÝPOČTU INDEXU KVALITY ŽIVOTA

V hlavní části disertační práce bude v kapitolách 7 a 8 představena případová studie hodnocení kvality života v Evropě na regionální úrovni, odpovídající DC4. V tomto úkonu byly propojeny všechny dílčí kroky provedené v předchozích kapitolách s cílem představit vybrané způsoby výpočtu indexu kvality života, ověřit jejich aplikovatelnost na vymezené zájmové území, porovnat jednotlivé výsledky, okomentovat vhodnost použitých metod a závěrem dílčí informace syntetizovat a v základní rovině interpretovat získané poznatky.

### 7.1 Konstrukce indexů

K výpočtu indexu kvality života může být použita řada numerických postupů, žádný z nich však není bez kritiky (Nayak & Mishra, 2012). Nejčastěji používané metody byly identifikovány ve strukturovaném přehledu literatury a zmíněny také v rešeršní části (kapitola 3.2). Pro výpočet indexu kvality života byly vybrány následující metody: vážený součet, index založený na vícerozměrné statistice (analýza hlavních komponent a faktorová analýza), index založený na vzdálenosti a index využívající analýzy obalu dat. Pro výpočet indexů kvality života byla použita všechna vstupní data sestaveného datasetu kvality života pro rok 2015. Bylo také experimentováno s výběrem indikátorů statisticky signifikantních v kontextu subjektivní spokojenosti, které byly identifikovány regresními metodami v kapitole 6.2.2. Jelikož jsou metody rozdílného charakteru a ve studovaných pracích používány většinou samostatně, je hlavním výzkumným cílem této kapitoly ověřit, zdali jsou vybrané metody bez problémů aplikovatelné na vymezené území a zdali různé metody přináší na stejných datech výrazně rozdílné výsledky.

#### 7.1.1 Vážený součet

Nejjednodušší forma konstrukce indexu spočívá v sumarizaci standardizovaných hodnot vstupních indikátorů v podobě:

$$index = \sum_{1}^{n} w_i x_i \quad [6]$$

, kde  $x_i$  je vektor hodnot indikátoru  $i$  a  $w_i$  je jeho váha. Metodu lze tedy zobecnit jako jednoduchý váhový součet, kde v nejjednodušším případě mají všechny váhy  $w_i$  stejnou hodnotu. Při konstrukci musí být správně nastavená znaménková logika vstupních indikátorů, aby vyšší (ve smyslu lepší v kontextu kvality života) hodnoty indikátoru implikovaly vyšší hodnoty indexu. Interpretace takto tvořeného indexu je jednoduchá, všechna vstupní data zůstanou plně zachována a všechny indikátory mají pro syntetickou



informaci stejný význam. Podle Brandolini (2008) může být nastavení stejných vah důsledkem snahy omezit zásahy autora na minimum nebo důsledkem nedostatku informací o vhodném teoretickém rámci/konceptu, jehož váhové schéma by se dalo aplikovat. Takovým případem může být právě téma kvality života, jelikož jak bylo demonstrováno v teoretické části práce, najít jednotný koncept definující systém vah pro jednotlivé indikátory (potažmo domény) je problém.

Relativní důležitost jednotlivých indikátorů lze zohlednit nastavením nerovných vah. Nastavení vektoru vah je zásadní otázkou celého řešení, které může být zároveň limitací i výhodou. V situaci, kdy je hodnocen jev s jasně daným teoretickým rámcem umožňujícím odvození jednotlivých vah může přinést relevantní výsledky. Na druhou stranu však otevírá spíše prostor pro neshody o významnosti jednotlivých vstupních indikátorů (Medgyesi et al., 2017). Problémem při užívání nerovných vah může být také jejich prostorová diferenciaci – nad tímto aspektem se zamýšlí Guio, Fusco, & Marlier (2009), kteří si kladou otázku, zda pro vážený součet materiální deprivace použít celoevropský rámec nebo různé národní preference každého státu.

Jedním ze způsobů, jak překonat diskuze ohledně významnosti jednotlivých indikátorů/domén, je přijetí komunitního vyjádření názoru. Tento přístup byl adoptován OECD v iniciativě *Better Life Index*. Webová aplikace<sup>12</sup> vytvořená v rámci této iniciativy nabízí interaktivní prostředí, kde může každý návštěvník vyjádřit své preference jednotlivých domén navržených OECD (viz OECD (2011)). Kromě prohlížení výsledných preferencí jednotlivých států je možné data stáhnout, chybí však metadata pro interpretaci a rozlišení jednotlivých indikátorů. I přes opakované pokusy kontaktovat příslušné autory se nepodařilo informaci získat a nebylo proto možné s daty dále pracovat.

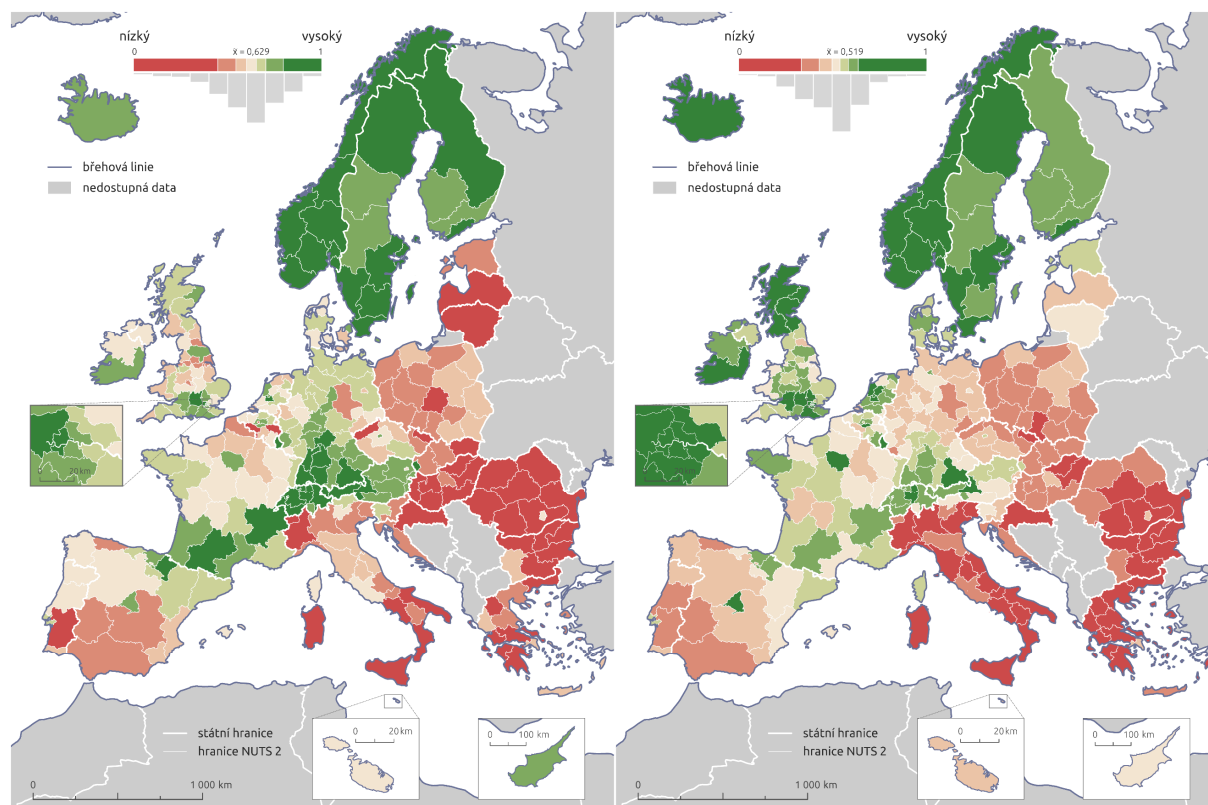
Použití váženého součtu s nerovnými váhami je diskutabilní přístup, pro který v této studii chybí dostatečná teoretická východiska. Zároveň přístup nebyl doporučen po konzultaci s odborníky z Generálního ředitelství Regionální a urbánní politiky Evropské Komise, nebylo možné využít ani komunitní nastavení vah potencionálně dostupné ze zmíněné webové aplikace OECD. Právě ta však byla autorovi inspirací k dalšímu řešení – sestavení vlastní jednoduché interaktivní webové aplikace umožňující libovolnému uživateli nastavit vlastní systém vah indikátorů/domén a vypočítat tak vlastní vážený index kvality života. Aplikace byla vytvořena s využitím platformy Shiny pro R. Výsledný nástroj je dostupný na adrese: [https://karelmacku.shinyapps.io/kvalita\\_zivota](https://karelmacku.shinyapps.io/kvalita_zivota) (off-line verze spustitelná v R Studiu je dostupná v elektronické příloze).

---

<sup>12</sup> Dostupná na adrese <http://oecdbetterlifeindex.org>.

Z popsaných důvodů byla proto větší pozornost věnována váženým součtům s rovným systémem vah. Nezbytným předpokladem pro výpočet indexu je standardizace vstupních dat. Jelikož bylo během exploratorní analýzy zjištěno, že odlehle hodnoty některých indikátorů i ve své standardizované podobě výrazně převyšují ostatní, byla využita standardizace rozpětím na interval  $\langle 0,1 \rangle$ , díky čemuž byla zaručena stejná váha všech indikátorů. Po ohodnocení orientace jednotlivých indikátorů v kontextu kvality života byl sumarizací sestaven výsledný index (Obr. 22 vlevo).

Metodou váženého součtu s rovnými váhami byl zkonstruován také dílčí index založený pouze na části vstupních indikátorů, které byly označeny jako signifikantní vůči subjektivní spokojenosti v kapitole 6.2.2. Jelikož mezi výsledky obdrženy nad sadou EU-SILC a Eurobarometer byla částečná shoda, byly vybrány pouze shodující se indikátory: NEET, příjem domácností, koncentrace PM<sub>2,5</sub>, podíl terciérně vzdělaného obyvatelstva a index stáří. Vizualizaci indexu představuje Obr. 22 vpravo.



Obr. 22 Index kvality života vypočítaný součtem standardizovaných hodnot všech indikátorů (vlevo) a součtem standardizovaných hodnot indikátorů vybraných regresí (opravo). Rozdělení intervalů do septilů.

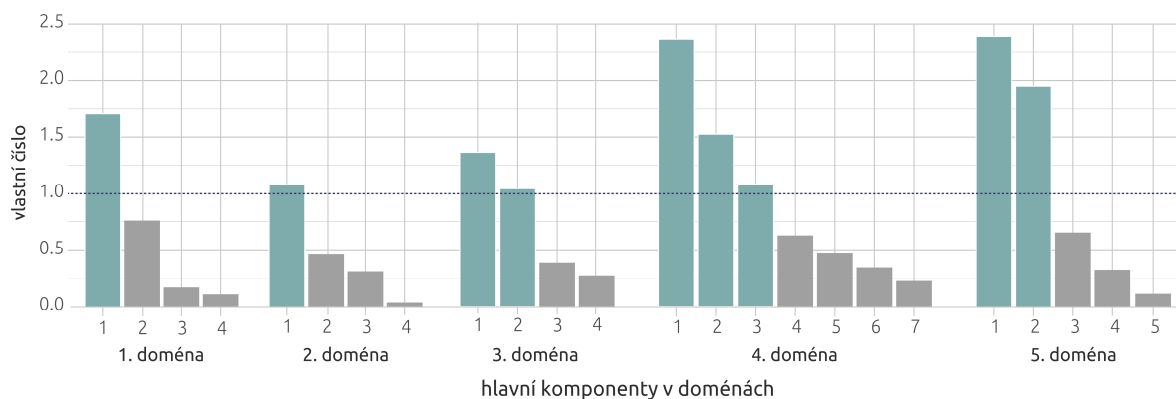
Alternativním přístupem může být konstrukce indexu v rámci jedné z domén, která poskytuje hlubší náhled do struktury výsledného indexu. Tímto přístupem lze pozorovat, jestli si v některých regionech vedou lépe indikátory jedné domény, anebo je celkové skóre rovnoměrně rozložené mezi všechna vstupní data. Za tímto účelem byly sestaveny dílčí indexy za jednotlivé dimenze. Jejich prostorová vizualizace vykazuje silnou prostorovou

závislost, ve většině případů lze snadno vymezit oblasti vysokých a nízkých hodnot – např. v doméně *zdraví* se svými nízkými hodnotami výrazně odlišují regiony východní Evropy, v doméně *vzdělání* se táhne pás nízkých hodnot oblastí jižní Evropy, v doméně *životní prostředí* dosahuje vysokých hodnot oblast Skandinávie a Pyrenejského poloostrova. Vizualizace skóre za jednotlivé domény jsou k dispozici ve vázané příloze 4.

Závěrem byl ověřen předpoklad, že indikátory v každé doméně popisují stejnou latentní proměnnou (odpovídající názvu a teoretickému vymezení domény). Pokud by byla odhalena jistá míra nekonzistence, agregace indikátorů v rámci domény by nepopisovala pouze téma, které bylo doméně vyhrazeno. K ověření této konzistence lze využít analýzu hlavních komponent (PCA). PCA je metoda zpracování vícerozměrných dat sloužící k extrakci proměnných (Jolliffe, 2002). Dokáže snížit rozměr zpracovávaného souboru korelovaných dat a hledat nové, skryté vlastnosti (tzv. komponenty). Hlavní komponenty jsou lineární kombinace původních indikátorů, které sestupně zachycují co nejvíce rozptylu vstupních dat, přičemž každá další komponenta popisuje rozptyl původních dat neobsažený v předchozích komponentách atd.

Při sledování konzistentnosti domén by v ideálním případě měla v každé doméně figurovat pouze jedna významná hlavní komponenta. V případě, že data zahrnují odlehlé hodnoty (jak bylo prokázáno v exploratorní analýze), bude jimi tento směr zkreslený, komponenty budou přitahovány ve směru nejvýznamnějších odlehlých záznamů a nevystihnou skutečný trend v datech (Candes, Li, Ma, & Wright, 2009). Pokud mají odlehlé hodnoty v datech zůstat, je pro dosažení správných výsledků doporučeno použít robustní metody, které dokáží přítomnost odlehlých hodnot zohlednit. Existuje celá řada řešení robustní PCA (viz. např. Hubert, Rousseeuw, & Vanden Branden (2005)), v tomto případě byla použita robustní PCA založená na MCD (*Minimum Covariance Determinant*) estimátoru.

V každé doméně byl vyhodnocen počet nových významných hlavních komponent, který lze určit pomocí vlastního čísla popisujícího míru vysvětleného rozptylu. Kaiserovo kritérium (Kaiser, 1960) říká, že je-li vlastní číslo komponenty větší než jedna, komponenta přináší novou informaci a je vhodné ji do analýzy akceptovat. S pomocí robustní PCA byla ověřena konzistence všech domén (Obr. 23) - u první a druhé byla konzistence potvrzena. U ostatních domén (třetí, čtvrtá a pátá) bylo odhaleno více latentních proměnných.



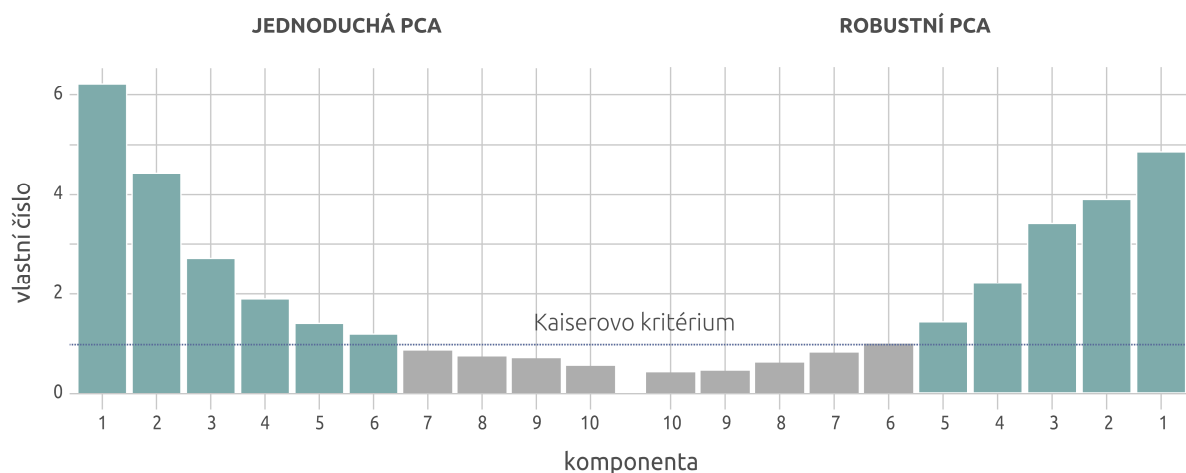
Obr. 23 Významné hlavní komponenty v doménách kvality života, vymezené pomocí Kaiserova kritéria

Závěrem lze konstatovat, že zvolené indikátory ve třech z pěti domén popisují více nezávislých latentních proměnných (potencionálních domén), které jsou spolu nekorelované. Je nutné si uvědomit, že vícerozměrná statistika pouze popisuje stav vystižený daty, ale nijak jej nevysvětluje a nebere v potaz teoretický význam a vztahy indikátorů. Zjištěná nekonzistence v rámci domén vybízí k otestování analýzy hlavních komponent na celé vstupní datové sadě a pokusit se tak odhalit všechny skryté proměnné a jejich vazby ke vstupním indikátorům.

## 7.1.2 Metody redukce dimenze dat

### Analýza hlavních komponent

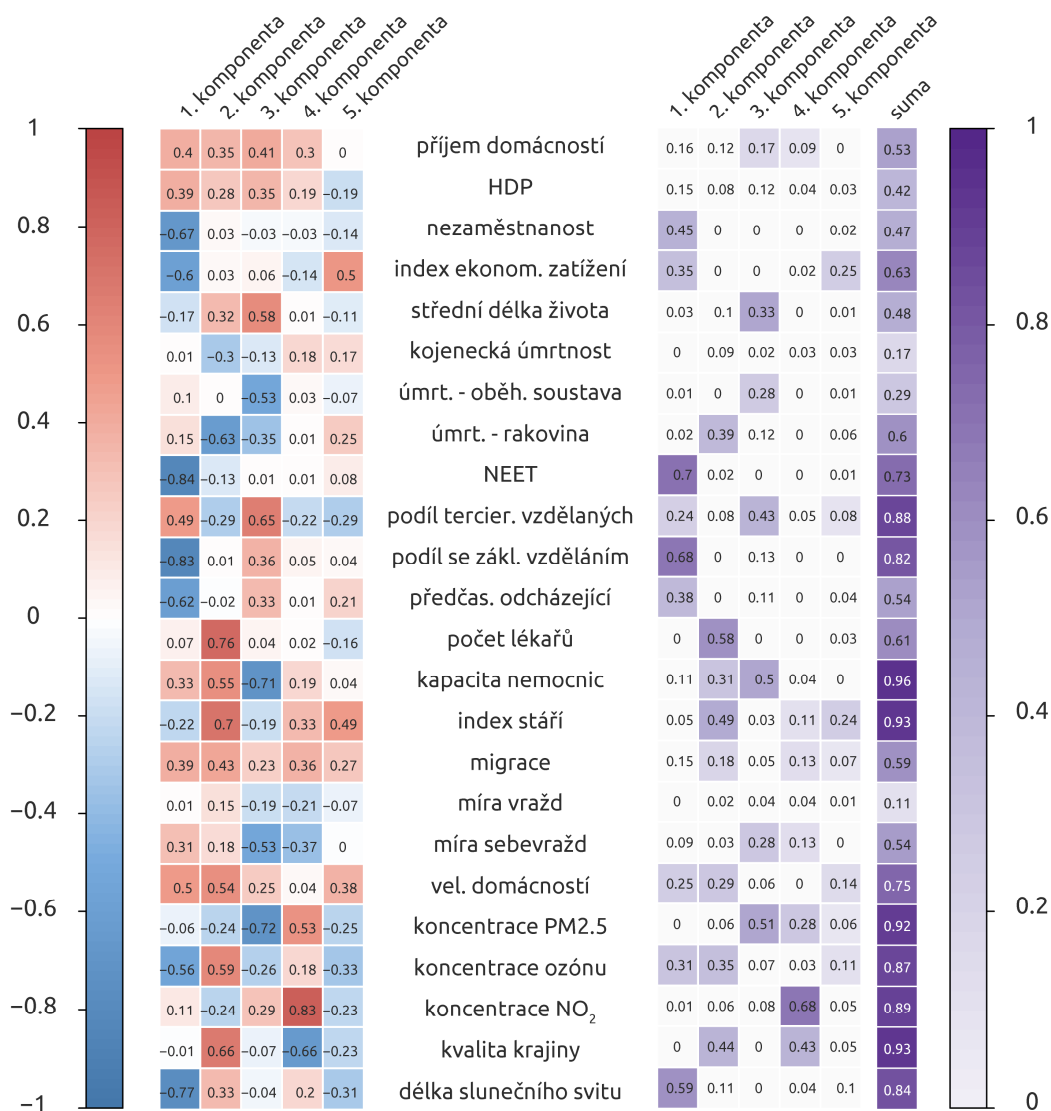
Analýza datové konzistence vymezených domén kvality života odhalila v některých případech potenciál pro existenci více latentních proměnných v rámci jedné domény. Lze předpokládat, že budou-li analyzována všechna data, může se podařit odhalit zcela nové, skryté domény kvality života. K tomuto úkolu může být opět využita analýza hlavních komponent (PCA) a exploratorní faktorová analýzy (FA). PCA byla již představena v předchozí kapitole. Přestože se primárně jedná o nástroj exploratorní analýzy, lze ji využít také ke konstrukci indexu, a to díky faktu, že dokáže hledat nové, skryté latentní proměnné. Vzniklé komponenty jsou nekorelované, bezrozměrné a jejich interpretace je možná pouze na úrovni posouzení vyšší komponentní skóre = lepší skóre v daném jevu popsáném komponentou. Jelikož exploratorní analýza odhalila významnou korelaci mezi řadou indikátorů, lze předpokládat, že PCA může vstupní data výrazně zredukovat a pomoci odhalit nové domény kvality života, vyplývající ze struktury vstupních dat. Také Bartlettův test sféricity potvrdil vhodnost dat pro využití PCA, testující hypotézu o jednotkové korelační matici indikátorů (pokud jsou korelační koeficienty nulové, analýza pak nemá smysl). Kvůli rozdílným jednotkám jednotlivých indikátorů je vhodné vstupní matici sloupcově standardizovat a centrovat, aby ortogonální osy proměnných v  $n$ -rozměrném prostoru měly společný počátek (Meloun & Miltký, 2011).



Obr. 24 Hodnoty vlastních čísel deseti nejvýznamnějších komponent jednoduché a robustní PCA

Byly otestovány jednoduchá a robustní varianta PCA. Žádná z vypočtených hlavních komponent nebyla natolik dominantní, aby mohla vysvětlit většinu rozptylu dat a být samotně použita jako jediný syntetický index kvality života. Vzhledem k charakteru dat se očekává jako vhodnější použití robustní PCA. Při využití Kaiserova kritéria by bylo u jednoduché PCA přijato šest komponent s mírou vysvětleného rozptylu 74,6 %, v případě robustní PCA pět komponent s 73,6 % (Obr. 24). Míra vysvětleného rozptylu se liší nepatrně, avšak robustním přístupem se jej podařilo vměstnat do menšího počtu komponent, což je vhodné pro navazující interpretaci. Proto bude následné hodnocení postaveno právě nad robustní PCA.

Nově vzniklé komponenty je nezbytné před agregací do indexu interpretovat v kontextu kvality života, k čemuž může posloužit řada výstupů. Vynásobením vlastního vektoru komponenty druhou odmocninou jejího vlastního čísla se získají *komponentní zátěže* (Obr. 25 vlevo). Význam indikátoru pro komponentu lze kvantifikovat jeho *příspěvkem*, blíže potom porovnáním dosaženého příspěvku s očekávanou hodnotou. Ve sloupcovém součtu tvoří indikátory v každé komponentě 100 %, vždy se tedy najdou významné indikátory, ale třeba na komponentách, které už svým podílem vysvětleného rozptylu významné nejsou. Sledováním kvadrátu komponentní zátěže lze ohodnotit *kvalitu reprezentace* proměnné na vybraných komponentách (Obr. 25 vpravo). Kombinace všech těchto ukazatelů (Obr. 25) je základní pomůckou pro interpretaci výsledků PCA. Především na základě komponentních zátěží byla snaha nové komponenty vhodně popsat, pojmenovat a především určit její pozitivní/negativní vztah ke kvalitě života.



Obr. 25 Komponentní zátěže a kvalita reprezentace indikátoru na komponentách

**Komponenta 1 (23 % celkového rozptylu dat):** do první komponenty nejvýrazněji negativně přispívají indikátory NEET, podíl obyvatel se základním vzděláním, délka slunečního svitu, míra nezaměstnanosti, míra předčasně odcházejících ze vzdělání a index ekonomického zatížení. Tyto indikátory mají záporné komponentní zátěže a zároveň negativní vztah ke kvalitě života, proto vyšší hodnoty komponenty znamenají vyšší hodnotu kvality života a komponenta může být ohodnocena pozitivně. Diskutabilní je zde vliv délky slunečního svitu, která je v kontextu kvality života pozitivní, nicméně tento indikátor je pozitivně korelován se zmíněnými negativními indikátory, typicky popisující jižně lokalizované regiony. Komponenta byla pojmenována *Vzdělaná pracovní síla*. Prostorová vizualizace komponentního skóre je ve vázané příloze 5.

**Komponenta 2 (18 % celkového rozptylu dat):** druhé komponentě dominují indikátory počet lékařů, index stáří, kvalita krajiny, míra úmrtnosti rakovinou, koncentrace ozónu

a velikost domácností. Podobně jako v první komponentě, je zde jistá nejednoznačnost způsobená pozitivním zatížením indexu stárí a koncentrace ozónu, které mají negativní vztah ke kvalitě života. U ostatních významných indikátorů se znaménkové ohodnocení s teoretickým příspěvkem ke kvalitě života shoduje. Díky kombinaci významných indikátorů byla komponenta pojmenována jako *Kvalitní zdravotní podmínky*, v kontextu kvality života je hodnocena pozitivně. Prostorová vizualizace komponentního skóre je ve vázané příloze 5.

**Komponenta 3 (16 % celkového rozptylu dat):** ve třetí komponentě se nejvíce projevují indikátory koncentrace částic PM<sub>2,5</sub>, kapacita nemocnic, podíl terciérně vzdělaného obyvatelstva, střední délka života, míra sebevražd, míra úmrtnosti příčinou nemocí oběhové soustavy a příjem domácností. U těchto indikátorů se jejich zatížení na komponentě shoduje s jejich významem v kontextu kvality života (s výjimkou kapacity nemocnic), proto je komponenta ohodnocena jako pozitivní. Komponenta je popsána jako *Zdravé a vzdělané obyvatelstvo*. Prostorová vizualizace komponentního skóre je ve vázané příloze 5.

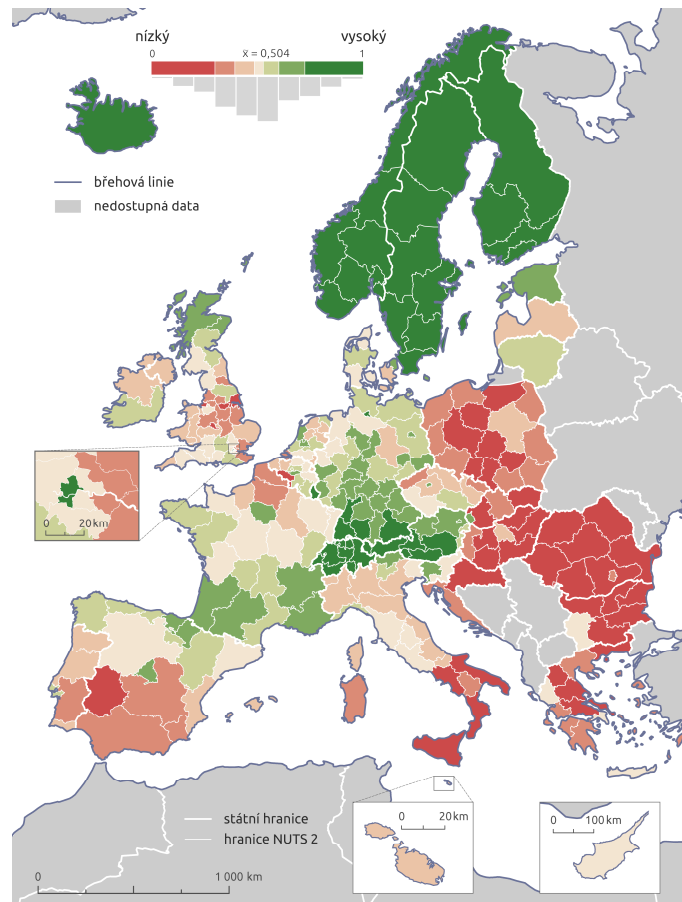
**Komponenta 4 (10 % celkového rozptylu dat):** ve čtvrté komponentě se nejvíce prosazují indikátory koncentrace NO<sub>2</sub>, koncentrace PM<sub>2,5</sub>, kvalita krajiny a míra sebevražd. Poslední zmiňovaný indikátor se v interpretaci nepodařilo vysvětlit, nezapadá mezi ostatní ani tematicky, ani znaménkovým ohodnocením. Komponenta je pojmenována jako *Znečištěné životní prostředí*, celkové ohodnocení pro výpočet kvality života je negativní. Prostorová vizualizace komponentního skóre je ve vázané příloze 5.

**Komponenta 5 (7 % celkového rozptylu dat):** poslední, pátá komponenta je nevíce ovlivněna indexem ekonomického zatížení, indexem stárí, velikostí domácností, koncentrací ozónu, délkou slunečního svitu, podílem terciérně vzdělaných obyvatel a migrací. Vzhledem k výrazné dominanci prvních tří zmíněných byla komponenta popsána jako *Zatížená společnost* a v hodnocení kvality života bude považována za negativní. Prostorová vizualizace komponentního skóre je ve vázané příloze 5.

Výše vymezené komponenty mají silný potenciál být chápány jako skryté domény kvality života sledovaných administrativních jednotek opírající se o vliv nejvýznamnějších z vybraných 24 indikátorů. Pro každý NUTS lze získat hodnotu komponentního skóre popisující, jakých hodnot NUTS nabyl v každé z komponent. Komponentní skóre je následně využito pro konstrukci indexu. Agregace do indexu byla provedena váženým součtem komponentních skóre standardizovaných na interval  $(0,1)$ , váha byla komponentám přiřazena podle množství vysvětleného rozptylu původních dat – původní vysvětlený rozptyl byl poměrově přepočten tak, aby váhy v součtu tvořily 100 % (vzorec 7):

$$index_{PCA} = \sum_1^n F_i W_i = PC_1 \times 0.31 + PC_2 \times 0.25 + PC_3 \times 0.21 - PC_4 \times 0.14 - PC_5 \times 0.09 \quad [7]$$

,kde  $index_{PCA}$  je hodnota indexu kvality života,  $F_i$  vyjadřuje standardizované komponentní skóre,  $W_i$  je váha komponenty a  $n$  udává počet hlavních komponent. Výsledná prostorová vizualizace na Obr. 26.



Obr. 26 Index kvality života vypočítaný PCA, v rozdělení intervalů do septilů

Robustní přístup dokázal odhalit skutečné trendy v datech, které byly neočekávané – především byl výrazně potlačen vliv ekonomických indikátorů (příjem domácností, HDP), které se na žádné z komponent neprojevily jako výrazně dominantní. Nevýhodou robustního výpočtu je opakovaný náhodný výběr dat pro konstrukci kovarianční matice, což ústí pokaždé v lehce odlišný výsledek. Aby byla zajištěna replikovatelnost postupu, je nutné ve výpočtu řešeném v R přidat funkci zajišťující generování stejných náhodných čísel pro náhodný výběr (funkce *set.seed()*).

Nezbytnou součástí řešení pomocí PCA je interpretace jednotlivých komponent a jejich ohodnocení pro součet. Jedná se o velmi náročný úkol, u kterého vždy nastává jistá míra nejednoznačnosti v podobě možného vybočení některých indikátorů z celkové logiky: např. ve třetí komponentě v rozporu s ostatním negativně přispívá indikátor kapacity nemocnic.



Tato neschopnost zařazení nemusí znamenat chybou interpretaci, ale spíše příslušnost k dalšímu skrytému faktoru, který se však nepodařilo do všech detailů objasnit a popsat. Hrozí také, že sledované komponentní zátěže nebudou správně pochopeny a komponentu se nepodaří vhodně popsat. Proto lze PCA považovat za velmi pokročilou metodu hodnocení kvality života, se kterou je nutno pracovat velmi obezřetně.

### Prostorově vážená PCA

V představeném postupu je PCA aplikována bez ohledu na prostorovou informaci, a tím poskytuje neúplné pochopení daného procesu (Harris, Clarke, Juggins, Brunson, & Charlton, 2015). Prostorově vážená PCA (dále označována jako GWPCA) je lokalizovaná verze PCA, která je nástrojem pro zkoumání prostorové heterogenity ve struktuře mnohorozměrných dat (Harris, Brunson, & Charlton, 2011). Obdobně jako u prostorově vážené regrese, výpočet je realizován v každém prvku samostatně, pracující pouze s částí prostorově vážených okolních prvků vybraných na základě definovaného okolí.

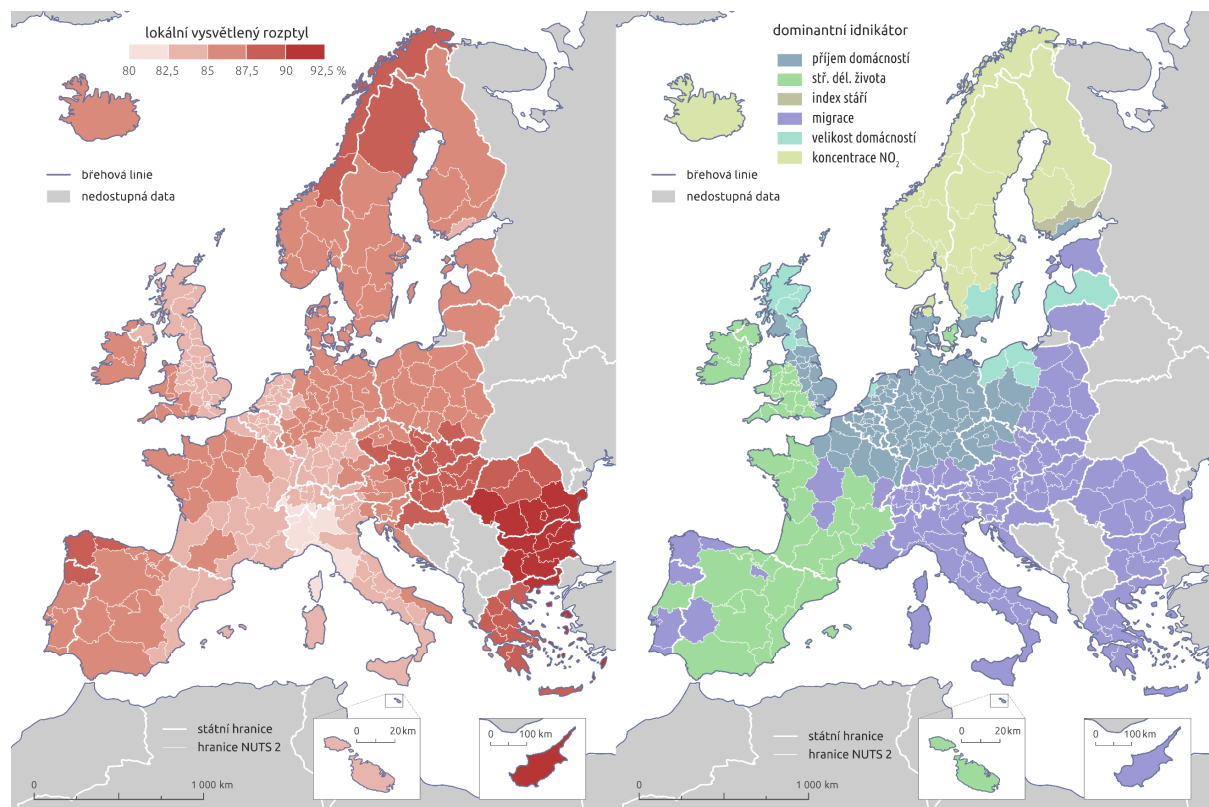
Stejně jako v případě GWR, výběr jádrové funkce a velikosti okolí významně ovlivňuje výsledek. Uživatel může model parametrizovat dle svého odborného úsudku, alternativně využít podpůrných nástrojů (Gollini, Lu, Charlton, Brunson, & Harris, 2015). Pro zpracování datasetu indikátorů kvality života byly postupně otestovány vybrané kombinace nastavení, jak doporučují Harris et al. (2015) – v návaznosti na neprostorovou metodu byla počítána pouze robustní varianta, byly testovány jádrové funkce bi-square, Gaussovská, exponenciální a tricube s adaptivním i fixním sousedstvím. Pro každé nastavení lze ohodnotit jeho kvalitu pomocí cross validace, a tím zároveň určit optimální nastavení sousedství (Tab. 11).

Tab. 11 Výběr optimálních hodnot sousedství pro jednotlivé jádrové funkce. Hodnota v závorce hodnota udává kvalitu nastavení vyjádřenou pomocí cross validace

	<b>adaptivní (počet sousedů)</b>	<b>fixní (km)</b>
bi-square	211 (637,7)	3 000 (2 240,3)
gaussovské	81 (675,3)	1 200 (2 170,6)
exponenciální	47 (762,5)	550 (1 757,0)
tricube	191 (673,1)	2 550 (2 271,9)

Z Tab. 11 je vidět signifikantně vyšší kvalita modelu u adaptivního sousedství, nejlepší hodnoty cross validace dosahuje nastavení bi-square jádrové funkce při 211 sousedech. V případě fixního sousedství a měnící se vzdálenosti vychází nejlépe exponenciální jádrová funkce, nicméně hodnoty cross validace jsou stále výrazně vyšší než u adaptivního sousedství. Přestože nefigurovalo v žádném z optimálních nastavení, bylo pro závěrečný výpočet rozhodnuto pracovat s modelem o 280 sousedech používající bi-square jádrovou funkci. Takto nastavený model se svým rozsahem blíží globálnímu modelu, očekává se tedy, že GWPCA bude ke globálnímu modelu zajímavým doplňkem sledující prostorovou variabilitu.

GWPCA nelze použít pro konstrukci indexu, jelikož vlivem lokálního výpočtu vzniká v každém regionu jiný model PCA, tento přístup by nebylo možné jednotně interpretovat. Harris et al. (2011) poukazují na jiné zajímavé výsledky analýzy popisující prostorovou proměnlivost jevů - může být pozorována variabilita vysvětleného rozptylu (Obr. 27 vlevo) nebo dominance jednotlivých indikátorů na komponentě (Obr. 27 vpravo).



Obr. 27 Lokální míra vysvětleného rozptylu GWPCA (vlevo), projev nejvýznamnějších indikátorů na první komponentě (vpravo)

Celkový rozptyl vysvětlený lokálními modely dosahuje poměrně vysokých hodnot v intervalu 82 - 92 % (porovnání míry vysvětleného rozptylu robustní metody oproti jednoduché bylo řešeno v Macků & Voženílek (2019)). Změna má geografický trend zvyšujících se hodnot směrem od středu do kraje zájmového území, nejvyšší vysvětlený rozptyl je zaznamenán v regionech Bulharska a Rumunska. Oproti tomu regiony Itálie, jižního Německa, jižní Francie, Beneluxu a východní části Spojeného království jsou popsány slaběji. Geografický vzor je patrný také v identifikaci nejvýznamnějších indikátorů, v tomto případě pouze ukázkově pro první komponentu. Jako nejvýraznější byl na první komponentě označen vliv příjmu domácností, střední délky života a migrace, v menším rozsahu pak koncentrace  $\text{NO}_2$ , velikost domácností a index stáří. Vliv těchto indikátorů je velmi překvapivý, jelikož v globálním modelu žádný z nich (s výjimkou velikosti domácností) nebyl pro první komponentu označen jako významný. Toto chování se ani po studiu příslušné literatury (Harris et al., 2011, 2015) nepodařilo smysluplně objasnit - při nastavených parametrech by se

lokální modely měly přibližovat globálnímu modelu, což se v tomto případě neděje ani vzdáleně. Podobná neshoda byla charakteristická i pro další komponenty.

Prostorová složka je při využití statistických metod často opomíjena, dostupné metody vyžadují velkou pozornost z hlediska nastavení parametrů vymezujících okolí. GWPCA má větší limitace než např. GWR, jelikož pro výpočet je nutný minimální počet sousedů větší, než je počet sledovaných atributů, v tomto případě tedy minimálně 25 sousedů. Tím se vylučuje možnost otestovat výsledky s podobným nastavením sousedství jako třeba v případě GWR. Autor se přiklání k použití modelu, který se nastavením prostorových vah blíží ke globálnímu modelu. I v takovém případě je však interpretovatelnost diskutabilní (viz. neshoda významnosti indikátorů v globálním a GW modelu) a tudíž použitelnost celé metody dost nejasná. Nejpoužitelnější se autorovi jeví využití prostorové variability vysvětleného rozptylu, která může sloužit jako míra kvality a nejistoty vypočteného modelu.

### **Exploratorní faktorová analýza**

Podobně jako PCA, také exploratorní faktorová analýza (FA) patří k metodám redukce dimenzionality. Zatímco PCA se snaží redukovat počet proměnných tak, aby byl co nejlépe objasněn rozptyl původních proměnných, FA se pokouší co nejlépe objasnit závislosti původních proměnných. Cílem FA je identifikovat latentní proměnné (faktory), které popisují skupiny spolu korelujících původních proměnných. U PCA je veškerý rozptyl popsán novými komponentami, v případě FA zůstává jistá část variability dat (*jedinečnost*) neobjasněna. FA vyžaduje určení počtu faktorů a priori - pokud není tato informace dána znalostí tématu nebo konkrétním požadavkem, může FA navazovat na PCA, kde lze počet komponent určit metodou Kaiserova kritéria. V návaznosti na výpočet PCA bylo hledáno pět faktorů. Vstupní data byla otestována na vhodnost pro řešení FA pomocí Bartlettova testu sféricity a Kaiser-Meyer-Olkinovou mírou (Cerny & Kaiser, 1977), v obou případech byl dataset indikátorů kvality života označen jako vyhovující.

Základní zhodnocení počtu významných komponent u PCA potvrdilo, že rozdíl mezi jednoduchou a robustní metodou není zanedbatelný, proto bylo stejně jako u PCA pracováno s robustním řešením v podobě specifikace kovarianční matice MCD estimátorem (jak navrhuje např. Pison, Rousseeuw, Filzmoser, & Croux (2003)). Samotnou extrakci faktorů lze řešit řadou metod (metoda hlavních komponent, hlavních os, nejmenších čtverců, maximální věrohodnosti a další). Je těžké určit vhodnost některé z metod, v tomto případě byl výpočet realizován metodou hlavních komponent, jelikož se nejvíce přibližuje předchozímu řešení PCA a není citlivá na obecné předpoklady ohledně normality dat (výběr vychází z doporučení v Costello & Osborne (2005) a Zygmunt & Smith (2014) a také z diskuzí na fóru webu researchgate.com).

Jedním z dalších rozdílů mezi PCA a FA spočívá v závěrečném kroku výpočtu FA, kterým je tzv. rotace faktorů: výsledné faktory lze transformovat tak, aby byly směšeninou co nejvyšších/nejnižších hodnot faktorových zátěží a byly tak lépe interpretovatelné. Z matematického hlediska rotací nedochází ke změně modelu. Faktorové zátěže (obdobu komponentních zátěží PCA) nabývají hodnot z intervalu  $(-1,1)$ , jedná se o korelační koeficienty mezi vstupními indikátory a novými faktory, a jsou klíčovým nástrojem pro navazující interpretaci faktorů. Přehled možných rotací a jejich charakteristiky popisují např. Zygmunt & Smith (2014). Ve výpočtu byly vyzkoušeny ortogonální rotace *varimax*, *equamax* a *quartimax*. Neortogonální rotace, jako např. *oblmin* nebyly vůbec uvažovány, neboť z důvodu možné korelace výsledných faktorů po rotaci je autor nepovažuje pro konstrukci indexu za vhodné. Rozdíly faktorových zátěží jednotlivých rotací představuje Obr. 28 vlevo. Z hodnot faktorových zátěží je patrné, že testované metody rotace přináší velmi podobné výsledky, je zřetelný také rozdíl zátěží s rotací a bez rotace. V součtu absolutních hodnot faktorových zátěží byly obdrženy nejnižší hodnoty u rotace *varimax*, lze konstatovat, že kvalita reprezentace jednotlivých indikátorů je zde o něco slabší. V případě *equamax* a *quartimax* byly rozdíly zanedbatelné, pro interpretaci byla vybrána rotace *equamax*.

Pět vypočtených faktorů popisuje dohromady 66 % rozptylu původních dat, což je o 7 % méně než v případě PCA. Na základě faktorových zátěží (sledovány byly především zátěže s absolutní hodnotou větší než 0,5, hodnoty nižší než 0,3 nebyly uvažovány) byly nové faktory interpretovány následovně:

**Faktor 1 (19 % celkového rozptylu dat):** první faktor nejlépe vysvětluje indikátory příjem domácností, HDP, migraci, NEET a velikost domácností. Ve všech případech s výjimkou velikosti domácností jsou indikátory hodnoceny pozitivně v kontextu kvality života, faktor je tedy označen jako pozitivní. Bylo zvoleno pojmenování *Ekonomická atraktivita*, prostorová vizualizace faktorového skóre je ve vázané příloze 6.

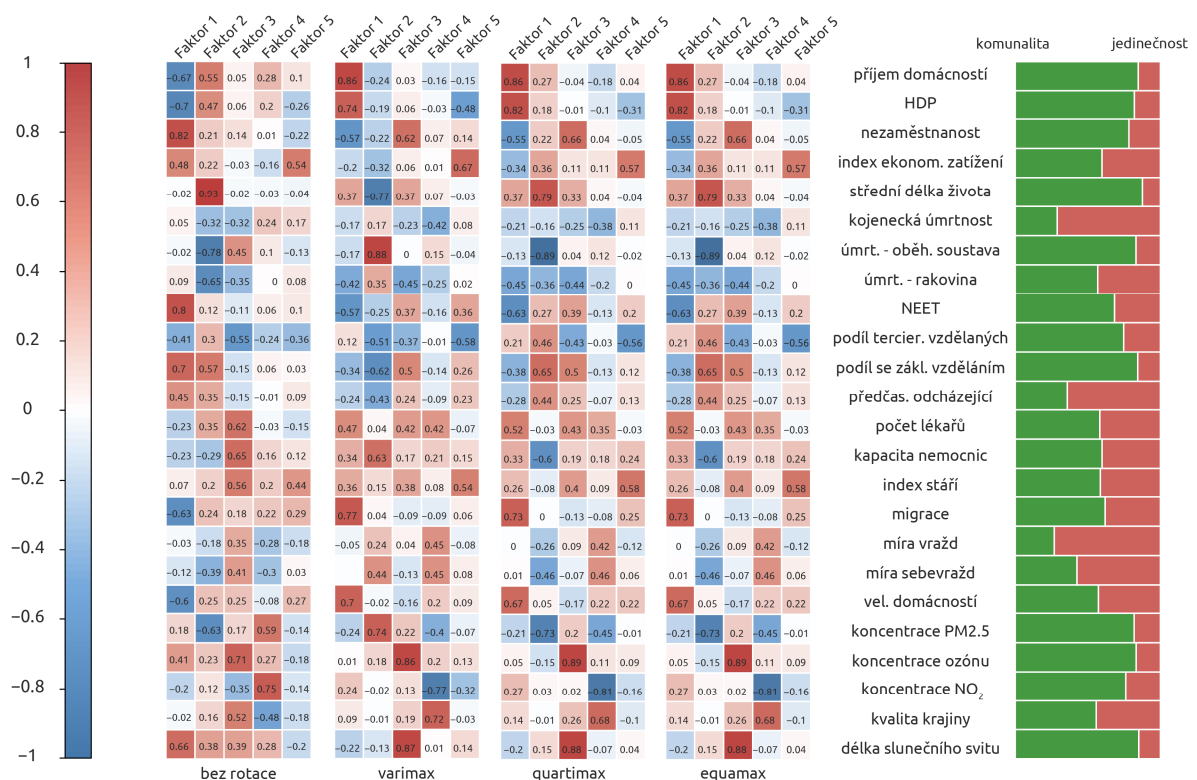
**Faktor 2 (17 % celkového rozptylu dat):** druhý faktor nejlépe vysvětluje indikátory střední délka života, úmrtnost v důsledku nemocí oběhové soustavy, koncentrace částic PM<sub>2,5</sub>, kapacita nemocnic a podíl obyvatelstva se základním vzděláním. Orientace indikátorů je v kontextu kvality života dvousečná: zatímco střední délka života, úmrtnost v důsledku nemocí oběhové soustavy a koncentrace částic PM<sub>2,5</sub> mají pro kvalitu života pozitivní orientaci, kapacita nemocnic a podíl obyvatelstva se základním vzděláním naopak negativní. Jelikož se indikátory zdraví prosazují nejsilněji, faktor je označen jako pozitivní a pojmenován jako *Zdravá populace*. Prostorová vizualizace faktorového skóre je ve vázané příloze 6.

**Faktor 3 (15 % celkového rozptylu dat):** třetí faktor nejvíce vysvětluje koncentraci ozónu, délku slunečního svitu, míru nezaměstnanost a podíl obyvatelstva se základním vzděláním.

Společně s prostorovou vizualizací faktorového skóre interpretace poukazuje na jižní středomořské regiony, které mohou být v kontextu kvality života diskutabilní. Pozitivní vliv délky slunečního svitu na kvalitu života (viz. popis indikátorů) v kombinaci s charakteristickým středomořským životním stylem může být v kontextu kvality života pozitivní, nicméně ostatní zátěže indikují negativní interpretaci. Z tohoto důvodu bude faktor použit ve výpočtu dvakrát, jednou jako pozitivní, podruhé jako negativní. Je označen jako *Středomořské prostředí*, prostorová vizualizace faktorového skóre je ve vázané příloze 6.

**Faktor 4 (9 % celkového rozptylu dat):** čtvrtý faktor nejlépe vystihuje indikátory kvalita krajiny, koncentrace NO<sub>2</sub>, koncentrace částic PM<sub>2,5</sub>, slaběji pak míru sebevražd a míru vražd. I přes negativní kontext míry sebevražd a vražd dominují pozitivně orientované environmetální indikátory, faktor je proto označen jako pozitivní a pojmenován *Zdravé životní prostředí*. Prostorová vizualizace faktorového skóre je ve vázané příloze 6.

**Faktor 5 (6 % celkového rozptylu dat):** poslední faktor nejlépe popisuje index stáří, index ekonomického zatížení a poměr terciérně vzdělaného obyvatelstva. Faktor je hodnocen negativně a pojmenován jako *Zatížená společnost*. Prostorová vizualizace faktorového skóre je ve vázané příloze 6.



Obr. 28 Matice faktorových zátěží tří různých rotací (vlevo), poměr komunality a jedinečnosti indikátoru (vpravo)

Na základě interpretace faktorů byla faktorová skóre jednotlivých regionů standardizována na interval  $\langle 0,1 \rangle$  a použita pro výpočet indexu stejným váženým způsobem,

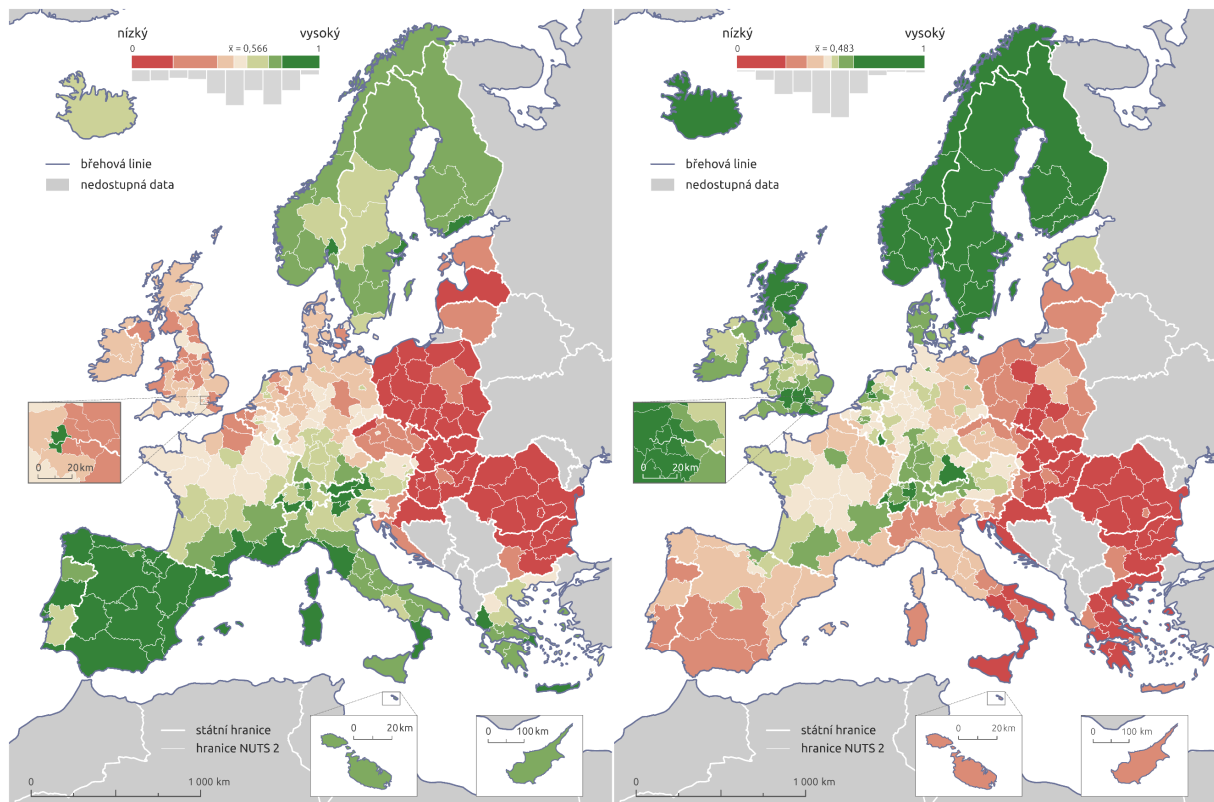
jako tomu bylo v případě PCA (vzorce 8, 9). Z důvodu nejednoznačnosti třetího faktoru jsou výstupem dva indexy (Obr. 29):

$$index_{FA1} = \sum_1^n F_i W_i = F_1 \times 0.29 + F_2 \times 0.25 + F_3 \times 0.23 + F_4 \times 0.14 - F_5 \times 0.09 \quad [8]$$

$$index_{FA2} = \sum_1^n F_i W_i = F_1 \times 0.29 + F_2 \times 0.25 - F_3 \times 0.23 + F_4 \times 0.14 - F_5 \times 0.09 \quad [9]$$

, kde  $index_{FA}$  je hodnota indexu kvality života,  $F_i$  – standardizované faktorové skóre,  $W_i$  – váha faktoru daná vysvětleným rozptylem a  $n$  – počet faktorů.

Závěrem byla ohodnocena významnost jednotlivých indikátorů pohledem FA, kterou lze konkrétně kvantifikovat pomocí *komunality*. Jedná se o součet druhých mocnin faktorových zátěží, který odpovídá části variability indikátoru vysvětlené faktory. Doplněk komunality do jedné (*jedinečnost*) je míra variability indikátoru, která nemá k faktorům prokázaný vztah. Pomocí těchto jednoduchých ukazatelů vizualizovaných na Obr. 28 vpravo lze ohodnotit význam jednotlivých indikátorů pro analýzu. Nejlépe vybrané faktory popisují střední délku života, délku slunečního svitu, příjem domácností a podíl obyvatelstva se základním vzděláním. Na druhou stranu, nejhůře vystihují míru vražd, kojeneckou úmrtnost, předčasně odcházející ze vzdělání nebo míru sebevražd.



Obr. 29 Index kvality života vypočítaný faktorovou analýzou při nastavení třetího faktoru pozitivně (vlevo) a negativně (vpravo). Rozdělení intervalů do septilů.

Interpretace FA přinesla výrazně odlišné výsledky ve významných indikátorech i v interpretaci faktorů v porovnání s komponentami PCA. Oproti PCA zde byly zachyceny vlivy ekonomických indikátorů, přestože do výpočtů FA i PCA vstupovala stejná kovarianční matice cílící na robustnost výsledku. Rozdílnost výstupů leží tedy především v rozdílech algoritmů výpočtů. PCA je metoda poměrně přímočará, u FA vstupuje do výpočtu více ovlivňujících parametrů, jako výběr metody extrakce faktorů nebo závěrečná rotace zátěží. Z tohoto důvodu považuje autor hodnocení kvality života pomocí FA ještě složitější než pomocí PCA. Měnicím se nastavením parametrů metody lze silně manipulovat s výsledky (byť nevědomky). Obou metodám však nelze upřít, že přinášejí nesmírně zajímavé dílčí výsledky. Ani u jednoho z přístupů nelze říct, že by byl nevhodný, metody pouze přinášejí různý úhel pohledu na tatáž data, klíčovou roli hraje způsob, jakým je tento pohled interpretován. V interpretační části se naopak práce s FA jevila jako snadnější, jelikož díky rotaci s klesajícím významem faktoru také klesalo také množství dominujících indikátorů. Oproti PCA nebylo nalezeno řešení FA pracující s prostorovou složkou dat.

### 7.1.3 Index založený na vzdálenosti

Indexy založené na vzdálenosti v souvislosti s kvalitou života poprvé představil Pena (1977), až o řadu let později se publikace stala veřejnou pro anglicky mluvící výzkumníky (Somarriba & Pena, 2009). Zavádí přístup tzv. P2 vzdálenosti, pomocí které konstruuje syntetický index ze sady sociálních indikátorů, vhodný pro prostorové a časové srovnávání. Princip indexu spočívá ve výpočtu vzdáleností ve vícerozměrném prostoru mezi referenčním objektem (které může mít nejhorší/nejlepší skóre ve vybraných indikátorech) a ostatními objekty dle vzorce:

$$DP_{2j} = \sum_{i=1}^n \left\{ \left( \frac{|x_{ji} - x_{\rho i}|}{\sigma_i} \right) (1 - R_{i,i-1,\dots,1}^2) \right\}; i = 1, 2, \dots, n \quad [10]$$

, kde  $i = 1, 2, \dots, n$  jsou sledované indikátory;  $j = 1, 2, \dots, m$  sledované regiony,  $|x_{ji} - x_{\rho i}|$  je vzdálenost  $j$ -tého a referenčního subjektu,  $\sigma_i$  směrodatná odchylka, a  $(1 - R_{i,i-1,\dots,1}^2)$  je faktor korekce, tedy váhy sestavené pomocí koeficientu determinace vycházející z iterací regrese  $x_i$  s  $x_{i-1}, x_{i-2}, \dots, x_1$ . Popisuje tedy vypovídající schopnost a přesnost modelu proloženého skrze všechny indikátory. Před výpočtem je pouze nutné upravit hodnoty těch indikátorů, které mají v kontextu kvality života logiku takovou, že vyšší hodnota indikátoru = horší kvalita života, a to jednoduchým vynásobením hodnotou -1.

Výpočet v R umožňuje pouze jednoduchou parametrizaci (např. určení referenčního objektu), bylo ponecháno výchozí nastavení využívající jako referenční objekt ten s minimálním vektorem hodnot indikátorů. Výsledek je bezrozměrný, umožňující pouze

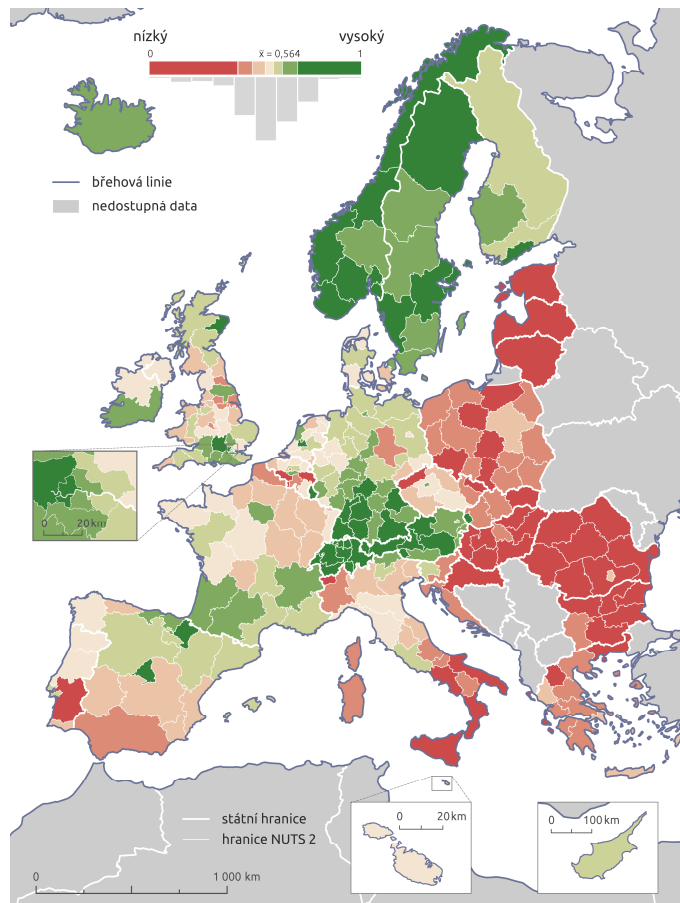
relativní porovnání (Obr. 30). Zajímavým výstupem je váhové ohodnocení vstupních indikátorů představené v Tab. 12, obsahující korelaci původního indikátoru a výsledného indexu ( $r$ ) a faktor korekce ( $1-R^2$ ), který kvantifikuje množství informace z indikátoru vložené do indexu (a eliminuje redundantní informace).

Tab. 12 Ohodnocení významu vstupních indikátorů v modelu P2 vzdálenosti

	<b>1-R<sup>2</sup></b>	<b>r</b>		<b>1-R<sup>2</sup></b>	<b>r</b>
příjem domácností	1	0,826	míra vražd	0,480	0,455
index ekonom. zatížení	0,660	0,382	index stáří	0,480	0,115
terc. vzdělání	0,658	0,618	koncentrace NO <sub>2</sub>	0,459	-0,199
HDP	0,611	0,695	vel. domácností	0,389	-0,392
základ. vzdělání	0,597	0,251	předč. odcházející	0,362	0,411
NEET	0,595	0,672	migrace	0,337	0,550
úmrť. - rakovina	0,577	0,402	nezaměstnanost	0,331	0,403
úmrť. - oběh. soustava	0,574	0,660	počet lékařů	0,295	0,255
kojenecká úmrtnost	0,563	0,643	sluneční svit	0,290	-0,292
kapacita nemocnic	0,522	-0,085	střední délka života	0,183	0,725
koncentrace PM <sub>2,5</sub>	0,519	0,535	míra sebevražd	0,181	0,155
koncentrace ozónu	0,497	0,104	kvalita krajiny	0,118	0,156

Jako nejsilnější byl ohodnocen indikátor příjmu domácností, pravděpodobně z důvodu výskytu význačných odlehlých hodnot (jelikož metoda pracuje se vzdálenostmi, není vůči odlehlým hodnotám necitlivá a tedy ani dostatečně robustní), silným významem byly ohodnoceny indikátory indexu ekonomického zatížení, podílu terciérně a nízce vzdělaného obyvatelstva, HDP, NEET nebo úmrtnosti příčinou nemocí oběhové soustavy a rakoviny. Nejméně významné jsou pak index kvality krajiny, míra sebevražd a střední délka života. Zjištěné významné indikátory se tak celkově liší od významných z metody PCA nebo FA, především kvůli citlivosti k odlehlým hodnotám. Celkově je metoda P2 vzdálenosti transparentní, vzhledem k jednoduchému výpočtu a absenci navazující interpretace jako v případě FA a PCA může být brána jako rychlý nástroj pro výpočet indexu kvality života, podobně jako metoda součtu standardizovaných hodnot. Metoda nijak nebere v potaz prostorovou složku dat.





Obr. 30 Index kvality života vypočítaný metodou P2 vzdálenosti, v rozdělení intervalů do septilů

#### 7.1.4 Index založený na modelu analýzy obalu dat

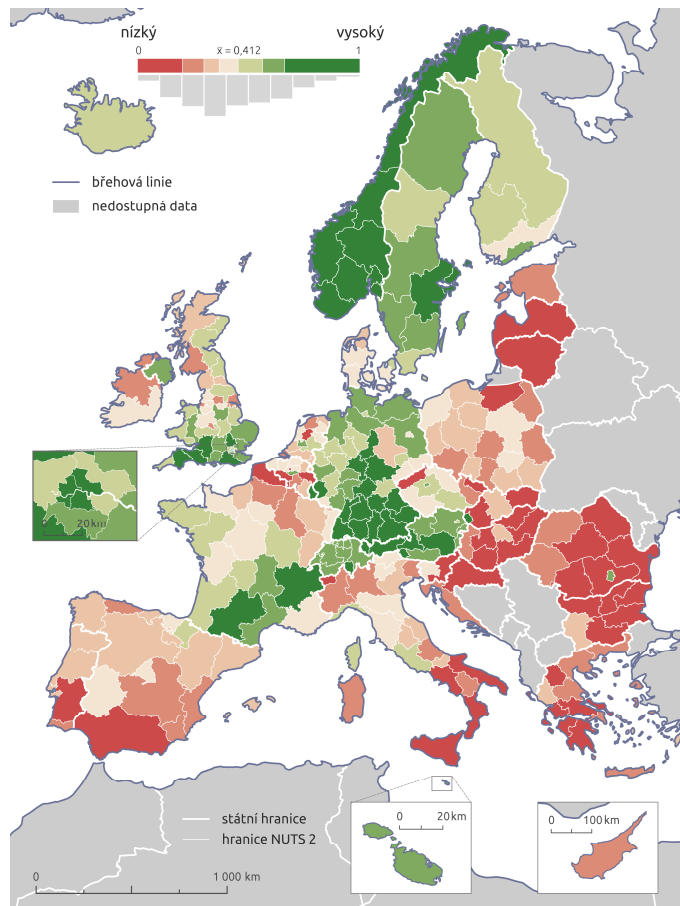
Modely analýzy obalu dat (Data Envelopment Analysis – dále jen DEA) byly navrženy jako nástroj pro hodnocení efektivity (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978), dají se aplikovat také na téma kvality života, což představují ve svých pracích González et al. (2011); Martín & Mendoza (2013) nebo Morais & Camanho (2011). Základní hodnocenou jednotkou DEA je produkční jednotka (*decision making unit* = DMU), kterou může v tomto případě být právě region NUTS. U každé DMU je hodnocena efektivita pomocí poměru váženého součtu vstupů a výstupů. Při vymezení vstupů a výstupů lze označit indikátory, pro které platí vyšší = lepší v kontextu tématu jako výstupy, a indikátory pro které platí vyšší = horší v kontextu tématu jako vstupy. Ohodnocení DMU je pak popsáno jako úloha lineárního programování následovně (Murias, Martinez, & De Miguel, 2006):

$$Max h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj_0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}} \quad [11]$$

, kde  $h_0$  je optimalizační funkce;  $u_r$  je váha výstupů  $r$ ,  $v_i$  je váha vstupu  $i$ ,  $y_{rj_0}$  je počet výstupů  $r$  jednotky  $j$ ; a  $x_{ij_0}$  je počet vstupů  $i$  jednotky  $j$ , čítec výsledného indexu je tedy vážená suma všech výstupů, jmenovatel je vážená suma všech vstupů. Cílem modelu je

maximalizovat celkovou efektivitu každé jednotky. Možnost nastavení jednotlivých vah představuje jistou flexibilitu modelu, zároveň to však může být překážkou - tu však lze odstranit automatickým návrhem systému vah. Hlavní nevýhodou metody je dle Somarriby & Peny (2009) možnost označení důležitého indikátoru (z hlediska teoretického rámce sledovaného jevu) nízkou či nulovou vahou, nicméně toto riziko vycházející z objektivních numerických výpočtů je přítomno u všech předchozích představených metod.

Jelikož znalost DEA zcela přesahuje mimo oblast geoinformatiky, pro nastavení parametrů modelu byla čerpána inspirace v práci Martína & Mendozy (2013) využívajících DEA pro hodnocení kvality života: byl použit jednoduchý model s tzv. předpokladem variabilních výnosů z rozsahu (*variable return on scale model - VRS*) s efektivitou orientovanou na výstupy. Výsledkem modelu je efektivita, kde hodnota 1 => DMU je efektivní, hodnota > 1 => DMU není efektivní. Model DEA může ústit ve více optimálních řešení, čehož bylo dosaženo také v tomto případě: 237 z 281 sledovaných NUTS bylo označeno jako efektivní. Tento výsledek přináší jen velmi málo informace, jelikož NUTS může být označen jako efektivní z důvodu, že: 1) dosahuje dobrých hodnot ve většině indikátorů, 2) není v žádných indikátorech významně silný, ale hodnoty vstupů a výstupů jsou ve vyváženém poměru, 3) výrazně pozitivně vyniká v některých indikátorech, zatímco v jiných dosahuje spíše špatných hodnot (Martín & Mendoza, 2013). Aby bylo možné metodou DEA vytvořit index jako u ostatních přístupů, byla aplikována varianta metody pracující s vzájemnou (cross) efektivitou. Tato varianta představená Sextonem, Silkmanem, & Hoganem (1986) umožňuje vyhodnotit efektivitu každé DMU vůči všem ostatním DMU, čímž lze získat relativní efektivitu převeditelnou na index kvality života. Cross efektivita může být zjištěna agresivním a benevolentním přístupem - byl vybrán agresivní přístup, který zlepšuje rozlišitelnost mezi jednotlivými skóre efektivit (Moreira Pessanha et al., 2016). Výsledné hodnoty lze považovat za hodnoty indexu kvality života a jejich prostorová vizualizace je představena na Obr. 31.

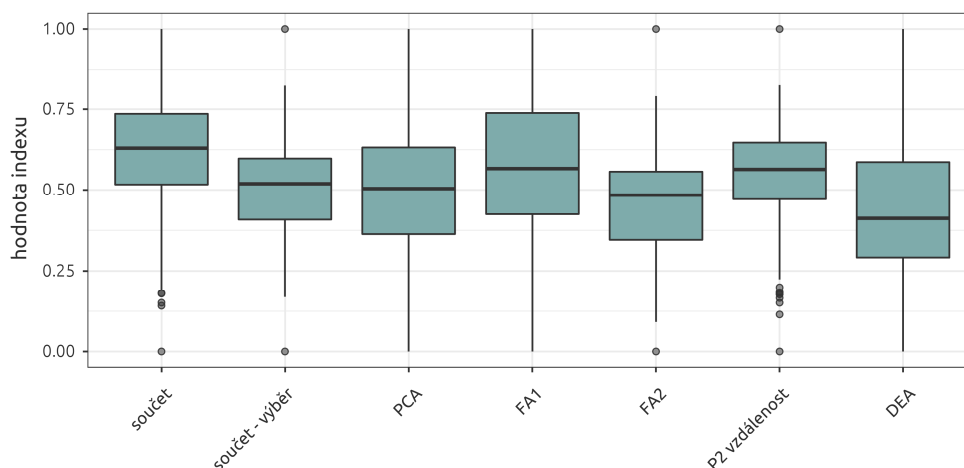


Obr. 31 Index kvality života vypočítaný metodou DEA, v rozdělení intervalů do septilů

Přestože je DEA metoda navržená pro ekonomické hodnocení efektivity, v literatuře je často používána i pro hodnocení kvality života. Její obecný výpočet přináší velmi odlišné výsledky od ostatních metod použitých v této práci. Z důvodů popsaných výše je pro ohodnocení kvality života prakticky nepoužitelná, proto je nezbytné vždy rozšířit její výpočet o cross efektivitu, která umožňuje jednoznačně porovnat všechny vstupní objekty. Nebyla nalezena žádná varianta DEA, která by pracovala s prostorovou složkou dat.

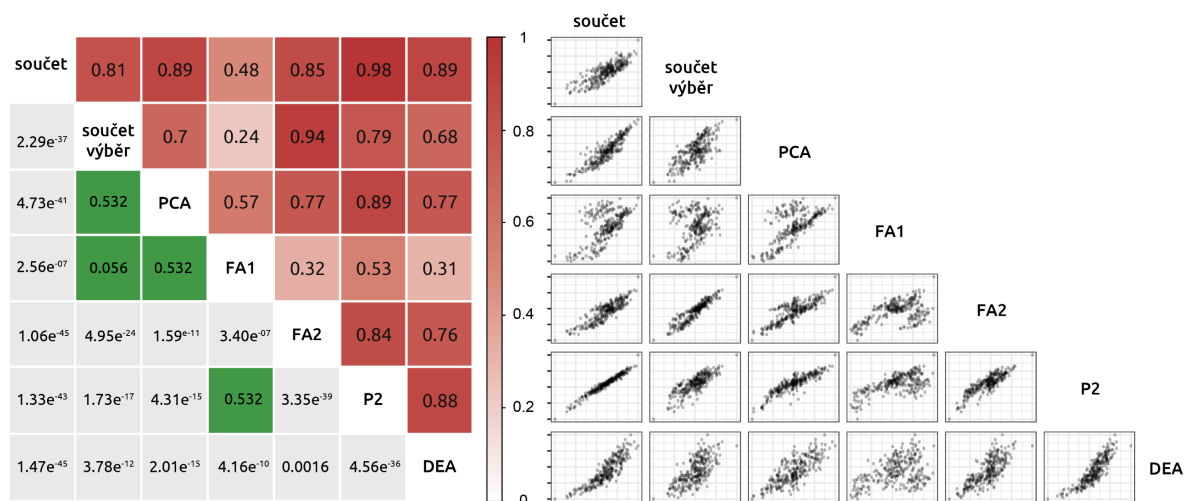
## 7.2 Porovnání dílčích indexů

Představené metody výpočtu indexu přinesly sedm rozdílných výsledků, které je vhodné mezi sebou porovnat a vyvodit z nich syntetický závěr. Aby byla zajištěna co nejlepší srovnatelnost výstupů, byly všechny vypočtené indexy standardizovány na interval (0,1), sledující logiku vyšší hodnota indexu = lepší kvalita života. Jednoduchá vizualizace těchto hodnot umožňuje provádět první odhady o podobnosti/rozdílnosti jednotlivých výsledků (Obr. 32).



Obr. 32 Porovnání rozložení hodnot jednotlivých dílčích indexů

Z boxplotů je patrná podobnost mezi druhou variantou faktorové analýzy, analýzou hlavních komponent a součtem standardizovaných hodnot indikátorů vybraných na základě regrese. Konstrukce metodou P2 vzdálenosti a součtem indikátorů vybraných regresí dochází ke větší koncentraci kolem střední hodnoty a tím vzniká také několik odlehlých hodnot. Metoda DEA je zase typická nejnižší střední hodnotou. Testováním normality pomocí Shapiro testu bylo normální rozdělení potvrzeno pouze u metody PCA. Kvantifikace podobností byla provedena nejprve Fligner-Killeenovým testem o shodě rozptylu potvrzujícím, že v některých kombinacích je rozdílnost, dále párovým Wilcoxonovým testem pro porovnání střední hodnoty.



Obr. 33 Porovnání jednotlivých indexů Spearmanovým korelačním koeficientem (horní diagonála) a testu shody mediánu Wilcoxonovým testem, doplněno o hodnotu p-value (dolní diagonála)

Wilcoxonův test střední hodnoty odhalil pouze čtyři shodné kombinace (označeny zeleně na Obr. 33 vlevo). Vzhledem k rozdílnosti rozptylů potvrzené Fligner-Killeenovým testem byla spíše než shodnost středních hodnot sledována jejich vzájemná závislost popsaná korelací. Ta v kombinaci se scatterplotem ukazuje, že výsledky některých metod jsou téměř

identické (přístup P2 a jednoduchého součtu). Obecně jsou vztahy mezi kombinacemi velmi těsné (17 z 21 kombinací s korelačním koeficientem vyšším než 0,5). Nejvíce se od ostatních odlišuje první metoda faktorové analýzy: u kombinací s ostatními metodami, kde vznikají dva dobře odlišitelné shluky, indikuje, že díky zvolené interpretaci v určité skupině regionů dochází k odlišnostem od celkového trendu přítomného i v ostatních výsledcích. Po bližším prozkoumání byly v menším shluku identifikovány jižně situované regiony, které jsou ve třetím faktoru první varianty FA hodnoceny pozitivně, ve všech ostatních metodách končí spíše s negativním ohodnocením. Tato odlišnost nejvíce vysvětluje rozdílnost první varianty FA od ostatních metod. Ze zjištění lze tedy jasně vyvodit, že první metoda FA je výrazně jiná než ostatní přístupy, nicméně „jiná“ nelze v tomto případě interpretovat jako „chybná“.

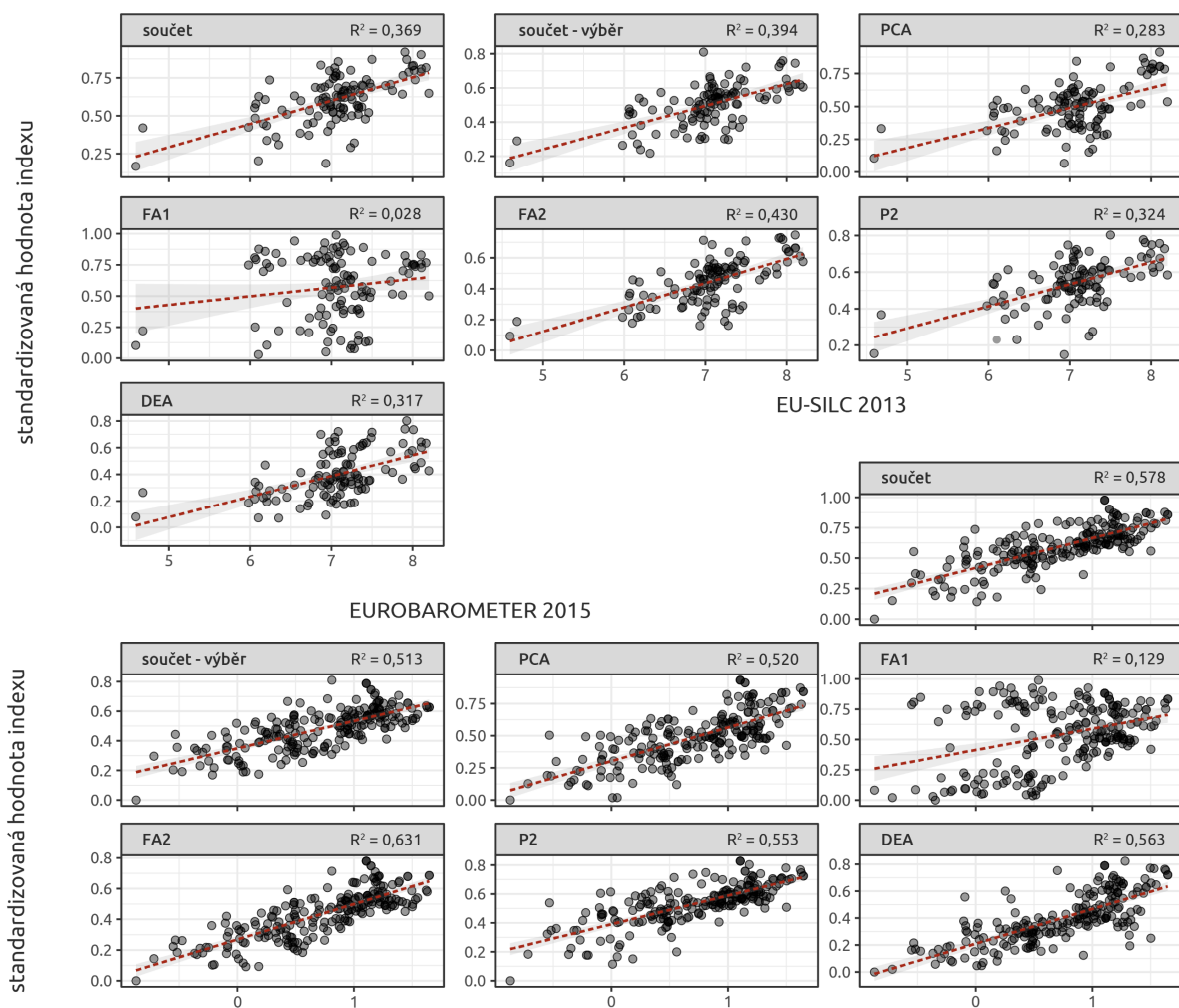
### **Porovnání se subjektivními daty**

Důležitým krokem hodnocení jednotlivých dílčích indexů je snaha ověřit kvalitu vypočtených výsledků nad dostupnými referenčními daty. Těmi byly již zmiňované datové sady EU-SILC 2013 a Eurobarometer 2015, používané v kapitole 6.2.2. Cílem tohoto validačního procesu je zodpovědět výzkumnou otázku, zdali některá z představených metod výpočtu kvality života pomocí vybraných objektivních indikátorů aproximuje skutečně vnímanou subjektivní životní spokojenost, respektive, která z metod se subjektivní spokojenosti blíží nejvíce.

Nástrojem pro zodpovězení této otázky se stala jednoduchá lineární regrese. Pomocí vypočteného koeficientu determinace lze zhodnotit, jaké množství subjektivní spokojenosti lze vysvětlit pomocí objektivně konstruovaného indexu. Na Obr. 34 jsou představeny závislosti sedmi indexů vůči subjektivní životní spokojenosti zjištěné ze šetření EU-SILC 2013<sup>13</sup> a Eurobarometer 2015, doplněné o index determinace. Celkově je u Eurobarometru ve všech případech přibližně o dvě desetiny vyšší index determinace, pořadí jednotlivých indexů dle kvality je v obou referenčních sadách stejné. Tímto zjištěním se opět potvrzuje konstatování z kapitoly 6.2.2, že subjektivní data o spokojenosti jsou překvapivě konzistentní. V obou referenčních sadách se k subjektivním datům nejhůře přimyká index vypočtený první variantou FA, druhá varianta FA je naopak hodnocena nejkvalitněji a v případě Eurobarometru je takto objektivně konstruovaným indexem popsáno 63 % subjektivní spokojenosti. Velmi dobře vychází také jednoduchý součtový index (druhý nejlepší v případě obou sad).

---



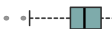

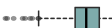

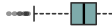

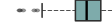

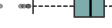

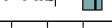

<sup>13</sup> Je nutné zdůraznit, že časově se rok výpočtu indexů neshoduje s rokem průzkumu EU-SILC, možná proto také validace vůči EU-SILC vychází hůře.



Obr. 34 Vyhodnocení kvality dílčích indexů ve vztahu k referenčním datům EU-SILC a Eurobarometer

Jelikož se v kapitole 6.2.2 potvrdilo, že prostorová složka hraje v regresních modelech významnou roli, byla i při validaci aplikována GWR, která se dříve osvědčila z hlediska AIC i  $R^2$  jako nejvhodnější. Pro využití GWR bylo opět otestováno různé nastavení vymezení lokálního sousedství ohodnocené pomocí AIC, nejlepších hodnot dosahovalo v případě Eurobarometeru i EU-SILC s bi-square jádrovou funkcí a adaptivním sousedstvím. Velikost sousedství se pro jednotlivé indexy měnilo, pro všechny zkoumané varianty byla použita hodnota 26 sousedů. Porovnání GWR a neprostorové regrese představuje Tab. 13.

Tab. 13 Hodnotící parametry regresních modelů pro validaci dílčích indexů kvality života

	globální model - AIC		GWR - Eurobarometer		GWR - SILC	
	Eurbar.	SILC	AIC	R <sup>2</sup>	AIC	R <sup>2</sup>
Součet	159,8	160,8	-13,8		99,8	
Součet- výběr	189,9	156,3	15,4		111,7	
PCA	187,1	175,2	16,9		109,6	
FA1	312,5	209,2	39,7		119,6	
FA2	131,4	149,4	1,6		103,7	
P2	171,8	168,5	-6,7		98,9	
DEA	171,8	169,9	-30,9		103,6	

## Shrnutí

V rámci případové studie bylo představeno pět různých metod, ústící ve svých variacích v sedm dílčích indexů kvality života. Všechny metody jsou bez problému aplikovatelné na regionální podrobnosti, jediným požadavkem je úplnost vstupních dat. Konkrétní problémy s vhodností použití byly popsány v samotném řešení. Zejména metody PCA a FA považuje autor za velmi náročné: jejich výsledky jsou silně závislé na správném pochopení, interpretaci a subjektivním posouzení dílčích výsledků, což bylo prokázáno především rozdílností mezi první a druhou variantou FA. Na druhou stranu spočívá krása těchto metod v různých pohledech na stejná data, které dokážou odhalit velice zajímavé dílčí vztahy a vzory v datech. Tyto dílčí výsledky (komponenty/faktory) mohou být významně nápomocné v bližším pochopení sledované problematiky. Druhá skupina metod (standardizovaný součet, P2 a DEA) je více přímočará, tyto metody jsou snadněji porovnatelné, avšak neumožňují hlubší průzkum vnitřních struktur dat.

Validace prokázala znatelnou citlivost vůči referenční sadě, nicméně pozitivním zjištěním je, že obecné trendy (pořadí) kvality metod hodnocené indexem determinace jsou zachovány nezávisle na referenční datové sadě. Zjištění, že metody přinášejí velmi podobné výsledky, je překvapivé.

Disertační práce cílí především na objektivní přístup ke kvalitě života. Představené metody však ukázaly, že i při využití objektivních dat a jejich zpracování zdánlivě objektivními statistickými metodami, je v řešení často nutný zásah autora, kterým se navržené řešení stává pseudo-objektivním. Tímto případem jsou především metody faktorové analýzy a analýzy hlavních komponent. Jelikož je jejich použití zatíženo subjektivní interpretací, neměly by být používány samostatně, ale raději v kombinaci s druhou skupinou čistě objektivních metod (součet standardizovaných hodnot, P2 a DEA). Porovnáním výsledků dvou skupin se pak lze vyhnout špatné interpretaci, případně upozornit na výrazné rozdíly obou přístupů, a ty dále blíže diskutovat.

## 8. PŘÍPADOVÁ STUDIE - SYNTÉZA DÍLČÍCH INFORMACÍ

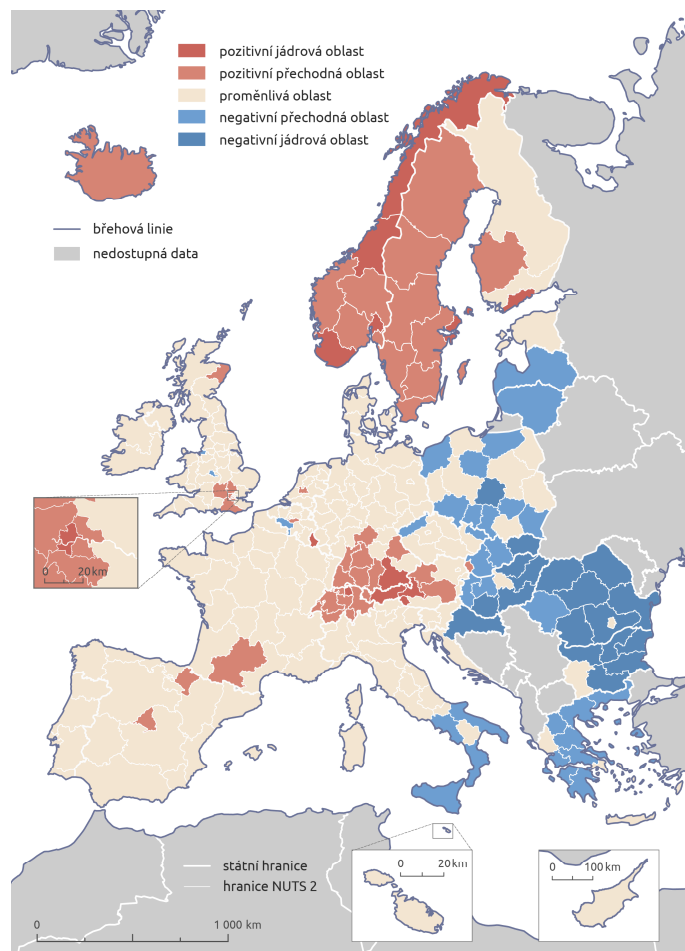
Přestože se podařilo pomocí referenčních dat vymezit, která metoda konstrukce indexu nejlépe vystihuje reportovanou subjektivní spokojenost, nelze jednoznačně určit, která metoda výpočtu indexu je „správná“. Každá má jiný charakter a přináší rozdílné výsledky. Mimo to, objektivní přístupy ke konstrukci indexu v kombinaci s daty o subjektivní spokojenosti pokrývají základní dualitu kvality života a nelze je tedy jednoznačně slučovat. S vypočtenými dílčími indexy bylo proto nadále pracováno za účelem odvození závěrečné syntetické informace. Proces syntézy byl řešen ve dvou úrovních: konstrukce výsledného syntetického indexu, a typizace sledovaných administrativních jednotek v kontextu vstupních indikátorů, včetně vyhodnocení kvality života v jednotlivých typech.

### 8.1 Kvalita života v Evropě - výsledný index kvality života

Jelikož v dílčích indexech byly nezanedbatelné rozdíly, vyvstala otázka, zdali existují takové „jádrové“ oblasti, kde jsou napříč použitými metodami zachovány konzistentní výsledky (tj. kvalita života zůstává stále nízká/vysoká), a proti nim existují oblasti proměnlivé. Pro vymezení těchto jádrových oblastí byly administrativní jednotky v jednotlivých dílčích indexech rozděleny do kvintilů. Jednotky nacházející se v prvním kvintilu byly pak označeny jako pozitivní jádrové oblasti, jednotky z posledního kvintilu byly označeny jako negativní jádrové oblasti. Jádrové oblasti byly doplněny „přechodnými“ oblastmi, které příslušely k prvnímu nebo poslednímu kvintilu v nadpoloviční většině dílčích indexů (více než 3, méně než 3).

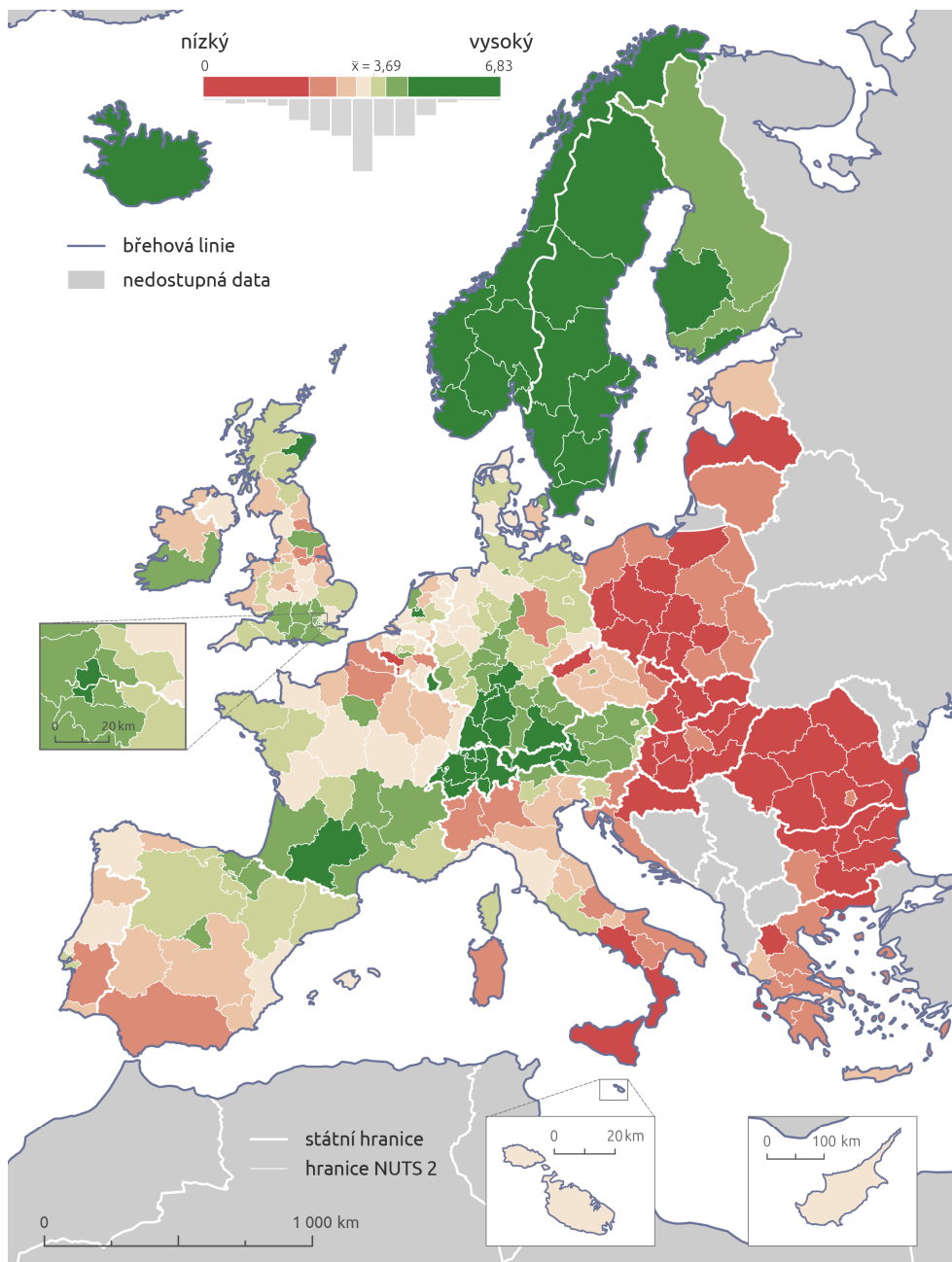
Záporných jádrových jednotek je zdatelně více než kladných (18 proti 13), u přechodných oblastí je poměr obrácený (33 záporných a 41 kladných). Záporné oblasti jsou také prostorově více kompaktní (Obr. 35) – pokrývají významnou částí východní Evropy, od Slovenska, přes Rumunsko, Maďarsko, Bulharsko až po Řecko, zasahuje také do jižní části Itálie, nepravidelně se vyskytuje také v Polsku. Kladné oblasti jsou oproti záporným více prostorově roztráštěné, největší zastoupení mají ve Skandinávii, dále pokrývají celé Švýcarsko, Lucembursko a vybrané regiony v Rakousku, Německu, Francii, Španělsku a Spojeném království. Je zajímavé sledovat nejen prostorové rozmístění jádrových oblastí, ale také počet obyvatel v nich žijících a kterých se měřená kvalita života přímo týká. V pozitivních oblastech žije dle dat k roku 2015 přibližně 14,9 % populace zájmového území (77,32 mil. obyvatel), z toho pouze 3 % spadají do jádrové oblasti a 11,9 % do přechodných oblastí. V negativních oblastech je alokováno přibližně 17,8 % obyvatelstva (92,19 mil. obyvatel), z toho 6,3 % v jádrové oblasti a 11,5 % v přechodných. Z údajů vyplývá jistá míra nerovnosti životních podmínek, kdy nejvyšší kvalita života je privilegiem velmi malé skupiny obyvatelstva.





Obr. 35 Jádrové oblasti kvality života v Evropě

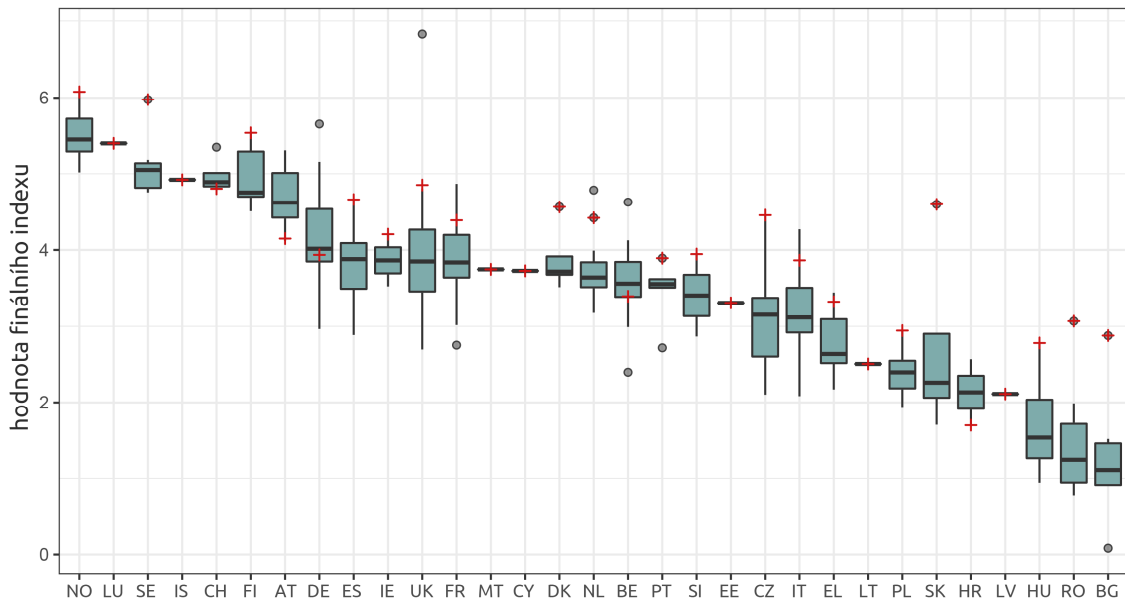
Z výsledků dílčích indexů a z vymezení jádrových oblastí lze očekávat, jaké bude přibližné prostorové rozložení výsledného indexu kvality života v Evropě. Výsledný index kvality života byl spočítán součtem hodnot dílčích indexů standardizovaných na interval  $\langle 0,1 \rangle$  a jeho prostorová vizualizace je představena na Obr. 36.



Obr. 36 Index kvality života v evropských administrativních jednotkách NUTS 2 v roce 2015. Rozdělení do intervalů dle septilů

Z vizualizace na Obr. 36 je viditelná hranice mezi východním blokem postkomunistických zemí a západními regiony Evropy. Liší se však její ostrost – zatímco v jižní části na hranici Rakouska a Slovenska/Maďarska je rozdíl výrazný, v severní části mezi Polskem a Německem už je rozdíl znatelně menší. Geograficky se vysoké hodnoty indexu koncentrují v několika oblastech: nejdominantnější jsou skandinávské regiony, druhá významná skupina se koncentruje v jižním Německu, Švýcarsku a Rakousku, odkud vysoké hodnoty dále pokračují na jihozápad, kde zahrnují regiony jižní Francie a severního Španělska. Absolutně nejvyšší hodnota indexu je v britském regionu UKI3 Inner London – West, který se umístil jako první v šesti ze sedmi dílčích indexů. Tato dominance je způsobena především vysokými

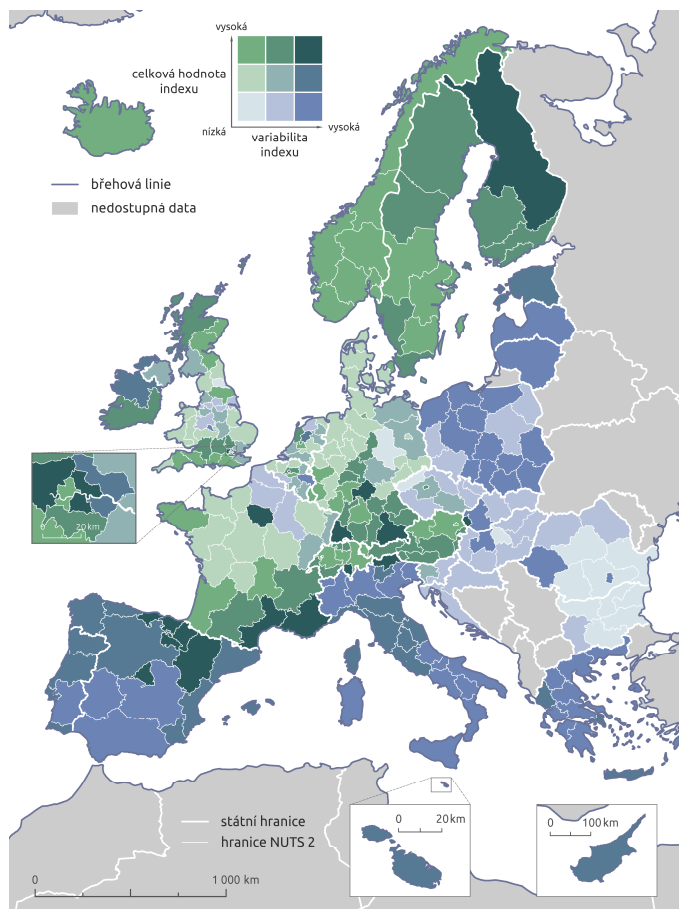
hodnotami indikátorů z domény *ekonomické síly* a domény *vzdělání*. Na opačném konci hodnocení indexu kvality života jsou umístěny východoevropské regiony, nejhorších výsledků dosahuje celé Rumunsko, Bulharsko, Maďarsko, většina regionů Slovenska, Polska, Chorvatska, Řecka a jižní regiony Itálie. Absolutně nejhorší hodnota indexu byla zaznamenána v bulharském regionu *BG31 Severozapaden*. Na celkovém výsledku těchto zemí se významně podílí především slabá ekonomická síla a nízké hodnoty indikátorů domény *zdraví*.



Obr. 37 Vnitrostátní variabilita indexu kvality života vyjádřena boxploty, červený křížek porovnává region hlavního města s ostatními regiony

Zajímavá je vnitřní heterogenita některých států. Z Obr. 37 je dobře pozorovatelná v případě Španělska, kde vysokých hodnot indexu kvality života dosahuje sever země, naopak jižní regiony jsou hodnoceny hůře. Interpretaci takového zjištění je nutno provádět v kontextu vstupních indikátorů: severní část země dosahuje vyšších hodnot příjmů domácností, HDP, podílu terciérně vzdělaných obyvatel, naopak jižní část se odlišuje vyšší nezaměstnaností, NEET, podílem obyvatelstva se základním vzděláním a poměrem odcházejících ze vzdělávání. Další indikátory, na kterých je vidět geografická segregace je počet lékařů a velikost domácností. Velká heterogenita je zaznamenána také ve Spojeném království, kde lze rozdělení na „horší“ a „lepší“ část připisovat především příjmu domácností, HDP, kojenecké úmrtnosti, úmrtnosti důsledku rakoviny, podílu terciérně vzdělaných obyvatel a poměru odcházejících ze vzdělání. Heterogenitu hodnot indexu lze dále vidět v Německu, kde zatímco jižní regiony patří do jedné z pozitivních jádrových oblastí, v severovýchodní části lze nalézt i podprůměrně hodnocené regiony (*DEE0 Sachsen-Anhalt*). Tento výsledek může popisovat následky rozdělení země v období studené války, které se v současnosti stále reflektují ve statistických datech. Vizualizace pomocí boxplotů může být zavádějící ve státech tvořených

malým počtem NUTS (Chorvatsko, Slovinsko, Irsko), nicméně umožňuje přehledně srovnat střední hodnoty i rozsah ve všech sledovaných státech. Dalším zajímavým postřehem je srovnání hodnot indexu kvality života v regionech hlavních měst vůči ostatním regionům (v Obr. 37 označeny červeným křížkem) - v řadě států si tyto administrativní jednotky vedou výrazně lépe než okolí. Názorným příkladem je např. Madrid, Paříž, Londýn, Praha, Bukurešť, Sofie nebo Bratislava, ve kterých je rozdíl hodnoty indexu hlavního města od mediánu všech regionů v zemi největší. Toto zjištění potvrzuje obecný předpoklad, že hlavní města jsou významnými a silně rozvinutými centry nejen svých, ale někdy i sousedních států.



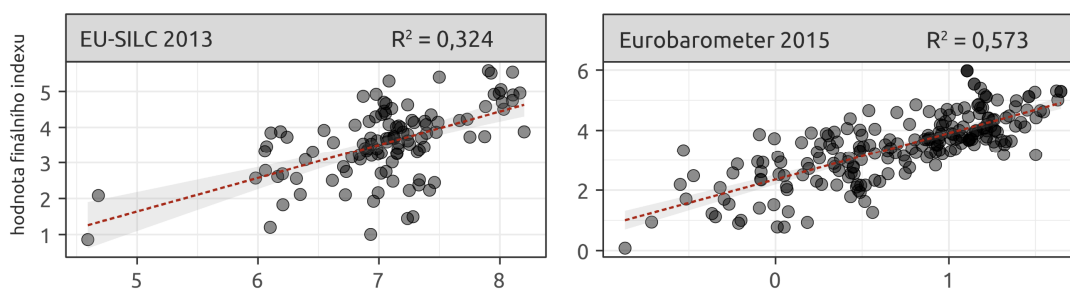
Obr. 38 Typologie administrativních jednotek na základě celkové kvality života a variability dílčích indexů

Kombinace hodnoty výsledného indexu s variabilitou dílčích indexů (popsanou směrodatnou odchylkou hodnot dílčích indexů a umožňující zjednodušeně pozorovat nejistotu v dané administrativní jednotce) vybízí k jednoduché typizaci založené na některém z kvantilů, např. mediánu nebo tercilech. Bylo vybráno rozdělení na tercily, které umožňuje snadno uchopitelnou interpretaci rozdělující obě sledované kategorie na stejně velké skupiny, slovně označené jako nízká – střední – vysoká. Ve vizualizaci (Obr. 38) lze pozorovat výrazně charakteristické oblasti: ve Skandinávii převládající vysoké hodnoty celkového indexu s malou/střední variabilitou dílčích indexů. Podobně lze popsat také oblast jižního Německa, Švýcarska a Rakouska, kde se však v některých německých regionech objevuje nejvyšší

nejistota. Pás vysoké nejistoty a vysokých hodnot indexu pak pokračuje po pobřeží Středozemního moře po francouzsko-španělskou hranici. Oblast nízkých hodnot má hlavní jádro v regionech Bulharska a Rumunska, odkud se šíří na jih, severozápad a západ s postupně se zvyšující nejistotou. Představená typologie je zajímavým doplňkem k finálnímu indexu i k vymezení jádrových oblastí, a umožňuje zkoumat variabilitu dvou proměnných v jemnějším pojetí než třeba představené jádrové oblasti.

### Ohodnocení kvality objektivního indexu vůči datům o subjektivní spokojenosti

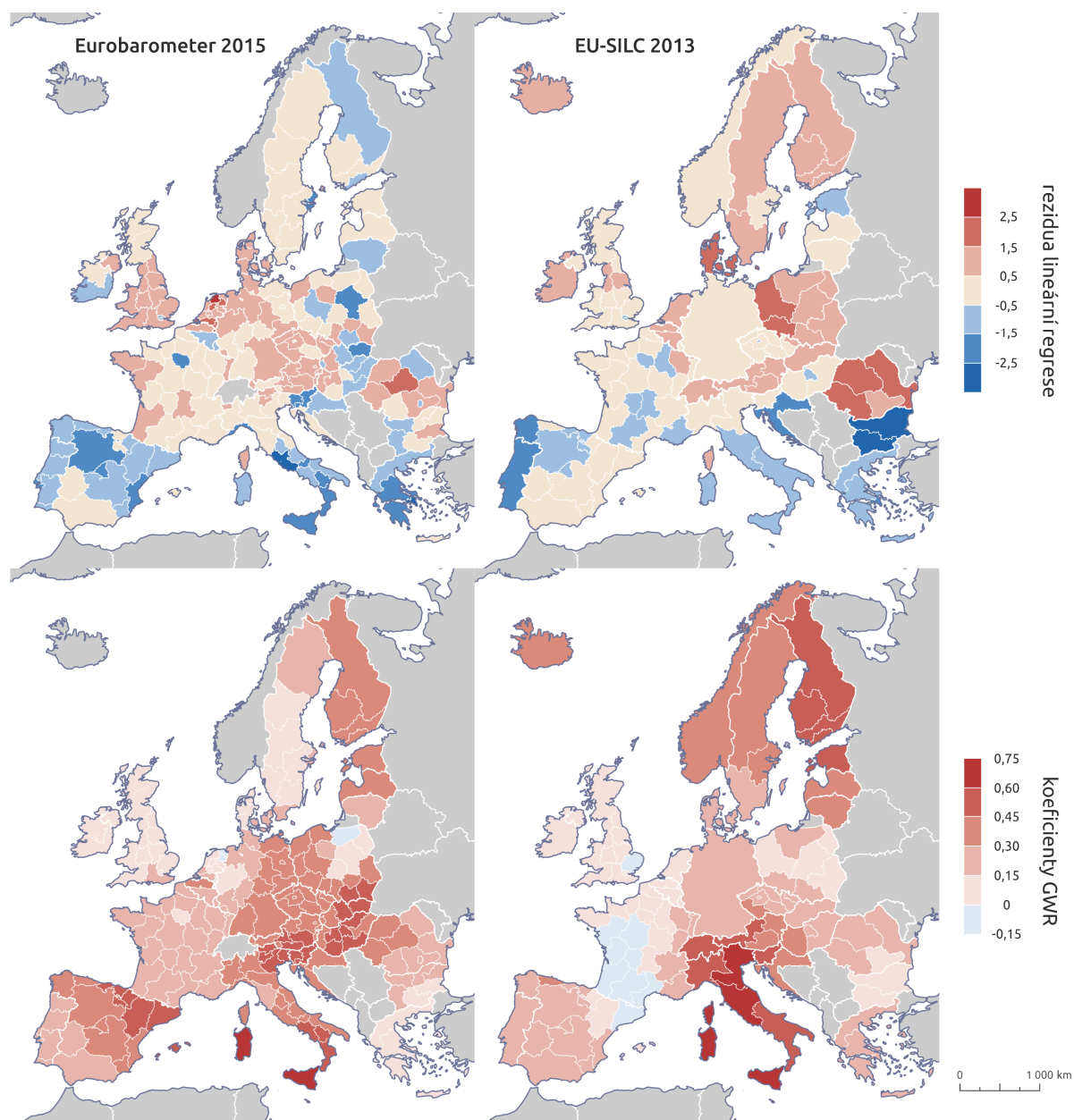
Podobně jako tomu bylo u dílčích indexů, také kvalita výsledného indexu byla ohodnocena vůči referenčním datům o subjektivní spokojenosti EU-SILC 2013 a Eurobarometer 2015. Koeficienty sklonů regresních přímek jsou si velmi podobné (0,353 a 0,370) stejně jako v případě dílčích indexů, i finální index byl lépe ohodnocen v kontextu referenční sady Eurobarometer 2015, a to s indexem determinace 0,573 (Obr. 39). Na obě datové sady byla také aplikována GWR se stejným nastavením jako bylo použito u hodnocení dílčích indexů, tzn. adaptivním sousedství s 26 sousedy využívající bi-square jádrovou funkci.



Obr. 39 Vyhodnocení kvality výsledného indexu ve vztahu k referenčním datům EU-SILC a Eurobarometer

Prostorová vizualizace reziduí lineární regrese (Obr. 40 nahoře) odhaluje vzor v odchylkách modelu od původních dat. Porovnáním objektivně měřených podmínek vyjádřených finálním indexem kvality života se subjektivní spokojeností lze vymezit „optimistické“ oblasti – tj. regiony kde je hodnota spokojenosti vyšší než očekávaná na základě modelu z objektivních indikátorů (červeně) a „pesimistické“ oblasti s nižší spokojeností než je očekávaná hodnota na základě modelu (modře). Obě datové sady identifikují jižně lokalizované pesimistické regiony, optimistické už se v obou datových sadách více liší, shodu lze nalézt v Rakousku a regionech Beneluxu. Při lokálním přístupu pomocí GWR představily koeficienty variabilitu sklonu regresní přímky, nejsilnější závislost byla sledována v regionech Itálie a Rakouska, nejslabší závislost pak v jihovýchodní části Evropy a v částech Polska. Rozdílnost mezi datovými sadami je však při použití GWR výrazná, a to z důvodu rozdílného množství a velikosti vstupních jednotek. Překvapivě byly identifikovány i regiony se zápornými koeficienty, s rostoucí objektivně vypočtenou kvalitou života zde subjektivní spokojenost klesá. Z obou datových sad vyplývá, že prostorová proměnlivost porovnávaných

výsledků zůstává silná a pro lepší porozumění lokální variability jsou prostorové metody nezbytné.



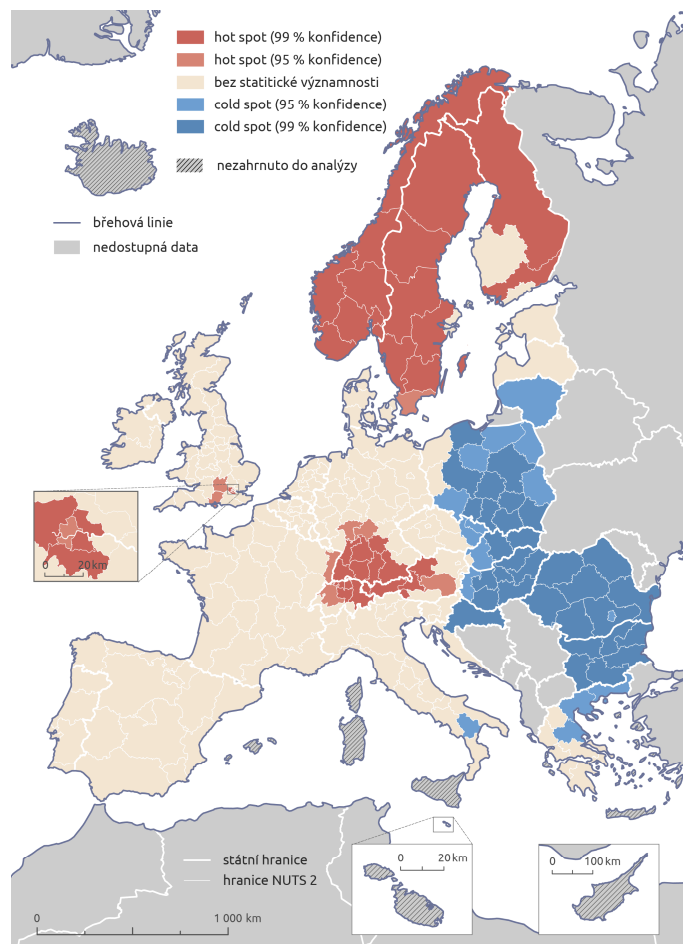
Obr. 40 Validace výsledného indexu nad daty Eurobarometer (vlevo) a EU-SILC (vpravo). Horní řada představuje prostorovou vizualizaci reziduí OLS regrese, spodní řada ukazuje rozdílnost v hodně regresního koeficientu získaného pomocí GWR

### Sledování prostorové autokorelace

Na hodnoty finálního indexu byly aplikovány základní metody prostorové statistiky za účelem potvrzení již identifikovaných prostorových vzorů pomocí statistických testů. Ačkoliv lze oblasti vysokých a nízkých hodnot popsat na základě vizuální analýzy výsledků, bez statistických metod nejsou tyto odhady exaktně určeny, a mohou být proměnlivé třeba v závislosti na voleném rozdělení intervalů nebo intenzitě použitých barev. Metody prostorové statistiky jsou založené na předpokladu, že prvky, které si jsou svou polohou

blízké spolu také více souvisí, což přímo navazuje na Toblerův první zákon geografie tvrdící, že vše souvisí se vším, avšak blízké věci spolu souvisí více než věci vzdálené (Tobler, 1970). Klasickou úlohou prostorové statistiky pracující s touto ideou je identifikace shluků podobných hodnot na základě polohy a hodnoty sledovaného jevu. Taková analýza umožňuje vyhodnotit, jestli jsou si prostorově bližší prvky, které mají podobné hodnoty sledovaného jevu a utváří spolu shluky vysokých či nízkých hodnot, anebo jestli jsou hodnoty jevu v prostoru umístěny náhodně. Nástrojem k odhalení tohoto chování je prostorová autokorelace - korelace mezi hodnotami proměnné v jedné lokalitě a jejím okolím (Cliff & Ord, 1973). Autokorelaci lze měřit pomocí indexů jako je Moranovo I nebo kritérium Gearyho C. Tyto indikátory ovšem měří autokorelaci pouze na globální úrovni, tedy v celém sledovaném území. Pokud je test pozitivní, má smysl se ptát po jeho lokální variabilitě. Z lokálních testů může být využita metoda LISA (*Local Indicators of Spatial Association* - Anselin (1995)) nebo analýza Getis - Ord  $G/G^*$  (Getis & Ord, 2010). Společná myšlenka lokálních analýz spočívá v porovnání sledované hodnoty s hodnotami v jejím okolí. Na základě výsledků lze každý objekt zařadit do jedné ze čtyř kategorií: shluky vykazující nadprůměrné (*hot spots*) či podprůměrné (*cold spots*) hodnoty v jednotce souhlasně s jejím okolím; a dva druhy outlierů - jednotky charakteristické existencí nízké hodnoty obklopené vysokými a naopak.

Pro praktické řešení případové studie bylo zvoleno sousedství typu „královna“. Globální Moranovo I s hodnotou  $I = 0,74$  indikuje silnou pozitivní prostorovou autokorelaci, potvrzenou statisticky významnou hodnotou *p-value*. Vzhledem k malému počtu sledovaných administrativních jednotek a variabilitě výsledků (např. rozdílnost regionů hlavních měst a jejich okolí) byla následně použita analýza LISA, kde je hodnota sledované jednotky porovnávána s okolím, jehož průměr je vypočítán bez hodnoty sledované jednotky.



Obr. 41 Statisticky významné oblasti vysokých a nízkých hodnot indexu kvality života identifikované analýzou LISA

Výsledky hodnocení lokální autokorelace ve velké míře potvrdily zjištění vizuální analýzy (Obr. 41). Největší homogenní shluk nízkých hodnot indexu kvality života se rozkládá ve východní Evropě od Lotyšska přes Polsko, Slovensko, Rumunsko, až po severní regiony Řecka. Z velké míry se překrývá s negativní jádrovou oblastí vymezenou dříve, oproti ní je více kompaktní a nezasahuje tolik do jižních regionů Řecka a Itálie. Shluky vysokých hodnot lze pozorovat ve třech hlavních lokalitách: Skandinávský poloostrov, oblast centrální Evropy (Švýcarsko, jih Německa, západ Rakouska) a oblast Londýna. Všechny tyto lokality přibližně korespondují také s pozitivními jádrovými oblastmi, jako statisticky významné se neprojevíly regiony na hranici Francie a Španělska, spadající do pozitivní přechodné oblasti. Toto chování je způsobeno metodou výpočtu LISA, kdy do průměru lokálního okolí nevstupují hodnoty právě sledované administrativní jednotky, proto není v kontextu svého okolí tak zvládněna jako jádrové oblasti, které byly konstruovány bez prostorové závislosti. Analýza neodhalila žádné administrativní jednotky, které by vykazovaly povahu prostorového outlierů, tedy nízké hodnoty obklopené vysokými hodnotami a naopak.

Syntéza dílčích indexů kvality života popsala kvalitu života v evropských NUTS 2 pomocí výsledného syntetického indexu založeného na objektivních datech a do jisté míry



objektivních metodách konstrukce indexu. Jednotlivé výsledky (výsledný index, vymezení jádrových oblastí, analýza autokorelace a typologie zahrnující nejistotu/variabilitu) byly velmi konzistentní a utvrzují zjištění o prostorovém chování jevu kvality života v Evropě. Druhá část syntézy vymezuje typologii evropských administrativních jednotek na základě hodnot vstupních indikátorů, a tu dává do souvislosti se zjištěnými hodnotami výsledného indexu kvality života.

## 8.2 Typizace administrativních jednotek dle indikátorů kvality života

Exploratorní analýza odhalila vzory ve vstupních indikátorech a jejich tendenci se seskupovat a vytvářet podobné skupiny (shluky). Toto chování již během řešení exploratorní analýzy navodilo výzkumnou otázku, zdali v zájmovém území existuje vymežitelná typologie, která je charakteristická nejen hodnotami vstupních indikátorů, ale taky zjištěnou kvalitou života. Typizace, proces vymezení typů a jejich uspořádání do typologie, byla provedena za účelem zatřídit všechny administrativní jednotky do předem neznámého počtu typů podle podobnosti jejich charakteristických znaků. Objektivním přístupem k typizaci libovolných dat je využití metody shlukové analýzy v  $n$ -rozměrném prostoru. Meloun & Militký (2011) popisují shlukovou analýzu jako metodu zabývající se vyšetřováním podobnosti vícerozměrných objektů a jejich klasifikací do tříd. Podstatou shlukové analýzy je výpočet vzdáleností mezi jednotlivými objekty v  $n$ -rozměrném prostoru, který reprezentuje vstupní data. Následně jsou pomocí různých algoritmů definovány shluky, jejichž objekty jsou si vzájemně maximálně podobné a zároveň se co nejvíce liší od objektů jiných shluků.

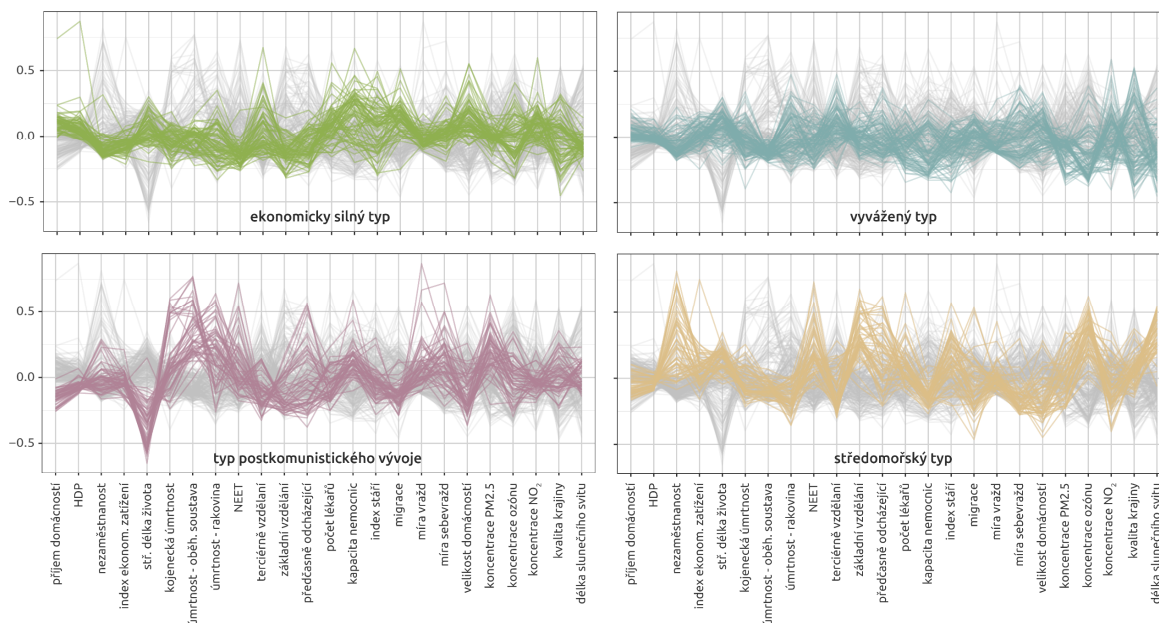
Bylo otestováno několik metod shlukování: z hierarchických metod byla použita Wardova metoda (ostatní metody jako např. metoda nejbližšího/nejvzdálenějšího souseda nebo metoda centroidů nebyly uvažovány z důvodu autorových předchozích špatných zkušeností s jejími výsledky – viz. Dobešová, Pászto, & Macků (2017), z nehierarchických pak metody K-means a PAM (*Partition around medoid*). Tyto metody podrobně popisují např. Hartigan & Wong (1979), Ward (1963) nebo Kaufman & Rousseeuw (2005). V literatuře je věnováno mnoho pozornosti výběru vhodného shlukovacího algoritmu, ne však volbě vhodné míry podobnosti (Mimmack, Mason, & Galpin, 2001). Podle Hastieho, Tibshirani, & Friedmana (2016) je specifikace vhodné míry podobnosti pro úspěch procesu shlukování významnější než volba konkrétního algoritmu. Nejčastěji používaná euklidovská vzdálenost je citlivá na vliv korelace mezi proměnnými a na přítomnost odlehlých hodnot (Jolliffe, 2002; Mimmack et al., 2001). Mimmack et al., (2001) navrhují řešit tuto situaci aplikací PCA na vstupní data jako krok předzpracování dat, nebo využít Mahalanobisovu vzdálenost jako metriku podobnosti. Obě tyto možnosti byly ověřeny.

Nejprve byla shlukována komponentní skóre známá již z kapitoly 7.1.2 vypočtená robustní PCA s pěti významnými komponentami. Komponenty jsou zcela nekorelované, proto i při použití obyčejné euklidovské metriky nedochází ke zkreslování výsledků. Vhodnost komponentních skóre pro shlukovou analýzu byla ověřena Hopkinsovou statistikou s hodnotou  $H = 0,78$  (data s hodnotou vyšší než 0,5 prokazují tendenci ke shlukování (Lawson & Jurs, 1990)). Důležitým úkonem shlukové analýzy je nadefinování výsledného počtu shluků (především u nehierarchických metod je tato informace a priori nezbytná). Výběr vhodného počtu shluků stejně jako výběr metody byl založen na podpůrných mírách interní validace hodnotících kvalitu shlukování (Handl, Knowles, & Kell, 2005; Rousseeuw, 1987): *silhouette* koeficient (hledá se maximum), *dunn* index (hledá se maximum) a míra konektivity (hledá se minimum). Výsledné ohodnocení bylo nejednoznačné s nepatrnými rozdíly (Tab. 14). Při rozhodování mezi metodami K-means a PAM by byla preferovaná PAM, a to z důvodu její větší robustnosti vůči odlehlým hodnotám (Ng & Jiawei Han, 2002). Nakonec byla vybrána Wardova metoda pro čtyři shluky, nicméně rozhodnutí pouze na mírách validace bylo v tomto případě obtížné. Míry nelze brát zcela závazně – většina z nich navrhne jako nejlepší rozdělení do dvou, případně tří shluků. Takové dělení přirozeně vychází numericky nejlépe, avšak pro sledované téma nemá dělení např. na dvě skupiny příliš význam. Proto byl i pro toto testování zvolen rozsah čtyř až osmi shluků.

Tab. 14 Interní míry validace vybraných shlukovacích metod na rozsahu 4-8 shluků

		4 shluky	5 shluků	6 shluků	7 shluků	8 shluků
Ward	Silhouette	0,326	0,334	0,299	0,306	0,296
	Dunn index	0,064	0,064	0,064	0,064	0,075
	konektivita	34,69	37,53	37,70	43,07	55,84
PAM	Silhouette	0,322	0,324	0,325	0,299	0,283
	Dunn index	0,016	0,048	0,048	0,048	0,039
	konektivita	56,35	64,36	67,55	79,51	78,56
K-means	Silhouette	0,336	0,354	0,324	0,316	0,311
	Dunn index	0,045	0,061	0,063	0,063	0,067
	konektivita	41,28	42,51	55,18	66,87	66,57

Výsledný počet 4 typů je vhodný pro interpretaci, neboť přehledně rozděluje zájmové území. Typologie není příliš podrobná, nevede k prostorové roztříštěnosti a nekomplikuje interpretaci jednotlivých typů. K interpretaci mohou být využity podpůrné grafické nástroje, jako např. metody paralelních os (Obr. 42). Na základě pozorovaného průběhu hodnot indikátorů v jednotlivých typech byl sestaven jejich stručný popis a proběhl pokus každý typ jednoduše pojmenovat.



Obr. 42 Hodnoty vstupních indikátorů kvality života ve vymezených typech.

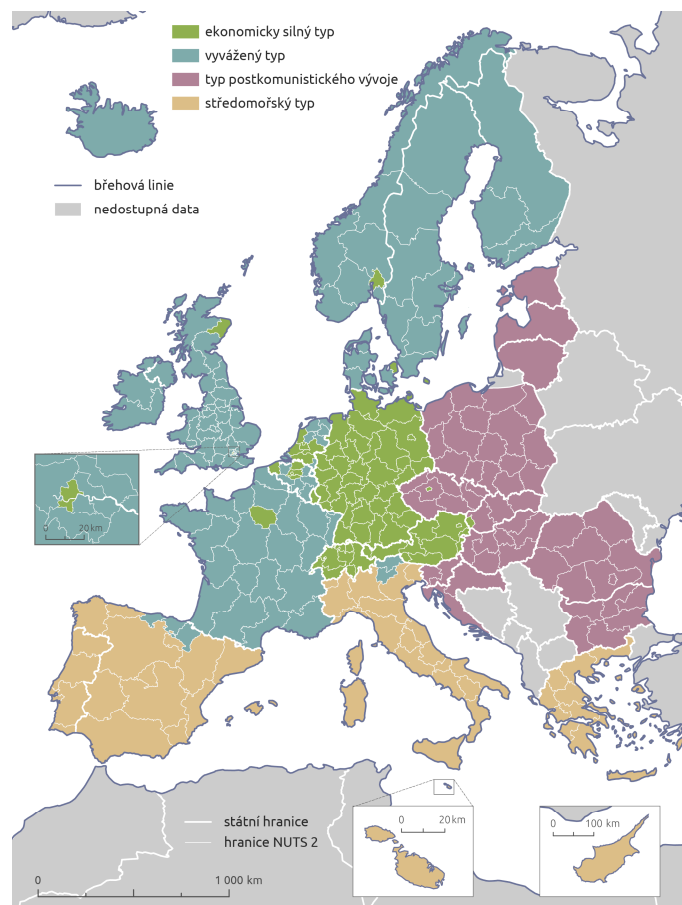
**Ekonomicky silný typ:** je nejsilnější v ekonomických indikátorech (vysoký HDP, příjem, nízká nezaměstnanost) a v indikátorech domény *vzdělání* (nejvyšší podíl terciérně vzdělaného obyvatelstva a nejnižší podíl NEET). V doméně *sociálního prostředí* je typický velký rozptyl hodnot počtu lékařů, kapacity nemocnic a indexu stáří, z hlediska míry vražd se typ jeví jako nebezpečnější a nachází se zde největší množství domácností tvořených pouze jednou osobou. V doméně *životního prostředí* dochází k velkému rozptylu hodnot. Regionálně vytvářejí jednotky tohoto typu „*alpsko-baltský region*“ rozkládající se v pásu zahrnujícím Švýcarsko, severní oblast Rakouska a celé Německo. Část regionu koresponduje s pozitivní jádrovou oblastí a se shlukem vysokých hodnot vymezeným analýzou LISA.

**Vyvážený typ:** je v řadě indikátorů průměrný s velkým rozptylem hodnot, je proto obtížně interpretovatelný. Průběh ekonomických indikátorů a indikátorů *vzdělání* jej přibližuje k prvnímu typu, v indikátorech domény *sociálního prostředí* dochází ke zmiňovanému největšímu rozptylu hodnot. V doméně *životního prostředí* jsou znát dílčí pod-typy podobných hodnot – část administrativních jednotek je charakteristická nízkými koncentracemi polutantů a vysokou kvalitou krajiny, u druhé skupiny je tomu naopak. Prostorově jsou územní jednotky spadající do stabilního typu lokalizovány od francouzsko-španělské hranice na jihu, přes britské ostrovy až k Islandu a Skandinávii. Dle tohoto vymezení lze území označit jako „*severoatlantský region*“.

**Typ postkomunistického vývoje:** vyniká nejnižšími hodnotami HDP a příjmu domácností, je špatně hodnocen také ve všech indikátorech zdraví. V doméně *životního prostředí* je pozorována vysoká koncentrace částic PM2,5, průměrná kvalita krajiny a průměrná

délka slunečního svitu. Z domény *sociálního prostředí* je viditelná nízká míra migrace, nízké procento domácností o jedné osobě, míry vražd a sebevražd zde dosahují nejvyšších hodnot. Z hlediska indikátorů vzdělání je tento typ hodnocen také spíše negativně. Hodnoty většiny indikátorů jsou v kontextu kvality života v porovnání s ostatními typy nízké a negativně hodnocené. Administrativní jednotky tohoto typu tvoří „*baltsko-karpatský region*“ zabírající území od Estonska až k severní hranici Řecka. Region z velké části koresponduje s negativní jádrovou oblastí a se shlukem nízkých hodnot vymezeným analýzou LISA.

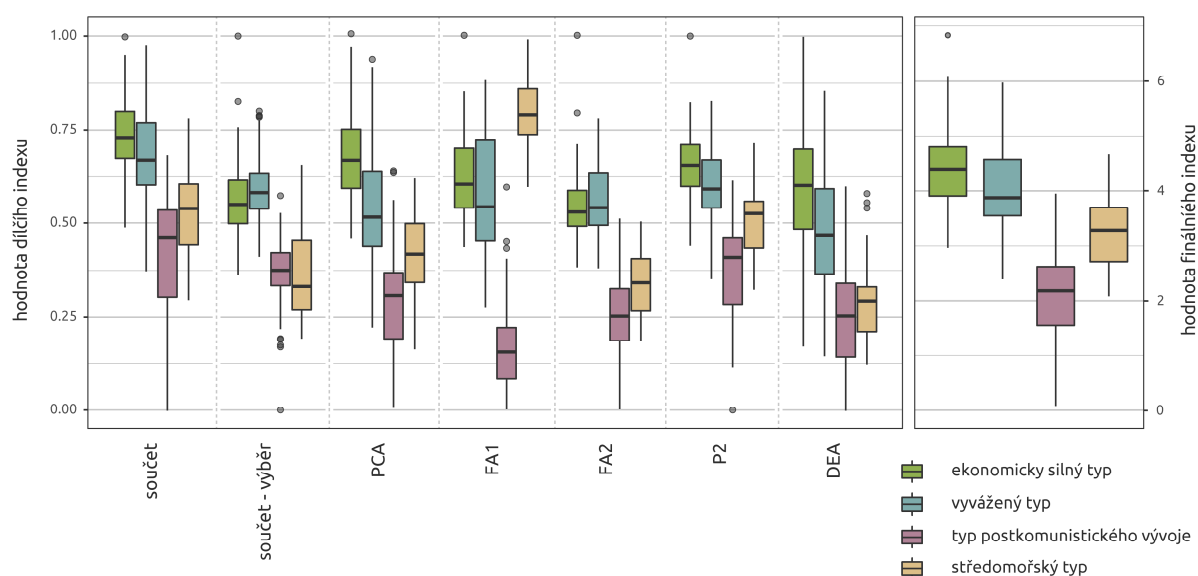
**Středomořský typ:** je snadno charakterizovatelný nejvyšší nezaměstnaností, vysokými hodnotami indexu ekonomického zatížení a indexu stáří, je také nejhůře hodnocen z pohledu indikátorů domény *vzdělání*. K velkému rozptylu hodnot dochází u indikátorů předčasně odcházejících ze vzdělání, migrace, velikosti domácností a koncentrace částic PM<sub>2,5</sub>. Pozitivně jsou hodnoceny indikátory zdraví. Typ je výjimečný nejvyšší koncentrací ozónu a délkou slunečního svitu poukazující na jeho geograficky jižní lokaci - administrativní jednotky tohoto typu vytvářejí „*středomořský region*“ rozprostírající se po středomořském pobřeží od Portugalska po Řecko. Pro celkové hodnocení v kontextu kvality života je kontroverzní především díky neúspěchu v oblasti vzdělání a vysokými hodnotami indikátorů zdraví.



Obr. 43 Typy evropských NUTS 2, vymezené shlukovou analýzou ze vstupních indikátorů kvality života

U shlukové analýzy by se také dalo pomýšlet na prostorovou variantu hierarchického shlukování – nástroj pro tento úkon nabízí Chavent, Kuentz-Simonet, Labenne, & Saracco (2018). Záměrem však bylo sledovat čistě neprostorové informace a pozorovat, jak se vymezené typy chovají v prostoru. Vizuální analýza prostorového rozmístění jednotlivých typů ukázala, že i bez zahrnutí prostorové složky jsou si jednotlivé typy prostorově velice blízké a formují tak regiony, jejichž uspořádání podnítilo jejich pojmenování podle geografické polohy. Vzniklá regionalizace je zobrazena na Obr. 43. Hranice regionů překvapivě poměrně přesně kopírují státní hranice. Lze soudit, že z hlediska indikátorů kvality života existuje mezi administrativními jednotkami silná mezistátní i vnitrostátní podobnost, vycházející pravděpodobně z podobného vývoje státních celků, ke kterým přísluší. V návaznosti na zjištění z finálního indexu kvality života by se dala očekávat větší variabilita v některých zemích, např. výraznější promíchání ekonomicky silného a vyváženého typu v Německu nebo Spojeném království.

Pomocí sledování hodnot vstupních indikátorů nabízí sestavená typologie NUTS 2 představu o kvalitě života v jednotlivých typech. Tato představa byla konfrontována s hodnotami jak dílčích indexů, tak i výsledného indexu kvality života. Nejpráhledněji toto srovnání nabízí vizualizace v jednotlivých typech pomocí boxplotů (Obr. 44).



Obr. 44 Výskyt hodnot jednotlivých indexů kvality života ve vymezených typech

Nejvyšší hodnoty finálního indexu kvality života se nacházejí v ekonomicky silném typu, který dominuje v klíčových indikátorech z domény *ekonomické síly a vzdělání*, taktéž v ostatních doménách skóruje velmi obstojně. Vyvážený typ je v kontextu celkové kvality života ohodnocen jako druhý nejlepší. Nejnižších hodnot kvality života nabývá typ postkomunistického vývoje, který si nevedl dobře v žádné ze sledovaných domén. Poslední,

středomořský typ, se při porovnání střední hodnoty umístil na třetím místě, mající blíže k vyváženému typu. Zajímavé je také srovnání hodnot dílčích indexů kvality života v jednotlivých typech. Ve většině případů se pořadí neliší od celkového zhodnocení. Za zmínku stojí metoda standardizovaného součtu indikátorů vybraných regresí a první varianta FA, ve kterých si vede vyrovnaný typ lépe než ekonomicky silný. V druhé variantě faktorové analýzy se středomořský typ umístil jako nejsilnější, jelikož tento přístup vyzdvihuje pozitivní aspekty spojené se středomořským způsobem života (viz. třetí faktor ve výpočtu FA, kapitola 7.1.2).

Dle doporučení navržených výše byla pro srovnání vyzkoušena také metoda shlukování používající jako míru podobnosti Mahalanobisovu vzdálenost. Pro srovnatelnost byla použita Wardova metoda pro čtyři shluky. Získané výsledky však nebyly uspokojující – docházelo ke spojování NUTS 2, které dle všech dosavadních analýzy vykazovaly největší rozdíly v dílčích i finálním indexu (do jednoho shluku byly např. zatříděny NUTS Skandinávie, jižního Německa, ale také České republiky, Slovenska nebo Maďarska). Jelikož se tento výsledek nepodařilo uspokojivě vysvětlit, nebyla bližší interpretace do textu práce zařazena.

## 9. VÝSLEDKY

Hlavním cílem disertační práce byl návrh postupu pro hodnocení kvality života implementující metody vícerozměrné a prostorové statistiky, který byl představen v případové studii řešené na regionální úrovni, a to na rozsáhlém území vymezeném státy Evropské unie, doplněném o vybrané nečlenské evropské země s využitím volně dostupných, především objektivně orientovaných statistických a prostorových dat. V návrhu postupu byla ověřena metodická univerzálnost a aplikovatelnost existujících přístupů pro hodnocení kvality života na regionální úrovni v rozsahu vymezeném zájmovým územím. Dosažené výsledky jsou shrnuty v dělení dle dílčích cílů:

### **DÍLČÍ CÍL 1: vyhodnocení existujících přístupů ke kvalitě života a návrh vlastního teoretického konceptu**

V rešeršní části textu byly identifikovány hlavní charakteristiky a vlastnosti jevu kvality života, především její dualita rozdělující přístup k výzkumu na subjektivní a objektivní hodnocení. Byly představeny významné mezinárodní aktivity formující současné přístupy k hodnocení kvality života. Nejvýznamnější z nich je iniciativa Evropské komise *Beyond the GDP – Measuring progress in changing world* a iniciativa OECD *Better Life Initiative*. Jejich studium v kombinaci se znalostí dostupnosti regionálních dat však poukázalo na problematickou aplikaci v regionální podrobnosti, a tudíž celkovou neuniverzálnost a nerobustnost. Z toho důvodu byl hledán vlastní zjednodušující teoretický koncept, aplikovatelný na podrobnější prostorové (administrativní) úrovni, avšak v celoevropském rozsahu, jak bylo definováno v celkovém cíli práce. Pro vymezení tohoto konceptu byl sestaven strukturovaný přehled 34 studií zabývajících se kvalitou života, který pomohl identifikovat nejvýznamnější domény lidského života: *zdraví, ekonomická síla a materiální zabezpečení, vzdělání, sociální prostředí a životní prostředí*. Řešení strukturovaného přehledu studií je popsáno v kapitole 4, výčet studií zahrnutých do strukturovaného přehledu nabízí vázaná příloha 1. Byly také vymezeny nejčastější metody měření kvality života, jejichž univerzálnost byla dále v práci ověřena. Jsou jimi: součet standardizovaných hodnot, analýza hlavních komponent, faktorová analýza, metoda P2 vzdálenosti a metoda analýzy obalu dat.

V DC1 byl navržen zjednodušující, avšak multidisciplinární teoretický koncept kvality života, který je aplikovatelný na regionální úrovni. Koncept sestává z pěti domén objektivního charakteru: *zdraví, ekonomická síla a materiální zabezpečení, vzdělání, sociální prostředí a životní prostředí*. Autor si uvědomuje, že v návrhu konceptu je jistá míra subjektivity vyplývající ze zpracování strukturovaného přehledu (především ve sjednocování názvů domén použitých ve studiích), nicméně považuje tento přístup za optimální ve snaze dosáhnout obecně co nejplatnějšího výsledku.

## **DÍLČÍ CÍL 2: sestavení datové sady pro hodnocení kvality života**

Kapitola 5.1 identifikovala nejvýznamnější zdroje objektivních i subjektivních dat použitelných pro hodnocení kvality života na regionální úrovni a naplnění vymezeného konceptu vhodnými indikátory kvality života. Jako hlavní zdroj objektivních dat byla využita databáze Eurostat, část dat byla získána z OECD Regional database, některé chybějící hodnoty byly doplněny z národních statistických úřadů jednotlivých zemí. Navržený koncept pěti domén byl postupně plněn vhodnými indikátory: nejprve byly hledány indikátory, identifikované jako vhodné dle strukturovaného přehledu z DC1, následně byly rozšířeny o další indikátory zapadající do konceptu, které autor shledal zajímavými a podložil je využitím v některé z existujících studií. Výsledný dataset indikátorů kvality života představený v kapitole 5.3 se skládá z 24 objektivních indikátorů a svým rozsahem pokrývá 281 administrativních jednotek NUTS 2 v zemích EU rozšířené o Norsko, Švýcarsko, Island a Chorvatsko. Detailní popis indikátorů s příklady studií, ve kterých byly využity, je dostupný ve vázané příloze 2, samotný dataset (včetně ohodnocení jeho nejistoty) představený v kapitole 5.3 pak v elektronické příloze. Z časového hlediska byla data sestavena pro roky 2013 a 2015, a to z důvodu možnosti porovnání s vybranými referenčními daty o subjektivní spokojenosti. Závěrečná případová studie byla řešena pro rok 2015.

V DC2 byla vyhodnocena také regionální dostupnost dat o subjektivní životní spokojenosti, která byla v dalších částech práce použita pro validaci výsledků. Prozkoumány byly čtyři potenciální zdroje, z nichž byly nakonec jako nejvhodnější vybrány data z průzkumů Eurobarometer (rok 2015) a EU-SILC (rok 2013). Přestože tato data nerespektují administrativní dělení NUTS 2, zůstávají nejpodrobnější a nejvhodnější variantou subjektivních dat, která mohou být pro analýzy kvality života použita.

Záměr DC2 se podařilo naplnit sestavením datové sady objektivních indikátorů kvality života pokrývajících zájmové území v požadované podrobnosti a doplněním o vhodná data o subjektivní spokojenosti. Celý proces získání dat poukázal na problematickou dostupnost regionálních dat a obtížnost jejich kompilace do jednotné sady. Také bere v potaz nejistotu, která je s takto sestavenou datovou sadou spojena.

## **DÍLČÍ CÍL 3 (DC3): odhalení charakteru indikátorů kvality života exploratorní analýzou**

Výsledkem DC3 bylo statistické a vizuální ohodnocení charakteru vybraných indikátorů kvality života pomocí základní popisné statistiky a vícerozměrné vizualizace v podobě boxplotů, histogramů, heatmap a paralelních os. V datech byla pozorována vysoká variabilita a kromě indikátorů velikosti domácností a kvality krajiny data nesplňují očekávání normálního rozdělení, na což je nutno pamatovat v dalších analýzách. Po pokusu zvrátit tuto situaci logaritmickou transformací nedošlo k zásadnímu zlepšení (změna k normálnímu



rozdělení nastala pouze u indikátorů index stáří a předčasně odcházející ze vzdělání), proto bylo rozhodnuto transformace neprovádět, jelikož transformované hodnoty problém s normalitou výrazně neřeší, naopak by komplikovaly interpretaci.

Mahalanobisova vzdálenost označila jako odlehlé celkem 45 % všech jednotek NUTS 2. Díky tomuto zjištění byly v návazném zpracování vhodně voleny robustní metody, které dokážou lépe vystihnout skutečný trend v datech. Metoda DDC identifikovala pozitivně i negativně vybočující indikátory (především střední délka života, nezaměstnanost, délka slunečního svitu nebo míry úmrtnosti), které jsou většinou prostorově závislé a přinesly tak první odhad o rozložení kvality života v zájmovém území.

Vizualizací a vyhodnocením metody Kohonenových map byly odhaleny vzory upozorňující na možnost klasifikace jednotlivých NUTS do podobných skupin. Toto zjištění bylo motivací pro aplikaci shlukové analýzy v kapitole 8.2.

Významnou částí DC3 byla kapitola 6.2 zabývající se vztahy mezi indikátory navzájem, ale také vztahy objektivních indikátorů k dostupným datům o subjektivní spokojenosti. Mezi některými indikátory byla odhalena silná korelace: nejtěsnější vztah s hodnotou korelačního koeficientu nad 0,8 byl mezi dvojicí příjem domácností a HDP, dále pak mezi mírou nezaměstnanosti a NEET. Podobně silná, avšak negativní korelace byla nalezena mezi mírou nezaměstnanosti a HDP (-0,66), a mírou nezaměstnanosti a příjmem domácností (-0,67). Korelace bylo vhodné zohlednit v dalších částech řešení (např. shlukování), zároveň poukázala na možnost využití metod redukce dimenze při konstrukci indexu (PCA a FA). Na data byla aplikována také prostorová korelace, která na rozdíl od globální míry korelace dokáže vystihnout i lokální vztahy. Rozbor metody včetně vizualizace výstupů byl představen v kapitole 6.2.1. Lokální korelace byla řešena na vybraných kombinacích indikátorů: indikátory se silnou globální korelací za účelem prozkoumání prostorové variability (příjem domácností a HDP); indikátory s nižší mírou globální korelace, u kterých je podezření z významné lokální variability (střední délka života a koncentrace PM<sub>2,5</sub>); a indikátory, u kterých nebyla prokázána globální korelace (kvalita krajiny a HDP). Potvrdilo se, že v zájmovém území existuje významná heterogenita vzájemných vztahů. Toto zjištění bylo zúročeno při úvahách nad volbou vhodného řešení v kapitole 6.2.2, ale také podtrhuje důležitost uvědomění, že při práci s prostorovými daty nelze jednoznačně spoléhat na obecné globální statistiky.

Závěrečná kapitola 6.2.2 DC3 hodnotila pomocí vícenásobné lineární regrese, prostorových regresních modelů a prostorově vážené regrese (GWR) vztahy objektivních indikátorů k referenčním datům o subjektivní spokojenosti (z průzkumů EU-SILC 2013 a Eurobarometer 2015). Neprostorový regresní model nejprve identifikoval globálně

nejvýznamnější indikátory. Jelikož výsledky tohoto modelu vykazovaly prostorovou autokorelaci reziduí, byly na stejná data aplikovány také prostorové regresní modely a GWR. Prostorové varianty modelů poskytly z hlediska numerických indikátorů kvality modelu ( $R^2$  a AIC) lepší výsledky, čímž potvrzují významnou prostorovou závislost a heterogenitu vztahů v zájmovém území. Proto by jejich aplikace při používání tohoto typu dat neměla být opomíjena. Na druhou stranu, vysoká citlivost prostorových metod ke vstupním datům a k vymezení sousedství/prostorových vah vnáší do řešení míru nejistoty (viz. rozdílnost optimálního sousedství pro data EU-SILC a Eurobarometer). Ve výsledcích byla překvapivá částečná konzistence, podařilo se identifikovat průnik pěti objektivních indikátorů se statisticky prokazatelným vztahem k subjektivní spokojenosti v obou datových sadách – příjem domácností, NEET, koncentrace částic PM<sub>2,5</sub>, index stárí a podíl terciérně vzdělaného obyvatelstva. Tyto indikátory byly zohledněny při jedné z variant konstrukce dílčích indexů v kapitole 7.1.1.

#### **DÍLČÍ CÍL 4 (DC4): případová studie hodnocení kvality života v Evropě**

V DC4 byla zpracována případová studie kvality života v Evropě na regionální úrovni. Jelikož jedním z cílů bylo vyhodnotit použitelnost různých metod hodnocení kvality života, nosnou částí DC4 byla konstrukce dílčích indexů kvality života pomocí nejčastěji používaných metod objevených v strukturovaném přehledu. V kapitole 7.1 bylo zkonstruováno sedm variant dílčích indexů kvality života pomocí metod váženého součtu, PCA, FA, P2 vzdálenosti a metody analýzy obalu dat. Konkrétní specifika řešení a vhodnosti jednotlivých metod byla popsána v kapitolách 7.1.1 - 7.1.4. Bylo pracováno s kompletním datasetem pro rok 2015, v případě jednoho indexu byl využit pouze výběr indikátorů stanovený v kapitole 6.2.2. Zejména u metod vícerozměrné statistiky (PCA a FA) byla pro sestavení indexu nezbytná hlubší interpretace se značnou mírou subjektivity. Všechny indexy byly doplněny o prostorové vizualizace vypočítaných hodnot. Tabulkový přehled hodnot všech vypočítaných indexů v každém NUTS 2 je k dispozici ve vázané příloze 7. Pro řešení výpočtu metodou váženého součtu byla sestavena interaktivní aplikace s možností návrhu vlastního systému vah. V kapitole 7.2 byly mezi sebou dílčí indexy porovnány, nezávisle na metodách přináší velmi podobné výsledky. Nejpodobnější si byly výsledky metody P2 vzdálenosti a standardizovaného součtu (vzájemná míra korelace 0,98). Nejvíce odlišností bylo pozorováno u metod s částečnou subjektivní interpretací (nejodlišnější byla první varianta FA). Index založený na omezeném počtu indikátorů vybraných ve vztahu k subjektivním datům přináší velmi podobné výsledky jako index z kompletní sady indikátorů. Druhou částí hodnocení dílčích indexů byla validace nad referenčními daty o subjektivní spokojenosti, která potvrdila podobnou kvalitu dílčích indexů - v průměru bylo objektivně konstruovaným indexem

popsáno 31 % rozptylu v datech o subjektivní spokojenosti u sady EU-SILC a 50 % u sady Eurobarometer.

Finální část DC4, řešená v kapitole 8, představuje syntézu zjištěných informací. Nejprve byly v kapitole 8.1 dílčí indexy agregovány, což vyústilo ve vymezení jádrových oblastí stabilně vysokých a nízkých hodnot a ve výsledný index kvality života. Hlavní oblasti výskytu vysokých a nízkých hodnot byly také potvrzeny analýzou prostorové autokorelace LISA. Nejvyšší vypočítaná kvalita života se koncentruje v několika oblastech: skandinávské regiony, jižní Německo, Švýcarsko a Rakousko, dále pak v části jižní Francie a severního Španělska. Nejhorších výsledků dosahuje celé Rumunsko, Bulharsko, Maďarsko, většina regionů Slovenska, Polska, Chorvatska, Řecka a jižní regiony Itálie. Sledování prostorového rozložení hodnot indexu odhalilo některé trendy, jako např. geografické rozdělení zájmové oblasti na oblasti vysoké/nízké kvality života, identifikaci států s vysokou vnitrostátní heterogenitou (Německo, Spojené království, Itálie) nebo výrazně vyšší hodnoty indexu kvality života v regionech hlavních měst oproti svým okolí (Madrid, Paříž, Londýn, Praha). Kombinací celkového indexu a směrodatné odchylky ve všech dílčích indexech byla sestavená jednoduchá typologie popisující rozložení hodnot indexu v kombinaci s nejistotou vyplývající z rozdílností mezi dílčími indexy. Zjištění pouze utvrdila závěry vyvozené z předchozích dílčích výsledků, a to že v jednotlivých výstupech získaných rozdílnými metodami je silná konzistence. Validace kvality výsledného indexu nad referenčními daty opět přinesla lepší výsledek nad daty Eurobarometer, kde finální index popsal 57 % variability subjektivní spokojenosti, což je o 7 % lepší než průměrná hodnota dílčích indexů.

V kapitole 8.2 proběhla druhá část syntézy v podobě návrhu typologie NUTS 2 na základě vstupních objektivních indikátorů metodou shlukové analýzy. Dosavadní evropské typologie představené Eurostatem (Dijkstra & Poelman, 2018) klasifikují Evropu především z populačního hlediska (vymezení urban-rural, metropolitní regiony, pohraniční regiony), nebo z hlediska přírodního (horské, ostrovní a řídké osídlené regiony), typizace pomocí indikátorů kvality života tedy přináší inovativní pohled. Až na malé výjimky nabyla většina administrativních jednotek příslušnost k typu tak, že teritoriální rozmístění výskytu typů vytvořilo souvislé regiony. Byly vymezeny a popsány čtyři výsledné typy: ekonomicky silný typ tvořící alpsko-baltský region, vyvážený typ tvořící severoatlantský region, typ postkomunistického vývoje tvořící baltsko-karpatský region a středomořský typ tvořící středomořský region. Závěrečným krokem syntézy bylo ohodnocení jednotlivých typů z hlediska vypočtených dílčích i závěrečného indexu kvality života. Přestože v hodnocení dílčími indexy byla jistá variabilita, výsledný index ohodnotil ekonomicky silný typ tvořící alpsko-baltský region jako nejlepší z pohledu sledované kvality života. Tím byla potvrzena zmiňovaná konzistence výsledků poukazujících na fakt, že kvalita života popsaná volenými

indikátory je prostorově stejně zachytitelná různými metodami konstrukce indexů, ale také podobností sledovanou shlukovou analýzou.

Získané výsledky lze sumarizovat do závěrečného doporučení pro hodnocení kvality života na regionální úrovni:

- Pokud na sledovaném území není k dispozici vhodný teoretický rámec pro vymezení domén a jejich indikátorů, lze sestavit koncept na základě jádrových domén vyskytujících se v existující literatuře.
- Exploratorní analýza by měla být důležitou součástí obecně každé analýzy, neboť poukazuje na význačné chování použitých dat. Zjištěný charakter dat může mít dopad na volbu vhodných metod použitých v analýze.
- Při konstrukci indexu je vhodné kombinovat čistě objektivní metody (standardizované součty, P2 vzdálenosti, DEA) s částečně subjektivními (PCA, FA), a jejich jednotlivé výsledky vzájemně porovnávat. Zejména druhá skupina může při nejasné interpretaci přinést zavádějící výsledky, zároveň ale pomáhá odhalovat další zajímavé vnitřní chování sledovaného jevu.
- Při každém zpracování prostorových dat by neměla být opomenuta prostorová složka dat. Pokud je prokázáno narušení prostorové nezávislosti sledovaných jevů, je vhodné rozšířit výsledky globálních analýz o výsledky metod zahrnující prostorovou složku dat (jsou-li takové k dispozici), neboť jedině takto může být získán kompletní obraz o chování sledovaného jevu v prostoru.

## 10. DISKUZE

Předložená disertační práce navrhuje na případové studii z evropského prostředí postup pro hodnocení kvality života. Představený návrh postupu se pokouší překonat potíže vzniklé při hodnocení území přesahujícího hranice jednoho státu na regionální úrovni. Nabízí řešení pro vytvoření vlastního teoretického konceptu sestávajícího z jádrových domén života, prezentuje použitelná statistická data pro naplnění sady indikátorů kvality života, implementuje nejčastěji používané metody konstrukce indexů života a syntetizuje získané dílčí zjištění do obecných závěrů. V každém z dílčích kroků reprezentovaných na sebe navazujícími dílčími cíli bylo čeleno řadě překážek, konkrétní problémy a úvahy byly diskutovány vždy v závěru jednotlivých kapitol. Konkrétní problémy a výzvy identifikované během řešení práce byly shrnuty do několika obecných úvah:

### **Stav současného teoretického poznání**

Dlouhodobá neshoda ve vymezení konceptu kvality života vyústila ve velké množství odlišných vědeckých přístupů s různými pohledy jednotlivých vědních oborů, které brzdí jednotnou a srovnatelnou cestu výzkumu tohoto tématu. Naštěstí však lze také nalézt velké množství společných obecných charakteristik, které byly shrnuty v kapitole 3.1 (a to především dělení na subjektivní a objektivní podstatu kvality života). Mimo nezávislých vědeckých prací, které mají většinou velmi specifické cíle, úhel pohledu a oblast zájmu, je v současné době téma kvality života zastřešeno iniciativami mezinárodních organizací (EU, OECD), které tento jev pojmají velmi multidisciplinárně a směřují k propojování objektivních indikátorů se subjektivními daty, čímž si kladou za cíl nabídnout komplexní vyhodnocení tohoto fenoménu. V tomto přístupu vidí autor potenciál budoucího vývoje, ve kterém by měla zintenzivnit spolupráce světových organizací v nalezení společného konceptu, respektive jeho variací pro různé úrovně analýzy. Tak by například mohl být kromě již existujícího teoretického konceptu definován nový koncept, který by byl vhodný pro regionální úroveň analýzy. Alternativně by k již obecně platnému konceptu měla být zajištěna adekvátní data, se by smysluplně zachytila reálné prostorové rozdíly i v rámci jednoho státu.

### **Teoretický koncept a použitelná data**

Hlavním problémem celého zpracování disertační práce je dostupnost vhodných regionálních statistických dat. Ta zásadně ovlivňuje možnosti využití některého z existujících teoretických konceptů ve většině případů zaměřených na národní úroveň. Jakmile se rozlišení analýzy přesune na regionální podrobnost přesahující území jednoho státu, tyto koncepty se stávají obtížně uplatnitelnými z důvodu nemožnosti naplnit vymezené domény a indikátory vhodnými daty. Přestože je tato práce orientovaná více na aplikaci metod než na exaktní

geografické výsledky, byla snaha tento problém překonat pomocí identifikace jádrových domén a jejich vhodných indikátorů.

Argumenty předložené v kapitole 3.1 dokládají, že na téma kvality života je nutné pohlížet komplexně a pokusit se definovat sadu základních domén, které hodnotí kvalitu života multidisciplinárně. Aby toho bylo dosaženo, je při práci na rozsáhlém území dle autorova názoru vhodné vymezit teoretický koncept více obecně. Řada domén ze strukturovaného přehledu je velmi specifických, a proto je nelze následně naplnit vhodnými daty (např. doména *Leisure and social interaction* z hodnocení kvality života iniciativy Evropské unie). Jednotlivé obecněji volené domény pokrývající požadovanou komplexnost lze chápat jako hlavní body pro orientaci v tématu, větší důraz je pak kladen na následující výběr indikátorů. Ten byl řešen jak inspirací v existující literatuře, tak subjektivním autorovým posouzením. Právě výběr indikátorů bude vždy nejbouřlivějším bodem diskuzí nad kvalitou života, neboť jak říká Liu (1976), na kvalitu života je tolik názorů, kolik je lidí tématem se zabývajících.

Při výběru indikátorů opět dochází ke konfrontaci s nedostatkem dostupných regionálních dat. Přestože existují mezinárodní databáze nabízející regionální data (Eurostat, OECD), příspěvky do nich ze stran jednotlivých států nejsou držitelem databáze nijak vymahatelné, a tím vznikají problémy s časovou i prostorovou celistvostí dat. Pokud by nabídka regionálních dat byla bohatší, výrazně by se rozšířily možnosti použitých indikátorů, a tím i přesnější vymezení sledovaných domén. Kompromisy mezi omezením výběru indikátorů způsobené regionální nedostupností dat a zachování velkého prostorového rozsahu analýzy diskutuje autor již v kapitole 5.2. Omezená nabídka dostupných dat pak nutí autora sklouzávat k „*data driven*“ přístupu výběru indikátorů, který sice v tomto případě dokázal uspokojivě naplnit vymezené domény kvality života, nicméně není při hodnocení takto komplexního a multidisciplinárního tématu vhodný.

Případová studie částečně odpovídá na otázku z kapitoly 5.3 o ideálním počtu domén/indikátorů. Na příkladu dílčího indexu sestaveného z indikátorů vybraných regresí je patrné, že pokud lze vhodným postupem zpřesnit výběr dat, index konstruovaný z vhodně voleného, byť malého počtu indikátorů má velmi podobné výsledky jako indexy sestavené z obsáhlejších datasetů.

Omezená nabídka dat také limituje v dostatečném naplnění obecných principů/charakteristik kvality života, např. v rozdělení na *individuální* a *společenskou* (potažmo *interní* a *externí*) kvalitu života (Andráško, 2016), která byla nastíněna v úvodní kapitole 3.1. V ideálním stavu by se vstupní data mohla rozdělit do těchto dvou skupin, konstruovat indexy separátně a v závěru například porovnat, do jaké míry naplňují interní

indikátory potenciál daný těmi externími. V případě limitovaného množství dat by však takový přístup mohl vyústit v nepřítomnost dat v jedné ze skupin.

Představené hodnocení na úrovni NUTS 2 těží z dostupných zdrojů dat maximum, nicméně z geoinformačního hlediska není ani tato podrobnost příliš atraktivní. Pokud by bylo možno při podobné atributové bohatosti zpracovat hodnocení na úrovni NUTS 3, prostorový aspekt analýzy by jistě odhalil další zajímavá zjištění ve variabilitě kvality života, která na vyšší úrovni (NUTS 2) zůstala skryta. V datovém aspektu práce proto cítí autor největší omezení celého výzkumu.

### **Metody použité pro hodnocení kvality života**

Nutnou součástí procesu hodnocení kvality života (byť v literatuře často opomíjenou) je kvalitní exploratorní analýza vstupních dat. Ta odhalila některé výrazné charakteristiky vstupních indikátorů, které byly následně zohledněny ve výpočtech. Jak již autor nastínil v závěrečných doporučeních kapitoly 9, exploratorní analýza by měla vždy být důležitou součástí každé podobné studie.

Pro konstrukci indexu zvolil autor dle literatury nejčastěji používané metody, se snahou vystihnout jejich potenciál, složitost a interpretovatelnost v kontextu tématu. Použité metody konstrukce indexů lze rozdělit na dvě skupiny: metody objektivní, do kterých autor zasahuje minimálně (součet rovných vah, P2 a DEA), a metody s nutnou subjektivní interpretací (FA, PCA). U této skupiny je k dosažení výsledku nutná autorova interpretace dílčích částí, čímž se objektivní hodnocení mění na částečně subjektivní. Ukázalo se, že i rozdílné metody vedou k velice konzistentním výsledkům, a to i v případě částečně subjektivních metod. Výpočty dílčích indexů by se daly samozřejmě dále rozšiřovat, např. aplikovat všechny metody pouze na indikátory jedné domény nebo na indikátory identifikované regresí v kapitole 6.2.2. V rámci zachování přehlednosti a rozumného rozsahu práce byly vybrány jen některé příklady, které jsou dle autorova mínění reprezentativní a přinášejí při vzájemném srovnávání smysluplnou informaci.

V návaznosti na prostorovou podrobnost dostupných dat lze dále diskutovat vhodnost použití statistických metod pracujících s prostorem. Jejich demonstrace byla představena, kdekoliv to jen bylo možné (prostorové korelace, prostorově vážená PCA, prostorové regresní modely). Pro dosažení relevantního výsledku prostorových analýz je vždy vhodné zahrnout větší počet prvků, jejichž uspořádání je prostorově co nejvíce homogenní. Prostorově orientované metody pracující pouze surčítým sousedstvím pak podávají lépe interpretovatelné výsledky a můžou se zaměřit na větší prostorový detail a odhalovat v něm zajímavé vzory. Nevhodnost tvarově heterogenních územních jednotek byla patrná např. při zpracování GWR v kapitole 6.2.2 nad daty EU-SILC, kde absence detailnějšího

administrativního členění Německa ovlivňovala optimální velikost vymezeného sousedství. Obecně jsou prostorově vážené (GW) modely citlivé k nastavení sousedství, které je často problematické vhodně určit. V práci byl nejčastěji použit přístup vybírající optimálního nastavení pomocí AIC kritéria. Výsledek je sice numericky optimální, otevírá však otázku, do jaké míry takto určené okolí skutečně vystihuje reálné prostorové vazby. Po zkušenostech z práce cítí autor dva základní směry nastavení: zvolení rozsáhlého okolí, které se počtem zahrnutých jednotek blíží globálnímu modelu, avšak aplikací jádrové funkce váhově zohledňuje vzdálenost prvků (bylo použito v případě GW PCA); zvolení úzkého okolí zdůrazňující lokální variabilitu (použito GWR), kde však hrozí silná závislost odhadu lokálních parametrů na okolí, což vede k obtížné interpretaci. Podobné zkušenosti potvrzují Fotheringham et al. (2002) nebo Netrdová (2008), s volbou sousedství je proto nutné zacházet obezřetně.

### **Výpovědní hodnota výsledků**

Diskuzi zasluhuje také reálná informační hodnota výsledků. Cílem práce bylo zaměřit se především na objektivně orientovaná data a metody. Jak ukázalo porovnání s referenčními daty, takto ohodnocená kvalita života má omezenou vypovídající hodnotu pro popis subjektivní spokojenosti. Je nezpochybnitelné, že subjektivně vnímaná kvalita života je silně individuální, nicméně jak prokazují zdejší výsledky nebo existující studie (Boarinii et al. (2012); Dolan et al. (2008); Hoskins & May (2016) a další), je také ovlivněna vnějšími podmínkami, tedy objektivně uchopitelnými indikátory kvality života. Je také nutno brát v potaz, že data agregovaná za jednotku NUTS jsou zatížena ekologickou chybou. Takto zgeneralizované výsledky je nutné interpretovat obezřetně a není vhodné z nich vyvozovat závěry o kvalitě života na osobní úrovni. Nabízí se pak koncepční otázka, zda není vhodnější tento objektivně orientovaný přístup označovat jako hodnocení potenciálu kvality života. Validace výsledků dílčích i finálních indexů sice představuje částečnou shodu se subjektivní spokojeností, subjektivní vnímání je však stále z významné části nevysvětlitelné - Lucas & Donnellan (2007) uvádějí přibližně jednu třetinu informace o spokojenosti jako nepopsatelnou vnějšími podmínkami. Jedná se sice spíše o terminologický problém, nicméně v souvislosti s přítomností ekologické chyby autor doporučuje do budoucna pracovat spíše s označením potenciál kvality života, popisující kvalitu místa, která pak může nebo nemusí být naplněna v míře subjektivní spokojenosti. Smysluplnost tohoto vymezení podporují také Florida (2002), Murgáš & Klobučník (2016a), Trip (2007) a další autoři, kteří hovoří o kvalitě místa. Přestože Floridovo chápání kvality místa se zaměřuje na lidský kapitál a specifickou atraktivitu místa z hlediska lidské kreativity, lze tuto myšlenku teoreticky zevšeobecnit na celkovou kvalita místa popisující potenciál pro dobrý život.



Silný vliv má v analýze agregovaných hodnot také jev známý pod označením MAUP (*Modifiable Area Unit Problem*, popsán Openshawem (1983)). Vlivem vymezení hranic administrativních jednotek dochází v rámci zvolené agregované jednotky k ovlivňování hodnot sledované proměnné. Příkladem mohou být velké skandinávské regiony, kde může docházet k významnému zkreslení hodnot – při pozorování environmentálních dat jako např. znečištění ovzduší patří obecně tyto oblasti k nejlépe hodnoceným. Avšak při změně měřítka na podrobnější členění nebo jiném vymezení administrativních hranic by se začaly pravděpodobně odlišovat hustěji osídlené městské oblasti od řídky obydlených rurálních. Vliv MAUP je v evropském prostředí pozorovatelný při změnách administrativních hranic, ke kterým v členění NUTS dochází (viz. kapitola 5.3.3) – příkladem může být rozdělení původního členění Londýna na podrobnější klasifikaci (změna na NUTS 2013), kde se výrazně zviditelnil především *UK13 Inner London West* dosahující výrazně vyšších hodnot oproti svému okolí ve většině ekonomických indikátorů.

Svou velkou generalizací na rozsáhlé jednotky NUTS 2 s mediánovou hodnotou 1,4 milionů obyvatel, vlivem ekologické chyby a problému MAUP se mohou zdát výsledky předloženého hodnocení kvality života velmi omezené. Ve zvoleném regionálním měřítku však přinášejí mnohem bohatší informaci než často používané národní srovnání. Je nutné je brát jako orientační, relativní hodnocení, které poukazuje na obecné vzory v zájmovém území. Konkrétní lokality pak již mohou být zkoumány v jiném měřítku detailu, například na základě jiných, lokálně dostupných dat.

### **Platnost výsledků vůči jiným studiím**

Díky současnému trendu globalizace, možnostem cestování a prakticky neomezenému přístupu k informacím může mít každý jedinec žijící v Evropě obecné představy o tom, jaká by v jednotlivých jejích částech mohla kvalita života být. Tato očekávání se v případě autorova úhlu pohledu potvrdila, jsou však platná jen do určitého měřítka. Proto je vhodné výsledky validovat, a to ne jen porovnáním s daty o subjektivní spokojenosti, jak bylo představeno v kapitole 7.2, ale také porovnáním s jinými studii podobného charakteru. Jelikož představená práce patří svým prostorovým rozsahem a podrobností mezi ojedinělé svého druhu, nabízí se pouze málo referenčních prací k porovnání výsledků. V úvahu přicházely tři studie: Annoni et al. (2012) – práce se zabývá kvalitou života na regionální úrovni, nicméně sleduje pouze dvě samostatné domény (životní standard zaměřený na bohatství a zdraví). Celkové porovnání tedy nebylo možné. Další regionálně zaměřená práce pochází od Lagase et al. (2015) a pracuje s pojmem *quality of living*, který také vychází z aktivit komise *Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*. Svým zaměřením se dá připodobnit k hodnocení podmínek pro kvalitní život/kvality místa. Poslední porovnatelnou

prací je hodnocení regionálního indexu lidského rozvoje (HDI) od Hardemana & Dijkstry (2014). Přestože jejich použitý model je dost zjednodušený, HDI s kvalitou života dle autorova mínění úzce souvisí a porovnání prací je vhodné. Mezi oběma vybranými pracemi a výsledky této studie byla nalezena podobnost především v hlavních geografických trendech (rozdělení východ-západ, vyšší skóre v regionech hlavních měst). Obecnou podobnost potvrzuje také korelační koeficient skóre jednotlivých NUTS s hodnotou 0,87 (regionální HDI) a 0,78 (*quality of living*). Průzkum absolutních rozdílů hodnot pro každý NUTS ukazuje, že tato práce v porovnání s dvěma referenčními nadhodnocuje jižně lokalizované NUTS a naopak podhodnocuje některé severněji umístěné NUTS (konkrétněji v Nizozemsku, Belgii, Dánsku a Spojeném království). Na základě tohoto (byť omezeného) porovnání lze tvrdit, že výsledky představné v této práci jsou ve velké míře konzistentní a obstojně potvrzují zjištění z ostatních dostupných studií. Lze také pozorovat, že i přes rozdíly v použitých datech, časovém vymezení nebo teoretickém rámci, existují na regionální úrovni současné Evropy silné prostorové vzory a rozdíly, které jsou viditelné nezávisle na použitém přístupu hodnocení.

## 11. ZÁVĚR

Představená studie nabízí komplexní pohled na multidisciplinární téma kvality života, kterým zachycuje současný stav evropského prostředí. Hlavním cílem disertační práce byl návrh postupu pro hodnocení kvality života, který byl představen na případové studii řešené na regionální úrovni v území vymezeném státy Evropské unie a doplněném o vybrané nečlenské evropské země s využitím volně dostupných, především objektivně orientovaných statistických a prostorových dat. Disertační práce představuje ucelenou studii vhodnou pro výzkumníky, instituce nebo orgány státní správy zabývající se tématem kvality života. Identifikuje klíčové metodologické kroky pro zpracování tématu a navrhuje vhodné postupy, jak tyto úkony řešit. Multidisciplinární charakter jevu kvality života se odráží ve formování teoretického rámce pokrývající jednotlivé životní domény, multidisciplinarita zůstává přítomna také ve fázi samotného zpracování, kde je nutno kombinovat znalosti z oblasti geoinformatiky, aplikované statistiky nebo kartografie.

Disertační práce vychází především z iniciativ mezinárodních společenství (jako např. iniciativa Evropské komise *Beyond the GDP – Measuring progress in changing world* nebo iniciativa OECD *Better Life Initiative*) vybízejících akademické i politické subjekty ke sledování kvality života svých obyvatel. Práce se nepokouší přispívat do teoretického formování tématu, tento úkol přenechává expertním skupinám hodným takto složitěmu tématu. Nabízí však návrh, jak se vypořádat s vybranými omezeními, která vznikají při řešení analýzy v představené podrobnosti a rozsahu. S důrazným upozorněním na nedostatek vhodných statistických dat pro regionální hodnocení kvality života přesahující území jednoho státu může být práce oporou při diskuzích/snahách obohacovat datové zdroje o dostatečně kvalitní a podrobná data, jejichž využití by mělo význam při aplikacích na regionální úrovni. Alternativně může pobízet k formulování nových teoretických rámců, které by zohledňovaly problémy spojené s regionální úrovní analýzy a nedostatečností odpovídajících dat.

V empirické rovině leží hlavní přínos práce v představení komplexního a především prostorově rozsáhlého a podrobného hodnocení kvality života v Evropě. V přehledu dostupné literatury je jen málo prací, které se tématem kvality života zabývají v tak velkém územním rozsahu, jako je vymezené zájmové území v klasifikaci NUTS 2. Předložená studie navíc jako jedna z mála nabízí komplexní pohled na kvalitu života získaný syntézou vstupních informací. Obsáhlé porovnání vybraných metodologických přístupů k výpočtu kvality života přináší ojediněle komplexní pohled na studované téma a umožňuje pozorovat rozdílnosti/podobnosti vyplývající z jednotlivých metod konstrukce indexu kvality života. Práce zároveň upozorňuje na významnost prostorové informace spojené s jevem kvality života, která má z geografického hlediska zásadní význam. V existujících studiích je

prostorový aspekt statistických dat často opomíjen a používání neprostorových metod může poskytnout neúplné nebo nesprávné výsledky. Vhodná práce s prostorovým aspektem přináší nový vhled a pochopení informace jak při jednoduché vizualizaci, tak i během statistického zpracování dat, kdy správně volené metody odhalují skryté vzory a chování dat.

V budoucím zkoumání kvality života vidí autor potenciál v dalším úsilí směřovaném na regionální podrobnost. Nová data z průzkumů EU-SILC slibují do budoucna větší prostorové rozlišení, které by k tomuto záměru mohlo přispět. Jelikož bylo prokázáno, že sledování vztahů mezi subjektivními daty a objektivními indikátory pomáhá blíže porozumět tématu kvality života, nová, prostorově detailní data by umožnila rozšířit výzkum vztahů mezi potencionálem místa pro kvalitu života, jak byl představen v této práci, a informací o subjektivních názorech na jednotlivé životní domény, které jsou v rámci průzkumu EU-SILC zjišťovány. Další výzvu pro výzkum vidí autor v hodnocení zaměřeném na menší, tematicky vymezená území (např. země Visegrádské skupiny, pohraniční regiony oblasti bývalé železné opony), pro která by mohla být regionálně dostupná bohatší nabídka dat. Pokud by byl takový předpoklad naplněn, bylo by možné lépe aplikovat některé z představených metod prostorové statistiky a blíže zkoumat téma kvality života – např. zaměřené na zdravotní stav, kombinující sledování potenciálu místa a indikátorů zdravotního stavu společnosti.

Přestože je téma kvality života sledováno ve výzkumné sféře již přes padesát let, jeho pokračující atraktivitu dokládají stále probíhající aktivity, které byly v posledních desetiletích výrazněji přeneseny také do politicko-plánovací praxe. Komplexní hodnocení kvality života (vyjádřené jak syntetickou, tak dílčí složkou) může být užitečným podkladem pro státní správu a samosprávu ve směru plánování, rozhodování a rozdělování finančních prostředků na místní rozvoj. Práce na metodách a procesech, jak tento jev sledovat, by proto měly nadále pokračovat a mířit k nalezení větších shod a jednoty v používaných postupech. Každá společnost by měla neustále cílit na rozvoj potenciálu pro kvalitní život svých občanů. Podrobné sledování odpovídajících ukazatelů schopných zachytit změny dosažné těmito snahami by proto mělo být důležitou součástí probíhajících politicko-plánovacích aktivit.

## POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

- Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716–723. <https://doi.org/10.1109/TAC.1974.1100705>
- Andráško, I. (2013). *Quality of Life: An Introduction to the Concept*. <https://doi.org/10.5817/CZ.MUNI.M210-6669-2013>
- Andráško, I. (2016). *Kvalita života v městách: východiská, přístupy, poznatky*. <https://doi.org/10.5817/CZ.MUNI.M210-8271-2016>
- Andrews, F. M. (1986). *Research on the Quality of Life*. Ann Arbor: Survey Research Center - Insitute of social research.
- Annoni, P., & Dijkstra, L. (2013). EU regional competitiveness index. In *Luxemburg*. <https://doi.org/10.2788/61698>
- Annoni, P., Weziak-Bialowolska, D., & Dijkstra, L. (2012). Quality of Life at the sub-national level: an operational example for the EU. In *JRC Scientific and Policy Reports*. <https://doi.org/10.2788/70967>
- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. <https://doi.org/10.1007/978-94-015-7799-1>
- Anselin, L. (1995). Local Indicators of Spatial Association - LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93–115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- Anselin, L. (2003). Spatial Econometrics. In B. H. Baltagi (Ed.), *A Companion to Theoretical Econometrics*. Blackwell Publishing Ltd.
- Anselin, L. (2005). *Exploring Spatial Data with GeoDa: A Workbook*. Urbana: University of Illinois, Department of Geography.
- Atkinson, A. B., & Marlier, E. (2010). Income and living conditions in Europe. In A. B. Atkinson & E. Marlier (Ed.), *Income and living conditions in Europe*. <https://doi.org/10.2785/53320>
- Azen, R., & Budescu, D. V. (2003). The dominance analysis approach for comparing predictors in multiple regression. *Psychological Methods*, 8(2), 129–148. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.8.2.129>
- Baliamoune-Lutz, M., & McGillivray, M. (2006). Fuzzy well-being achievement in Pacific Asia. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 11(2), 168–177. <https://doi.org/10.1080/13547860600591101>
- Ballas, D., & Tranmer, M. (2012). Happy people or happy places? a multilevel modeling approach to the analysis of happiness and well-being. *International Regional Science Review*, 35(1), 70–102. <https://doi.org/10.1177/0160017611403737>
- Bérenger, V., & Verdier-Chouchane, A. (2007). Multidimensional Measures of Well-Being: Standard of Living and Quality of Life Across Countries. *World Development*, 35(7), 1259–1276. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2006.10.011>
- Betti, G., Gagliardi, F., Lemmi, A., & Verma, V. (2012). Subnational indicators of poverty and deprivation in Europe: methodology and applications. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 5(1), 129–147. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsr037>
- Biswas-Diener, R., Diener, E., & Tamir, M. (2004). The psychology of subjective well-being. *Daedalus*, 133(2), 18–25. <https://doi.org/10.1162/001152604323049352>
- Boarinii, R., Comolai, M., Smith, C., Machin, R., & de Keulenaerii, F. (2012). *What Makes for a*

*Better Life?: The Determinants of Subjective Well-Being in OECD Countries – Evidence from the Gallup World Poll.* <https://doi.org/10.1787/5k9b9ltjm937-en>

- Boček, J. (2019). Samota je stejné zdravotní riziko jako 15 cigaret denně. Na věku nezáleží. Získáno 6. srpen 2019, z [https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/osamelost-umrtnost-alkohol-koureni-ministry-loneliness\\_1908050600\\_jab?fbclid=IwAR1zVL0h1\\_OLVfj6zccqHmlWZJMklu0teDvTDvkL44xE4abYETKTi5PsB038](https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/osamelost-umrtnost-alkohol-koureni-ministry-loneliness_1908050600_jab?fbclid=IwAR1zVL0h1_OLVfj6zccqHmlWZJMklu0teDvTDvkL44xE4abYETKTi5PsB038)
- Boningari, T., & Smirniotis, P. G. (2016). Impact of nitrogen oxides on the environment and human health: Mn-based materials for the NO<sub>x</sub> abatement. *Current Opinion in Chemical Engineering*, 13, 133–141. <https://doi.org/10.1016/j.coche.2016.09.004>
- Borthwick-Duffy, S. A. (1992). Quality of Life and Quality of Care in Mental Retardation. In *Mental Retardation in the Year 2000* (s. 52–66). [https://doi.org/10.1007/978-1-4613-9115-9\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4613-9115-9_4)
- Brandolini, A. (2008). On Applying Synthetic Indices of Multidimensional Well-Being: Health and Income Inequalities in Selected EU Countries. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1148725>
- Bruce, A., & Bruce, P. (2017). *Practical Statistics for Data Scientists*. O'Reilly Media, Inc.
- Brunsdon, C., Fotheringham, S., & Charlton, M. (1998). Geographically Weighted Regression. *Journal of the Royal Statistical Society: Series D (The Statistician)*, 47(3), 431–443. <https://doi.org/10.1111/1467-9884.00145>
- Brunsdon, Chris, Fotheringham, A. S., & Charlton, M. E. (1996). Geographically Weighted Regression: A Method for Exploring Spatial Nonstationarity. *Geographical Analysis*, 28(4), 281–298. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1996.tb00936.x>
- Buettner, T., & Ebertz, A. (2009). Quality of life in the regions: Results for German counties. *Annals of Regional Science*, 43(1), 89–112. <https://doi.org/10.1007/s00168-007-0204-9>
- Burkhard, B., Kroll, F., Müller, F., & Windhorst, W. (2009). Landscapes' capacities to provide ecosystem services - A concept for land-cover based assessments. *Landscape Online*, 15, 1–22. <https://doi.org/10.3097/LO.200915>
- Cambridge University Press. (2019). well-being. Získáno 18. červen 2019, z Cambridge online dictionary website: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/well-being>
- Campbell, A., Converse, P. E., & Rodgers, W. L. (1976). *The Quality of American Life: Perceptions, Evaluations and Satisfaction*. New York: Russell Sage Foundation.
- Candes, E. J., Li, X., Ma, Y., & Wright, J. (2009). *Robust Principal Component Analysis?* <https://doi.org/arXiv:0912.3599>
- Cantril, H. (1965). *The Pattern of Human Concerns*. New Jersey: Rutgers University Press.
- Cerny, B. A., & Kaiser, H. F. (1977). A Study Of A Measure Of Sampling Adequacy For Factor-Analytic Correlation Matrices. *Multivariate Behavioral Research*, 12(1), 43–47. [https://doi.org/10.1207/s15327906mbr1201\\_3](https://doi.org/10.1207/s15327906mbr1201_3)
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Chavent, M., Kuentz-Simonet, V., Labenne, A., & Saracco, J. (2018). ClustGeo: an R package for hierarchical clustering with spatial constraints. *Computational Statistics*, 33(4), 1799–1822. <https://doi.org/10.1007/s00180-018-0791-1>

- Clark, A. E., & Oswald, A. J. (1996). Satisfaction and comparison income. *Journal of Public Economics*, 61(3), 359–381. [https://doi.org/10.1016/0047-2727\(95\)01564-7](https://doi.org/10.1016/0047-2727(95)01564-7)
- Cliff, A. D., & Ord, J. K. (1973). *Spatial autocorrelation*. London: Pion Ltd.
- Costello, A. B., & Osborne, J. W. (2005). Best Practices in Exploratory Factor Analysis: Four Recommendations for Getting the Most From Your Analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 10(7).
- ČSÚ. (2015). Hrubý domácí produkt (HDP) - Metodika. Získáno 26. prosinec 2019, z [https://www.czso.cz/csu/czso/hruby\\_domaci\\_produk\\_t\\_hdp](https://www.czso.cz/csu/czso/hruby_domaci_produk_t_hdp)
- ČSÚ. (2019). Životní podmínky (EU-SILC) - Metodika. Získáno 5. prosinec 2019, z <https://www.czso.cz/csu/czso/zivotni-podminky-eu-silc-metodika>
- ČSÚ. (2020). Lékaři, podle regionů NUTS 2. Získáno z <http://apl.czso.cz/pll/eutab/html.h?ptabkod=tgs00062>
- Cummins, R. A. (1997). *The Comprehensive Quality of Life Scale - Intellectual/Cognitive Disability*. Melbourne: School of Psychology.
- Dasgupta, P., & Weale, M. (1992). On measuring the quality of life. *World Development*, 20(1), 119–131. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(92\)90141-H](https://doi.org/10.1016/0305-750X(92)90141-H)
- Dawson, R. (2011). How Significant Is A Boxplot Outlier? *Journal of Statistics Education*, 19(2).
- De Vaus, D. (2002). *Analyzing social science data*. London: SAGE Publications Ltd.
- Diener, E. (1995). A Value Based Index for Measuring National Quality of Life. *Social Indicators Research*, 36(2), 107–127.
- Diener, E., & Suh, E. (1997). Measuring quality of life: economic, social, and subjective indicators. *Social Indicators Research*, 40(1/2), 189–216. <https://doi.org/10.1023/A:1006859511756>
- Dijkstra, L., & Poelman, H. (2018). Regional typologies overview - Statistics Explained. Získáno 6. únor 2019, z [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Regional\\_typologies\\_overview#Urban-rural\\_typology\\_including\\_remoteness](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Regional_typologies_overview#Urban-rural_typology_including_remoteness)
- Dixon, W. J. (1950). Analysis of Extreme Values. *The Annals of Mathematical Statistics*, 21(4), 488–506. <https://doi.org/10.1214/aoms/1177729747>
- Dobešová, Z., Pászto, V., & Macků, K. (2017). Analysis of similarities in context of enterprise innovations. In P. Slavičková (Ed.), *Knowledge for Market Use 2017: People in economics - decisions, behavior and normative models* (s. 1140–1147). Olomouc.
- Dodge, R., Daly, A., Huyton, J., & Sanders, L. (2012). The challenge of defining wellbeing. *International Journal of Wellbeing*, 2(3), 222–235. <https://doi.org/10.5502/ijw.v2i3.4>
- Dolan, P., Peasgood, T., & White, M. (2008). Do we really know what makes us happy? A review of the economic literature on the factors associated with subjective well-being. *Journal of Economic Psychology*, 29(1), 94–122. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2007.09.001>
- Easterlin, R. A. (1974). Does Economic Growth Improve the Human Lot? Some Empirical Evidence. In P. A. David & M. W. Reder (Ed.), *Nations and Households in Economic Growth* (Roč. 8, s. 89–125). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-205050-3.50008-7>
- Emerson, E. (1985). Evaluating the impact of deinstitutionalization on the lives of mentally retarded people. *American Journal of Mental Deficiency*, 90(3), 277–288.

- ESRI. (2019). How Geographically Weighted Regression (GWR) works—ArcGIS Pro | Documentation. Získáno 21. únor 2020, z <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/tool-reference/spatial-statistics/how-geographicallyweightedregression-works.htm>
- European Commission. (2009). *Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on the GDP and beyond: Measuring progress in a changing world*. Brussels.
- European Commission. (2013). *Commission staff working document: Progress on „GDP and beyond“ actions* (Roč. 1). <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2011.01.052>
- European Environment Agency. (2009). *Assessment of ground-level ozone in EEA member countries, with a focus on long-term trends*. <https://doi.org/10.2800/11798>
- European Environment Agency. (2016). *Quiet areas in Europe*. <https://doi.org/10.2800/7586>
- Eurostat. (2015). *Quality of Life - facts and views*. <https://doi.org/10.2785/59737>
- Eurostat. (2017). *Final report of the expert group on quality of life indicators*. <https://doi.org/10.2785/021270>
- Eurostat. (2018). Glossary: Equivalised disposable income - Statistics Explained. Získáno 23. květen 2018, z [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Equivalised\\_disposable\\_income](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Equivalised_disposable_income)
- Eurostat. (2019a). Causes of death statistics. Získáno 30. prosinec 2019, z Statistics explained website: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Causes\\_of\\_death\\_statistics/cs#Hlavn.C3.AD\\_v.C3.BDsledky](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Causes_of_death_statistics/cs#Hlavn.C3.AD_v.C3.BDsledky)
- Eurostat. (2019b). Statistics explained: equalised disposable income. Získáno z [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Equivalised\\_disposable\\_income](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Equivalised_disposable_income)
- Eurostat, & INSEE. (2011). *Report of the Task Force: Multidimensional measurement of the quality of life*.
- Evropský Parlament. (2019). Eurobarometr. Získáno 5. prosinec 2019, z <https://www.europarl.europa.eu/at-your-service/cs/be-heard/eurobarometer>
- Fařunová, Z. (2007). *Kvalita života*. Filozofická fakulta University Karlovy.
- Felce, D., & Perry, J. (1995). Quality of life: Its definition and measurement. *Research in Developmental Disabilities*, 16(1), 51–74. [https://doi.org/10.1016/0891-4222\(94\)00028-8](https://doi.org/10.1016/0891-4222(94)00028-8)
- Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community, and Everyday Life*. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8691.2006.00398.x>
- Fotheringham, A. S. (1997). Trends in quantitative methods I: stressing the local. *Progress in Human Geography*, 21(1), 88–96. <https://doi.org/10.1191/030913297676693207>
- Fotheringham, A. S., Brunson, C., & Charlton, M. (2002). *Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationships*. London: Wiley Publishing, Inc.
- Friedman, M. (1997). *Improving the Quality of Life: A Holistic Scientific Strategy*. Praeger.
- Gallup Inc. (2018). *Worldwide Research - Methodology and Codebook*.
- Getis, A., & Ord, J. K. (2010). The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics. *Geographical Analysis*, 24(3), 189–206. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1992.tb00261.x>
- Glatzer, W. (2007). *Quality of Life in the European Union and the United States of America*:



- Evidence from Comprehensive Indices. *Applied Research in Quality of Life*, 1(2), 169–188. <https://doi.org/10.1007/s11482-006-9014-y>
- Gollini, I., Lu, B., Charlton, M., Brunsdon, C., & Harris, P. (2015). GWmodel : an R package for exploring spatial heterogeneity. *Journal of Statistical Software*, 63(17), 1–50. <https://doi.org/10.1080/10095020.2014.917453>
- González, E., Cárcaba, A., & Ventura, J. (2011). Quality of life ranking of spanish municipalities. *Revista de Economía Aplicada*, 29(56), 123–148.
- Goppoldová, E., Dragomirecká, E., Motlová, L., & Hájek, T. (2005). Hodnocení subjektivní kvality života psychiatrických pacientů v závislosti na pohlaví. *Psychiatrie*, 9(4).
- Greyling, T., & Tregenna, F. (2016). Construction and Analysis of a Composite Quality of Life Index for a Region of South Africa. *Social Indicators Research*. <https://doi.org/10.1007/s11205-016-1294-5>
- Guio, A.-C., Fusco, A., & Marlier, E. (2009). *A European Union Approach to Material Deprivation using EU-SILC and Eurobarometer data*. Luxembourg.
- Güven, C., & Hoxha, I. (2015). Rain or shine: Happiness and risk-taking. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 57, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2014.10.004>
- Hancock, T. (2000). Quality of life indicators and the DHC. In *South-eastern Ontario*.
- Handl, J., Knowles, J., & Kell, D. B. (2005). Computational cluster validation in post-genomic data analysis. *Bioinformatics*, 21(15), 3201–3212. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bti517>
- Hanell, T. (2018). *Regional Quality of Life in the EU*. Aalto University.
- Hardeman, S., & Dijkstra, L. (2014). The EU Regional Human Development Index. In *JRC Science and Policy Reports*. <https://doi.org/10.2760/26355>
- Harris, P., Brunsdon, C., & Charlton, M. (2011). Geographically weighted principal components analysis. *International Journal of Geographical Information Science*, 25(10), 1717–1736. <https://doi.org/10.1080/13658816.2011.554838>
- Harris, P., Clarke, A., Juggins, S., Brunsdon, C., & Charlton, M. (2015). Enhancements to a geographically weighted principal component analysis in the context of an application to an environmental data set. *Geographical Analysis*, 47(2), 146–172. <https://doi.org/10.1111/gean.12048>
- Hartigan, J. A., & Wong, M. A. (1979). Algorithm AS 136: A K-Means Clustering Algorithm. *Applied Statistics*, 28(1), 100. <https://doi.org/10.2307/2346830>
- Haruštiaková, D., Jarkovský, J., Littnerová, S., & Dušek, L. (2012). *Vícerozměrné statistické metody v biologii*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno.
- Hashimoto, A., & Ishikawa, H. (1993). Using DEA to evaluate the state of society as measured by multiple social indicators. *Socio-Economic Planning Sciences*, 27(4), 257–268. [https://doi.org/10.1016/0038-0121\(93\)90019-F](https://doi.org/10.1016/0038-0121(93)90019-F)
- Haslauer, E., Delmelle, E. C., Keul, A., Blaschke, T., & Prinz, T. (2014). Comparing Subjective and Objective Quality of Life Criteria: A Case Study of Green Space and Public Transport in Vienna, Austria. *Social Indicators Research*, 124(3), 911–927. <https://doi.org/10.1007/s11205-014-0810-8>
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2016). *Elements Of Statistical Learning* (2nd vyd.). Springer.

- Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., & Layton, J. B. (2010). Social Relationships and Mortality Risk: A Meta-analytic Review. *PLoS Medicine*, 7(7), e1000316. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000316>
- Horák, J. (2015). *Prostorové analýzy dat* (6. vydání). Ostrava: VŠB-TU Ostrava, HGF, Institut geoinformatiky.
- Hoskins, P., & May, D. (2016). The Determinants of Life Satisfaction. *International Association for Research in Income and Wealth General Conference*. Dresden.
- House, J., Landis, K., & Umberson, D. (1988). Social relationships and health. *Science*, 241(4865), 540–545. <https://doi.org/10.1126/science.3399889>
- Hubert, M., & Debruyne, M. (2010). Minimum covariance determinant. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 2(1), 36–43. <https://doi.org/10.1002/wics.61>
- Hubert, M., Rousseeuw, P. J., & Vanden Branden, K. (2005). ROBPCA: A New Approach to Robust Principal Component Analysis. *Technometrics*, 47(1), 64–79. <https://doi.org/10.1198/004017004000000563>
- INSEE Eurostat. (2018). *Handbook of Spatial Analysis*.
- Ira, V., & Andráško, I. (2007). Kvalita života z pohľadu humánnej geografie. *Geografický časopis*, 59(2), 159–179.
- Ira, V., Michálek, A., & Podolák, P. (2005). Kvalita života. In *Atlas obyvateľstva Slovenska* (první vydá). Bratislava: Univerzita Komenského.
- Ira, V., Michálek, A., & Podolák, P. (2008). Evaluation of the Territorial Disparities in Selected Aspects of Life Quality in Slovakia. In *Regional Disparities in Central Europe*. Bratislava: Sociologický ústav SAV.
- Ira, V., Michálek, A., & Podolák, P. (2009). Quality of life: geographical research in Slovakia. In *Slovak Geography at the Beginning of the 21st Century* (s. 101–119). Bratislava: Geografický ústav SAV.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2014). *An Introduction to Statistical Learning*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7138-7>
- Jolliffe, I. T. (2002). *Principal Component Analysis* (2nd vyd.). <https://doi.org/10.1007/b98835>
- Kahneman, D., & Krueger, A. B. (2006). Developments in the Measurement of Subjective Well-Being. *Journal of Economic Perspectives*, 20(1), 3–24. <https://doi.org/10.1257/089533006776526030>
- Kaiser, H. F. (1960). The Application of Electronic Computers to Factor Analysis. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 141–151. <https://doi.org/10.1177/001316446002000116>
- Kalogirou, S. (2012). Testing local versions of correlation coefficients. *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*, 32(1), 45–61. <https://doi.org/10.1007/s10037-011-0061-y>
- Kämpfer, S., & Mutz, M. (2011). On the Sunny Side of Life: Sunshine Effects on Life Satisfaction. *Social Indicators Research*, 110(2), 579–595. <https://doi.org/10.1007/s11205-011-9945-z>
- Kaufman, L., & Rousseeuw, P. J. (2005). *Finding groups in data: An introduction to Cluster Analysis*. Wiley-Interscience.
- Kaźmierczak, A. (2018). *Unequal exposure and unequal impacts: social vulnerability to air pollution, noise and extreme temperatures in Europe*. <https://doi.org/10.2800/324183>

- Kouba, K. (2007). Prostorová analýza českého stranického systému. Institucionalizace a prostorové režimy. *Sociologický časopis*, 43(5), 1017–1037.
- Lagas, P., Kuiper, R., Dongen, F. Van, Rijn, F. Van, & Amsterdam, H. Van. (2015). Regional quality of living in Europe. *The Journal of ERSA*, 2(2). <https://doi.org/10.18335/region.v2i2.43>
- Lašek, J. (2004). Subjektivní životní spokojenost u tří věkových skupin respondentů. *Československá psychologie*, 48(3), 215–224.
- Lawson, R. G., & Jurs, P. C. (1990). New Index for Clustering Tendency and Its Application to Chemical Problems. *Journal of Chemical Information and Computer Sciences*, 30(1), 36–41. <https://doi.org/10.1021/ci00065a010>
- Layard, R. (2005). *Happiness: Lessons from a New Science* (2nd vyd.). London: Allen Lane.
- Li, G., & Weng, Q. (2007). Measuring the quality of life in city of Indianapolis by integration of remote sensing and census data. *International Journal of Remote Sensing*, 28(2), 249–267. <https://doi.org/10.1080/01431160600735624>
- Liu, B. (1975). Differential Net Migration Rate and the Quality of Life: A Reply with Additional Evidence. *The Review of Economics and Statistics*, 57(3). <https://doi.org/10.2307/1924293>
- Liu, B. C. (1976). *Quality of Life Indicators in U.S. Metropolitan Areas: A Statistical Analysis*. New York: Praeger.
- Lo, C. P., & Faber, B. J. (1997). Integration of landsat thematic mapper and census data for quality of life assessment. *Remote Sensing of Environment*, Roč. 62, s. 143–157.
- Lucas, R. E., & Donnellan, M. B. (2007). How stable is happiness? Using the STARTS model to estimate the stability of life satisfaction. *Journal of Research in Personality*, 41(5), 1091–1098. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2006.11.005>
- Macků, K., & Voženílek, V. (2019). Statistická syntéza indikátorů kvality života – návrh tvorby indexu v evropských regionech. *Geographia Cassoviensis*, 13(2). <https://doi.org/10.33542/GC2019-2-06>
- Mahalanobis, P. C. (1936). On the generalized distance in statistics. *Proceedings of the National Institute of Sciences*, 2.
- Marans, R. W. (2003). Understanding environmental quality through quality of life studies: the 2001 DAS and its use of subjective and objective indicators. *Landscape and Urban Planning*, 65(1–2), 73–83. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00239-6](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00239-6)
- Marans, R. W. (2015). Quality of urban life & environmental sustainability studies: Future linkage opportunities. *Habitat International*, 45(P1), 47–52. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.06.019>
- Marans, R. W., & Stimson, R. J. (2011). Investigating Quality of Urban Life. In *Investigating Quality of Urban Life: Theory, Methods, and Empirical Research*. (Roč. 45). <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1742-8>
- Marek, L. (2015). *Prostorové a vícerozměrné statistické analýzy epidemiologických dat* (1. vydání). Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Martín, J. C., & Mendoza, C. (2013). A DEA Approach to Measure the Quality-of-Life in the Municipalities of the Canary Islands. *Social Indicators Research*, 113(1), 335–353. <https://doi.org/10.1007/s11205-012-0096-7>
- Maslow, A. H. (1943). A Theory of Human Motivation. *A Theory of Human Motivation*, 50(4),

- Mederly, P., Nováček, P., & Topercer, J. (2003). Sustainable development assessment: quality and sustainability of life indicators at global, national and regional level. *Foresight*, 5(5), 42–49. <https://doi.org/10.1108/14636680310507307>
- Mederly, P., Topercer, J., & Nováček, P. (2004). *Indikátory kvality života a udržitelného rozvoje: kvantitativní, vícerozměrný a variantní přístup*. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta sociálních věd CESES.
- Medgyesi, M., Özdemir, E., & Ward, T. (2017). *Regional indicators of socio-economic well-being*. Brussels.
- Meeberg, G. A. (1993). Quality of life: a concept analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 18(1), 32–38. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.1993.18010032.x>
- Meloun, M., & Militký, J. (2011). *Statistical Data Analysis A Practical Guide* (M. Meloun & J. B. T.-S. D. A. Militký, Ed.). <https://doi.org/10.1533/9780857097200.151>
- Mensah, C. A., Andres, L., Perera, U., & Roji, A. (2016). Enhancing quality of life through the lens of green spaces: A systematic review approach. *International Journal of Wellbeing*, 6(1), 142–163. <https://doi.org/10.5502/ijw.v6i1.445>
- Mičánková, M. (2012). *Hodnocení kvality života*. Masarykova univerzita.
- Michalos, A. C., Smale, B., Labonté, R., Muharjarine, N., Scott, K., Moore, K., ... Hyman, I. (2011). *The Canadian Index of Wellbeing*. Waterloo.
- Militký, J., & Meloun, M. (2003). Metoda hlavních komponent a exploratorní analýza vícerozměrných dat. *Zajištění kvality analytických výsledků*.
- Mimmack, G. M., Mason, S. J., & Galpin, J. S. (2001). Choice of Distance Matrices in Cluster Analysis: Defining Regions. *Journal of Climate*, 14(12), 2790–2797. [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(2001\)014<2790:CODMIC>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(2001)014<2790:CODMIC>2.0.CO;2)
- Moons, P., Budts, W., & De Geest, S. (2006). Critique on the conceptualisation of quality of life: A review and evaluation of different conceptual approaches. *International Journal of Nursing Studies*, 43(7), 891–901. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2006.03.015>
- Morais, P., & Camanho, A. S. (2011). Evaluation of performance of European cities with the aim to promote quality of life improvements. *Omega*, 39(4), 398–409. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2010.09.003>
- Moreira Pessanha, J. F., Marinho, A., de Rezende, S. M., Laurencel, L., & dos Santos do Amaral, M. R. (2016). DEA Cross-efficiency in the R program. *Congresso de Aplicações de Linguagem R em Administração*. Rio de Janeiro.
- Morris, M. D. (1978). A physical quality of life index. *Urban Ecology*, 3(3), 225–240. [https://doi.org/10.1016/0304-4009\(78\)90015-3](https://doi.org/10.1016/0304-4009(78)90015-3)
- Murgaš, F. (2018). Kvalita místa jako vyjádření objektivní dimenze kvality života. *XXI. mezinárodní kolokvium o regionálních vědách, Kurdějov, 13. - 15. června 2018*, 353–360. <https://doi.org/10.5817/CZ.MUNI.P210-8970-2018-46>
- Murgaš, F., & Klobučník, M. (2016a). Does the quality of a place affect well-being? *Ekologia Bratislava*, 35(3), 224–239. <https://doi.org/10.1515/eko-2016-0018>
- Murgaš, F., & Klobučník, M. (2016b). Municipalities and Regions as Good Places to Live: Index of Quality of Life in the Czech Republic. *Applied Research in Quality of Life*, 11(2), 553–570. <https://doi.org/10.1007/s11482-014-9381-8>

- Murias, P., Martinez, F., & De Miguel, C. (2006). An Economic Wellbeing Index for the Spanish Provinces: A Data Envelopment Analysis Approach. *Social Indicators Research*, 77(3), 395–417. <https://doi.org/10.1007/s11205-005-2613-4>
- Nayak, P., & Mishra, S. K. (2012). Efficiency of Pena's P2 Distance in Construction of Human Development Indices. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2066567>
- Netrdová, P. (2008). Geograficky vážená regrese: Metoda analýzy prostorové nestacionarity geografických jevů. *Geografie*, 113(2), 125–139.
- Ng, R. T., & Jiawei Han. (2002). CLARANS: a method for clustering objects for spatial data mining. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 14(5), 1003–1016. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2002.1033770>
- Noble, S., McLennan, D., Noble, M., Plunkett, E., Gutacker, N., Silk, M., & Wright, G. (2019). *The English Indices of Deprivation 2019*.
- Nussbaum, M., & Sen, A. (1993). *The Quality of Life*. <https://doi.org/10.1093/0198287976.001.0001>
- OECD. (2011). *OECD Well Being Indicators Compendium*.
- OECD. (2016a). *OECD Regional Well-Being: A user's guide*. Získáno z <http://www.oecd.org/gov/regions-at-a-glance.htm>
- OECD. (2016b). *OECD Regions at a Glance 2016*. [https://doi.org/10.1787/reg\\_glance-2016-en](https://doi.org/10.1787/reg_glance-2016-en)
- OECD. (2017). *How's Life? 2017: Measuring Well-being*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2019). About the OECD. Získáno 12. červenec 2019, z <https://www.oecd.org/about/>
- Openshaw, S. (1983). *The modifiable areal unit problem*. Norwich: Geo Books.
- Oswald, A. J., & Wu, S. (2010). Objective Confirmation of Subjective Measures of Human Well-Being: Evidence from the U.S.A. *Science*, 327(5965), 576–579. <https://doi.org/10.1126/science.1180606>
- Pacione, M. (2003). Urban environmental quality and human wellbeing – a social geographical perspective. *Landscape and Urban Planning*, 65(1–2), 19–30. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00234-7](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00234-7)
- Páralová, V. (2018). *Kvalita života a její regionální disparity*. Masarykova univerzita.
- Peet, R., & Hartwick, E. (2009). *Theories of development: Contentions, Arguments, Alternatives* (2. vyd.). New York: The Guilford Press.
- Pena, B. (1977). *Problemas de la medición del bienestar y conceptos afines. Una aplicación al Caso Español*. Madrid: Instituto Nacional de Estadística.
- Pena, B., & Somarriba, N. (2008). Quality of life and subjective welfare in Europe: an econometric analysis. *Applied Econometrics and International Development*, 8(2), 55–66.
- Pérez, A. G., López, M. H., & Echeverría, F. R. (1987). Sustainable development synthetic indicators based on distance for Venezuela. *Mechanics, Energy, Environment*, 194–200.
- Pison, G., Rousseeuw, P. J., Filzmoser, P., & Croux, C. (2003). Robust factor analysis. *Journal of Multivariate Analysis*, 84(1), 145–172. [https://doi.org/10.1016/S0047-259X\(02\)00007-6](https://doi.org/10.1016/S0047-259X(02)00007-6)
- Poláčková, J., & Jindrová, A. (2011). Measurement of Life Satisfaction across the Czech Republic. *Statistika*, 48(3), 35–45.
- Potůček, M. et al. (2002). *Průvodce krajinou priorit pro Českou Republiku*. Praha: CESES, Fakulta

sociálních věd Univerzity Karlovy & Gutenberg.

- Potůček, M. et al. (2003). *Zpráva o lidském rozvoji - Česká republika 2003*. Praha: Univerzita Karlova.
- Puskorius, S. (2015). The Methodology of Calculation the Quality of Life Index. *International Journal of Information and Education Technology*, 5(2), 156-159. <https://doi.org/10.7763/ijiet.2015.v5.494>
- Radermacher, W. J. (2015). Recent and future developments related to „Gdp and Beyond". *Review of Income and Wealth*, 61(1), 18-24. <https://doi.org/10.1111/roiw.12135>
- Rahman, T., Mittelhammer, R. C., & Wandschneider, P. (2005). Measuring the Quality of Life across Countries A Sensitivity Analysis of Well-being Indices. In *WIDER Working Paper Series* (Č. No RP2005-06; Roč. 5). Helsinki.
- Ram, R. (1982). Composite indices of physical quality of life, basic needs fulfilment, and income. *Journal of Development Economics*, 11(2), 227-247. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(82\)90005-0](https://doi.org/10.1016/0304-3878(82)90005-0)
- Rao, K. R. M., Kant, Y., Gahlaut, N., & Roy, P. S. (2012). Assessment of Quality of Life in Uttarakhand , India using geospatial techniques. *Geocarto International*, 27(4), 315-328. <https://doi.org/10.1080/10106049.2011.627470>
- Rousseeuw, P. J. (1987). Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 20, 53-65. [https://doi.org/10.1016/0377-0427\(87\)90125-7](https://doi.org/10.1016/0377-0427(87)90125-7)
- Rousseeuw, P. J., & Bossche, W. Van Den. (2018). Detecting Deviating Data Cells. *Technometrics*, 60(2), 135-145. <https://doi.org/10.1080/00401706.2017.1340909>
- Salin, E. D., Nevin, A., & Lever, A. B. P. (2018). *Human Development Index - Technical notes*.
- Schwarz, N., & Clore, G. L. (1983). Mood, misattribution, and judgments of well-being: Informative and directive functions of affective states. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(3), 513-523. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.45.3.513>
- Sen, A. (1979). Utilitarianism and Welfarism. *The Journal of Philosophy*, 76(9), 463-489. <https://doi.org/10.2307/2025934>
- Sexton, T. R., Silkman, R. H., & Hogan, A. J. (1986). Data envelopment analysis: Critique and extensions. *New Directions for Program Evaluation*, 1986(32), 73-105. <https://doi.org/10.1002/ev.1441>
- Sirgy, M. J. (2001). *Handbook of Quality-of-Life Research*. <https://doi.org/10.1007/978-94-015-9837-8>
- Smith, D. M. (1972). Geography and social indicators. *South African Geographical Journal*, 54(1), 43-57. <https://doi.org/10.1080/03736245.1972.10559497>
- Smith, D. M. (1973). The Geography of Social Well-Being in the United States: An Introduction to Territorial Social Indicators. *Social Indicators Research*, 1, 257-259.
- Somarriba, N., & Pena, B. (2009). Synthetic indicators of quality of life in Europe. *Social Indicators Research*, 94(1), 115-133. <https://doi.org/10.1007/s11205-008-9356-y>
- Sponsorship Group on Measuring Progress, W. and S. D. (2011). *Final report adopted by the European Statistical System Committee*. Ziskáno z [http://mdgs.un.org/unsd/broaderprogress/pdf/Measuring Progress, Well-being and Sustainable Development.pdf](http://mdgs.un.org/unsd/broaderprogress/pdf/Measuring%20Progress,%20Well-being%20and%20Sustainable%20Development.pdf)

- Stiglitz, J. E., Sen, A. K., & Fitoussi, J.-P. (2009). *Report by the commission on the measurement of economic performance and social progress*. Paris: Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress.
- Streeten, P. (1984). Basic needs: Some unsettled questions. *World Development*, 12(9), 973–978. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(84\)90054-8](https://doi.org/10.1016/0305-750X(84)90054-8)
- Tobler, W. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. In *Economic Geography* (Roč. 46, s. 234–240).
- Tonon, G. (2015). *Qualitative studies in quality of life: Methodology and practice* Springer. In *Applied Research in Quality of Life* (Roč. 10). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-13779-7>
- Trip, J. J. (2007). Assessing Quality of Place: A Comparative Analysis of Amsterdam and Rotterdam. *Journal of Urban Affairs*, 29(5), 501–517. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9906.2007.00362.x>
- Tukey, J. W. (1977). *Exploratory Data Analysis*. Addison-Wesley Publishing.
- United Nations Development Programme. (1990). *Human Development Report 1990*. New York: Ox.
- Varmuza, K., & Filzmoser, P. (2009). *Introduction to Multivariate Statistical Analysis in Chemometrics*. <https://doi.org/10.1201/9781420059496>
- Veenhoven, R. (1996). Happy life-expectancy. *Social Indicators Research*, 39(1), 1–58. <https://doi.org/10.1007/BF00300831>
- Veneri, P., & Murtin, F. (2018). Where are the highest living standards? Measuring well-being and inclusiveness in OECD regions. *Regional Studies*, 53(5), 657–666. <https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1463091>
- Wallace, S. (1974). Quality of life. *Journal of Home Economy*, 66(7).
- Ward, J. H. (1963). Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function. *Journal of the American Statistical Association*, 58(301), 236–244. <https://doi.org/10.1080/01621459.1963.10500845>
- World Health Organization. (1999). *Annotated Bibliography of the WHO Quality of Life Assessment Instrument - WHOQOL*. Získáno z <http://www.who.int/healthinfo/survey/WHOQOL-BIBLIOGRAPHY.pdf?ua=1>
- World Health Organization. (2008). *Health risks of ozone from long-range transboundary air pollution* (F. Theakston, Ed.).
- World Health Organization. (2013). *Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project*.
- Žmuk, B. (2016). Quality of Life Indicators in Selected European Countries: Hierarchical Cluster Analysis Approach. *Croatian Review of Economic, Business and Social Statistics*, 1(1–2), 42–54. <https://doi.org/10.1515/crebss-2016-0004>
- Zygmunt, C., & Smith, M. R. (2014). Robust factor analysis in the presence of normality violations, missing data, and outliers: Empirical questions and possible solutions. *The Quantitative Methods for Psychology*, 10(1), 40–55. <https://doi.org/10.20982/tqmp.10.1.p040>

## SUMMARY

The dissertation thesis responds to the limits of current approaches of the international organizations to the evaluation of the quality of life which insufficiently deal with spatial detail. The thesis proposes a procedure for the assessment of the quality of life addressed at the NUTS 2 sub-national level covering the majority of Europe, implementing methods of multidimensional and spatial statistics. The thesis presents the possibilities of using spatial and statistical analyses applied to data (especially of an objective nature) for the purpose of a comprehensive multidisciplinary evaluation of the quality of life. For the sub-national scale of analysis, the thesis introduces own theoretical concept derived from existing studies, proposes a detailed procedure for assessing the quality of life, introduces opportunities and threats of practical processing and critically evaluates all sub-tasks.

Significant international activities shaping current approaches to quality of life assessment were introduced. However, combined with knowledge of the availability of regional data, application of these studies at sub-national level is inappropriate due to unavailability of sufficient data. The result of the first sub-goal is the proposal of a simplistic, but multidisciplinary theoretical concept of quality of life, consisting of five life domains, which are applicable at the regional level.

In the second sub-goal, the most important sources of objective and subjective data were identified and a dataset of 24 objective indicators was compiled, covering the area of interest at the NUTS 2 sub-national classification. The objective indicators were supplemented with suitable data on subjective satisfaction. The whole process of data acquisition points to the general issue of the poor availability of regional data, the difficulty of compiling them into a single set and takes into account the uncertainty associated with such a compiled data as well.

The result of the third sub-goal was a statistical and visual presentation of the character of indicators using basic descriptive statistics and multidimensional visualizations. High variability was observed in the data and outliers were identified which was taken into account in the analytical part of the evaluation. The relationships of objective indicators to reference data on subjective satisfaction using regression models was consequently evaluated. There was a surprising partial consistency in the results, it was possible to identify the intersection of five objective indicators with a statistically demonstrable relationship to subjective satisfaction in both data sets.

The case study of evaluation of the quality of life in Europe at the regional level was conducted in the fourth sub-goal. The main part lies in the construction of seven sub-indices



of quality of life using the most used objective construction methods. Consequently, sub-indices were then aggregated into the final index. Monitoring the spatial distribution of index values revealed some trends, such as the geographical division of the area of interest into areas of high/low quality of life, the identification of countries with high national heterogeneity or significantly higher quality of life index values in capital regions compared to their surroundings. Finally, the NUTS 2 typology was designed on the basis of input objective indicators and the quality of life in individual types was evaluated.

The main results of the work can be summarized in several findings:

- If a suitable theoretical framework for defining domains and their indicators is not available in the monitored area, the concept can be compiled on the basis of core domains of the existing literature.
- Exploratory analysis is the important part of any analysis, as it shows the significant behaviour of indicators; the discovered nature of the data may affect the choice of the methods used.
- When constructing an index, it is appropriate to combine purely objective methods (such as standardized sums, P2 distances, DEA) with partially subjective ones (PCA, FA), as they complement each other appropriately. In particular, the second group may be misleading in case of unclear interpretation, but at the same time, it helps to reveal other interesting internal behaviour of the observed phenomenon.
- The spatial component of the data should not be omitted in each spatial data analysis. If spatial heterogeneity and non-stationarity are revealed, it is necessary to supplement the results of global analyses with spatial approach (if there are appropriate methods), because only in this way can a complete picture of the behaviour of the observed phenomenon in space be obtained.

The presented study offers a complex view on the multidisciplinary topic of quality of life which captures the current state of the European society and environment. The dissertation is a comprehensive study suitable for any researchers, institutions or political bodies dealing with the topic of quality of life. It identifies key methodological steps for the elaboration of the topic and suggests suitable procedures for solving these tasks.

# PŘÍLOHY

# SEZNAM PŘÍLOH

## Vázané přílohy

- Příloha 1: Identifikace studií zpracovaných strukturovaným přehledem v DC1
- Příloha 2: Popis použitých indikátorů kvality života
- Příloha 3: Parametry regresních modelů sestavených nad daty z průzkumu Eurobarometer 2015
- Příloha 4: Dílčí indexy kvality života pěti jádrových domén (sestavených součtem standardizovaných hodnot)
- Příloha 5: Vizualizace komponentních skóre vypočítaných analýzou hlavních komponent
- Příloha 6: Vizualizace faktorových skóre vypočítaných faktorovou analýzou
- Příloha 7: Hodnoty dílčích indexů, finálního indexu (SUMA) a skóre při vymezení jádrových oblastí pro všechny sledované NUTS 2

## Volné přílohy:

1x SD karta s elektronickými přílohami

Struktura elektronické přílohy:

- složka se souborem strukturovaného přehledu
- složka s daty použitými v práci
- složka s tabelárními a grafickými výstupy
- složka s kódy skriptů v R (včetně webové aplikace)
- složka obsahující text práce a text autoreferátu

## Příloha 1: Identifikace studií zpracovaných strukturovaným přehledem v DC1

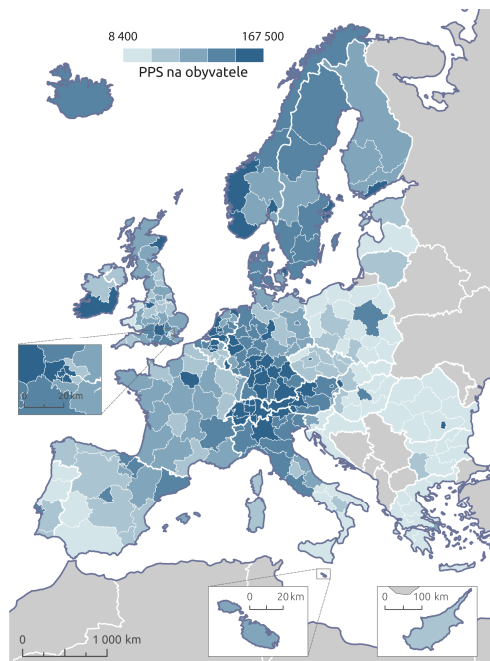
autoři	použité domény v originálním znění
<i>Greyling &amp; Tregenna (2016)</i>	housing, social relationships, economic dimension, health, governance, civic engagement, safety, life satisfaction, environmental satisfaction
<i>Dasgupta &amp; Weale (1992)</i>	income, life expectancy, infant mortality, adult literacy, political rights, civil rights
<i>González, Cárcaba, &amp; Ventura (2011)</i>	health, education, personal activities, housing, political voice, social connections, environmental conditions, personal/economic insecurity
<i>Martín &amp; Mendoza (2013)</i>	health, education, personal activities, political voice and government, social connections, environmental conditions, personal/economic insecurity
<i>Rao et al. (2012)</i>	environmental conditions, material welfare, population
<i>Morais &amp; Camanho (2011)</i>	demography, social aspects, economic aspects, training and education, environment, transport and travel, information society, culture and recreation
<i>Felce &amp; Perry (1995)</i>	physical wellbeing, material wellbeing, social wellbeing, development and activities, emotional wellbeing
<i>Murgaš &amp; Klobučník (2016)</i>	family, health, education, job, natural environment
<i>Lo &amp; Faber (1997)</i>	land cover, NDVI, population density, income, home value, college graduates
<i>Li &amp; Weng (2007)</i>	population density, housing density, green vegetation, surface temperature, family income, per capita income, poverty level, college graduates, unemployment, house value, number of rooms
<i>Bérenger &amp; Verdier-Chouchane (2007)</i>	standard of health, standard of education, material wellbeing
<i>Bérenger &amp; Verdier-Chouchane (2007)</i>	quality of health, quality of education, quality of environment
<i>Žmuk (2016)</i>	health, economic strain, living condition, workings conditions
<i>Lagas et al. (2015)</i>	public services, purchasing power and employment, housing, social environment, natural environment, recreation, health, education, governance
<i>Baliamoune-Lutz &amp; McGillivray (2006)</i>	health, education, income
<i>Hancock (2000)</i>	social aspect, health, economic aspect, environmental aspect
<i>Puskorius (2015)</i>	health, employment and occupancy rate, environment, lifetime, income, consumption, consumption, environment, accommodation education, spiritual, moral-ethical and cultural values, gender equality, safety, law, order, corruption
<i>Morris (1978)</i>	health, education
<i>Hardeman &amp; Dijkstra (2014)</i>	health, knowledge, income
<i>Eurostat (2015)</i>	material living conditions, employment, education, health, leisure and social interactions, economic and

	physical safety, governance and basic rights, natural and living environment, overall life satisfaction
<i>Annoni, Weziak-Bialowolska, &amp; Dijkstra (2012)</i>	earnings and income, absolute poverty, relative poverty, objective health, subjective health
<i>United Nations Development Programme (1990)</i>	long and healthy life, knowledge, a decent standard of living
<i>OECD (2011)</i>	income, job, housing, health, education, environment, safety, civil engagement, accessibility of services, community, life satisfaction
<i>UK Deprivation index (Noble et al., 2019)</i>	income, employment, education, skills & training, health, crime, barriers to housing and services, living environment
<i>Smith (1972)</i>	income, wealth & employment, environment, health, social disorganisation, alienation and participation, education
<i>Veenhoven (1996)</i>	life expectancy, life satisfaction
<i>Diener (1995)</i>	physicians per capita, subjective wellbeing, university attendance, income equality, major environmental treaties, monetary savings rate, income per capita
<i>Pena &amp; Somarriba (2008)</i>	employment, accommodation, education, leisure, income, health, social relations, satisfaction
<i>Glatzer (2007)</i>	health, wealth, knowledge, freedom & governance, equity
<i>Rahman et al. (2005)</i>	social relations, emotional wellbeing, health, hob, material wellbeing, community participation, safety, quality of environment
<i>Veneri &amp; Murtin (2018)</i>	income, health, job
<i>Canadian Wellbeing index (2011)</i>	community vitality, democratic engagement, education, environment, healthy population, leisure and culture, living standards, time use
<i>Index of social progress (Estes, 1997)</i>	education, health status, women status, defence effort, economic, demography, geographical aspect, political participation, cultural diversity, welfare effort
<i>Mederly et al., (2004)</i>	Demografie, zdraví a bezpečnost, kvalita životního prostředí, úroveň školství a vzdělanost, rodina a sociální soudružnost, práce a společenské uplatnění, ekonomická výkonnost region, sociální status obyv.
<i>Ira et al. (2008)</i>	demographic domain, education-informational domain, security, domain of material comfort and social security, domain of household equipment, environmental domain

## Příloha 2: Popis použitých indikátorů kvality života

### Hrubý domácí produkt

je peněžním vyjádřením celkové hodnoty statků a služeb nově vytvořených v daném období na určitém území; používá se pro stanovení výkonnosti ekonomiky. Může být definován, resp. spočten třemi způsoby: produkční metodou, výdajovou metodou a důchodovou metodou (ČSÚ, 2015). Jedná se o nejběžnější nástroj pro měření výkonnosti ekonomiky. V kontextu kvality života je často zmiňován především během první poloviny dvacátého století, kdy byl používán jako nástroj měřící nejen rozvinutost ekonomiky, ale také celé společnosti. Z tohoto důvodu byl zahrnut do datasetu jako jeden z nejstarších a tradičních indikátorů kvality života, je používán také v pracích Rahman et al. (2005); Salin, Nevin, & Lever (2018). Definice indikátoru a jeho výpočtu je platná dle evropské metodiky ESA 2010 (*European System of National and Regional Accounts*).



Pro správné ekonomické srovnávání států/regionů není vhodné vyjádření v jednotné měně, neboť nezohledňuje lokální cenové poměry, ani různé směnné kurzy v jednotlivých zemích. Pomocí paritivity kupní síly (PPP) lze srovnat hodnotu jistého zboží v jedné měně a hodnotu téhož zboží v jiné zemi/jiné měně, tedy kolik jednotek každé měny zaplatíme za stejné zboží. PPP je získána pomocí tzv. košíku srovnatelného zboží a služeb, které jsou vybrány pro srovnání napříč státy a které skutečně odráží rozdíly v cenových hladinách (data v této práci jsou založena na Evropském srovnávacím programu). Standard kupní síly (PPS) je uměle vytvořená měnová jednotka používaná při mezinárodních srovnáních k vyjádření objemu ekonomických souhrnných ukazatelů. Kupní síla 1 PPS odpovídá průměrné kupní síle jednoho eura v Evropské unii. Je to hodnota vypočítaná jako hodnota v národní měně / PPP. Díky vyjádření ekonomických indikátorů (HDP a disponibilní příjem domácností) v jednotkách PPS je zaručena jejich srovnatelnost a tedy maximální vhodnost pro vyžití v této práci.

*Referenční období:* suma za kalendářní rok

*Jednotka:* PPS na obyvatele

### Disponibilní příjem domácností (založený na konečné spotřebě)

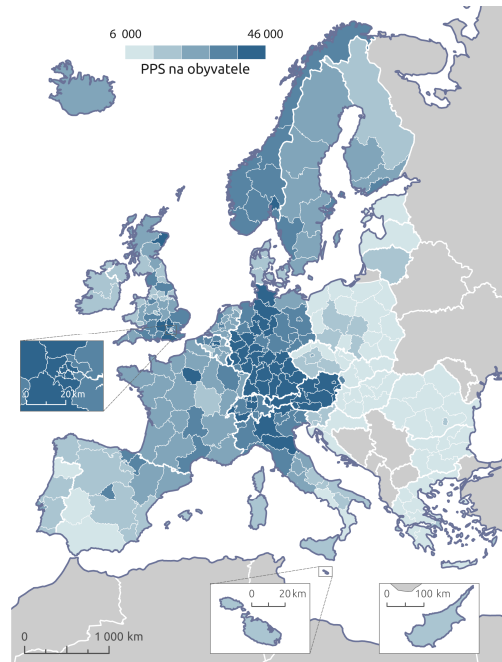
Jako klíčový prvek z ekonomických indikátorů byl vybrán příjem domácností, jelikož nejlépe reflektuje reálný přesun národního bohatství na jednotlivé obyvatele. Nejvhodnější indikátor dostupný na regionální úrovni je příjem domácností, přesněji vyrovnaný disponibilní příjem (*equalised disposable income*) domácností. Příkladem použití mohou být studie Annoni et al. (2012); Eurostat (2017); Hardeman & Dijkstra (2014); Michalos et al. (2011);

OECD (2011). Ve statistickém slovníku Eurostatu (Eurostat, 2019b) je tento ukazatel definován jako bilance příjmů domácnosti po zdanění a dalších sociálních odpočtech, která je dostupná pro útraty a úspory. Pro zohlednění velikosti domácnosti je příjem podělený počtem členů domácnosti převedených na dospělé osoby (Eurostat, 2018). Členové domácnosti jsou vyrovnáni podle věku pomocí stupnice rovnocennosti vytvořené OECD, lze tedy nakonec mluvit o hodnotě příjmu na osobu.

Data pro tento ukazatel pochází z průzkumu EU-SILC, proto je těžké chybějící hodnoty doplnit z jiných zdrojů. Tento problém byl řešen u Švýcarska, Norska a Islandu. Jako sekundární zdroj se nabízí databáze OECD, která ve svých členských zemích také tento indikátor sleduje. Problémem zůstávají evropské země, které nejsou členem ani EU, ani OECD. Jedná se především o Balkánské státy – Severní Makedonie, Černá Hora, Srbsko, Bosna a Hercegovina a Albánie.

*Referenční období:* suma za kalendářní rok

*Jednotka:* PPS na obyvatele

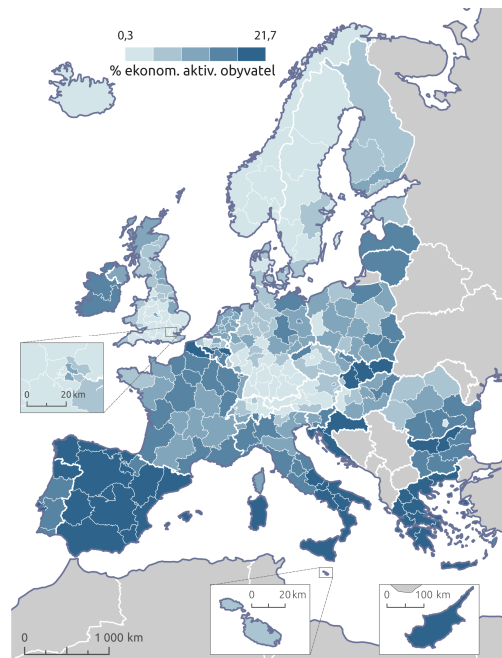


### Míra dlouhodobé nezaměstnanosti

Podíl dlouhodobé nezaměstnanosti představuje podíl osob nezaměstnaných 12 měsíců a déle na celkovém počtu ekonomicky aktivních osob vyjádřený v procentech. Ekonomicky aktivní obyvatelstvo (pracovní sílu) tvoří zaměstnané a nezaměstnané osoby. Doba trvání nezaměstnanosti je definována jako období hledání zaměstnání nebo jako období od ukončení posledního zaměstnání (je-li tato doba kratší než doba hledání zaměstnání). Data pochází z evropského průzkumu EU Labour Force Survey, který je koncipován jako čtvrtletní průzkum vedený osobními rozhovory v každém týdnu každého čtvrtletí. Tento indikátor byl použit např. v pracích Eurostat (2017); Hardeman & Dijkstra (2014); Lagas et al. (2015); OECD (2011).

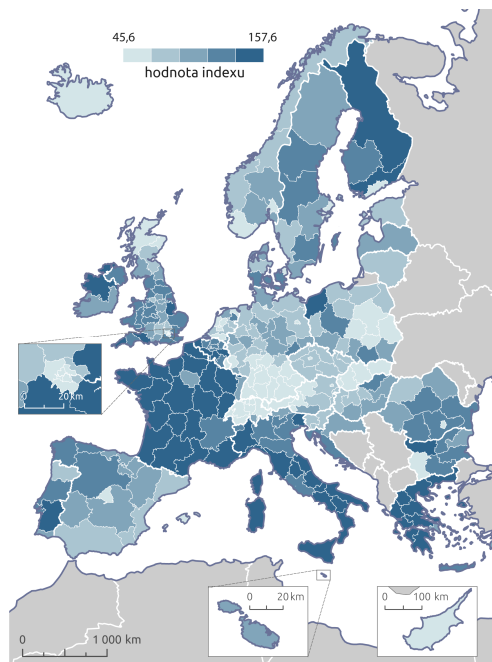
*Referenční období:* průměr za kalendářní rok

*Jednotka:* % ekonomicky aktivních obyvatel



## Index ekonomického zatížení

Je spočítán jako počet obyvatel ve věku 0-14 a počet obyvatel ve věku 65 a více let na 100 ekonomicky aktivních obyvatel. Zohlednění míry ekonomického zatížení může být zásadní pro vládní organizace, ekonomy, obchod a všechny další hlavní ekonomické segmenty. Porozumění dopadu změn ve struktuře obyvatelstva je nutným krokem pro dlouhodobě udržitelnou společnost. Nízká hodnota indexu znamená, že existuje dostatek lidí, kteří mohou podporovat závislou populaci, vyšší hodnota indexu naznačuje větší finanční stres na pracující lidi a možnou politickou nestabilitu. Struktura populace vyjádřená indexem ekonomického zatížení tak nepřímo působí na situaci v regionu, což se může teoreticky projevit např. ve výši důchodů nebo v kvalitě zdravotní péče. Pro sledování kvality života může tedy být zajímavým indikátorem.

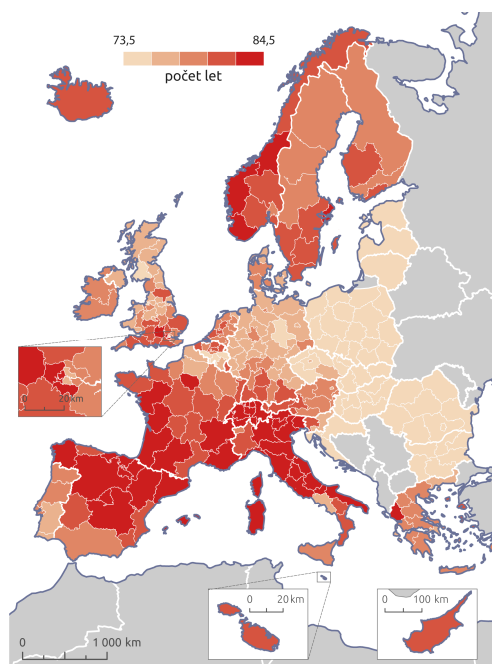


*Referenční období:* index vypočten na základě populace k 31. prosinci daného roku

*Jednotka:* index

## Střední délka života při narození

Střední délka života je jeden ze základních a tradičních indikátorů kvality života, zmíněný v pracích Annoni et al. (2012); Eurostat (2017); Hardeman & Dijkstra (2014); Lagas et al. (2015); Michalos et al. (2011); OECD (2011). Popisuje průměrný počet let, kterých se dožije osoba, která dosáhla jistého věku, pokud u ní přetrvají současné úmrtnostní podmínky (pravděpodobnost úmrtí závislá na věku). Hodnoty střední délky života jsou ovlivňovány různými faktory jako kvalita stravy, dostupnost lékařské péče, stav životního prostředí anebo dobrá osobní životospráva. Vhodnější alternativou tohoto indikátoru je tzv. zdravá délka života (počet let, které osoba prožije v dobrém zdraví). Taková data bohužel nejsou dostupná na regionální úrovni.



*Referenční období:* kalendářní rok

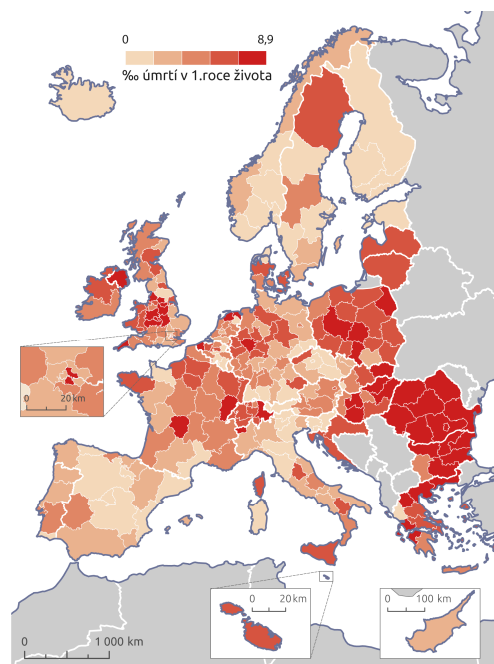
*Jednotka:* rok



## Kojenecká úmrtnost

Kojenecká úmrtnost vyjadřuje úmrtnost v prvním roce života. Míra kojenecké úmrtnosti je tedy poměr celkového počtu úmrtí dětí mladších jednoho roku během sledovaného období k počtu živě narozených v daném roce. Hodnota je vyjádřena na 1 000 živě narozených.

Jelikož je většina úmrtí kojenců v prvním roce života způsobena buď onemocněním jedince anebo vrozenými vadami, popisuje míra kojenecké úmrtivosti 1) zdraví populace promítající se v dědičných chorobách, 2) kvalitu zdravotnických služeb v podobě jejich schopnosti vyléčit základní kojenecké nemoci. Z obou dvou důvodů může být považována za vhodný indikátor kvality života. Tento indikátor byl použit např. v pracích Annoni et al. (2012); Hardeman & Dijkstra (2014); Lagas et al. (2015).



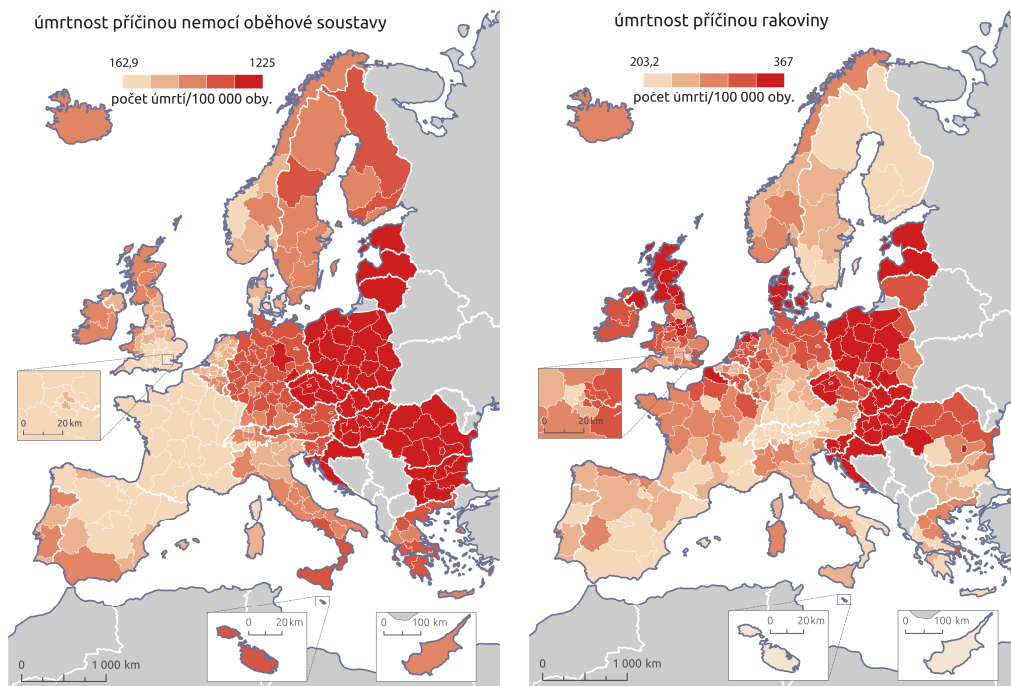
*Referenční období:* kalendářní rok

*Jednotka:* ‰

## Úmrtnost příčinou nemocí oběhové soustavy a rakoviny

Podle Eurostatu (2019a) patří mezi hlavními příčiny úmrtí v Evropě nemoci oběhové soustavy a rakovina (zpráva prezentuje data z roku 2016). Z tohoto důvodu byly pro sledování zdravotního stavu obyvatelstva v kontextu kvality života využity tyto dva indikátory, do hodnocení kvality života je zahrnuje např. Lagas et al. (2015). Kvantifikované údaje o příčinách úmrtí mohou přinést základní informace o stavu zdraví populace v regionu, ovlivněného životním stylem a podmínkami, stejně jako o kvalitě/účinnosti poskytovaných zdravotních služeb. Příčiny smrti jsou klasifikovány podle 86 kategorií vycházející z Mezinárodní statistické klasifikace nemocí a souvisejících zdravotních problémů (*International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*) navržené Světovou zdravotnickou organizací. U příčin smrti má smysl sledovat také rozdílnosti ve věkových skupinách, např. ve skupině do 65 let bude míra úmrtí odlišná z hlediska relativního významu v rámci této skupiny. Pro zachování celkového obrazu o zdravotním stavu byla použita celá populace.

Informace je vyjádřena pomocí míry úmrtnosti s danou příčinou, kde je vypočtena z počtu zemřelých na 100 000 obyvatel daného regionu. Eurostat nabízí zpřesněnou hodnotu – standardizovanou míru úmrtnosti, kde je výsledná hodnota získána jako vážený průměr úmrtností specifických pro věkové skupiny v intervalech po pěti letech. Standardizované míry jsou dostupné v podobě průměru ze tří předchozích kalendářních let.



Referenční období: roční průměr spočítaný ze tří předchozích let

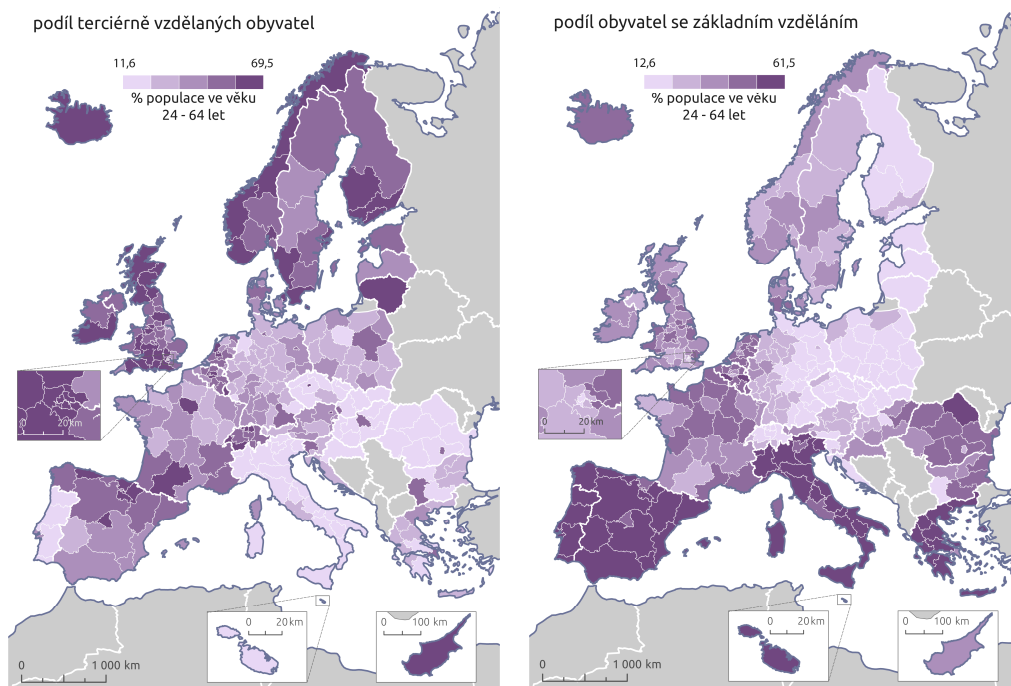
Jednotka: počet případů na 100 000 obyvatel

### Podíl vzdělaných obyvatel

Vzdělanost obyvatel se vždy může odrážet v kvalitě života nepřímo, a to v podobě materiálního zajištění (např. vyšší vzdělání většinou silně koreluje s vyšším příjmem), bezpečnosti nebo vzniku sociálního vyloučení (Hanell, 2018). Byly hledány takové indikátory, které by stav vzdělání v regionu dokázaly vhodně popsat. Nejtransparentnějším řešením je procentuální část populace s určitým dosaženým vzděláním, kterou využívají např. Eurostat (2017); Hardeman & Dijkstra (2014); Lagas et al. (2015); Michalos et al. (2011); OECD (2011). Eurostat tuto informaci vztahuje ke skupině obyvatel ve věku 24 – 64 let, úroveň dosaženého vzdělání sleduje klasifikaci ISCED 1997 (*International Standard Classification of Education* – do roku 2014 platná klasifikace z roku 1997, po roce 2014 platná klasifikace z roku 2011). Z této klasifikace byly odvozeny dva indikátory:

- podíl terciérně vzdělaných obyvatel: úrovně 5-6 dle ISCED 1997, pokrývající všechny stupně vysokoškolského vzdělání
- podíl obyvatel se základním vzděláním: úrovně 0-2 dle ISCED 1997, pokrývající primární (základní) a nižší stupně sekundárního vzdělání

Data pochází z evropského průzkumu EU Labour Force Survey, který je koncipován jako čtvrtletní průzkum vedený osobními rozhovory v každém týdnu každého čtvrtletí.



Referenční období: průměr za kalendářní rok

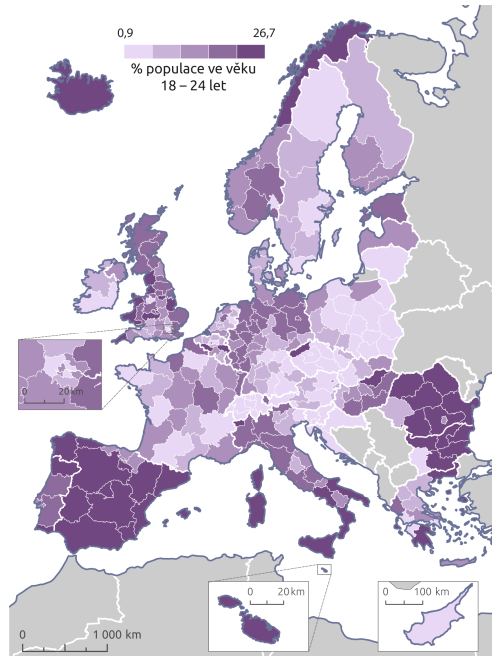
Jednotka: % populace ve věku 24 – 64 let

### Předčasné odchody ze vzdělání

Často zmiňovaným indikátorem ve vztahu kvality života ke vzdělání (Eurostat, 2017; Hardeman & Dijkstra, 2014; Medgyesi et al., 2017) je procento mladých předčasně odcházejících ze vzdělání (*early leavers*). Jedná se o procento populace ve věku 18 až 24 let, která dosáhla nejvíce nižšího sekundárního vzdělání (dle klasifikace ISCED 1997 se jedná o stupeň 0 - 2) a není zapojena do dalšího vzdělávání nebo odborné přípravy. Indikátor je podobný obyvatelstva se základním vzděláním, nicméně cílí pouze na mladou část populace. Oproti dále popsanému indikátoru NEET zase nebere v potaz zaměstnanost cílové skupiny.

Referenční období: průměr za kalendářní rok

Jednotka: % populace ve věku 18 – 24 let



### NEET

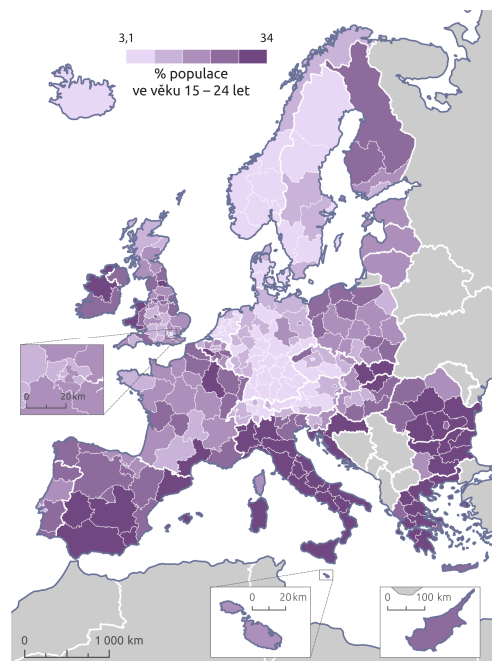
Posledním indikátorem věnujícím se doméně vzdělání je tzv. NEET – zkratka označující *young people Neither in Employment nor in Education and Training*, tedy mladí lidé (ve věku 15 – 24 let), kteří nejsou zaměstnaní, nevzdělávají se a ani se neúčastní žádné jiné odborné přípravy.

Oproti indikátoru předčasného odchodu ze vzdělání je širší mírou nedostatečných vědomostí a schopností pro zapojení se do ekonomického procesu. Do své práce jej zahrnují také Hardeman & Dijkstra (2014). Indikátor poskytuje informace o přechodu ze vzdělávání na trh práce, může proto být diskutabilní z hlediska zařazení do domény vzdělání, nicméně vzhledem k nepřítomnosti domény popisující pracovní trh, byl raději zařazen do domény vzdělání než aby byl vypuštěn.

Data pochází z evropského průzkumu EU Labour Force Survey, který je koncipován jako čtvrtletní průzkum vedený osobními rozhovory v každém týdnu každého čtvrtletí.

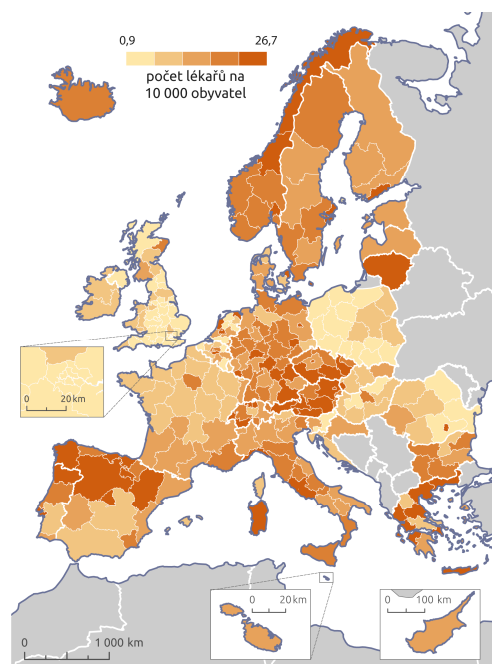
*Referenční období:* průměr za kalendářní rok

*Jednotka:* % populace ve věku 15 - 24 let



### Počet lékařů

Statistická data o počtu lékařů poskytují základní informace o dostupnosti zdravotní péče v regionu. Přesné vymezení jednotlivých typů zdravotnických profesí je klíčové pro srovnatelnost dat napříč státy. Data převzatá z databáze Eurostat využívají definici základních profesí, která je společná ve státech EU, OECD a sleduje také definice Světové zdravotnické organizace. Dle doplňujících informací na webu ČSÚ (ČSÚ, 2020) by se „údaje měly vztahovat na lékaře přímo ošetřující pacienty, tj. lékaře, kteří přicházejí do přímého kontaktu s pacienty jako spotřebiteli služeb zdravotní péče“. I přes snahu o zmíněnou jednotnou definici využívají členské země různé metodiky, proto údaje za některé země mohou zahrnovat lékaře, kteří nepřicházejí do kontaktu s pacienty (pracující např. ve výzkumu) nebo lékaře oprávněné k výkonu praxe (bez ohledu na to, zda přichází do kontaktu s pacienty nebo ne). Z tohoto důvodu lze data o počtu lékařů považovat za méně spolehlivá. Pro lepší srovnatelnost jsou údaje uvedené v ekvivalentech plného úvazku osoby.



Variace tohoto indikátoru byla použita např. v pracích Bérenger & Verdier-Chouchane (2007); Diener & Suh (1997) nebo Eurostat (2017), kde byla dostupnost lékařské péče vyjádřena pomocí subjektivní nespokojenosti s dostupností lékařských služeb.

*Referenční období:* rok (blíže nespecifikováno)

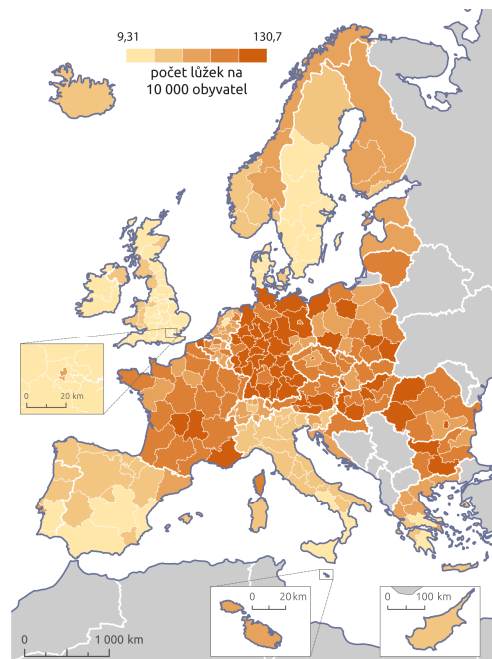
*Jednotka:* počet lékařů na 10 000 obyvatel

## Kapacita nemocnic

Stejně jako počty lékařů, také data o kapacitách nemocnic nabízejí představu o dostupnosti zdravotní péče v regionu. Kapacita je vyjádřena počtem nemocničních lůžek, což jsou všechna lůžka, jež jsou pravidelně udržována, je jim zabezpečena péče personálu a jsou okamžitě k dispozici pro přijaté pacienty. Vymezení sleduje definici *International Classification for Health Accounts*, pro hodnocení kvality života jej používá např. Martín & Mendoza (2013).

*Referenční období:* rok (blíže nespecifikováno)

*Jednotka:* počet lůžek na 10 000 obyvatel

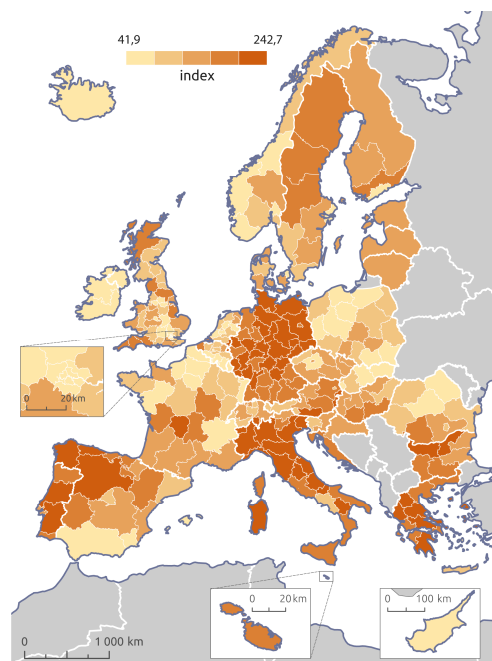


## Index stáří

Index stáří je charakteristika věkové struktury obyvatelstva, která vypovídá o stárnutí populace. Je vypočten jako počet osob ve věku 65 let a více připadajících na 100 osob ve věku 0-14 let. Podobně jako index ekonomického zatížení, je také index stáří vhodné sledovat pro sociální a ekonomické důsledky tohoto jevu (např. dopad stárnutí populace na důchodovou politiku), jejichž řešení je nezbytnou součástí dlouhodobě udržitelné společnosti. Variace tohoto indikátoru byla použita např. v studii Bérenger & Verdier-Chouchane (2007)

*Referenční období:* index vypočten na základě populace k 31. prosinci daného roku

*Jednotka:* index



## Migrace

Migrace je ovlivňována kombinací ekonomických, environmentálních, politických a sociálních faktorů: buď v zemi původu migranta (*push* faktory) nebo v cílové zemi (*pull* faktory). V kontextu kvality života může být migrace indikátorem touhy po přesunu za lepším životem. O sledování migrace s cílem zvýšit kvalitu života pojednává Liu (1975) a nachází mezi těmito jevy prokazatelný vztah.

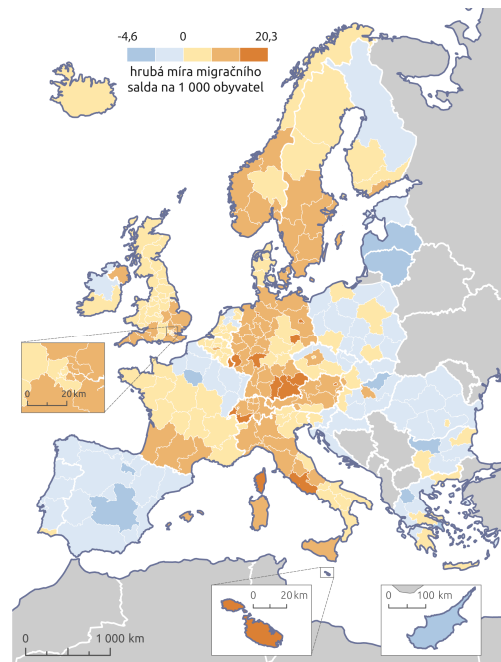
Indikátor je popsán hrubou mírou migračního salda včetně statistické korekce, což je poměr migračního salda (odhad migračního salda na základě rozdílu mezi změnou populace a přirozenou změnou mezi počátečními stavy dvou let) včetně statistické úpravy během roku k průměrné populaci v daném roce, hodnota je vyjádřena na 1 000 obyvatel. Hrubá míra

migračního salda se rovná rozdílu mezi hrubou mírou celkového populačního přírůstku a hrubou mírou přirozeného přírůstku (čistá migrace je považována za součást změny populace, kterou nelze připsat narozením a úmrtím). Indikátor se vypočítává se tímto způsobem, protože informace z imigračních nebo emigračních toků buď nejsou k dispozici, nebo nejsou spolehlivé.

V regionálních datech bohužel není zaznamenána informace o původu migrujícího člověka, nelze tedy rozlišit migranty v rámci Evropy a z mimoevropského území (Eurostat uvádí, že odhadem 45 % migrantů pochází z oblastí mimo Evropu). Hodnoty toho indikátoru se také meziročně dost mění. Proto byl použit tříletý průměr pro generalizovanější přehled. Pro nastavení časového období bohužel nebyl nalezen žádný zdroj, inspirace byla převzata z dat o úmrtnosti, která jsou taktéž publikována jako tříletý průměr.

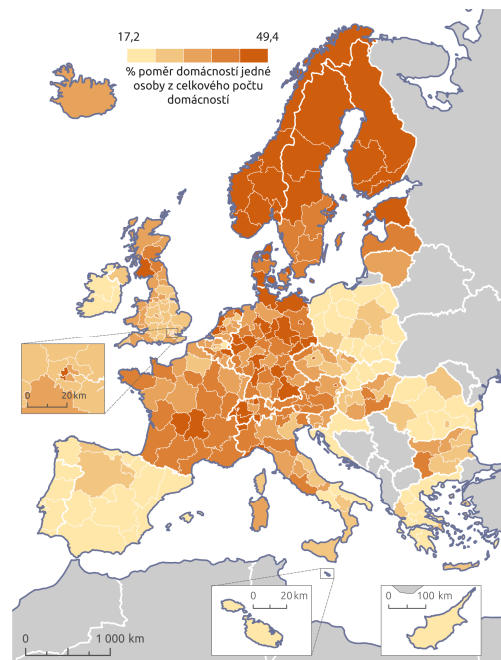
*Referenční období:* roční průměr spočítaný ze tří předchozích let

*Jednotka:* přírůstek/úbytek na 1 000 obyvatel



### Velikost domácností

Mezilidské vztahy mají podle Dolana et al. (2008) zcela zásadní efekt na osobní spokojenost a kvalitu života. Řada studií tvrdí, že sociální izolace má signifikantní vazbu na zdravotní potíže (Holt-Lunstad, Smith, & Layton, 2010; House, Landis, & Umberson, 1988). Tento aspekt života je bohužel obtížně měřitelný a těžce popsatelný jinak než subjektivními odpověďmi (např. vyjádření spokojenosti se svým společenským životem, participace v dobrovolných aktivitách nebo frekvence setkávání se s přáteli/rodinou). Zajímavou, byť velmi zgeneralizovanou alternativu k tomuto problému představil Boček (2019) na webu iRozhlas, kde použil pro měření sociálních vztahů (definovaných jako „osamělost“) data o velikosti domácnosti.



V celoevropském regionálním rozsahu lze taková data získat z censu z roku 2011 (nezapadá do časového horizontu ostatních dat, nicméně jelikož data nelze získat jinak, byla v tomto případě udělána výjimka). Jedna z kategorií domácností je definována jako: domácnost jedné osoby, tj. osoba, která žije sama v oddělené bytové jednotce nebo která jako

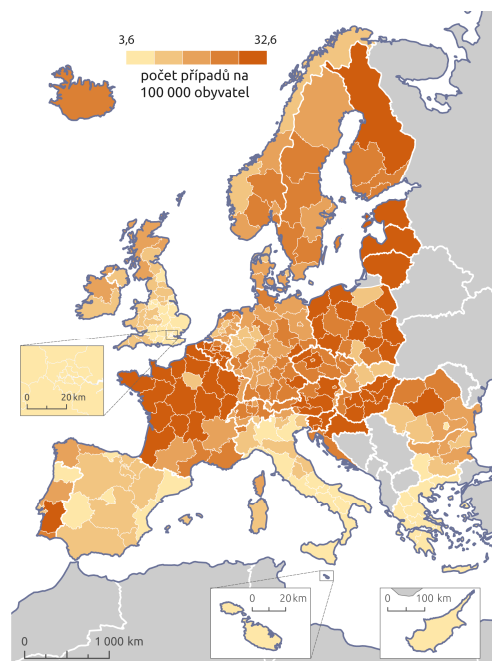
pronajímatel zabírá samostatnou místnost bytové jednotky, ale nepřipojuje se k žádnému jinému obyvateli bytové jednotky.

*Referenční období:* informace platná k datu censu (uváděn pouze rok 2011)

*Jednotka:* % (poměr domácností jedné osoby z celkového počtu domácností)

### Míra sebevražd

Kvalita života bývá se sebevraždami spojována především ve zdravotnických a psychologických vědních oborech. Míra sebevražd může být chápána jako extrémní vyjádření životní (ne)spokojenosti zaznamatelné objektivním sčítáním. Data o sebevraždách vychází ze stejného zdroje jako data úmrtností, opět sledují klasifikaci *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*, ve které zahrnují úmyslně způsobené otravy nebo zranění, která vedou k úmrtí. Data nezaznamenávají pokusy o sebevraždu, které neskončily smrtí. Tento indikátor byl použit např. v pracích Diener (1995); Murgaš & Klobučník (2016b); Rahman et al. (2005).

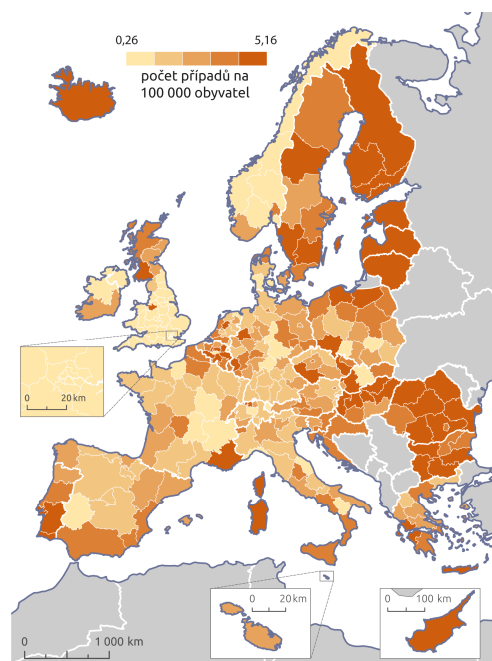


*Referenční období:* roční suma

*Jednotka:* počet případů na 100 000 obyvatel

### Míra vražd – smrt napadením

Data o kriminalitě jsou jednou z velkých slabín Eurostatu. Kategorie „Trestné činy zaznamenané policií“ nabízí nejaktuálnější data k roku 2010, s častými chybějícími hodnotami. V případě evidence kriminality dochází k velkým potížím s mezinárodní komparabilitou dat způsobenou rozdílným zakotvením v národních legislativách, sklon k hlášení trestných činů je také rozdílný v závislosti na kulturních/sociálních poměrech. Nelze však popřít význam kriminality pro sledování kvality života, kriminalita byla pro hodnocení kvality života zahrnuta ve studiích Eurostat (2017); Michalos et al. (2011); OECD (2011) (byla však využita jiná metoda pro její měření).



V rámci sledování úmrtnosti je Eurostatem dle klasifikace *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems* evidována kategorie *smrt napadením*, v bližší

definici „úmrť v důsledku zranění způsobeného jinou osobou s úmyslem jakýmkoli způsobem zranit nebo zabít“. Tento indikátor se zaměřuje na nejhorší případy kriminální aktivity, nicméně se jedná o jediný zdroj srovnatelný napříč Evropou.

*Referenční období:* roční suma

*Jednotka:* počet případů na 100 000 obyvatel

### **Znečištění ovzduší – koncentrace částic PM<sub>2,5</sub>, SOMO<sub>35</sub> a NO<sub>2</sub>**

Znečištění ovzduší je největší riziko pro životní prostředí v Evropě. Zvyšuje výskyt celé řady nemocí, zejména respiračních a kardiovaskulárních chorob (Kaźmierczak, 2018). Pro sledování kvality ovzduší byly vybrány indikátory koncentrace pevných částic PM<sub>2,5</sub>, koncentrace ozónu SOMO<sub>35</sub> a koncentrace oxidu dusičitého. Vzorem pro jejich výběr je zpráva Evropské agentury pro životní prostředí (viz. Kaźmierczak, 2018), která je popisuje jako hlavní polutanty ovlivňující lidské zdraví nejen v rámci Evropy, ale také v hledisku Světové zdravotnické organizace. Z tohoto důvodu je vhodné zkoumat tyto polutanty také v kontextu kvality života, neboť mohou utvářet prostředí nepříznivé pro lidské zdraví.

#### **Koncentrace částic PM<sub>2,5</sub>**

Pevné (prachové) částice, obecně označované jaké „PM“ jsou drobné částice pevného skupenství obsažené ve vzduchu. Jejich zvýšená koncentrace může být zdrojem vážných zdravotních onemocnění. Nebezpečnost prachových částic pro lidský organismus je závislá především na jejich velikosti, větší částice jsou zachyceny v horních částech dýchacích cest, menší mohou pronikat až do plicních sklípků a způsobovat významné zdravotní potíže. Z tohoto důvodu byla v analýze použita data PM<sub>2,5</sub>, tedy o částicích s menším průměrem než 2,5  $\mu\text{m}$ . O negativním vlivu prachových částic a o předepsaných limitech jejich koncentrací blíže referuje zpráva Světové zdravotnické organizace *Health Risks of Air Pollution in Europe – HRAPIE project* (World Health Organization, 2013). Pro hodnocení kvality života jsou použity v Eurostat (2017); Lagas et al. (2015); OECD (2011) (varianta PM<sub>10</sub>).



*Referenční období:* roční průměr z let 2013–2014

*Jednotka:*  $\mu\text{g.m}^{-3}$

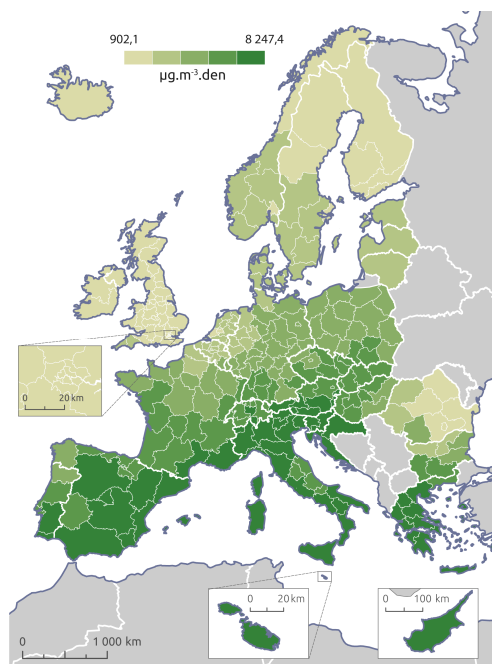


### Koncentrace ozónu (SOMO35)

Prizemní a troposférický ozon je jednou z neškodlivějších látek znečišťujících ovzduší v Evropě (World Health Organization, 2008). Zvýšené hladiny způsobují zdravotní problémy, předčasné úmrtí, mají také další negativní dopady jako snížené výnosy zemědělských plodin, nebo změny ve složení druhů ekosystémů (European Environment Agency, 2009). V případě ozónu byla vybrána charakteristika SOMO35, je roční průměr sum maximálních denních 8-hodinových koncentrací větších než prahová hodnota  $70 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . V této podobě indikátor používá také Lagas et al. (2015); Michalos et al. (2011).

*Referenční období:* roční průměr z let 2013-2014

*Jednotka:*  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{den}$



### Koncentrace oxidu dusičitého (NO<sub>2</sub>)

V případě negativních vlivů oxidů dusíku na lidské zdraví se hovoří především o oxidu dusičitém (Boningari & Smirniotis, 2016), který při vysokých koncentracích způsobuje zánět dýchacích cest. Uvolňuje se při spalování paliva, největším problémem je tedy v hustě osídlených městech s intenzivní dopravou. Mimo negativní vliv na lidské zdraví nelze zanedbat ani jeho vliv na životní prostředí, vyšší koncentrace může např. poškodit stav vegetace. V kontextu kvality života jej využívá Murgaš & Klobučník (2016b).

*Referenční období:* roční průměr z let 2013-2014

*Jednotka:*  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$



Evropská agentura pro životní prostředí nabízí diskutované polutanty buď v podobě původních interpolovaných rastrových dat s prostorovým rozlišením 10x10 km, nebo jako populací vážené koncentrace, které lépe vystihují skutečné vystavení obyvatel působení škodlivých látek. Tyto hodnoty jsou agregované do jednotek NUTS 3, pro výpočet je využit evropský populační grid. Přestože jsou populací vážené hodnoty vztaženy k průměrné hodnotě za dva roky (2013-2014), očekává se od nich věrnější zachycení situace. Pro další roky jsou dostupné pouze základní nevážené interpolovaná data. Zmiňované polutanty jsou nejvíce škodlivé při překročení stanovených limitů koncentrací. Tyto extrémní hodnoty jsou bohužel agregováním do administrativních jednotek zhlazeny, nicméně i tak mohou data poskytnout orientační informaci o kvalitě ovzduší napříč sledovaným územím.

## Kvalita krajiny

Struktura krajiny má na kvalitu života nepopíratelný vliv. Existuje řada studií zabývajících se vlivem zeleně na lidskou spokojenost (především v urbánním prostoru), rozsáhlou systematickou rešerši na toto téma zpracovali Mensah, Andres, Perera, & Roji (2016). Zmiňují, že přestože je kvalita prostředí (především přítomnost zeleně) brána jako klíčová součást lidského života, ve studiu kvality života je nedostatek výzkumů, které by se aspektu zeleně a kvality prostředí dostatečně věnovaly.

V případě této práce, kdy je prostorové rozlišení silně generalizované jednotkami NUTS, bylo nutné najít rozumné vyjádření míry zeleně a tedy kvality životního prostředí. Stav by bylo možné popsat jednoduchým poměrem zelených ploch k celkové ploše administrativní jednotky, ale nakonec byl vybráno sofistikovanější řešení nabízející popis kvality krajiny na základě krajinného pokryvu. Tento přístup navržený Burkhardem, Krollem, Müllerem, & Windhorstem (2009) využívá data o krajinném pokryvu (Corine Land Cover), a jednotlivým kategoriím přiřazuje expertně stanovené váhy pro výpočet schopnosti krajiny poskytovat společnosti určitou funkci. Burkhard et al. (2009) ve své práci definují čtyři hlavní kategorie funkcí: ekologická integrita, zajišťovací funkce, regulační služba a kulturní služba. Pro sestavení indikátoru kvality krajiny byla použita kulturní funkce, která cílí především na rekreační využití a vizuálně-estetickou kvalitu krajiny. Výsledný index krajiny byl pro každou administrativní jednotku spočítán jako průměrná hodnota ploch vážených rozlohou a vahou kategorie CLC pro kulturní funkci krajiny dle Burkharda et al. (2009).

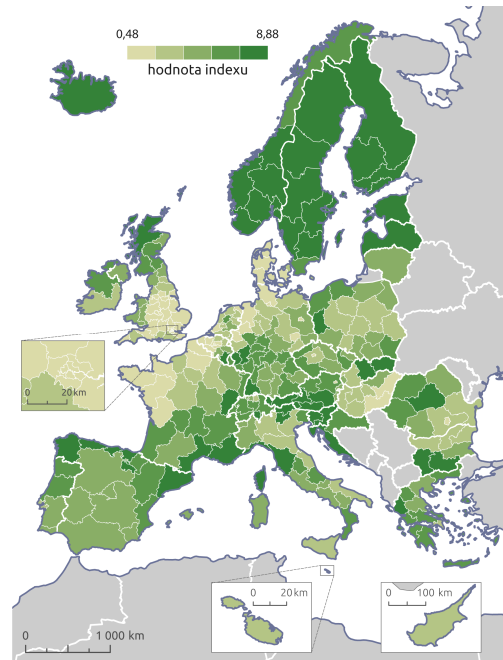
*Referenční období:* vrstva CLC 2018 je dle informací na webu Copernicus<sup>14</sup> sestavena ze snímků snímaných v letech 2017-2018

*Jednotka:* index

## Délka slunečního svitu

O pozitivním vlivu slunečního svitu na lidskou psychiku a fyzické zdraví není pochyb. Závislost mezi délkou slunečního svitu a subjektivní spokojeností zkoumají ve své práci Guven & Hoxha (2015) a odhalují, že délka slunečního svitu hraje v osobní spokojenosti významnou roli, podobný závěr uvádějí Kämpfer & Mutz (2011); Schwarz & Clore (1983).

Ve statistických databázích se o délce slunečního svitu nenabízí žádná informace, proto byla hledána vhodná prostorová data tento jev popisující. Délku slunečního svitu lze odvodit ze satelitních snímků získaných senzorem SARAH-2 geostacionární družice Meteosat, provozovanou agenturou Eumetsat. Ve webovém prostředí lze přímo požádat o konkrétní

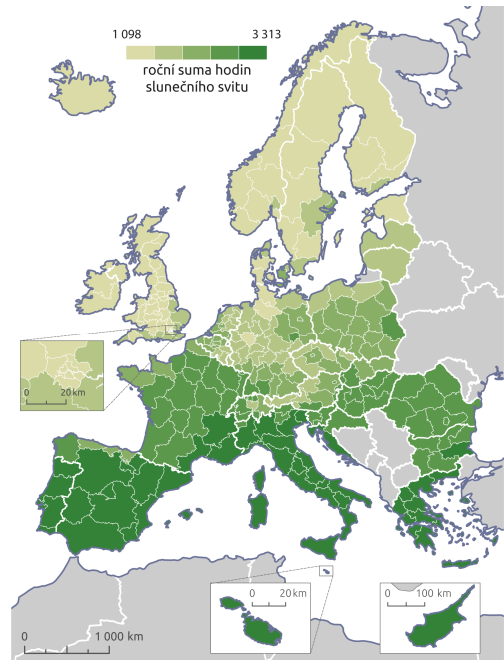


<sup>14</sup> <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018?tab=metadata>

data v měsíčním, dokonce i denním časovém rozlišení s prostorovým rozlišením  $0,05^\circ \times 0,05^\circ$ . Bohužel, data starší roku 2018 nepokrývají oblasti severněji od 65. rovnoběžky s.š., zasahující severní regiony Norska, Finska a Island. Pro doplnění těchto oblastí musela být speciálně vyžádána data od německé meteorologické služby Deutscher Wetterdiens, která má pro polární oblasti interpolovaná data z pozemních stanic. Přestože datový zdroj je odlišný, při porovnání v oblastech pokrytých oběma zdroji nebyly rozdíly příliš dramatické. Touto cestou se podařilo kompletní data získat, nicméně jejich pořízení se stává pro běžného uživatele náročné. Data byla agregována na úroveň NUTS 2.

*Referenční období:* roční suma trvání slunečního svitu

*Jednotka:* hodina

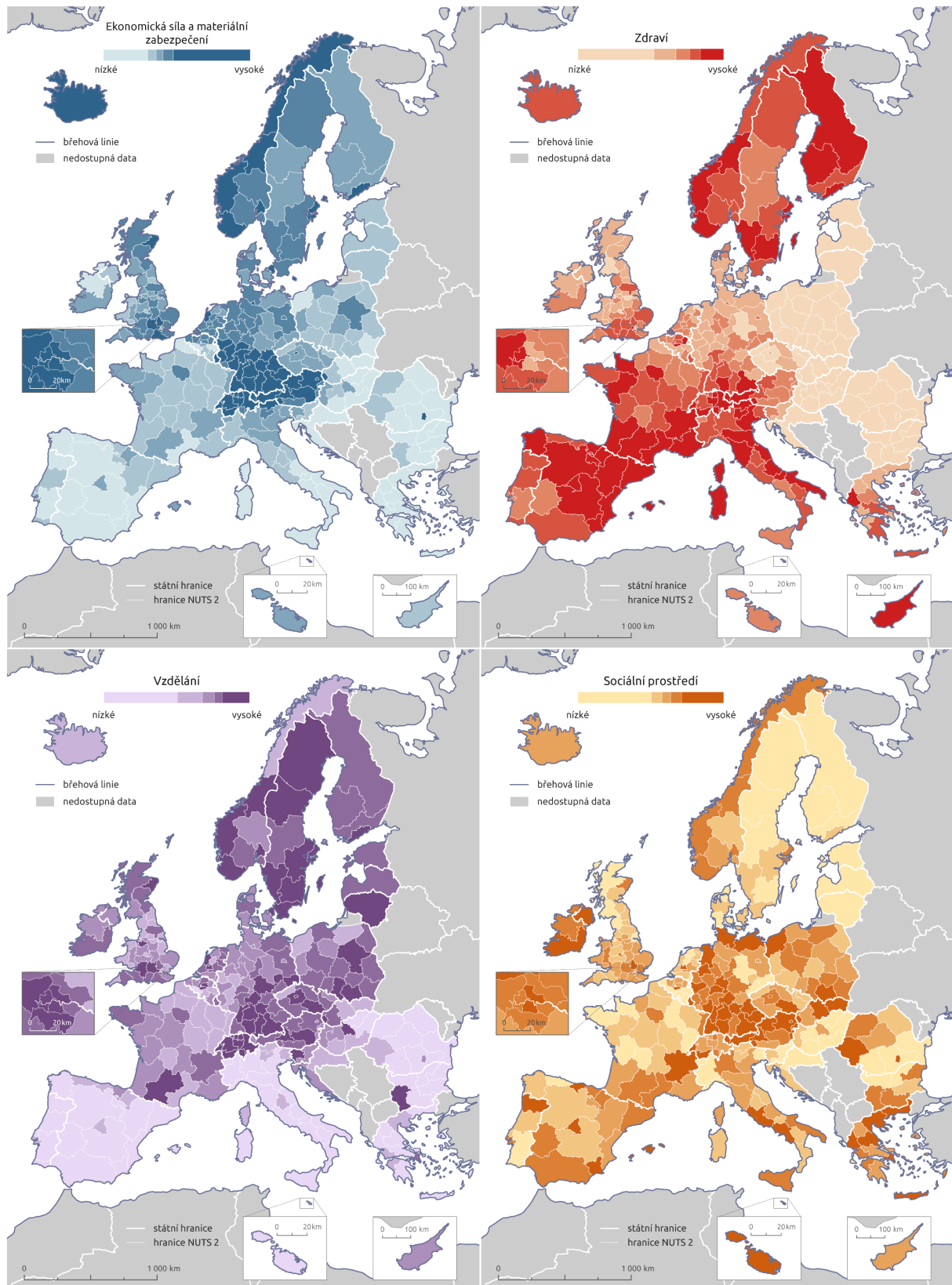


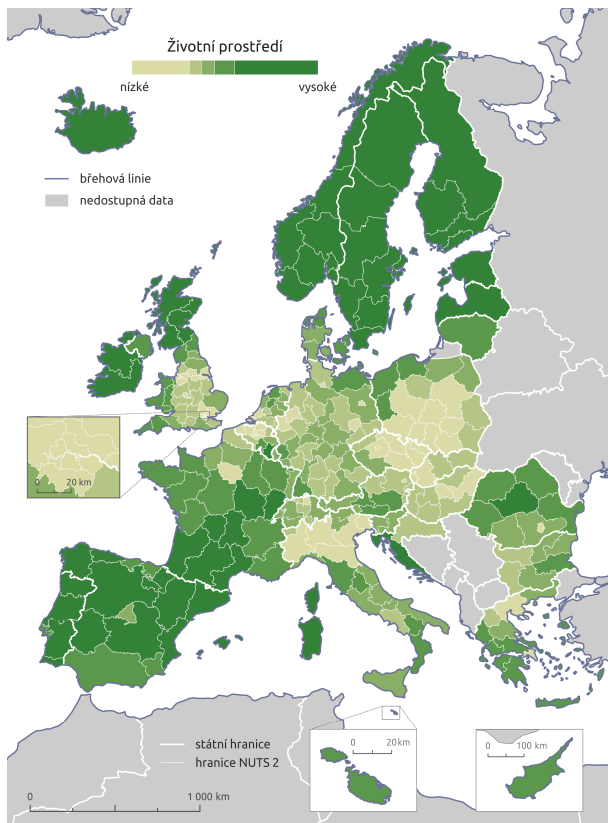
**Příloha 3: Parametry regresních modelů sestavených nad daty z průzkumu Eurobarometer 2015**

	neprostorový model (OLS)	prostorový intervalový model ( $w1$ )	jednoduchá GWR – adaptivní sousedství s 18 sousedy		
	koeficient $\beta$	koeficient $\beta$	$\beta_{min}$	$\beta_{med}$	$\beta_{max}$
konstanta	2,78	2,33	1,21	2,77	4,33
příjem domácnost	3,795e-05	2,747e-05	-3,717e-05	3,764-05	0,0001
míra nezaměstnanosti	-0,0365	-0,0363	-0,0828	-0,0386	0,0219
úmrtnost - rakovina	-0,0034	-0,0032	-0,0065	-0,0037	0,0007
NEET	-0,0281	-0,0231	-0,0657	-0,0317	0,0437
terciérně vzdělání	-0,0060	-0,0046	-0,0318	-0,0039	0,0111
index stáří	-0,0017	-0,0014	-0,0032	-0,0015	0,0009
míra vražd	-0,1046	-0,0849	-0,1824	-0,0208	0,1352
koncentrace PM2,5	-0,0257	0,0217	-0,0394	-0,0258	-0,0005
délka slunečního svitu	-1,997e-04	-1,115e-04	-4,718e-04	-1,500e-04	0,0001
AIC	17,44	5,827		-10,66	
pseudo R <sup>2</sup>	0,794	0,816		0,895	
globální Moranovo I (z score)	5,46*	1,02		-1,09	

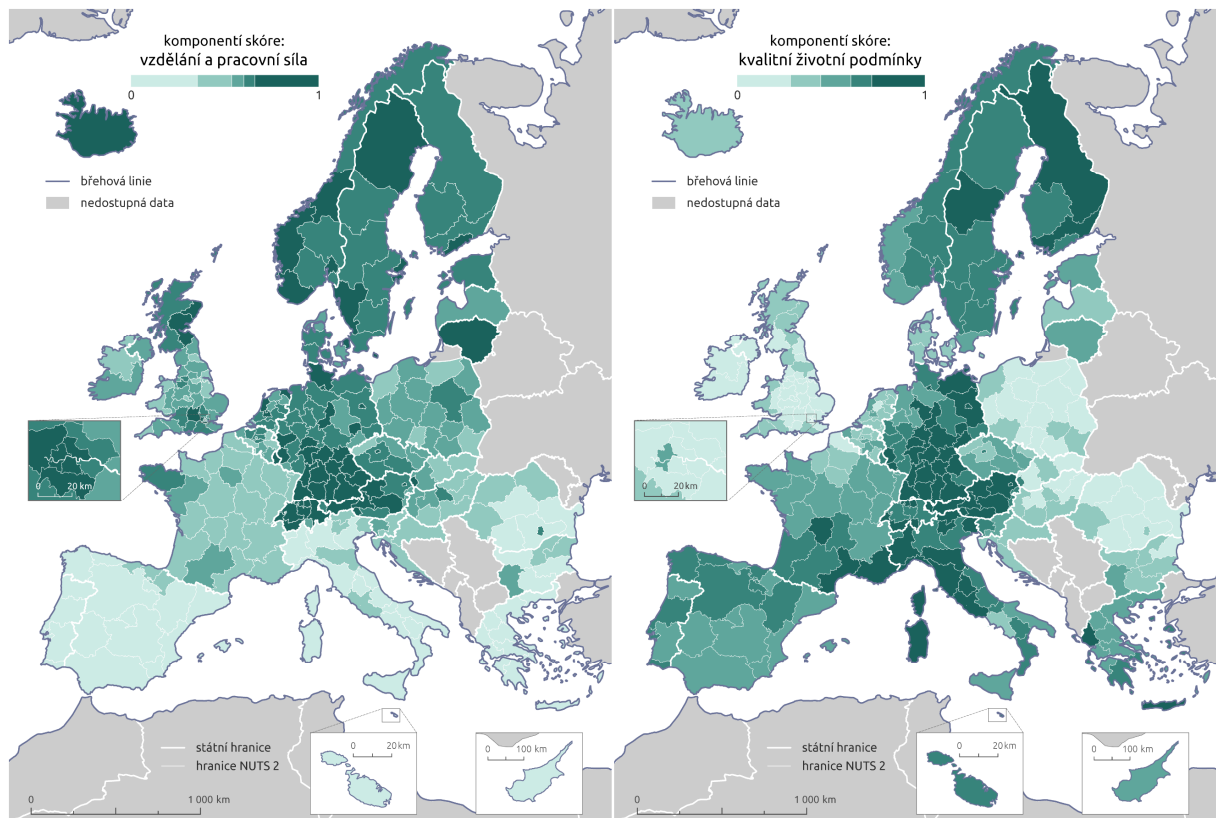
Pro test Moranova I bylo u všech případů použito sousedství typu „královna“. Hvězdičkou je označena významná globální autokorelace.

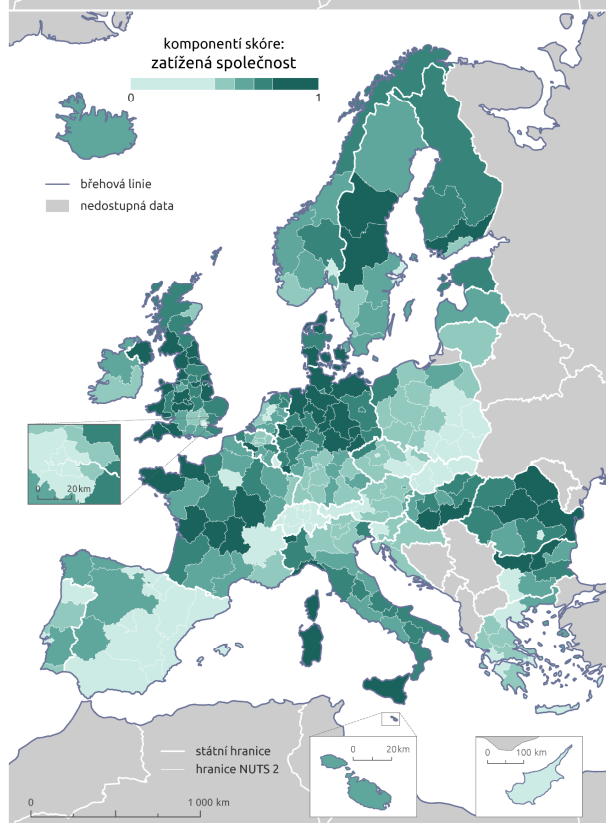
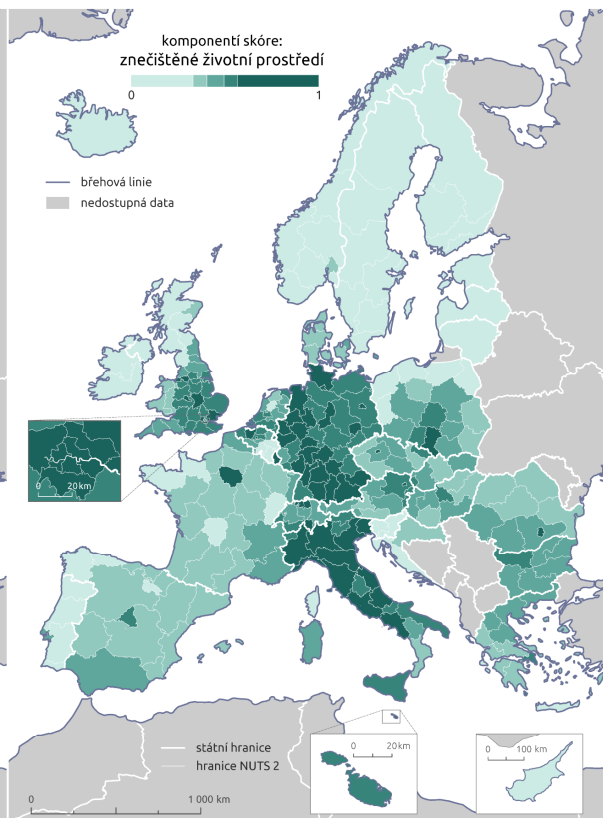
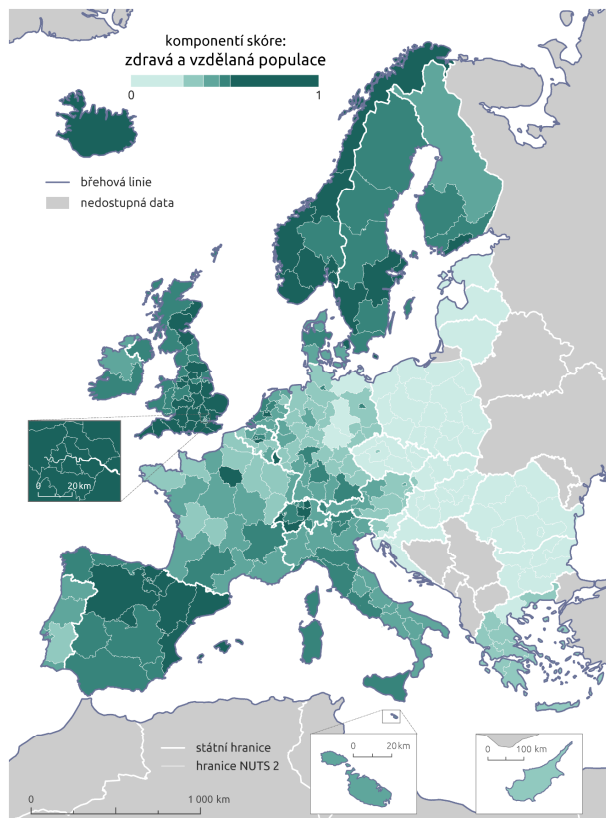
## Příloha 4: Dílčí indexy kvality života pěti jádrových domén (sestavených součtem standardizovaných hodnot)



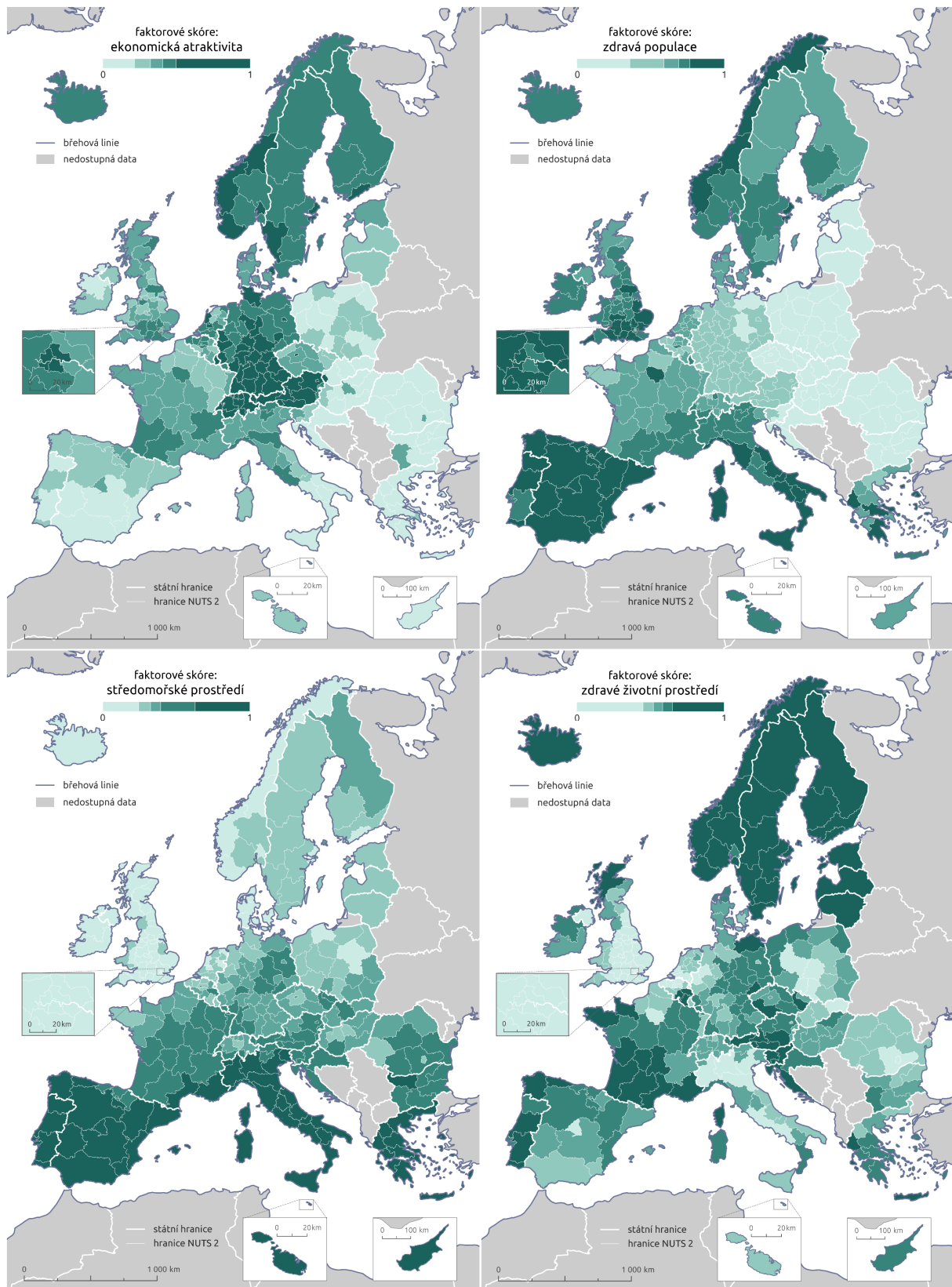


**Příloha 5: Vizualizace komponentních skóre vypočítaných analýzou hlavních komponent**

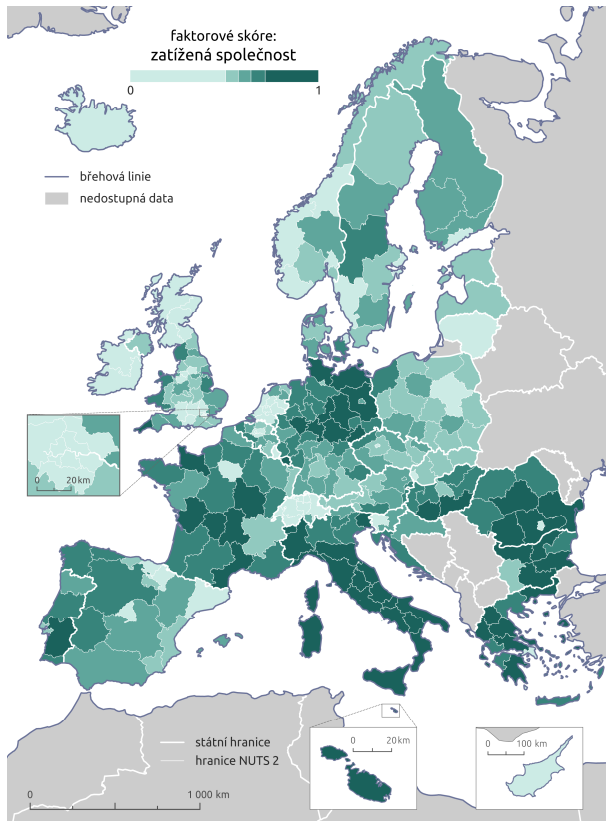




## Příloha 6: Vizualizace faktorových skóre vypočítaných faktorovou analýzou







**Příloha 7: Hodnoty dílčích indexů, finálního indexu (SUMA) a skóre při vymezení  
jádrových oblastí pro všechny sledované NUTS 2**

kód	název	součet	součet - výběr	PCA	FA_1	FA_2	P2	DEA	SUMA	MIN	MAX	JÁDRO
AT11	Burgenland (AT)	0,720	0,488	0,594	0,612	0,451	0,670	0,584	4,119	0,451	0,720	0
AT12	Niederösterreich	0,748	0,550	0,671	0,605	0,498	0,690	0,660	4,422	0,498	0,748	2
AT13	Wien	0,652	0,556	0,696	0,644	0,518	0,619	0,464	4,148	0,464	0,696	1
AT21	Kärnten	0,747	0,534	0,763	0,716	0,488	0,664	0,571	4,483	0,488	0,763	1
AT22	Steiermark	0,784	0,535	0,775	0,688	0,503	0,703	0,693	4,680	0,503	0,784	4
AT31	Oberösterreich	0,781	0,578	0,715	0,651	0,540	0,705	0,648	4,618	0,540	0,781	4
AT32	Salzburg	0,877	0,636	0,872	0,800	0,589	0,767	0,763	5,306	0,589	0,877	7
AT33	Tirol	0,860	0,620	0,837	0,812	0,586	0,780	0,771	5,265	0,586	0,860	7
AT34	Vorarlberg	0,809	0,624	0,745	0,752	0,580	0,746	0,754	5,010	0,580	0,809	5
BE10	Région de Bruxelles-Capitale	0,490	0,545	0,540	0,671	0,537	0,441	0,173	3,397	0,173	0,671	-2
BE21	Prov. Antwerpen	0,677	0,563	0,522	0,537	0,524	0,585	0,421	3,830	0,421	0,677	0
BE22	Prov. Limburg (BE)	0,685	0,524	0,493	0,565	0,497	0,581	0,365	3,711	0,365	0,685	0
BE23	Prov. Oost-Vlaanderen	0,630	0,545	0,461	0,448	0,492	0,548	0,438	3,561	0,438	0,630	0
BE24	Prov. Vlaams-Brabant	0,732	0,626	0,579	0,575	0,564	0,627	0,423	4,125	0,423	0,732	1
BE25	Prov. West-Vlaanderen	0,607	0,501	0,453	0,454	0,473	0,516	0,430	3,435	0,430	0,607	0
BE31	Prov. Brabant Wallon	0,796	0,679	0,632	0,657	0,606	0,693	0,563	4,625	0,563	0,796	4
BE32	Prov. Hainaut	0,375	0,444	0,300	0,393	0,379	0,352	0,154	2,397	0,154	0,444	-4
BE33	Prov. Liège	0,431	0,520	0,499	0,548	0,463	0,385	0,146	2,992	0,146	0,548	-3
BE34	Prov. Luxembourg (BE)	0,641	0,630	0,581	0,540	0,535	0,576	0,354	3,858	0,354	0,641	1
BE35	Prov. Namur	0,549	0,555	0,535	0,524	0,483	0,483	0,251	3,381	0,251	0,555	-1
BG31	Severozapaden	0,000	0,000	0,000	0,082	0,000	0,000	0,000	0,082	0,000	0,082	-7
BG32	Severen tsentralen	0,180	0,169	0,120	0,072	0,102	0,177	0,086	0,906	0,072	0,180	-7
BG33	Severoiztochen	0,304	0,294	0,176	0,131	0,173	0,289	0,150	1,516	0,131	0,304	-7
BG34	Yugoiztochen	0,181	0,174	0,130	0,123	0,093	0,151	0,081	0,933	0,081	0,181	-7
BG41	Yugozapaden	0,557	0,387	0,489	0,308	0,284	0,486	0,368	2,879	0,284	0,557	-2
BG42	Yuzhen tsentralen	0,284	0,192	0,175	0,133	0,092	0,249	0,160	1,284	0,092	0,284	-7
CY00	Kypros	0,736	0,518	0,492	0,732	0,359	0,614	0,278	3,729	0,278	0,736	0
CZ01	Praha	0,761	0,563	0,726	0,570	0,524	0,664	0,646	4,454	0,524	0,761	2
CZ02	Střední Čechy	0,618	0,472	0,464	0,275	0,389	0,555	0,551	3,323	0,275	0,618	-1
CZ03	Jihozápad	0,598	0,448	0,524	0,348	0,384	0,519	0,385	3,207	0,348	0,598	-1
CZ04	Severozápad	0,372	0,363	0,328	0,206	0,283	0,368	0,183	2,102	0,183	0,372	-6
CZ05	Severovýchod	0,601	0,406	0,480	0,343	0,353	0,525	0,393	3,101	0,343	0,601	-1
CZ06	Jihovýchod	0,683	0,457	0,541	0,404	0,390	0,586	0,476	3,537	0,390	0,683	0
CZ07	Střední Morava	0,535	0,383	0,475	0,325	0,324	0,453	0,256	2,751	0,256	0,535	-1
CZ08	Moravskoslezsko	0,439	0,304	0,355	0,218	0,251	0,404	0,188	2,159	0,188	0,439	-6
DE11	Stuttgart	0,800	0,599	0,723	0,688	0,577	0,724	0,738	4,850	0,577	0,800	4
DE12	Karlsruhe	0,814	0,578	0,753	0,696	0,557	0,723	0,762	4,885	0,557	0,814	4
DE13	Freiburg	0,843	0,580	0,764	0,737	0,553	0,747	0,926	5,151	0,553	0,926	4
DE14	Tübingen	0,866	0,606	0,761	0,725	0,565	0,766	0,867	5,156	0,565	0,867	4
DE21	Oberbayern	0,911	0,650	0,872	0,774	0,638	0,807	1,000	5,653	0,638	1,000	7
DE22	Niederbayern	0,731	0,521	0,627	0,520	0,481	0,653	0,699	4,231	0,481	0,731	1
DE23	Oberpfalz	0,790	0,531	0,710	0,600	0,511	0,701	0,730	4,574	0,511	0,790	4
DE24	Oberfranken	0,701	0,491	0,642	0,539	0,476	0,628	0,547	4,023	0,476	0,701	0
DE25	Mittelfranken	0,767	0,549	0,725	0,629	0,535	0,690	0,740	4,636	0,535	0,767	3
DE26	Unterfranken	0,820	0,541	0,704	0,625	0,518	0,721	0,859	4,786	0,518	0,859	4
DE27	Schwaben	0,781	0,567	0,688	0,613	0,539	0,701	0,801	4,691	0,539	0,801	4
DE30	Berlin	0,603	0,504	0,652	0,642	0,541	0,566	0,430	3,936	0,430	0,652	0
DE40	Brandenburg	0,685	0,441	0,590	0,529	0,453	0,599	0,596	3,894	0,441	0,685	0
DE50	Bremen	0,580	0,477	0,591	0,539	0,517	0,548	0,498	3,751	0,477	0,591	0
DE60	Hamburg	0,682	0,579	0,738	0,682	0,619	0,637	0,482	4,418	0,482	0,738	2

DE71	Darmstadt	0,753	0,576	0,711	0,662	0,573	0,683	0,657	4,613	0,573	0,753	3
DE72	Gießen	0,769	0,523	0,683	0,597	0,491	0,663	0,659	4,384	0,491	0,769	3
DE73	Kassel	0,731	0,475	0,641	0,557	0,477	0,631	0,691	4,202	0,475	0,731	1
DE80	Mecklenburg-Vorpommern	0,702	0,447	0,586	0,494	0,436	0,589	0,618	3,872	0,436	0,702	1
DE91	Braunschweig	0,724	0,509	0,649	0,562	0,511	0,647	0,702	4,303	0,509	0,724	1
DE92	Hannover	0,665	0,496	0,620	0,566	0,511	0,598	0,512	3,969	0,496	0,665	0
DE93	Lüneburg	0,660	0,509	0,524	0,463	0,490	0,603	0,579	3,828	0,463	0,660	0
DE94	Weser-Ems	0,682	0,498	0,514	0,466	0,475	0,604	0,604	3,845	0,466	0,682	0
DEA1	Düsseldorf	0,592	0,472	0,520	0,500	0,476	0,550	0,464	3,575	0,464	0,592	0
DEA2	Köln	0,691	0,539	0,608	0,573	0,531	0,628	0,571	4,140	0,531	0,691	0
DEA3	Münster	0,637	0,499	0,506	0,472	0,470	0,564	0,460	3,607	0,460	0,637	0
DEA4	Detmold	0,677	0,519	0,555	0,524	0,499	0,608	0,487	3,869	0,487	0,677	0
DEA5	Arnsberg	0,619	0,465	0,547	0,491	0,463	0,563	0,508	3,657	0,463	0,619	0
DEB1	Koblenz	0,668	0,489	0,588	0,537	0,475	0,599	0,555	3,910	0,475	0,668	0
DEB2	Trier	0,717	0,513	0,648	0,560	0,512	0,629	0,674	4,252	0,512	0,717	1
DEB3	Rheinessen-Pfalz	0,702	0,522	0,633	0,611	0,501	0,637	0,589	4,196	0,501	0,702	0
DEC0	Saarland	0,609	0,408	0,579	0,562	0,437	0,551	0,432	3,578	0,408	0,609	0
DED2	Dresden	0,638	0,452	0,609	0,557	0,484	0,559	0,434	3,733	0,434	0,638	0
DED4	Chemnitz	0,563	0,389	0,580	0,553	0,451	0,519	0,371	3,425	0,371	0,580	0
DED5	Leipzig	0,651	0,464	0,650	0,583	0,506	0,590	0,523	3,967	0,464	0,651	0
DEE0	Sachsen-Anhalt	0,507	0,363	0,487	0,435	0,381	0,462	0,330	2,966	0,330	0,507	-1
DEF0	Schleswig-Holstein	0,686	0,485	0,573	0,507	0,490	0,611	0,656	4,008	0,485	0,686	1
DEG0	Thüringen	0,697	0,437	0,603	0,515	0,446	0,599	0,705	4,002	0,437	0,705	1
DK01	Hovedstaden	0,739	0,708	0,686	0,593	0,665	0,661	0,511	4,562	0,511	0,739	3
DK02	Sjælland	0,591	0,559	0,443	0,425	0,517	0,536	0,445	3,516	0,425	0,591	0
DK03	Syddanmark	0,615	0,571	0,494	0,479	0,555	0,565	0,399	3,679	0,399	0,615	0
DK04	Midtjylland	0,664	0,624	0,540	0,495	0,584	0,597	0,413	3,917	0,413	0,664	2
DK05	Nordjylland	0,631	0,564	0,517	0,516	0,557	0,566	0,368	3,718	0,368	0,631	0
EE00	Eesti	0,510	0,574	0,629	0,450	0,510	0,410	0,229	3,311	0,229	0,629	-2
EL30	Attiki	0,553	0,443	0,504	0,807	0,265	0,539	0,215	3,326	0,215	0,807	-1
EL41	Voreio Aigaio	0,446	0,262	0,309	0,763	0,237	0,420	0,272	2,708	0,237	0,763	-5
EL42	Notio Aigaio	0,581	0,330	0,373	0,708	0,269	0,530	0,305	3,096	0,269	0,708	-2
EL43	Kriti	0,588	0,395	0,490	0,843	0,296	0,539	0,296	3,446	0,296	0,843	0
EL51	Anatoliki Makedonia, Thraki	0,367	0,203	0,222	0,602	0,183	0,372	0,221	2,171	0,183	0,602	-6
EL52	Kentriki Makedonia	0,463	0,304	0,321	0,638	0,206	0,445	0,213	2,589	0,206	0,638	-6
EL53	Dytiki Makedonia	0,392	0,278	0,231	0,595	0,189	0,411	0,156	2,252	0,156	0,595	-6
EL54	Ipeiros	0,567	0,304	0,490	0,951	0,288	0,525	0,310	3,435	0,288	0,951	-1
EL61	Thessalia	0,467	0,243	0,289	0,690	0,197	0,444	0,253	2,584	0,197	0,690	-6
EL62	Ionia Nisia	0,373	0,262	0,348	0,773	0,228	0,353	0,128	2,465	0,128	0,773	-4
EL63	Dytiki Ellada	0,440	0,330	0,336	0,725	0,205	0,435	0,169	2,640	0,169	0,725	-5
EL64	Stereia Ellada	0,414	0,228	0,287	0,759	0,219	0,425	0,184	2,517	0,184	0,759	-6
EL65	Peloponnisos	0,428	0,255	0,319	0,796	0,231	0,422	0,186	2,637	0,186	0,796	-5
ES11	Galicia	0,627	0,450	0,547	0,876	0,457	0,572	0,314	3,845	0,314	0,876	1
ES12	Principado de Asturias	0,544	0,427	0,536	0,801	0,459	0,532	0,234	3,534	0,234	0,801	0
ES13	Cantabria	0,687	0,521	0,580	0,794	0,487	0,635	0,360	4,064	0,360	0,794	1
ES21	País Vasco	0,764	0,607	0,665	0,855	0,562	0,699	0,375	4,527	0,375	0,855	2
ES22	Comunidad Foral de Navarra	0,800	0,624	0,614	0,862	0,539	0,714	0,474	4,628	0,474	0,862	4
ES23	La Rioja	0,690	0,520	0,581	0,926	0,496	0,615	0,339	4,167	0,339	0,926	1
ES24	Aragón	0,667	0,538	0,537	0,904	0,448	0,608	0,338	4,041	0,338	0,904	1
ES30	Comunidad de Madrid	0,783	0,655	0,614	0,989	0,502	0,714	0,403	4,660	0,403	0,989	4
ES41	Castilla y León	0,631	0,470	0,527	0,941	0,441	0,586	0,320	3,917	0,320	0,941	1
ES42	Castilla-la Mancha	0,523	0,458	0,365	0,884	0,329	0,510	0,207	3,277	0,207	0,884	0
ES43	Extremadura	0,500	0,422	0,301	0,827	0,322	0,486	0,372	3,229	0,301	0,827	0
ES51	Cataluña	0,663	0,543	0,522	0,924	0,431	0,617	0,311	4,012	0,311	0,924	1
ES52	Comunidad Valenciana	0,575	0,510	0,459	0,893	0,385	0,545	0,230	3,598	0,230	0,893	0

ES53	Illes Balears	0,622	0,505	0,476	0,889	0,403	0,591	0,354	3,839	0,354	0,889	1
ES61	Andalucía	0,446	0,430	0,306	0,813	0,277	0,452	0,162	2,887	0,162	0,813	-3
ES62	Región de Murcia	0,561	0,481	0,375	0,869	0,316	0,529	0,248	3,378	0,248	0,869	0
FI19	Länsi-Suomi	0,789	0,620	0,805	0,756	0,663	0,630	0,488	4,751	0,488	0,805	4
FI1B	Helsinki-Uusimaa	0,903	0,745	0,913	0,829	0,748	0,757	0,642	5,537	0,642	0,913	7
FI1C	Etelä-Suomi	0,737	0,580	0,769	0,737	0,639	0,600	0,444	4,506	0,444	0,769	2
FI1D	Pohjois- ja Itä-Suomi	0,799	0,601	0,821	0,750	0,640	0,626	0,459	4,697	0,459	0,821	3
FI20	Åland	0,857	0,627	0,844	0,834	0,686	0,724	0,720	5,291	0,627	0,857	7
FR10	Île de France	0,760	0,666	0,610	0,721	0,592	0,656	0,383	4,388	0,383	0,760	2
FR21	Champagne-Ardenne	0,562	0,462	0,437	0,550	0,435	0,497	0,297	3,241	0,297	0,562	0
FR22	Picardie	0,555	0,505	0,371	0,434	0,416	0,486	0,251	3,018	0,251	0,555	-1
FR23	Haute-Normandie	0,576	0,556	0,413	0,495	0,462	0,516	0,359	3,377	0,359	0,576	0
FR24	Centre (FR)	0,641	0,551	0,494	0,598	0,479	0,548	0,381	3,691	0,381	0,641	0
FR25	Basse-Normandie	0,626	0,538	0,521	0,585	0,492	0,547	0,394	3,702	0,394	0,626	0
FR26	Bourgogne	0,624	0,503	0,499	0,608	0,466	0,526	0,477	3,704	0,466	0,624	0
FR30	Nord - Pas-de-Calais	0,478	0,512	0,333	0,417	0,409	0,428	0,176	2,753	0,176	0,512	-3
FR41	Lorraine	0,621	0,528	0,494	0,563	0,461	0,544	0,348	3,560	0,348	0,621	0
FR42	Alsace	0,671	0,539	0,528	0,628	0,478	0,576	0,387	3,806	0,387	0,671	0
FR43	Franche-Comté	0,628	0,500	0,530	0,634	0,457	0,530	0,347	3,626	0,347	0,634	0
FR51	Pays de la Loire	0,696	0,573	0,540	0,604	0,514	0,594	0,479	4,000	0,479	0,696	0
FR52	Bretagne	0,684	0,598	0,577	0,547	0,535	0,582	0,556	4,081	0,535	0,684	0
FR53	Poitou-Charentes	0,635	0,489	0,507	0,623	0,468	0,547	0,419	3,688	0,419	0,635	0
FR61	Aquitaine	0,746	0,559	0,634	0,722	0,527	0,628	0,547	4,362	0,527	0,746	0
FR62	Midi-Pyrénées	0,834	0,617	0,680	0,778	0,564	0,694	0,699	4,866	0,564	0,834	6
FR63	Limousin	0,650	0,495	0,589	0,663	0,475	0,529	0,471	3,870	0,471	0,663	0
FR71	Rhône-Alpes	0,816	0,606	0,642	0,734	0,543	0,683	0,677	4,701	0,543	0,816	3
FR72	Auvergne	0,701	0,553	0,593	0,662	0,499	0,601	0,586	4,197	0,499	0,701	0
FR81	Languedoc-Roussillon	0,711	0,507	0,600	0,817	0,463	0,621	0,577	4,295	0,463	0,817	1
FR82	Provence-Alpes-Côte d'Azur	0,699	0,545	0,628	0,833	0,458	0,594	0,438	4,194	0,438	0,833	1
FR83	Corse	0,607	0,540	0,486	0,858	0,444	0,474	0,470	3,880	0,444	0,858	1
HR03	Jadranska Hrvatska	0,497	0,359	0,344	0,374	0,247	0,459	0,287	2,567	0,247	0,497	-2
HR04	Kontinentalna Hrvatska	0,329	0,322	0,231	0,184	0,182	0,348	0,102	1,698	0,102	0,348	-7
HU10	Közép-Magyarország	0,485	0,478	0,427	0,251	0,354	0,444	0,341	2,781	0,251	0,485	-3
HU21	Közép-Dunántúl	0,330	0,422	0,233	0,045	0,228	0,343	0,181	1,783	0,045	0,422	-6
HU22	Nyugat-Dunántúl	0,438	0,387	0,316	0,172	0,261	0,415	0,298	2,288	0,172	0,438	-5
HU23	Dél-Dunántúl	0,244	0,334	0,179	0,096	0,177	0,273	0,103	1,406	0,096	0,334	-7
HU31	Észak-Magyarország	0,151	0,296	0,127	0,021	0,144	0,184	0,020	0,943	0,020	0,296	-7
HU32	Észak-Alföld	0,193	0,334	0,140	0,000	0,171	0,224	0,058	1,120	0,000	0,334	-7
HU33	Dél-Alföld	0,264	0,349	0,222	0,066	0,217	0,282	0,136	1,535	0,066	0,349	-7
CH01	Région lémanique	0,823	0,632	0,795	0,813	0,623	0,731	0,602	5,018	0,602	0,823	6
CH02	Espace Mittelland	0,802	0,597	0,750	0,711	0,598	0,709	0,636	4,802	0,597	0,802	5
CH03	Nordwestschweiz	0,825	0,620	0,784	0,732	0,606	0,711	0,611	4,889	0,606	0,825	5
CH04	Zürich	0,860	0,687	0,859	0,831	0,682	0,775	0,655	5,348	0,655	0,860	7
CH05	Ostschweiz	0,807	0,605	0,756	0,703	0,586	0,709	0,629	4,796	0,586	0,807	5
CH06	Zentralschweiz	0,825	0,659	0,771	0,728	0,630	0,754	0,634	5,001	0,630	0,825	6
CH07	Ticino	0,781	0,533	0,771	0,851	0,553	0,708	0,666	4,863	0,533	0,851	5
IE01	Border, Midland and Western	0,654	0,602	0,433	0,463	0,533	0,557	0,284	3,526	0,284	0,654	0
IE02	Southern and Eastern	0,773	0,684	0,528	0,516	0,605	0,669	0,429	4,205	0,429	0,773	3
IS00	Ísland	0,788	0,759	0,741	0,681	0,718	0,676	0,557	4,921	0,557	0,788	5
ITC1	Piemonte	0,445	0,270	0,414	0,733	0,338	0,479	0,261	2,939	0,261	0,733	-2
ITC2	Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	0,365	0,366	0,448	0,719	0,406	0,406	0,124	2,834	0,124	0,719	-3
ITC3	Liguria	0,529	0,284	0,584	0,924	0,414	0,549	0,542	3,825	0,284	0,924	0
ITC4	Lombardia	0,482	0,312	0,400	0,710	0,348	0,516	0,294	3,064	0,294	0,710	-2
ITF1	Abruzzo	0,510	0,240	0,402	0,773	0,342	0,477	0,296	3,040	0,240	0,773	0
ITF2	Molise	0,522	0,264	0,398	0,788	0,332	0,484	0,330	3,118	0,264	0,788	0

ITF3	Campania	0,323	0,231	0,157	0,646	0,211	0,347	0,168	2,083	0,157	0,646	-6
ITF4	Puglia	0,403	0,233	0,226	0,768	0,251	0,402	0,196	2,479	0,196	0,768	-6
ITF5	Basilicata	0,490	0,269	0,350	0,739	0,317	0,459	0,296	2,921	0,269	0,739	-1
ITF6	Calabria	0,362	0,192	0,300	0,848	0,261	0,361	0,155	2,478	0,155	0,848	-5
ITG1	Sicilia	0,297	0,203	0,191	0,787	0,223	0,323	0,163	2,187	0,163	0,787	-5
ITG2	Sardegna	0,425	0,230	0,393	0,895	0,324	0,421	0,241	2,931	0,230	0,895	-3
ITH1	Provincia Autonoma di Bolzano	0,681	0,519	0,633	0,818	0,514	0,653	0,450	4,269	0,450	0,818	1
ITH2	Provincia Autonoma di Trento	0,654	0,411	0,598	0,806	0,462	0,611	0,412	3,954	0,411	0,806	1
ITH3	Veneto	0,541	0,329	0,412	0,696	0,346	0,538	0,298	3,160	0,298	0,696	-1
ITH4	Friuli-Venezia Giulia	0,515	0,308	0,492	0,738	0,384	0,520	0,293	3,250	0,293	0,738	-1
ITH5	Emilia-Romagna	0,558	0,345	0,486	0,788	0,404	0,555	0,370	3,507	0,345	0,788	0
ITI1	Toscana	0,589	0,332	0,518	0,855	0,410	0,569	0,422	3,693	0,332	0,855	0
ITI2	Umbria	0,597	0,322	0,496	0,772	0,394	0,534	0,338	3,452	0,322	0,772	-1
ITI3	Marche	0,571	0,315	0,425	0,736	0,380	0,534	0,339	3,300	0,315	0,736	-1
ITI4	Lazio	0,642	0,360	0,503	0,780	0,420	0,604	0,557	3,865	0,360	0,780	0
LT00	Lietuva	0,385	0,527	0,556	0,222	0,364	0,310	0,142	2,506	0,142	0,556	-4
LU00	Luxembourg	0,871	0,722	0,801	0,778	0,709	0,803	0,715	5,398	0,709	0,871	7
LV00	Latvija	0,309	0,472	0,464	0,221	0,346	0,231	0,070	2,112	0,070	0,472	-4
MT00	Malta	0,622	0,448	0,412	0,762	0,340	0,584	0,581	3,748	0,340	0,762	0
NL11	Groningen	0,577	0,586	0,542	0,464	0,538	0,549	0,368	3,623	0,368	0,586	0
NL12	Friesland (NL)	0,558	0,536	0,425	0,419	0,482	0,508	0,251	3,179	0,251	0,558	-1
NL13	Drenthe	0,659	0,562	0,476	0,473	0,494	0,582	0,386	3,631	0,386	0,659	0
NL21	Overijssel	0,655	0,608	0,481	0,447	0,523	0,586	0,370	3,671	0,370	0,655	0
NL22	Gelderland	0,693	0,603	0,544	0,521	0,542	0,617	0,471	3,992	0,471	0,693	0
NL23	Flevoland	0,621	0,645	0,480	0,504	0,538	0,550	0,194	3,533	0,194	0,645	0
NL31	Utrecht	0,803	0,707	0,693	0,642	0,639	0,705	0,595	4,784	0,595	0,803	5
NL32	Noord-Holland	0,726	0,662	0,687	0,625	0,625	0,649	0,445	4,419	0,445	0,726	3
NL33	Zuid-Holland	0,639	0,614	0,535	0,530	0,559	0,577	0,335	3,789	0,335	0,639	1
NL34	Zeeland	0,553	0,495	0,390	0,491	0,482	0,502	0,273	3,186	0,273	0,553	0
NL41	Noord-Brabant	0,633	0,582	0,500	0,494	0,530	0,574	0,338	3,652	0,338	0,633	0
NL42	Limburg (NL)	0,592	0,519	0,480	0,495	0,490	0,546	0,339	3,462	0,339	0,592	0
NO01	Oslo og Akershus	0,953	0,826	0,966	0,825	0,794	0,824	0,891	6,078	0,794	0,966	7
NO02	Hedmark og Oppland	0,796	0,662	0,763	0,723	0,664	0,696	0,715	5,018	0,662	0,796	6
NO03	Sør-Østlandet	0,826	0,688	0,771	0,742	0,673	0,727	0,794	5,221	0,673	0,826	6
NO04	Agder og Rogaland	0,886	0,756	0,834	0,776	0,729	0,778	0,690	5,449	0,690	0,886	7
NO05	Vestlandet	0,890	0,785	0,839	0,751	0,768	0,787	0,856	5,676	0,751	0,890	6
NO06	Trøndelag	0,915	0,775	0,881	0,785	0,774	0,795	0,845	5,770	0,774	0,915	7
NO07	Nord-Norge	0,832	0,722	0,772	0,778	0,714	0,722	0,821	5,362	0,714	0,832	7
PL11	Lódzkie	0,438	0,352	0,265	0,054	0,246	0,407	0,255	2,018	0,054	0,438	-7
PL12	Mazowieckie	0,589	0,459	0,416	0,224	0,375	0,505	0,377	2,944	0,224	0,589	-1
PL21	Malopolskie	0,553	0,382	0,304	0,168	0,274	0,478	0,362	2,521	0,168	0,553	-3
PL22	Slaskie	0,448	0,323	0,211	0,036	0,208	0,408	0,291	1,927	0,036	0,448	-6
PL31	Lubelskie	0,559	0,398	0,347	0,194	0,286	0,471	0,291	2,546	0,194	0,559	-2
PL32	Podkarpackie	0,576	0,355	0,324	0,201	0,264	0,469	0,366	2,554	0,201	0,576	-4
PL33	Swietokrzyskie	0,515	0,335	0,298	0,126	0,227	0,452	0,374	2,326	0,126	0,515	-4
PL34	Podlaskie	0,554	0,445	0,357	0,217	0,332	0,456	0,286	2,646	0,217	0,554	-1
PL41	Wielkopolskie	0,525	0,420	0,229	0,094	0,288	0,455	0,343	2,354	0,094	0,525	-3
PL42	Zachodniopomorskie	0,538	0,421	0,314	0,169	0,283	0,434	0,382	2,542	0,169	0,538	-4
PL43	Lubuskie	0,500	0,408	0,327	0,143	0,298	0,428	0,333	2,437	0,143	0,500	-3
PL51	Dolnoslaskie	0,471	0,402	0,322	0,140	0,281	0,404	0,273	2,294	0,140	0,471	-5
PL52	Opolskie	0,487	0,338	0,242	0,120	0,250	0,423	0,309	2,168	0,120	0,487	-6
PL61	Kujawsko-Pomorskie	0,493	0,374	0,252	0,077	0,248	0,417	0,306	2,165	0,077	0,493	-4
PL62	Warminsko-Mazurskie	0,471	0,414	0,246	0,162	0,295	0,410	0,192	2,189	0,162	0,471	-6
PL63	Pomorskie	0,566	0,482	0,361	0,179	0,361	0,483	0,348	2,780	0,179	0,566	-1
PT11	Norte	0,631	0,455	0,412	0,792	0,370	0,576	0,319	3,556	0,319	0,792	1

PT15	Algarve	0,564	0,468	0,463	0,831	0,373	0,531	0,280	3,510	0,280	0,831	1
PT16	Centro (PT)	0,620	0,431	0,480	0,815	0,382	0,558	0,333	3,620	0,333	0,815	1
PT17	Área Metropolitana de Lisboa	0,661	0,558	0,538	0,820	0,419	0,598	0,299	3,893	0,299	0,820	1
PT18	Alentejo	0,414	0,392	0,366	0,702	0,312	0,406	0,127	2,718	0,127	0,702	-3
RO11	Nord-Vest	0,339	0,349	0,185	0,044	0,195	0,300	0,213	1,624	0,044	0,349	-7
RO12	Centru	0,242	0,254	0,120	0,109	0,184	0,200	0,154	1,262	0,109	0,254	-7
RO21	Nord-Est	0,229	0,350	0,115	0,030	0,179	0,182	0,139	1,224	0,030	0,350	-7
RO22	Sud-Est	0,142	0,248	0,018	0,070	0,143	0,115	0,047	0,782	0,018	0,248	-7
RO31	Sud - Muntenia	0,191	0,190	0,019	0,050	0,116	0,166	0,047	0,778	0,019	0,191	-7
RO32	Bucuresti - Ilfov	0,605	0,444	0,363	0,208	0,322	0,527	0,600	3,069	0,208	0,605	-1
RO41	Sud-Vest Oltenia	0,229	0,218	0,112	0,083	0,105	0,177	0,076	1,000	0,076	0,229	-7
RO42	Vest	0,413	0,377	0,241	0,066	0,219	0,374	0,297	1,987	0,066	0,413	-5
SE11	Stockholm	0,978	0,787	0,933	0,881	0,779	0,827	0,790	5,976	0,779	0,978	7
SE12	Östra Mellansverige	0,861	0,661	0,801	0,766	0,677	0,727	0,688	5,181	0,661	0,861	6
SE21	Småland med öarna	0,831	0,629	0,796	0,759	0,648	0,695	0,626	4,985	0,626	0,831	6
SE22	Sydsverige	0,802	0,655	0,738	0,703	0,646	0,692	0,518	4,755	0,518	0,802	5
SE23	Västsverige	0,847	0,670	0,824	0,782	0,681	0,719	0,591	5,115	0,591	0,847	6
SE31	Norra Mellansverige	0,774	0,587	0,762	0,714	0,642	0,658	0,617	4,754	0,587	0,774	4
SE32	Mellersta Norrland	0,781	0,628	0,813	0,723	0,670	0,657	0,561	4,834	0,561	0,813	4
SE33	Övre Norrland	0,872	0,654	0,834	0,745	0,679	0,710	0,629	5,123	0,629	0,872	6
SI03	Vzhodna Slovenija	0,485	0,436	0,492	0,432	0,359	0,470	0,193	2,867	0,193	0,492	-2
SI04	Zahodna Slovenija	0,683	0,526	0,633	0,595	0,454	0,615	0,440	3,946	0,440	0,683	0
SK01	Bratislavský kraj	0,802	0,573	0,696	0,544	0,492	0,736	0,753	4,596	0,492	0,802	4
SK02	Západné Slovensko	0,456	0,392	0,286	0,145	0,250	0,448	0,202	2,180	0,145	0,456	-5
SK03	Stredné Slovensko	0,475	0,361	0,306	0,195	0,232	0,462	0,306	2,338	0,195	0,475	-5
SK04	Východné Slovensko	0,373	0,356	0,187	0,086	0,185	0,348	0,170	1,705	0,086	0,373	-7
UKC1	Tees Valley and Durham	0,495	0,500	0,309	0,361	0,488	0,465	0,349	2,966	0,309	0,500	-1
UKC2	Northumberland and Tyne and Wear	0,590	0,545	0,410	0,416	0,538	0,546	0,489	3,534	0,410	0,590	0
UKD1	Cumbria	0,607	0,539	0,504	0,563	0,575	0,547	0,366	3,701	0,366	0,607	0
UKD3	Greater Manchester	0,537	0,603	0,325	0,285	0,536	0,506	0,428	3,220	0,285	0,603	-2
UKD4	Lancashire	0,550	0,571	0,381	0,376	0,534	0,502	0,373	3,288	0,373	0,571	0
UKD6	Cheshire	0,679	0,618	0,493	0,487	0,604	0,596	0,399	3,877	0,399	0,679	2
UKD7	Merseyside	0,449	0,515	0,245	0,280	0,489	0,438	0,280	2,696	0,245	0,515	-4
UKE1	East Yorkshire and Northern Lincolnshire	0,517	0,528	0,272	0,331	0,493	0,478	0,285	2,904	0,272	0,528	-2
UKE2	North Yorkshire	0,725	0,601	0,537	0,581	0,617	0,641	0,557	4,259	0,537	0,725	1
UKE3	South Yorkshire	0,509	0,526	0,275	0,307	0,481	0,469	0,450	3,017	0,275	0,526	-2
UKE4	West Yorkshire	0,526	0,559	0,325	0,337	0,513	0,485	0,287	3,032	0,287	0,559	-2
UKF1	Derbyshire and Nottinghamshire	0,607	0,583	0,361	0,352	0,535	0,549	0,591	3,578	0,352	0,607	0
UKF2	Leicestershire, Rutland and Northamptonshire	0,637	0,613	0,357	0,374	0,550	0,570	0,529	3,630	0,357	0,637	0
UKF3	Lincolnshire	0,582	0,503	0,326	0,456	0,514	0,531	0,474	3,386	0,326	0,582	-1
UKG1	Herefordshire, Worcestershire and Warwickshire	0,634	0,600	0,421	0,484	0,576	0,570	0,557	3,841	0,421	0,634	0
UKG2	Shropshire and Staffordshire	0,562	0,572	0,328	0,325	0,517	0,511	0,421	3,236	0,325	0,572	-1
UKG3	West Midlands	0,461	0,554	0,216	0,274	0,476	0,437	0,296	2,713	0,216	0,554	-4
UKH1	East Anglia	0,687	0,577	0,436	0,518	0,571	0,608	0,586	3,984	0,436	0,687	0
UKH2	Bedfordshire and Hertfordshire	0,774	0,688	0,505	0,539	0,629	0,698	0,749	4,582	0,505	0,774	5
UKH3	Essex	0,629	0,573	0,360	0,436	0,538	0,576	0,562	3,674	0,360	0,629	0
UKI3	Inner London - West	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,829	6,829	0,829	1,000	7
UKI4	Inner London - East	0,739	0,800	0,509	0,415	0,664	0,698	0,682	4,507	0,415	0,800	4
UKI5	Outer London - East and North East	0,680	0,699	0,392	0,414	0,584	0,623	0,469	3,861	0,392	0,699	2
UKI6	Outer London - South	0,768	0,761	0,501	0,511	0,656	0,695	0,595	4,487	0,501	0,768	4
UKI7	Outer London - West and North West	0,797	0,789	0,520	0,528	0,664	0,725	0,550	4,573	0,520	0,797	4
UKJ1	Berkshire, Buckinghamshire and Oxfordshire	0,804	0,746	0,550	0,575	0,676	0,717	0,606	4,673	0,550	0,804	4

UKJ2	Surrey, East and West Sussex	0,757	0,652	0,540	0,594	0,632	0,683	0,721	4,579	0,540	0,757	4
UKJ3	Hampshire and Isle of Wight	0,737	0,632	0,510	0,554	0,605	0,656	0,593	4,286	0,510	0,737	2
UKJ4	Kent	0,658	0,583	0,394	0,450	0,548	0,599	0,631	3,863	0,394	0,658	1
UKK1	Gloucestershire, Wiltshire and Bristol/Bath area	0,753	0,664	0,510	0,506	0,627	0,668	0,817	4,544	0,506	0,817	3
UKK2	Dorset and Somerset	0,699	0,550	0,488	0,542	0,583	0,617	0,716	4,196	0,488	0,716	2
UKK3	Cornwall and Isles of Scilly	0,604	0,515	0,433	0,557	0,535	0,539	0,492	3,675	0,433	0,604	0
UKK4	Devon	0,698	0,571	0,497	0,522	0,582	0,615	0,674	4,160	0,497	0,698	1
UKL1	West Wales and The Valleys	0,578	0,504	0,402	0,448	0,505	0,517	0,530	3,484	0,402	0,578	0
UKL2	East Wales	0,677	0,583	0,482	0,482	0,565	0,590	0,595	3,974	0,482	0,677	0
UKM2	Eastern Scotland	0,670	0,669	0,571	0,487	0,632	0,600	0,456	4,085	0,456	0,670	2
UKM3	South Western Scotland	0,550	0,634	0,506	0,419	0,582	0,507	0,296	3,494	0,296	0,634	2
UKM5	North Eastern Scotland	0,794	0,757	0,699	0,586	0,691	0,721	0,555	4,804	0,555	0,794	5
UKM6	Highlands and Islands	0,673	0,656	0,640	0,528	0,642	0,617	0,358	4,114	0,358	0,673	2
UKN0	Northern Ireland (UK)	0,652	0,576	0,403	0,362	0,540	0,563	0,610	3,705	0,362	0,652	0



**KATEDRA GEOINFORMATIKY**

Univerzita Palackého v Olomouci | Přírodovědecká fakulta

**MULTIDISCIPLINÁRNÍ HODNOCENÍ  
KVALITY ŽIVOTA V EVROPĚ  
NA REGIONÁLNÍ ÚROVNI**

**AUTOREFERÁT DISERTAČNÍ PRÁCE**

Studijní program: P1314 Geografie

Obor studia: 1302V011 Geoinformatika a kartografie

Školitel: doc. Mgr. Pavel Tuček, Ph.D.

**Mgr. Karel Macků**

**MULTIDISCIPLINARY EVALUATION OF THE QUALITY OF  
LIFE IN EUROPE AT THE SUB-NATIONAL LEVEL**

**Ph.D. THESIS SUMMARY**

Study Programme: Geography

Specialization: Geoinformatics and Cartography

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Pavel Tuček

**Department of Geoinformatics**

Faculty of Science, Palacký University Olomouc

**Olomouc 2020**



*Disertační práce byla vypracována v prezenční formě doktorského studia na Katedře geoinformatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.*

*Dissertation thesis was compiled within Ph.D. study at the Department of Geoinformatics, Faculty of Science, Palacký University Olomouc, Czech Republic.*

**Předkladatel / Submitter:**

Mgr. Karel Macků

**Školitel / Supervisor:**

doc. Mgr. Pavel Tuček, Ph.D.

Katedra geoinformatiky

Přírodovědecká fakulta

Univerzita Palackého v Olomouci

17. listopadu 50

771 46 Olomouc

Obhajoba disertační práce se koná před komisí pro obhajoby disertačních prací doktorského studia v oboru P1314 Geografie, studijním oboru 1302V011 Geoinformatika a kartografie, v prostorách Katedry geoinformatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, 17. listopadu 50, 771 46 Olomouc.

The defence of the dissertation thesis will be held at the commission for the defence of dissertation thesis of Ph.D. degree in study programme P1301 Geography, specialization Geoinformatics and cartography, in the premises of the Department of Geoinformatics, Faculty of Science, Palacký University Olomouc, 17. listopadu 50, 771 46 Olomouc.

*S disertační prací je možno se seznámit na studijním oddělení Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, 17. listopadu 12, 77 46 Olomouc.*

*The dissertation thesis is available at the Study Department, Faculty of Science, Palacký University in Olomouc, 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc.*

© Karel Macků, 2020

© Univerzita Palackého v Olomouci, 2020

ISSN 1805-7500

ISBN 978-80-244-5722-2

## Obsah

Úvod .....	4
1. Cíle práce.....	5
2. Současný stav řešené problematiky.....	6
3. Návrh teoretického konceptu (DC1).....	8
4. Sestavení datové sady pro hodnocení kvality života (DC2) .....	10
4.1. Přehled datových zdrojů.....	10
4.2. Výběr indikátorů .....	12
4.3. Sestavení datasetu.....	12
5. Odhalení charakteru indikátorů kvality života exploratorní analýzou (DC3) .....	14
6. Případová studie – metody výpočtu indexu kvality života (DC4).....	18
6.1. Konstrukce indexů .....	18
6.2. Porovnání dílčích indexů .....	26
7. Případová studie – syntéza dílčích informací.....	29
7.1. Kvalita života v Evropě – výsledný index kvality života .....	29
7.2. Typizace administrativních jednotek dle indikátorů kvality života.....	33
8. Výsledky.....	35
9. Diskuze.....	38
10. Závěr .....	41
11. Literatura.....	42
Summary.....	46
Životopis .....	48
Průběh studia.....	49
Publikační činnost .....	50

## Úvod

Prožít spokojený a kvalitní život je pravděpodobně cílem všech lidí žijících v dnešní společnosti. Cesta k naplnění tohoto cíle je však u každého jedince jiná, nejednoduchá a jistým způsobem ovlivňovaná osobními prožitky a působením podmínek prostředí. Jak se tyto podmínky v prostoru liší? Konstruuje člověk své štěstí sám, nebo je formováno místem, kde žije? Sledování kvality života v kontextu prostorové informace vytváří řadu otázek, kombinace statistických a geoinformačních metod pak nabízí nástroje k jejich zodpovězení.

Snaha o prožití kvalitního života je jedna ze základních lidských tužeb popsanych již ve starověku (Murgaš & Klobučník, 2016). Aristotelův koncept *eudaimonia* vyzývá jedince ke snaze využívání všech možných prostředků k dosažení dobrého života, Emanuel Kant prosazoval myšlenku dosažení dobré společnosti pomocí dodržování morálních zásad (Diener & Suh, 1997). S vývojem společnosti se tyto obecné filosofické myšlenky o kvalitě života přesunuly do více praktické roviny. V raných fázích výzkumu kvality života (polovina 20. století) bylo dané téma spojováno hlavně s ekonomickým rozvojem (Glatzer, 2007). V této době byla obecně uznávaná myšlenka, že kvalita života je pouze odrazem ekonomické prosperity společnosti. Nicméně s rozvojem ekonomického blahobytu v poválečných letech a nasycením základních materiálních potřeb obyvatelstva se otevřely další aspekty kvality života, které by bylo vhodné sledovat (Fatunová, 2007). V současné době má kvalita života mnoho pojetí a představuje složité multidisciplinární téma, které je vědecky zkoumáno na akademické úrovni, ale operováno především v politicko-plánovací praxi jako nástroj státní správy a organizací pro plánování a rozhodování.

Existující výzkumy kvality života málokdy probíhají na regionální úrovni pokrývající rozsáhlé a proměnlivé území, jakým je např. Evropa. Jelikož je kvalita života často chápána ve vztahu k subjektivní spokojenosti jedince, pro její zjišťování je nezbytné podrobné dotazníkové šetření pokrývající reprezentativní vzorek společnosti. Hodnocení kvality života ve velkoplošném rozsahu ze subjektivních dat je finančně a časově nesmírně náročné. Vystává výzva vyzkoušet možnosti komplexního hodnocení kvality života založené nikoliv na subjektivních, nýbrž na objektivních dostupných statistických datech.

Řešená disertační práce představuje možnosti využití metod prostorových a statistických analýz aplikovaných na dostupná prostorová a statistická data především objektivního charakteru za účelem komplexního multidisciplinárního hodnocení kvality života na regionální (prostorově relevantní) úrovni v rozsahu přesahujícím území jednoho státu. Pro toto měřítko analýzy je v práci sestaven vlastní teoretický koncept vycházející z existujících studií, je navržen podrobný postup hodnocení kvality života, představeny příležitosti a úskalí praktického řešení a kriticky hodnoceny všechny dílčí úkony, které se potencionálně k takovému úkolu pojí.

## 1. Cíle práce

Hlavním cílem disertační práce bylo představit návrh postupu pro hodnocení kvality života, implementující metody vícerozměrné a prostorové statistiky, který byl aplikován v případové studii řešené na regionální úrovni v rozsáhlém území vymezeném státy Evropské unie (EU) a doplněném o vybrané nečlenské evropské země s využitím volně dostupných, především objektivně orientovaných statistických a prostorových dat. V návrhu postupu byla ověřena metodická univerzálnost a aplikovatelnost existujících přístupů pro hodnocení kvality života na regionální úrovni v rozsahu vymezeném zájmovým územím. Disertační práce je rozdělena do čtyř dílčích cílů, které budou postupně řešeny a přinesou samostatné výstupy a výsledky.

### **DÍLČÍ CÍL 1 (DC1): vyhodnocení existujících přístupů ke kvalitě života a návrh vlastního teoretického konceptu**

Prvním dílčím cílem bylo vyhodnocení existujících přístupů k hodnocení kvality života za účelem sestavení strukturovaného přehledu hlavních výzkumných směrů kvality života, který následně vedl k návrhu vlastního konceptu. Na teoretické úrovni byly představeny hlavní rysy kvality života, její existující teoretické koncepty, metody měření a hodnocení. Snahou DC1 bylo poukázat na vysokou míru komplexnosti a oborové multidisciplinarity zpracovávaného tématu a pokusit se pomocí strukturovaného přehledu identifikovat nejvýznamnější teoretické přístupy k hodnocení kvality života procházející napříč existujícími výzkumnými aktivitami. Důraz byl kladem také na současné ne-akademické aktivity mezinárodních organizací (Evropské unie a Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj), které byly výchozí motivací pro výběr zájmového území. V závěru DC1 byl představen vlastní návrh konceptu pro hodnocení kvality života, který byl prakticky zpracován v následujících dílčích cílech. Klíčem k navržení tohoto konceptu využitého v dalším postupu bylo uspořádání vybraných dosavadních prací ve formě strukturovaného přehledu, který umožnil identifikovat nejčastěji se opakující domény kvality života a jim připadající indikátory.

### **DÍLČÍ CÍL 2 (DC2): sestavení datové sady pro hodnocení kvality života**

V druhém dílčím cíli byla prakticky zhodnocena dostupnost dat vhodných pro hodnocení kvality života, jejichž výběr vycházel z konceptu definovaném v DC1. Byly popsány datové zdroje, které mají potenciál být využity pro sestavení datové sady pro hodnocení kvality života. Důraz byl kladen především na volně dostupná objektivní data a jejich dostupnost v regionálním měřítku. Byly popsány definice vybraných indikátorů a nedostatky a překážky na úrovni kompletace dat (např. nejednotné definice indikátorů v různých zdrojích a prostorová nebo časová nekompletnost). V rámci dílčího cíle byly také zhodnoceny možnosti využití subjektivních dat o spokojenosti obyvatel, která jsou vhodná pro validaci výsledků. Vhodná subjektivní data takto doplnila datovou sadu objektivních indikátorů. Pro další využití byla takto sestavena ucelená datová sada indikátorů kvality života, skládající se z dat na regionální úrovni.

### **DÍLČÍ CÍL 3 (DC3): odhalení charakteru indikátorů kvality života exploratorní analýzou**

Třetím dílčím cílem byl průzkum charakteru datových sad navržených v DC2. Nad daty byla provedena exploratorní analýza včetně vizualizací vhodných pro vícerozměrná data. Jejím úkolem bylo získat přehled o charakteru dat, například pomocí základních popisných statistik a metod detekce odlehklých hodnot. Na základě této analýzy byly určeny úkony zpracování dat (standardizace, výběr vhodných metod), které zajistily kvalitnější zpracování následujících analýz. Poslední fází třetího dílčího cíle bylo sledování vztahů mezi shromážděnými objektivními indikátory a referenčními daty o subjektivní spokojenosti obyvatel (viz. DC2). S využitím vhodných statistických metod byly dodatečně identifikovány nejvýznamnější indikátory, které mají prokazatelný přínos při sledování kvality života, a ty byly zohledněny při zpracování případové studie v posledním dílčím cíli.

### **DÍLČÍ CÍL 4 (DC4): případová studie hodnocení kvality života v Evropě**

Ve čtvrtém dílčím cíli byla představena případová studie hodnotící kvalitu života v Evropě na regionální úrovni. Tento dílčí cíl syntetizoval všechny poznatky získané v předchozích dílčích cílech: případová studie byla založena na vlastním teoretickém konceptu navrženém na základě vyhodnocení existující literatury v DC1, dále byla konfrontována s dostupností vhodných statistických a prostorových dat představených v DC2. Výběr použitých dat a případné kroky jejich předzpracování byl upřesněn díky rozboru vztahů a exploratorní analýze provedené v DC3. Bylo představeno několik metod výpočtu indexu kvality života a s využitím referenčních dat byla ohodnocena jejich kvalita. Nad výsledky byly provedeny (ne)prostorové analýzy s cílem vhodně interpretovat stav kvality života v Evropě popsaný vybraným postupem jejího hodnocení.

## **2. Současný stav řešené problematiky**

Kvalita života je rozsáhlé, s lidskou existencí úzce propojené téma, kterým se učenci zabývali již od dávných věků. Je uchopitelná z celé řady směrů a vědních oborů – lze se s ní setkat v lékařství, psychologii, sociologii, ekonomii, geografii nebo v environmentalismu. Každý z těchto oborů má na téma svůj vlastní pohled zkoumající specifickou část jevu, oborová diverzita dokládá významnost tohoto tématu. Z pohledu vývoje tématu hrála důležitou roli kvalita života v kontextu ekonomie. Od svého zavedení ve třicátých letech 20. století byl jako unikátní ukazatel ekonomické rozvinutosti a zároveň i kvality života používán hrubý domácí produkt (HDP) (Martín & Mendoza, 2013). Jeho oblíbenost spočívala zejména v jasné definici a transparentnosti. Z tohoto důvodu byly dlouho odmítány snahy nahradit HDP jiným ukazatelem, který by lépe pokrýval komplexní skutečnost lidského života i mimo téma materiálního blahobytu (Mičánková, 2012). Až v druhé polovině dvacátého století začala být kvalita života formováno jako multidisciplinární téma.

Právě multidisciplinarita zajišťuje vědeckou bohatost tématu, avšak na druhou stranu vyvolává řadu překážek spojených s nejednotným vymezením hlavních pojmů, definic a přístupu k hodnocení. V dlouhodobém hledisku bohužel neexistuje jednoznačná shoda na definici kvality života, a to právě kvůli přítomnosti velkého množství pohledů na toto téma (Andrews, 1986; Morais & Camanho, 2011). Diverzitu komentuje Liu (1976) slovy: „Existuje tolik definic kvality života, kolik je lidí tématem se zabývajících.“ V tématu by měla být nalezena spolupráce mezi jednotlivými výzkumnými směry a z každého přijmout nejvýznamnější pohledy s cílem zajištění komplexního hodnocení, co nejlépe popisujícího skutečné prožívání života. Dlouhodobý neúspěch ve snaze najít v tématu kvality života jednotnou řeč je podle Pacione (2003) největší překážkou v progresu výzkumu.

V současné době převažují komplexní hodnocení kvality života zastřešená aktivitami mezinárodních organizací, které chápou kvalitu života jako složitý konstrukt skládající se z řady životních domén. Důkazem zájmu o kvalitu života mimo akademické prostředí jsou právě tyto aktivity mezinárodních organizací vykonávané v posledních desetiletích. Jednou z prvních mezinárodních odpovědí na volání po hodnocení kvality života nad rámec HDP je Index lidského rozvoje (Human Development Index – HDI) navržený Organizací spojených národů. Lidský rozvoj jednoduše popisují Peet & Hartwick (2009) jako „snahu o lepší život pro všechny“, z čehož se cítit silná vazba a podobnost k tématu kvality života.

Postupné rozšiřování Evropské unie o nové státy ji přivádí do situace s významnou kulturní, sociální i ekonomickou diverzitou. Tento stav směřoval k řešení širšího problému sledování rozvoje a blahobytu společnosti a možnostem jeho měření (Radermacher, 2015), ústící v iniciativu Evropské komise „*Beyond the GDP – Measuring progress in changing world*“ z roku 2007. Ta si klade za cíl navrhnout a zlepšit metody sledování udržitelného rozvoje, lidského blahobytu a také kvality života v členských státech EU. Iniciativa vychází z myšlenky nedostatku používání HDP jakožto ukazatele společenského rozvoje a kvality života, který je nutné doplnit o řadu dalších témat (European Commission, 2009). Ve stejnojmenné komunikaci Evropské komise je vymezen návrh pěti opatření vedoucích k implementaci myšlenek *Beyond the GDP* do politicko-plánovací praxe. V kontextu této práce je významný především první bod *Doplnění HDP o ukazatele životního prostředí a sociální ukazatele*, jehož dílčí část se zaměřuje právě na kvalitu života.

Představené aktivity EU tak navrhují nový koncept pro sledování kvality života, který se skládá z vybraných domén vhodně pokrývajících multidisciplinaritu tématu. Na základě komunikace „*GDP and beyond*“ byl stanoven koncept rozdělující kvalitu života do devíti hlavních domén (Eurostat & INSEE, 2011):

- Hmotné životní podmínky (*Material living conditions*)
- Zdraví (*Health*)
- Vzdělání (*Education*)
- Produktivita a aktivita (*Productive and valued activities*)
- Vlášda a základní právo (*Governance and basic rights*)
- Sociální vztahy (*Leisure and social interactions*)

- Bezpečnost (*Economic and physical safety*)
- Životní prostředí (*Natural and living environment*)
- Celková životní spokojenost (*Overall experience of life*)

Také Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) začala ve svých aktivitách přijímat myšlenku, že ekonomický rozvoj nemusí automaticky zaručovat kvalitní život, a že využití HDP jako samostatného indikátoru kvality života je nedostačující. V roce 1982 provedla studii definující významná témata v kontextu života, jako např. zdraví, vzdělání, zaměstnanost, bezpečnost, životní a sociální prostředí (Martín & Mendoza, 2013). Ta byla postupem času implementována do statistik a hodnocení prováděných OECD jako 11 domén kvality života. Aktivita zaměřené na tuto problematiku byly postupně zformovány do iniciativy *Better Life Initiative: Measuring Well-being and progress*, která se stala jednou z prioritních oblastí zájmů OECD s cílem nabídnout kvalitní nástroje pro sledování společenského rozvoje a lidského blahobytu. Prvním pokusem o představení nových aspektů kvality života a jim odpovídajícímu hodnocení bylo *Compendium of OECD well-being indicators* (OECD, 2011). Kvalita života zde je velmi široce definována jako soubor nepeněžních atributů jednotlivců, které formují jejich příležitosti a životní možnosti a mají významnou hodnotu v různých kulturách a kontextech (OECD, 2011).

Úvodní kapitola představuje nejvýznamnější aktivity spojené s tématem kvality života vztahené k evropskému území. Autor je si vědom řady dalších iniciativ nepřímě spojených s tématem kvality života (*Inclusive Wealth Index, Global social progress index, Canadian Wellbeing Index* a další), ty už však nejsou detailně rozebírány. Popsané aktivity EU a OECD definují nové metody a indikátory pro monitorování a evaluaci kvality života. Plná a kvalitní implementace těchto myšlenek však trvá již řadu let. Navržené indikátory pro sledování vybraných aspektů kvality života jsou zatím dostupné především na národní úrovni, zatímco pro detailnější hodnocení na nižší administrativní úrovni je takových dat nedostatek. Přesto jsou představené aktivity jedním ze základních východisek a motivací práce, neboť odhalují některé nedostatky a zároveň i výzvy, jejichž řešení je diskutováno v této disertační práci.

### 3. Návrh teoretického konceptu (DC1)

Definování konceptu kvality života za účelem jejího měření je první a také jedna z nejobtížnějších částí hodnocení kvality života. Dle Moraise & Camanha (2011) je sestavení teoretického konceptu a výběr příslušných ukazatelů obvykle výsledkem úvah výzkumných pracovníků nebo setkání expertních skupin. Jelikož téma kvality života postrádá jednotný koncept přístupu, bylo úvodem praktické části práce nutno navrhnout koncept, ze kterého další praktická část práce vycházela.

Prvním uvažovaným přístupem bylo vybrání jednoho z existujících konceptů (především z aktivit mezinárodních institucí jako je *Beyond the GDP, Better life initiative* apod.), který by byl pro další analýzy použit. Tyto iniciativy jsou však cíleny na národní úroveň, kvůli nedostupnosti vhodných podrobných dat je jejich použití na regionální úrovni

problematické. Bylo proto hledáno jiné řešení v podobě vymezení vlastního konceptu kvality života.

### **Strukturovaný přehled existujících studií**

V literární rešerši byla pozorována existence jisté skupiny domén kvality života, které se v řadě studií opakují. Vzniká tedy předpoklad, že jejich identifikace povede k vymezení tzv. *jádrových domén* kvality života, které budou tvořit nezbytný základ pro hodnocení kvality života. Pro jejich identifikaci byl sestaven strukturovaný přehled 33 vědeckých prací, u kterých byly sledovány použité domény, indikátory, metody konstrukce indexu a další doplňující informace.

Strukturovaný přehled podpořil vymezení tématu kvality života jako multidisciplinárního jevu, který je nutno zkoumat v kontextu řady domén věnovaným různým oblastem lidského života, a ty jsou popsány konkrétními indikátory. Vyzdvihl také nejčastěji používané metody agregace dat do indexů: jednoduchá sumarizace standardizovaných dat, analýza hlavních komponent/faktorová analýza a metoda analýzy obalu dat (DEA). Jelikož jedním z cílů práce je otestovat různé možnosti agregace dat, toto zjištění bylo inspirací pro další řešení práce.

Pro identifikaci nejčastěji použitých domén bylo nutné sjednotit jejich rozdílné označení. Ve studiích se vyskytují názvy jako *economic dimension*, *income*, *material wealth*, *earnings*, *economic performance*, *economic security* (záměrně použity originální anglické názvy), které všechny popisují ekonomický stav a materiální blahobyt, nicméně v rámci každé studie jsou jinak pojmenovány. Domény využitě v některých studiích bylo obtížné zařadit, jelikož se často prolínají – příkladem je kriminalita, která je v iniciativě Evropské unie zařazena do vlastního aspektu *Security*, Smith (1972) nebo Lagas et. al (2015) ji řadí do domény *Social environment*.

Významnost jednotlivých domén kvality života byla hodnocena podle frekvence jejich výskytu ve vybraných studiích. Jako nejčastěji opakující se byly identifikovány: *health* (29), *economic strength and material security* (29), *education* (23) a *environmental conditions* (19). Tyto byly vybrány jako hlavní (jádrové) domény pro vlastní teoretický koncept. Přehled všech sjednocených aspektů a četnost jejich výskytu nabízí *Tab. 1*.

Řešení prvního dílčího cíle přináší návrh teoretického konceptu pro hodnocení kvality života, který musel být vytvořen v následku zaměření práce na regionální úroveň v rozsahu přesahujícím hranice jednoho státu. Představený koncept se drží multidisciplinární myšlenky, pojímá kvalitu života komplexně a zahrnuje do hodnocení jádrové domény života. Celkový koncept je řešen v následující struktuře: kvalita života (hlavní téma) je formována jednotlivými doménami (díličí životní témata), které lze popsat vhodnými indikátory (pro něž budou hledána odpovídající statistická data).



Tab. 1 Četnost výskytu vybraných domén

<b>sjednocený název aspektu</b>	<b>počet výskytů</b>
health	29
economic strength and material security	29
education	23
environmental conditions	19
job	12
social relationships	9
safety	9
leisure	9
housing	9
satisfaction	8
governance	8
demography	6
social environment	4
civic engagement	4
equality	3
access to services	3
transport and travel	1
education	1
spirituality	1
consumption	1
cultural diversity	1
information society	1

## 4. Sestavení datové sady pro hodnocení kvality života (DC2)

### 4.1. Přehled datových zdrojů

K získání potřebných datových sad byl zvolen přístup pracující s ideou, že vhodná statistická data pokrývající celé zájmové území na regionální podrobnosti budou držena na jednom místě – v databázích mezinárodní organizací. Byly proto prozkoumány datové možnosti vybraných mezinárodních databází. Jako jediné vhodné centrální zdroje objektivních dat lze považovat databáze Eurostat a OECD Regional database.

Regionální data jsou v databázi Eurostatu vyčleněna v sekci *Regional statistics by NUTS classification* a rozdělena do 16 podkategorií. Bohužel, dostupná jsou data především na úrovni NUTS 2, klasifikace NUTS 3 nabízí pouze 22 indikátorů, které navíc obsahují velké množství chybějících dat. Bližší průzkum těchto dat ukázal, že využít smysluplně data na úrovni NUTS 3 nebude možné, oproti tomu klasifikace NUT 2 nabízí mnohem širší spektrum indikátorů, které jsou zároveň také ve většině případů téměř kompletní.

OECD Regional Database nabízí srovnatelné statistiky z přibližně 2 000 regionů všech členských zemí, nejvíce dat je dostupných pro klasifikaci TL2. Tato klasifikace až na výjimky odpovídá jednotkám klasifikace NUTS 2. OECD bohužel nepokrývá celou Evropu – proti EU

není členem Bulharsko, Rumunsko, Chorvatsko, Litva a Lotyšsko, na druhou stranu nabízí data z nečlenských zemí EU Norska, Islandu a Švýcarska.

Mimo Eurostat a OECD Regional Database bohužel nebyly nalezeny žádné další vhodné centrální datové zdroje. Z dalších prohledávaných stojí za zmínku ESPON Database Portal (cílem evropského programu spolupráce ESPON je podpora evropské územní dimenze jako nedílné součásti rozvoje a spolupráce). Databáze však pouze odkazuje na vybrané národní statistické úřady, kde je možné vyhledat konkrétní regionální data. Zajímavě zní také European Regional Database – dříve provozovaná společností Cambridge Econometrics, nyní zahrnutá do iniciativy Urban Data Platform vedené Joint Research Centre. Při vyhledání indikátorů byla u řady z nich odhalena prostorová i časová nekompletnost dat.

Jelikož v DC 3 budou zkoumány vztahy vybraných objektivních indikátorů kvality života k subjektivní spokojenosti a touto cestou sledovány závislosti mezi dvěma různými přístupy, je vhodné zmínit také hlavní zdroje subjektivních dat o kvalitě života (o subjektivní životní spokojenosti).

**Eurofound** (*Evropská nadace pro zlepšení životních a pracovních podmínek*) provedl čtyři opakované výzkumy (v letech 2003, 2007, 2011-12 a 2016) za účelem sledování životních a pracovních podmínek, tzv. *European Quality of Life Survey*. Prostorová podrobnost se liší v jednotlivých letech – rok 2016 je kódován na úrovni NUTS 3, avšak u většiny respondentů je vyplněn pouze kód státu, v roce 2012 jsou k dispozici odpovědi z 228 administrativních jednotek. Diskutabilní je však počet odpovědí v jednotlivých regionech, v mnoha případech je k regionu vztaženo jen malé množství respondentů (mediánová hodnota 120 respondentů, v extrémních případech 6 odpovědí za region).

**EU-SILC** (*European Union Statistics on Income and Living Conditions*) je nástroj zaměřený na sběr srovnatelných dat o příjmu, chudobě, sociálním vyloučení a životních podmínkách. V letech 2013 a 2018 byl průzkum rozšířen o speciální modul zaměřený na téma kvality života. Do budoucna se s EU-SILC počítá jako s hlavním nástrojem pro hodnocení kvality života (Sponsorship Group on Measuring Progress, 2011). Šetření se provádí v každém členském státu EU (a také Islandu, v Norsku, Švýcarsku, Makedonii, Srbsku a Turecku) a je v gesci místních statistických úřadů.

Eurostat nabízí pro výzkumné účely přístup k anonymizovaným mikrodatům, která jsou kódována i na regionální podrobnosti. Výsledný dataset byl sestaven celkem z přibližně 375 000 odpovědí jednotlivých respondentů agregovaných do 112 administrativních jednotek v klasifikaci NUTS 1, NUTS 2 nebo NUTS 3. Přestože jsou data EU-SILC často uváděna jako klíčový nástroj pro hodnocení kvality života a životních podmínek evropských obyvatel (Atkinson & Marlier (2010)), jejich hlavní nedostatek spočívá ve stále nedostačující podobnosti. Lze pouze doufat, že tento přístup se v budoucích průzkumech změní.

Průzkumy **Eurobarometer** pravidelně zjišťují veřejné mínění v souvislosti s různými tématy ve členských zemích EU. Nabývají několika podob, v kontextu této práce jsou nejzajímavější *flash* Eurobarometry. Ty se tážou na otázku „*On the whole, are you very*

*satisfied, fairly satisfied, not very satisfied or not at all satisfied with the life you lead?*“ s regionální podrobností záznamu respondentů. Takto za poslední desetiletí proběhla tři šetření (2012, 2015, 2018). V počtu administrativních jednotek jsou bohatší než EU-SILC – 171 (rok 2012), 199 (rok 2015) a 204 (rok 2018), počet respondentů se pohybuje od 50 746 v roce 2012, po 62 511 pro rok 2015.

V rámci iniciativy **OECD Better life Initiative** jsou k dispozici data z průzkumu, který pro OECD zařizuje společnost Gallup. V popisu datové sady je pouze malé množství veřejných informací. Není nikde stanoven přesný počet respondentů, Gallup Inc. (2018) uvádí, že v každém státu je vyslechnuto přibližně 1 000 respondentů, celkově rozdělených do 214 administrativních jednotek. Nejednoznačnost je přítomna i v časovém zařazení datové sady - OECD (2016a) udává poslední platný rok 2010, v samotné datové sadě<sup>1</sup> je v sekci zdrojů uveden průměr z let 2006-2014. I přes snahy o kontakt se společností Gallup a se správci OECD Regional Database nebyly bližší informace zjištěny. Z tohoto důvodu byla sada OECD považována za méně vhodnou.

## 4.2. Výběr indikátorů

Domény stanovené prvotní konceptuální analýzou byly konfrontovány s dostupností vhodných dat o indikátorech v představených zdrojích. Kritériem pro volbu konkrétních indikátorů bylo zahrnutí indikátoru ve studii ze strukturovaného přehledu a autorovo subjektivní posouzení vhodnosti indikátoru podložené zmínkou v literatuře. Naplnění čtyř jádrových domén nebyl problém, nicméně v nich chybí taková, do které by bylo možné zasadit indikátory obecně sociálního charakteru. Z toho důvodu se autor rozhodl vybrané indikátory sociálního charakteru seskupit do velmi široce pojaté nové doplňující domény nazvané jako *sociální prostředí*.

Při vyhledávání dat o indikátorech bylo čeleno třem problémům: celková nedostupnost dat o indikátoru, regionální nedostupnost a časová nedostupnost. Často vyvstávalo dilema, jestli obohatit datovou sadu o indikátor za cenu vypuštění části sledovaného území, anebo zachovat rozsah zájmového území a zredukovat výběr domén a indikátorů. Řada indikátorů byla vypuštěna s cílem zachovat prostorový rozsah hodnocení, neboť ve vyhodnocení regionálních dat v širším prostorovém rozsahu je viděn jeden z hlavních cílů a také přínosů této práce.

## 4.3. Sestavení datasetu

S využitím představených datových zdrojů byla sestavena datová sada na regionální úrovni danou klasifikací NUTS 2. Dataset indikátorů kvality života tvoří 281 jednotek NUTS 2 v prostorovém rozsahu států EU 28, rozšířené o Norsko, Švýcarsko, Island a Chorvatsko. Balkánské země (Srbsko, Bosna a Hercegovina, Kosovo, Albánie, Severní Makedonie, Černá Hora a Turecko), nejvýchodnější státy Evropy (Bělorusko, Ukrajina, Moldavsko, Rusko)

---

<sup>1</sup> Datová sada dostupná na <https://www.oecdregionalwellbeing.org/>, (cit. 04-12-2019)

a většina ostrovních a zámořských regionů byly pro nedostupnost dat vypuštěny. Vybrané indikátory shrnuje Tab. 2.

Tab. 2 Přehled indikátorů kvality života

doména	indikátor	zdroj
Ekonomická síla a materiální zabezpečení	HDP na obyvatele	Eurostat, OECD
	Disponibilní příjem domácností	Eurostat, OECD
	Míra dlouhodobé nezaměstnanosti	Eurostat
	Index ekonomického zatížení <sup>2</sup>	Eurostat
Zdraví	Střední délka života při narození	Eurostat
	Kojenecká úmrtnost	Eurostat
	Úmrtnost příčinou nemoci oběhové soustavy	Eurostat
	Úmrtnost příčinou rakoviny	Eurostat
Vzdělání	Podíl tercierně vzdělaných obyvatel	Eurostat
	Podíl níže vzdělaných obyvatel	Eurostat
	NEET <sup>3</sup>	Eurostat, národní zdroje
	Předčasný odchod ze vzdělání <sup>4</sup>	Eurostat
Sociální prostředí	Počet lékařů	Eurostat
	Kapacita nemocnic	Eurostat
	Index stáří <sup>5</sup>	Eurostat
	Migrace	Eurostat
	Velikost domácností	Eurostat, národní zdroje
	Míra sebevražd	Eurostat
Životní prostředí	Míra vražd	Eurostat
	Délka slunečního svitu	Eumetsat, Deutscher Wetterdiens
	Kvalita krajiny <sup>6</sup>	Copernicus Land Monitoring Service
	Koncentrace částic PM2.5	EEA <sup>7</sup>
	Koncentrace ozónu (SOMO35)	EEA
	Koncentrace NO <sub>2</sub>	EEA

### Časový aspekt dat

Součástí DC3 je také sledování vztahů mezi vybranými indikátory a referenčními daty o subjektivní spokojenosti. Proto byly pro zpracování hlavní případové studie zvažovány dva roky (2013 a 2015), pro které jsou dostupná referenční data o subjektivní spokojenosti. Pro závěrečnou případovou studii bylo pracováno pouze s daty pro rok 2015.

<sup>2</sup> poměr populace ve věku 0-15 a starší 65 let k počtu ekonomicky aktivních obyvatel

<sup>3</sup> *Neither in Employment nor in Education and Training* – procento populace věku 15-24, kteří jsou nezaměstnaní, nestudují ani se neúčastní jiného procesu připravující je na zaměstnaní

<sup>4</sup> procento populace věku 18 až 24 let, která dosáhla nejvíce nižšího sekundárního vzdělání

<sup>5</sup> poměr populace starší 65 let k populaci ve věku 0 – 15 let

<sup>6</sup> kulturní funkce krajiny dle Burkhard, Kroll, Müller, & Windhorst (2009)

<sup>7</sup> Evropská agentura pro životní prostředí

## Kvalita dat

Sestavený dataset indikátorů kvality života má jen jistou míru spolehlivosti. Jeden její aspekt je samotná spolehlivost původních statistických dat, která zde však není nijak zpochybňována. I na úrovni podobnosti definované klasifikací NUTS 2 existuje problém s časovou nebo prostorovou celistvostí dostupných dat. Pro potřeby řešení práce musely být chybějící hodnoty doplněny a míra nejistoty zaznamenána. Způsoby doplnění chybějících hodnot byly následující:

- dostupný jiný rok pro všechny záznamy (16,67 % všech záznamů)
- nahrazení průměrem z okolních let (0,42 % všech záznamů)
- nahrazení údajem z jiného roku (0,62 % všech záznamů)
- přepočítání z jiného datového zdroje (2,54 % všech záznamů)
- kompletní imputace (0,18 % všech záznamů)

## Nepoužité indikátory s omezenou dostupností

Existuje řada dalších zajímavých indikátorů, které by byly pro hodnocení kvality života vhodné. Při jejich zkoumání však bylo zjištěno nedostatečná prostorová podrobnost, nebo nepokrytí celé zájmové oblasti.

- risk chudoby, materiální deprivace, nerovnosti v příjmech (EU-SILC)
- průměrná měsíční mzda, podíl zaměstnanců s dočasnými pracovními smlouvami, který poukazuje na nejistotu zaměstnání a rizika ztráty práce (Labour Force Survey)
- Index aktivního stáří: nahrazuje index stáří, navržen jako nástroj k měření potenciálu stárnoucí populace. Není dostupný na regionální úrovni.
- European Quality of government index: nástroj měřící institucionální kvalitu. Data jsou dostupná na regionální úrovni pouze pro území EU.
- Zdravá délka života: vyjadřuje průměrný počet zbývajících let života, které osoba prožije v dobrém zdraví. Není dostupný na regionální úrovni.
- Quietness suitability index: měří míru zvukového znečištění. Pilotní studie Evropské agentury pro životní prostředí nepokrývá jihovýchodní část zájmového území.

## 5. Odhalení charakteru indikátorů kvality života exploratorní analýzou (DC3)

Před hlavní analytickou částí tvořenou případovou studií kvality života byla provedena základní exploratorní analýza vstupní datové sady. Účelem tohoto kroku je odhalit a shrnout hlavní charakteristiky použité datové sady – rozložení hodnot jednotlivých indikátorů, identifikovat odlehle hodnoty a představit vztahy indikátorů mezi sebou a k dostupným referenčním datům.

Byly vypočteny základní popisné statistiky (rozsah hodnot, průměr, medián, směrodatná odchylka, koeficienty šikmosti a špičatosti a variační koeficient), které přinesly první povědomí o charakteru dat. V řadě případů poukazují na asymetrii rozložení hodnot a narušení normálního rozdělení. Hypotéza o normalitě nebyla zamítnuta pouze v případě velikosti domácností a kvality krajiny. Transformace v podobě logaritmizace zajistila změnu normality pouze v případě dvou indikátorů, nepřináší tedy významné zlepšení, a v budoucích analýzách se musí počítat s nesplněním předpokladu normality.

Vzhledem k rozdílným jednotkám vstupních dat o indikátorech byla využita standardizace směrodatnou odchylkou. Takto upravená data mohla být dále vizualizována různými metodami (boxploty, paralelní osy, heatmapa). Použita byla také metoda Kohonenových map, která je zajímavým doplňkem exploratorní analýzy vícerozměrných dat a umožňuje odhalovat vzory v datech. Vizualní analýza grafických výstupů odhalila řadu odlehých hodnot a také tendenci sledovaných jednotek se shlukovat, nebo vykazovat prostorově závislé vzory. Tato zjištění mohou být zúročena v další části řešení práce.

Analýza odlehých hodnot označila nejvíce vybočující záznamy, stejně jako indikátory, které tyto odlišnosti způsobují. V případě indikátorů kvality života je pracováno s předpokladem, že všechny hodnoty s jistou mírou spolehlivosti popisují skutečný stav ve sledovaném regionu. Není vhodné tyto regiony z datové sady odstranit, protože 1) by se výrazně zredukoval rozměr datového souboru, 2) zmizela by důležitá informace popisující reálnou situaci v regionu. Místo odstranění odlehých hodnot je vhodnější v dalších analýzách pracovat s vědomím jejich přítomnosti a využívat robustní metody, případně výsledky analýz interpretovat s ohledem na existenci odlehých hodnot.

Získané poznatky z exploratorní analýzy lze shrnout do několika tvrzení:

- 1) představená data o indikátorech jsou velmi pestrá a variabilní svými hodnotami, díky čemuž ve většině případů narušují předpoklad o normálním rozdělení hodnot.
- 2) mezi indikátory existuje řada kombinací, které prokazují vzájemný vztah, mohou být tedy dále blíže zkoumány vhodnými statistickými metodami pro přesnější kvantifikaci těchto vztahů.
- 3) u řady indikátorů lze pozorovat odlehle hodnoty, které mohou zkruslovat další návazné analýzy. Tento fakt je nutno mít na paměti a v dalším řešení zohlednit použitím robustních metod.
- 4) v datech o indikátorech jsou viditelné vzory podobnosti mezi jednotlivými záznamy. Vzniká tedy předpoklad pro další podrobné prozkoumání těchto podobností vhodnými analytickými metodami.

### **Vztahy mezi indikátory**

Mezi řadou indikátorů byla zaznamenána statisticky významná korelace. Silná závislost tematicky příbuzných indikátorů může nabídat k vyloučení jednoho z nich pro redundanci, nicméně k tomuto kroku nebylo přistoupeno. Uvědomění si silných vztahů mezi dvojicemi indikátorů je nezbytné pro další kroky případové studie: korelující indikátory budou

negativně ovlivňovat kvalitu regresních modelů, zároveň také indikují potenciál pro využití některých vícerozměrných metod, které dokáží korelaci eliminovat a zkonstruovat z ní novou informaci. Jelikož míra korelace se může lokálně lišit, byla vypočtena také prostorová korelace, využívající pro výpočet pouze část prostoru. Výpočet prostorové korelace se ukázal jako velmi zajímavý nástroj pro hlubší zkoumání závislosti mezi indikátory, dokáže odhalit lokální vzory ve vztazích, které zůstávají při použití globálního výpočtu skryty.

### **Vztahy k subjektivním datům**

Pomocí regresního modelování byly popsány vztahy vysvětlované závisle proměnné (subjektivní spokojenosti) k nezávislým proměnným (objektivním indikátorům kvality života) nad data z průzkumů EU-SILC 2013. Bylo sestaveno několik regresních modelů, kde byly postupně odstraněny indikátory prokazující vysokou multikolinearitu, aby bylo dosaženo co nejpřesnějších výsledků. Finální model byl optimalizován pomocí *stepwise* regrese.

Při diagnostice modelu bylo odhaleno narušení některých předpokladů regresního modelování, a to především přítomnosti heteroskedasticity a prostorové autokorelace reziduí. Ta poukazuje na prostorovou heterogenitu a nestacionaritu (Fotheringham, 1997), což má za následek nevhodnost aplikace klasických statistických metod (Anselin, 1988). Prostorová závislost může být do regresních modelů zahrnuta v různých podobách: jako doplňující prediktor (prostorový intervalový model), anebo ve struktuře reziduí (prostorový chybový model). Data byla otestována na potenciál pro využití zmíněných prostorových modelů, pozitivně byl ohodnocen prostorový chybový model. Alternativní řešení nabízí prostorově vážená regrese (GWR) konstruující pro každý záznam lokální regresní model pouze na základě definovaného okolí. Výsledné regresní koeficienty a hodnotící parametry všech modelů přináší Tab. 3.

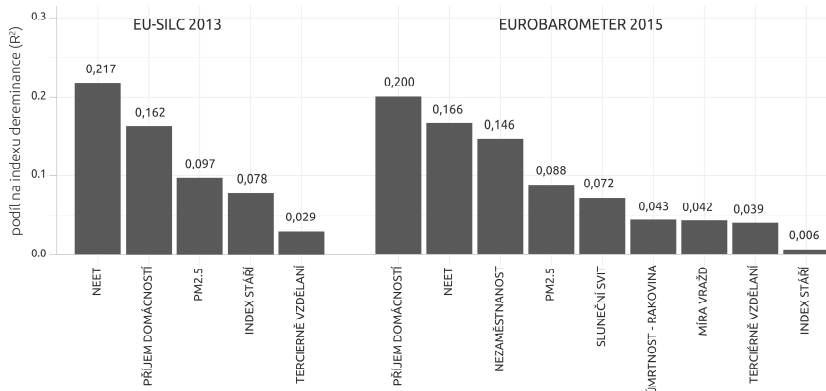
Dle Akaike informačního kritéria (AIC) přináší prostorové modely zlepšení proti neprostorovým. Bylo vypočítáno globální Moranovo I pro potvrzení odstranění prostorové závislosti reziduí. Prostorové varianty regresních modelů ve všech případech dokázaly odstranit problém prostorové autokorelace reziduí a celkově zvýšit kvalitu modelu popsanou mírami AIC nebo  $R^2$ .

Stejný postup regresního modelování byl zopakován nad data z průzkumu Eurobarometer 2015, kde bylo jako statisticky významných ohodnoceno devět vstupních indikátorů. Nelze porovnávat jednotlivé koeficienty, jelikož závisle proměnné jsou na různých stupnicích, proto byly vyhodnoceny pouze relativní důležitosti prediktorů (Obr. 1). U dat z Eurobarometru bylo dosaženo výrazně vyššího indexu determinace (0,803 proti 0,574 v případě modelu z EU-SILC). Pro data Eurobarometer se osvědčil prostorový intervalový model, GWR byla aplikována s Gaussovským adaptivním jádrem o počtu 18 sousedů.

Tab. 3 Srovnání regresních koeficientů a hodnotících parametrů všech uvažovaných modelů

	neprstorový model	prstorový chybový model	jednoduchá GWR – fixní sousedství se vzdáleností 310 km		
	koeficient $\beta$	koeficient $\beta$	$\beta_{min}$	$\beta_{med}$	$\beta_{max}$
konstanta	8,70	8,52	3,59	7,12	9,92
příjem domácnost	4,43e-05	4,10e-05	-8,18e-05	6,61e-05	4,05e-04
terciérně vzdělání	-0,0108	-0,0122	-0,1048	0,0015	-0,0261
NEET	-0,0510	-0,0410	-0,0900	-0,0261	0,1003
index stáří	-0,0066	-0,0047	-0,0238	-0,0035	0,0076
PM2.5	-0,0405	-0,0483	-0,2645	0,0050	0,0791
AIC	121,7	93,0		77,6	
pseudo R <sup>2</sup>	0,566	0,707		0,862	
Moranovo I	3,42*	-0,04		-0,05	

Replikace procesu regresního modelování nad daty průzkumu Eurobarometer přinesla ze statistického hlediska lepší výsledky než modely sestavené nad daty z průzkumu EU-SILC. Obě datové sady prokázaly předpoklad pro využití prostorových regresních modelů, které ve všech případech odstranily prostorovou autokorelaci reziduí. Vzhledem k rozdílnému prostorovému členění obou datových sad je vzájemné porovnání problematické. Zejména v použití GWR je vidět, že optimální nastavení identifikuje velmi odlišné hodnoty parametrů, než v případě EU-SILC. Sestava indikátorů relevantních pro subjektivní spokojenost je neočekávaná, byť částečně liší se dle referenční sady. Podarilo se odhalit stabilní indikátory, které se projeví jako významné v modelech založených na obou datových sadách – příjem domácností, NEET, koncentrace částic PM2,5, podíl terciérně vzdělaného obyvatelstva a index stáří. Vztahy odvozené ze dvou datových sad jsou tedy mnohem robustnější, než se původně očekávalo. Přestože část těchto indikátorů je obtížně interpretovatelná, lze je považovat za významné v dalším hodnocení.



Obr. 1 Významnost indikátorů v sestavených modelech nad daty z průzkumů EU-SILC a Eurobarometer



## 6. Případová studie – metody výpočtu indexu kvality života (DC4)

V případové studii byly propojeny všechny dílčí kroky provedené v předchozích kapitolách s cílem představit vybrané způsoby výpočtu indexu kvality života, ověřit jejich aplikovatelnost na vymezené zájmové území, porovnat jednotlivé výsledky, okomentovat vhodnost použitých metod a závěrem dílčí informace syntetizovat a v základní rovině interpretovat získané poznatky.

### 6.1. Konstrukce indexů

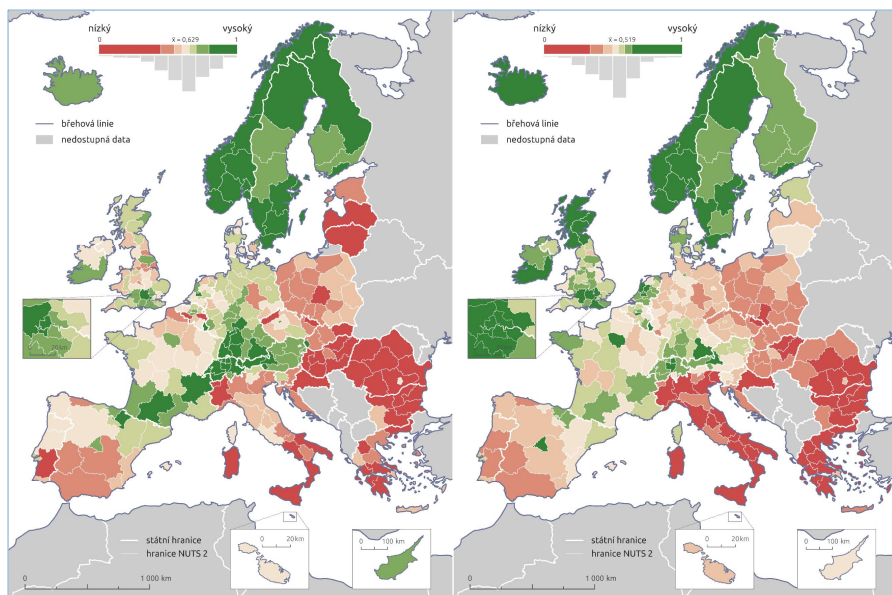
K výpočtu indexu kvality života může být použita řada numerických postupů, žádný z nich však není bez kritiky (Nayak & Mishra, 2012). Pro výpočet indexu kvality života byly po studiu literatury vybrány metoda váženého součtu, analýza hlavních komponent, faktorová analýza, index založený na vzdálenosti a index využívající analýzy obalu dat. Pro výpočet indexů kvality života byla použita všechna vstupní data sestaveného datasetu kvality života pro rok 2015.

#### Vážené součty

Nejjednodušší forma konstrukce indexu spočívá v sumarizaci vážených standardizovaných hodnot vstupních indikátorů, kde v nejjednodušším případě mají všechny váhy stejnou hodnotu. Podle Brandolini (2008) může být nastavení stejných vah důsledkem nedostatku informací o vhodném teoretickém rámci, jehož váhové schéma by se dalo aplikovat. Nastavení nerovných vah otevírá prostor pro neshody o významnosti jednotlivých vstupních indikátorů (Medgyesi, Özdemir, & Ward, 2017). Použití váženého součtu s nerovnými váhami je diskutabilní přístup, pro který v této studii chybí dostatečná teoretická východiska. Problém byl vyřešen sestavením vlastní jednoduché interaktivní webové aplikace umožňující libovolnému uživateli nastavit systém vah indikátorů/domén dle vlastních preferencí. Výsledný nástroj je dostupný na adrese: [https://karelmacku.shinyapps.io/kvalita\\_zivota](https://karelmacku.shinyapps.io/kvalita_zivota).

Z popsaných důvodů byla proto větší pozornost věnována váženým součtům s rovným systémem vah. Byla využita standardizace rozpětím na interval  $(0,1)$ , potlačující vliv odlehklých hodnot a zaručující stejnou váhu všech indikátorů. Po ohodnocení orientace jednotlivých indikátorů v kontextu kvality života byl sumarizací sestaven výsledný index (Obr. 2 vlevo). Metodou váženého součtu s rovnými váhami byl zkonstruován také dílčí index založený pouze na části vstupních indikátorů, které byly označeny jako signifikantní vůči subjektivní spokojenosti v kapitole 5. Jelikož mezi výsledky obdrženy nad sadou EU-SILC a Eurobarometr byla částečná shoda, bylo vybráno pouze těchto pět shodných indikátorů: NEET, příjem domácností, koncentrace PM2.5, podíl terciérně vzdělaného obyvatelstva a index stáří. Vizualizaci indexu představuje Obr. 2 vpravo.

Konstrukce i interpretace takto vytvořených indexů je jednoduchá, všechna vstupní data zůstanou plně zachována a všechny indikátory mají pro syntetickou informaci stejný význam.



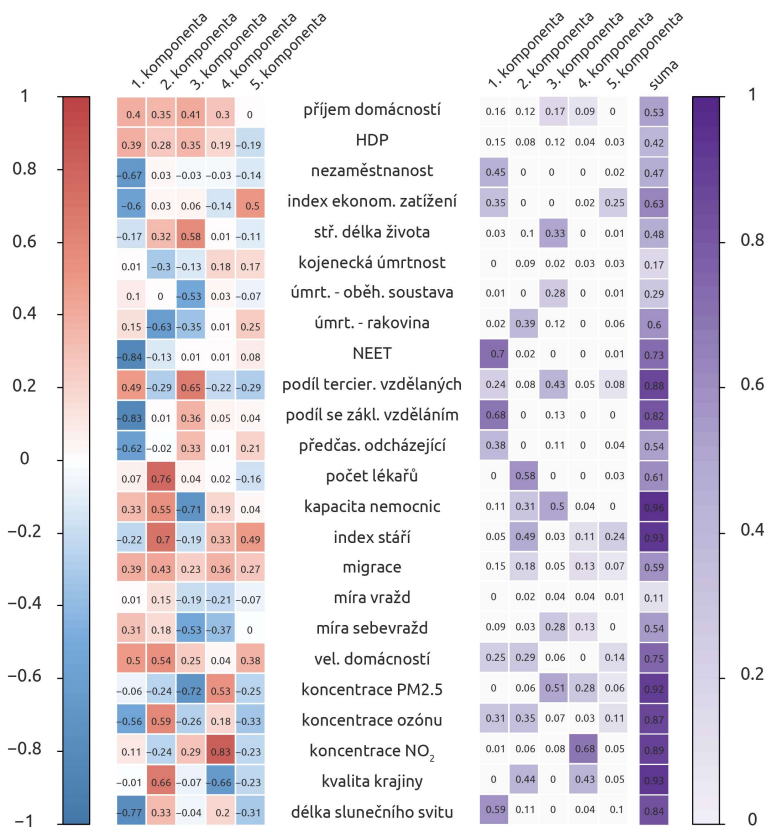
Obr. 2 Index kvality života vypočítaný součtem standardizovaných hodnot všech indikátorů (vlevo), indikátorů vybraných regresí (vpravo). Rozdělení intervalů do septilů.

### Metody redukce dimenze dat

Díky silné korelaci mezi indikátory zjištěné v exploratorní analýze lze očekávat, že se v datech skrývají jisté latentní proměnné, které mohou být vhodnými metodami odhaleny. Analýza hlavních komponent (PCA) dokáže snížit rozměr zpracovávaného souboru korelovaných dat a hledat nové, skryté vlastnosti (tzv. komponenty) (Jolliffe, 2002). Byly otestovány jednoduchá a robustní varianta PCA. Při využití Kaiser kritéria by bylo u jednoduché PCA přijato šest komponent s mírou vysvětleného rozptylu 74,6 %, v případě robustní PCA pět komponent s 73,6 %. Robustním přístupem se podobný rozptyl podařilo vměstnat do menšího počtu komponent, což je vhodné pro navazující interpretaci. Proto bylo následné hodnocení postaveno právě nad robustní PCA, založenou na výpočtu MCD (Minimum Covariance Determinant) estimátoru.

### Hodnocení komponent

Nově vzniklé komponenty je nezbytné před agregací do indexu interpretovat v kontextu kvality života, k čemuž mohou posloužit hodnoty komponentních zátěží, příspěvků indikátorů a kvality reprezentace indikátoru na proměnné. Kombinace všech těchto ukazatelů (Obr. 3) je základní pomůckou pro interpretaci výsledků PCA. Především na základě komponentních zátěží byla snaha nové komponenty vhodně popsat, pojmenovat, a především určit její pozitivní/negativní vztah ke kvalitě života (Tab. 4):

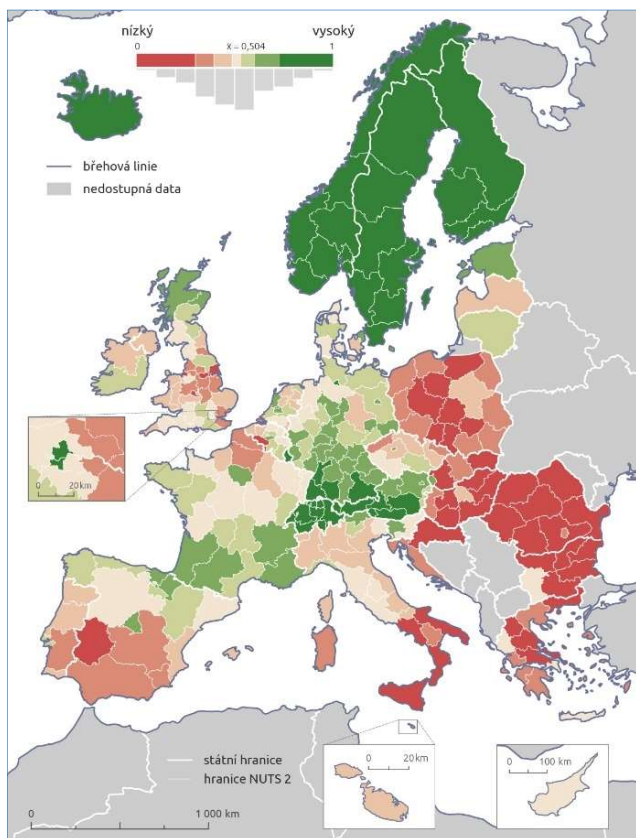


Obr. 3 Komponentní zátěže a kvalita reprezentace indikátoru na komponentách

Tab. 4 Charakteristiky vymezených komponent

označení	míra vysvětleného rozptylu, váha pro součet	ohodnocení
Komponenta 1 <i>Vzdělaná pracovní síla</i>	23 %, 0,31	pozitivní
Komponenta 2 <i>Kvalitní zdravotní podmínky</i>	18 %, 0,25	pozitivní
Komponenta 3 <i>Zdravé a vzdělané obyvatelstvo</i>	16 %, 0,21	pozitivní
Komponenta 4 <i>Znečištěné životní prostředí</i>	10 %, 0,14	negativní
Komponenta 5 <i>Zatížená společnost</i>	7 %, 0,09	negativní

Pro každý NUTS lze získat hodnotu komponentního skóre, které je následně využito pro konstrukci indexu. Agregace do indexu (Obr. 4) byla provedena váženým součtem komponentních skóre standardizovaných na interval  $\langle 0,1 \rangle$ , váha byla komponentám přiřazena podle množství vysvětleného rozptylu původních dat.



Obr. 4 Index kvality života vypočítaný metodou PCA, v rozdělení intervalů do septilů

Interpretace jednotlivých komponent a jejich ohodnocení pro součet je náročný úkol, u kterého často nastává určitá míra nejistoty. Neschopnost jasného pojmenování a ohodnocení nemusí znamenat chybou interpretaci, ale spíše příslušnost k dalšímu skrytému faktoru, který se však nepodařilo do všech detailů objasnit a popsat. Proto lze PCA považovat za velmi pokročilou metodu hodnocení kvality života, se kterou je nutno pracovat velmi obezřetně.

PCA může být řešená také v prostorově vážené variantě (GWPCA). Obdobně jako u prostorově vážené regrese, výpočet je realizován v každém prvku samostatně, pracující pouze s částí prostorově vážených okolních prvků vybraných na základě definovaného okolí. GWPCA nelze použít pro konstrukci indexu, jelikož vlivem lokálního výpočtu vzniká v každém regionu jiný model PCA. Harris et al. (2011) poukazují na její jiné zajímavé výsledky – může být pozorována variabilita vysvětleného rozptylu nebo lokální dominance jednotlivých indikátorů na komponentě.

Jako nejvýraznější byl na první komponentě označen vliv příjmu domácností, střední délky života a migrace, v menším rozsahu pak koncentrace NO<sub>2</sub>, velikost domácností a index stáří. Vliv těchto indikátorů je velmi překvapivý, jelikož v globálním modelu žádný z nich (s výjimkou velikosti domácností) nebyl pro první komponentu označen jako významný. Toto chování se ani po studiu příslušné literatury (Harris et al., 2011; Harris, Clarke, Juggins, Brunson, & Charlton, 2015) nepodařilo smysluplně objasnit. Nejpoužitelnější se autorovi jeví využití prostorové variability vysvětleného rozptylu, která může sloužit jako míra kvality a nejistoty vypočteného modelu.

### Exploratorní faktorová analýza

Podobně jako PCA, také exploratorní faktorová analýza (FA) patří k metodám redukce dimenzionality. Zatímco PCA se snaží redukovat počet proměnných tak, aby byl co nejlépe objasněn rozptyl původních proměnných, FA se pokouší co nejlépe objasnit závislosti původních proměnných. FA vyžaduje určení počtu faktorů apriori – pokud není tato informace dána znalostí tématu nebo konkrétním požadavkem, může FA navazovat na PCA.

Stejně jako u PCA bylo pracováno s robustním řešením v podobě specifikace kovarianční matice robustním MCD. Samotnou extrakci faktorů lze řešit řadou metod, v tomto případě byla realizována metodou hlavních komponent, jelikož se nejvíce přibližuje předchozímu řešení PCA a není citlivá na obecné předpoklady ohledně normality dat (Costello & Osborne, 2005; Zygmunt & Smith, 2014). Výsledné faktory lze rotací transformovat tak, aby byly smíšeninou co nejvyšších/nejnižších hodnot faktorových zátěží a byly tak lépe interpretovatelné. Ve výpočtu byly vyzkoušeny ortogonální rotace *varimax*, *equamax* a *quartimax*, pro interpretaci byla vybrána rotace *equamax*. Na základě faktorových zátěží (Obr.5) byly nové faktory interpretovány a pojmenovány (Tab. 5).

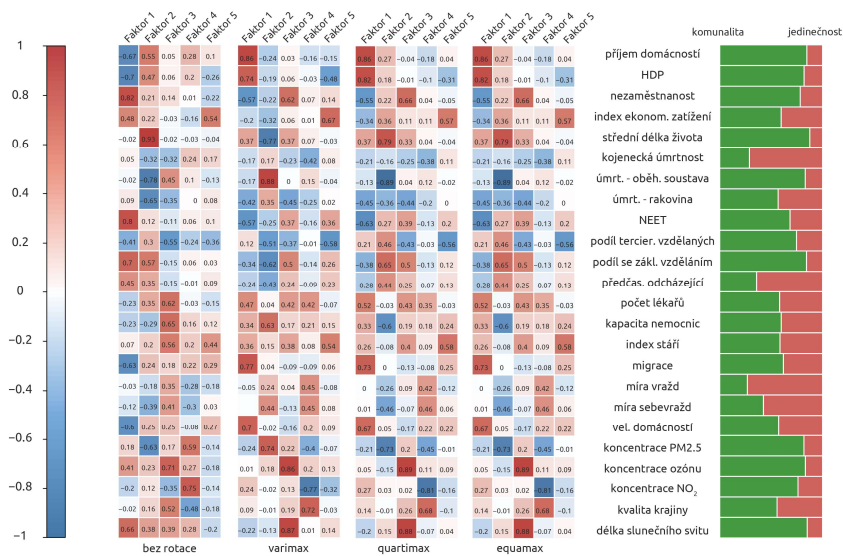
Tab. 5 Charakteristiky vymezených komponent

	označení	míra vysvětleného rozptylu, váha pro součet	ohodnocení
Faktor 1	<i>Ekonomická atraktivita</i>	19 %, 0,31	pozitivní
Faktor 2	<i>Zdravá populace</i>	17 %, 0,25	pozitivní
Faktor 3	<i>Středomořské prostředí</i>	15 %, 0,21	pozitivní/negativní
Faktor 4	<i>Zdravé životní prostředí</i>	9 %, 0,14	pozitivní
Faktor 5	<i>Zatížená společnost</i>	6 %, 0,09	negativní

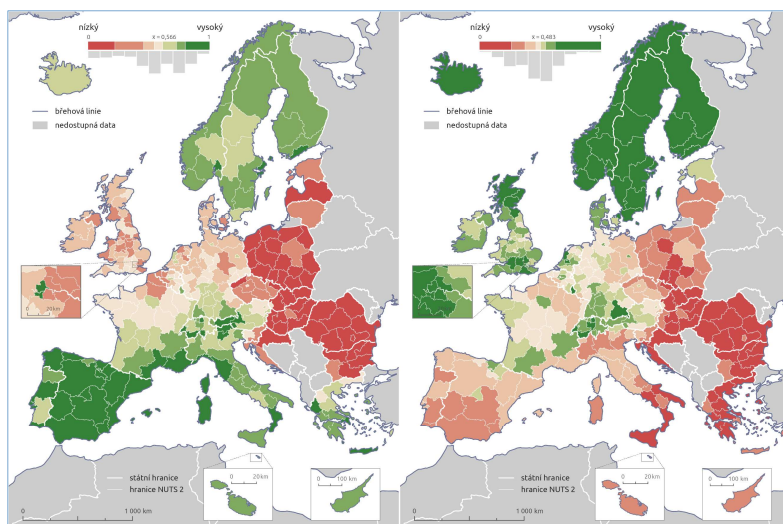
*Faktorová skóre jednotlivých regionů byla standardizována na interval (0,1) a použita pro výpočet indexu stejným váženým způsobem, jako tomu bylo v případě PCA. Z důvodu nejednoznačnosti třetího faktoru jsou výstupem dva indexy (Obr. 6).*

U faktorové analýzy vstupuje do hry více ovlivňujících parametrů, jako výběr metody extrakce faktorů nebo závěrečná rotace zátěží. Z tohoto důvodu považuje autor hodnocení kvality života pomocí FA ještě složitější než pomocí PCA. Měnicím se nastavením parametrů metody lze silně manipulovat s výsledky (byť nevědomky). Obou metodám však nelze upřít, že přinášejí nesmírně zajímavé dílčí výsledky, metody přinášejí různý úhel pohledu na tatáž

data, klíčovou roli hraje způsob, jakým je tento pohled interpretován. V interpretační části se naopak práce s FA jevila jako snadnější, jelikož díky rotaci s klesajícím významem faktorů také klesalo také množství dominujících indikátorů.



Obr. 5 Matice faktorových zátěží tří různých rotací (vlevo), poměr komunalita a jedinečnosti indikátoru (vpravo)



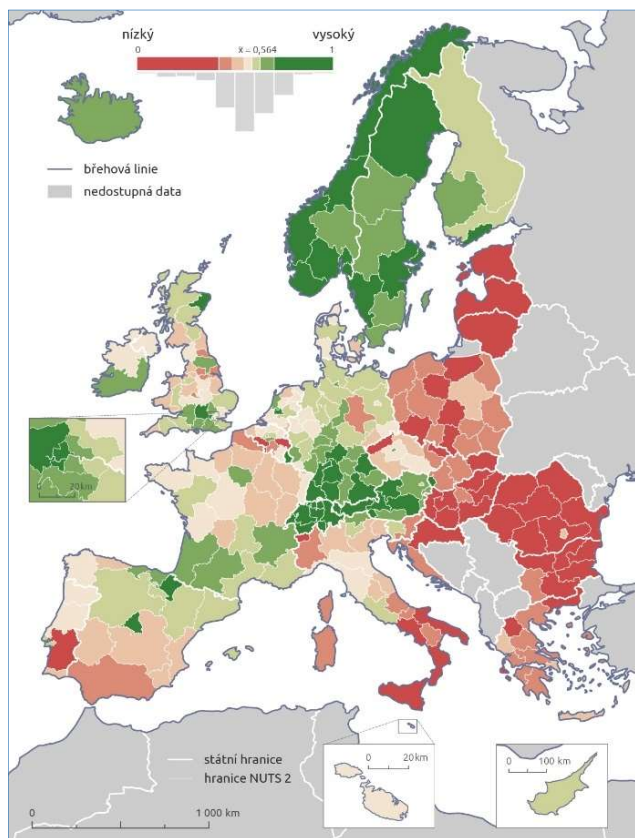
Obr. 6 Index kvality života vypočítaný faktorovou analýzou při nastavení třetího faktoru pozitivně (vlevo) a negativně (vpravo)

## Index vzdálenosti

Indexy založené na vzdálenosti v souvislosti s kvalitou života poprvé představil Pena (1977). Zavádí přístup tzv. P2 vzdálenosti, pomocí kterého konstruuje syntetický index ze sady sociálních indikátorů, vhodný pro prostorové a časové srovnávání. Princip indexu spočívá ve výpočtu vzdáleností ve vícerozměrném prostoru mezi referenčním objektem a ostatními objekty dle vzorce:

$$DP_{2j} = \sum_i \left\{ \left( \frac{|x_{ji} - x_{pi}|}{\sigma_i} \right) (1 - R_{i,i-1,\dots,1}^2) \right\}; i = 1, 2, \dots, n$$

kde  $i = 1, 2, \dots, n$  jsou sledované indikátory;  $j = 1, 2, \dots, m$  sledované regiony,  $|x_{ji} - x_{pi}|$  je vzdálenost  $j$ -tého a referenčního subjektu,  $\sigma_i$  směrodatná odchylka, a  $(1 - R_{i,i-1,\dots,1}^2)$  je faktor korekce, tedy váhy sestavené pomocí koeficientu determinace vycházející z iterací regrese  $x_i$  s  $x_{i-1}, x_{i-2}, \dots, x_1$ . Výsledek je bezrozměrný, umožňující pouze relativní porovnání (Obr. 7). Zajímavým výstupem je váhové ohodnocení vstupních indikátorů pomocí korelace původního indikátoru a výsledného indexu a faktor korekce, který kvantifikuje množství informace z indikátoru vložené do indexu (a eliminuje redundantní informace). Jako nejsilnější byl ohodnocen indikátor příjmu domácností, pravděpodobně z důvodu výskytu významných odlehlých hodnot (metoda není robustní), silným významem byly ohodnoceny indikátory indexu ekonomického zatížení, podílu terciérně a níže vzdělaného obyvatelstva, HDP, NEET nebo úmrtnosti příčinou nemocí oběhové soustavy a rakoviny. Zjištěné významné indikátory se celkově liší od významných z metody PCA nebo FA, především kvůli citlivosti metody k odlehlým hodnotám. Celkově je metoda P2 vzdálenosti transparentní, vzhledem k jednoduchému výpočtu a absenci navazující interpretace jako v případě FA a PCA může být brána jako rychlý nástroj pro výpočet indexu kvality života, podobně jako metoda součtu standardizovaných hodnot. Metoda nijak nebere v potaz prostorovou složku dat.



Obr. 7 Index kvality života vypočtený metodou P2 vzdálenosti, v rozdělení intervalů do septilů

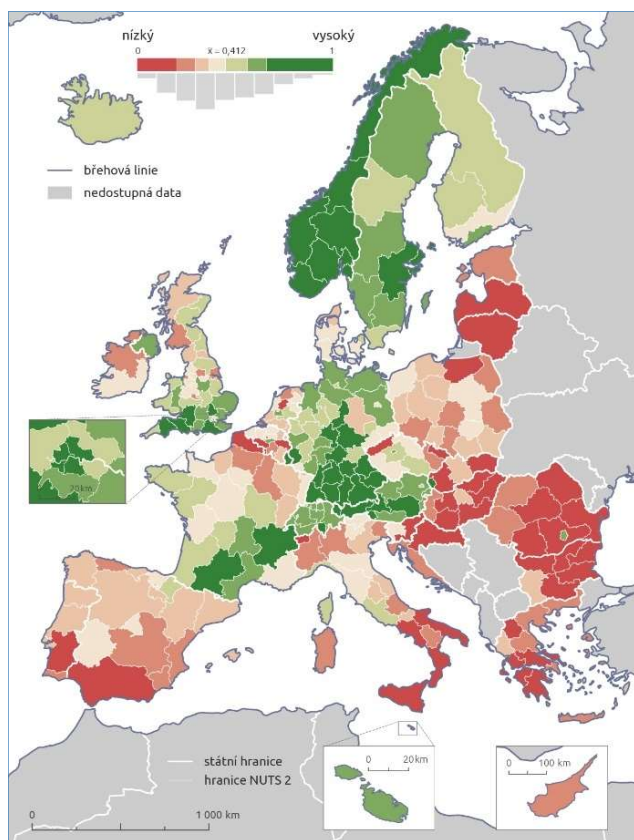
### Model analýzy obalu dat

Modely analýzy obalu dat (Data Envelopment Analysis – DEA) byly navrženy jako nástroj pro hodnocení efektivity (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978), dají se aplikovat také na téma kvality života, což představují ve svých pracích González et al. (2011) nebo Martín & Mendoza (2013). Základní hodnocenou jednotkou DEA je produkční jednotka (decision making unit = DMU), kterou může v tomto případě být právě region NUTS. U každé DMU je hodnocena efektivita pomocí poměru váženého součtu vstupů a výstupů. Při vymezení vstupů a výstupů lze označit indikátory, pro které platí vyšší = lepší v kontextu tématu jako výstupy, a indikátory pro které platí vyšší = horší v kontextu tématu jako vstupy. Ohodnocení DMU je pak popsáno jako optimalizační úloha lineárního programování s cílem maximalizovat celkovou efektivitu každé jednotky (Murias, Martinez, & De Miguel, 2006).

Pro výpočet byl použit jednoduchý model s tzv. předpokladem variabilních výnosů s efektivitou orientovanou na výstupy. Model DEA může ústít ve více optimálních řešení,



čehož bylo dosaženo také v tomto případě: 237 z 281 sledovaných NUTS bylo označeno jako efektivní. Tento výsledek přináší jen velmi málo informace, jelikož NUTS může být označen jako efektivní z důvodu, že: 1) dosahuje dobrých hodnot ve většině indikátorů, 2) není v žádných indikátorech významně silný, ale hodnoty vstupů a výstupů jsou ve vyváženém poměru, 3) výrazně pozitivně vyniká v některých indikátorech, zatímco v jiných dosahuje spíše špatných hodnot (Martín & Mendoza, 2013). Aby bylo možné metodou DEA vytvořit index jako u ostatních přístupů, byla aplikována varianta metody pracující s vzájemnou (cross) efektivitou. Výsledné hodnoty lze považovat za hodnoty indexu kvality života a jejich prostorová vizualizace je představena na Obr. 8.

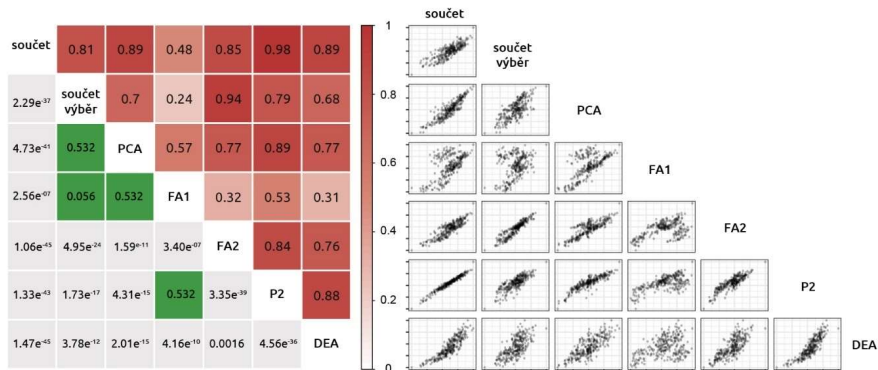


Obr. 8 Index kvality života vypočtený metodou DEA, v rozdělení intervalů do septilů

## 6.2. Porovnání dílčích indexů

Představené metody výpočtu indexu přinesly sedm rozdílných výsledků, které je vhodné mezi sebou porovnat. Z jednoduché vizualizace vzájemných závislostí lze pozorovat silnou

podobnost některých kombinací. Wilcoxonův test střední hodnoty odhalil pouze čtyři shodné páry (označeny zeleně na Obr. 9 vlevo). Spojení korelace se scatterplotem ukazuje, že výsledky některých metod jsou téměř identické (přístup P2 a jednoduchého součtu). Obecně jsou vztahy mezi kombinacemi velmi těsné, nejvíce se od ostatních odlišuje první metoda faktorové analýzy.



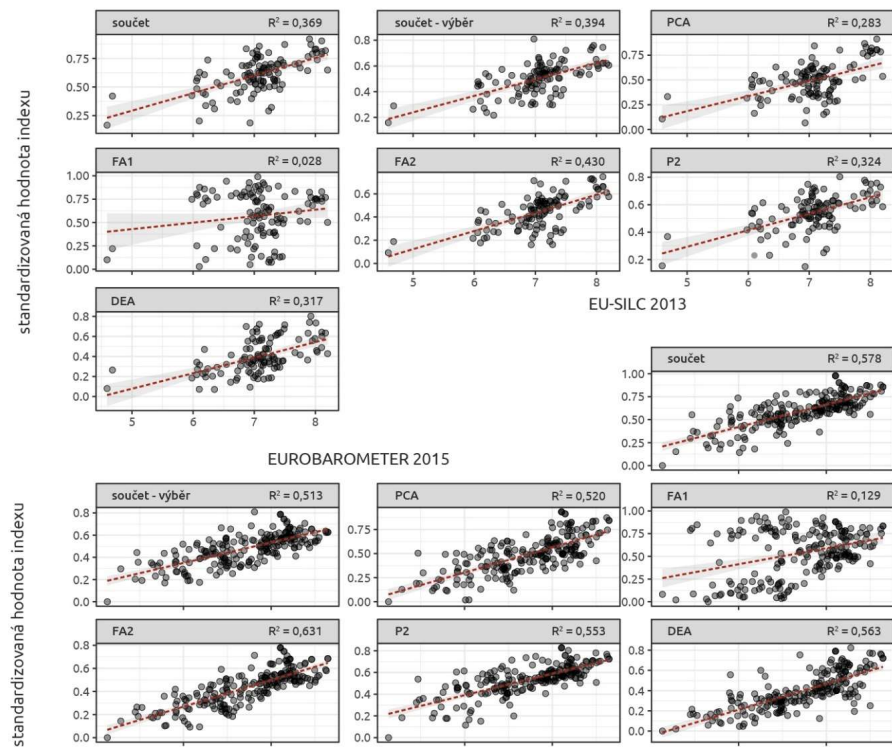
Obr. 9 porovnání jednotlivých indexů Spearmanovým korelačním koeficientem (horní diagonála) a testu shody mediánu Wilcoxonovým testem, doplněno o hodnotu p-value (dolní diagonála)

Kvalita vypočtených výsledků byla ověřena nad dostupnými referenčními daty EU-SILC 2013 a Eurobarometer 2015. Cílem tohoto validačního procesu je zodpovědět výzkumnou otázku, zdali některá z představených metod ohodnocení kvality života objektivními indikátory aproximuje skutečně vnímanou subjektivní životní spokojenost.

Závislosti sedmi indexů vůči subjektivní životní spokojenosti, ohodnocené lineární regresí a doplněné o index determinace jsou představeny na Obr. 10. Celkově je u Eurobarometru ve všech případech přibližně o dvě desetiny vyšší index determinace, pořadí jednotlivých indexů dle kvality je v obou referenčních sadách stejné. V obou referenčních sadách se k subjektivním datům nejhůře přimyká index vypočtený první variantou FA, druhá varianta FA je naopak hodnocena nej kvalitněji a v případě Eurobarometru je takto objektivně konstruovaným indexem popsáno 63 % subjektivní spokojenosti.

Všechny představené metody jsou bez problému aplikovatelné na regionální podrobnosti, jediným požadavkem je úplnost vstupních dat. Konkrétní problémy s vhodností použití byly popsány v samotném řešení. Zejména metody PCA a FA považuje autor za velmi náročné: jejich výsledky jsou silně závislé na správném pochopení, interpretaci a subjektivním posouzení jejich dílčích výsledků, jak prokazuje především rozdílnost mezi první a druhou variantou FA. Na druhou stranu, tyto metody dokáží odhalit velice zajímavé dílčí vztahy a vzory v datech. Druhá skupina metod (standardizovaný součet, P2 a DEA) je více přímočará, tyto metody jsou tedy snadněji porovnatelné, avšak neumožňují hlubší průzkum vnitřních struktur dat.

Validace prokázala znatelnou citlivost vůči referenční sadě, nicméně pozitivním zjištěním je, že obecné trendy (pořadí) kvality metod hodnocené indexem determinace jsou zachovány nezávisle na referenční datové sadě. Zjištění, že metody přináší velmi podobné výsledky je překvapivé.



Obr. 10 Vyhodnocení kvality dílčích indexů ve vztahu k referenčním datům EU-SILC a Eurobarometer

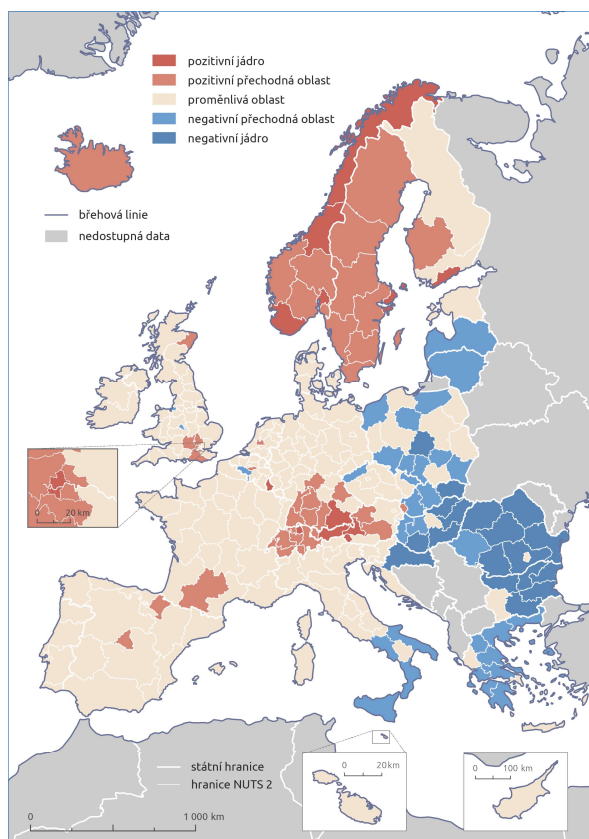
Disertační práce cílí především na objektivní přístup ke kvalitě života. Představené metody však ukázaly, že i při využití objektivních dat a jejich zpracování zdánlivě objektivními statistickými metodami, je v řešení často nutný zásah autora, kterým se navržené řešení stává pseudo-objektivním. Tímto případem jsou konkrétně metody faktorové analýzy a analýzy hlavních komponent. Jelikož je jejich použití zatíženo subjektivní interpretací, neměly by být používány samostatně, ale raději v kombinaci s druhou skupinou čistě objektivních metod (součet standardizovaných hodnot, P2 a DEA). Porovnáním výsledků dvou skupin se pak lze vyhnout špatné interpretaci, případně upozornit na výrazné rozdíly obou přístupů, a ty dále blíže diskutovat.

## 7. Případová studie – syntéza dílčích informací

S vypočtenými dílčími indexy bylo nadále pracováno za účelem odvození závěrečné syntetické informace. Proces syntézy byl řešen ve dvou úrovních: konstrukce výsledného syntetického indexu, a typizace sledovaných regionů v kontextu vstupních indikátorů, včetně vyhodnocení kvality života v jednotlivých typech/regionech.

### 7.1. Kvalita života v Evropě – výsledný index kvality života

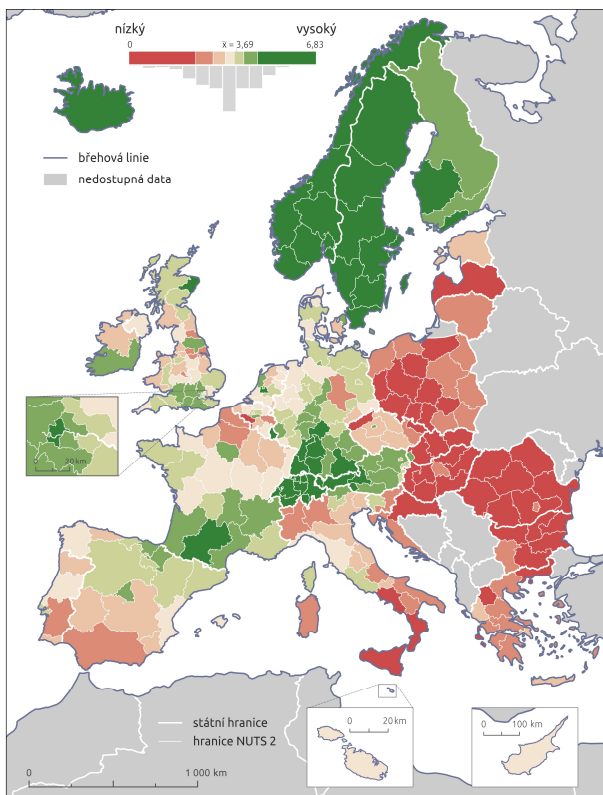
Jelikož v dílčích indexech byly nezanedbatelné rozdíly, vyvstala otázka, zdali existují takové „jádrové oblasti“, ve kterých jsou napříč použitými metodami zachovány konzistentní výsledky. Jako jádrové byly označeny NUTS, které se ve všech dílčích indexech nacházely v prvním (negativní jádro) nebo posledním kvintilu (pozitivní jádro). Jádrové oblasti byly doplněny přechodnými oblastmi, u kterých byla příslušnost k prvním nebo posledním kvintilu v nadpoloviční většině dílčích indexů (Obr. 11).



Obr. 11 Jádrové oblasti kvality života v Evropě

V pozitivních oblastech žije dle dat k roku 2015 přibližně 14,9 % populace zájmového území (77,32 mil. obyvatel), z toho pouze 3 % spadají do jádrové oblasti a 11,9 % do přechodných oblastí. V negativních oblastech je alokováno přibližně 17,8 % obyvatelstva (92,19 mil. obyvatel), z toho 6,3 % v jádrové oblasti a 11,5 % v přechodných. Z údajů vyplývá jistá míra nerovnosti životních podmínek, kdy nejvyšší kvalita života je privilegiem velmi malé skupiny obyvatelstva.

Finální index kvality života byl spočítán součtem standardizovaných hodnot dílčích indexů a jeho prostorová vizualizace je představena na Obr. 12.



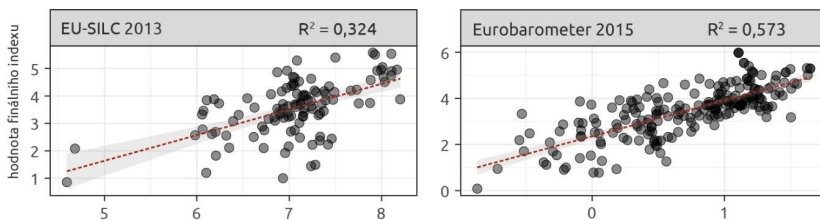
Obr. 12 Index kvality života v evropských administrativních jednotkách NUTS 2 v roce 2015. Rozdělení do intervalů dle septilů

Z vizualizace na Obr. 12 je viditelná hranice mezi východním blokem postkomunistických zemí a západními regiony Evropy. Geograficky se vysoké hodnoty indexu koncentrují v několika oblastech: nejdominantnější jsou skandinávské regiony, druhá významná skupina se koncentruje v jižním Německu, Švýcarsku a Rakousku, odkud vysoké hodnoty dále pokračují na jihozápad, kde zahrnují regiony jižní Francie a severního

Španělska. Absolutně nejvyšší hodnota indexu je v britském regionu *Inner London – West*, který se umístil jako první v šesti ze sedmi dílčích indexů. Tato dominance je způsobena především vysokými hodnotami indikátorů z ekonomické domény a domény vzdělání. Na opačném konci hodnocení indexu kvality života jsou umístěny východoevropské regiony, nejhorších výsledků dosahuje celé Rumunsko, Bulharsko, Maďarsko, většina regionů Slovenska, Polska, Chorvatska, Řecka a jižní regiony Itálie. Absolutně nejhorší hodnota indexu byla zaznamenána v bulharském regionu *Severozapaden*. Na celkovém výsledku těchto zemí se významně podílí především slabá ekonomická síla a nízké hodnoty indikátorů domény zdraví.

Vnitrostátní heterogenita je dobře patrná na příkladu Španělska, kde vysokých hodnot indexu kvality života dosahuje sever země, naopak jižní regiony jsou hodnoceny hůř. Interpretaci takového zjištění je nutno provádět v kontextu vstupních indikátorů: severní část dosahuje vyšších hodnot příjmů domácností, HDP, podílu terciérně vzdělaných obyvatel, naopak jižní část se odlišuje vyšší nezaměstnaností, NEET, podílem obyvatelstva se základním vzděláním a poměrem odcházejících ze vzdělávání. Velká heterogenita je dále zaznamenána také ve Spojeném království nebo v Německu. Dalším zajímavým postřehem je srovnání hodnot indexu kvality života regionech hlavních měst vůči ostatním regionům – v řadě států si tyto administrativní jednotky vedou výrazně lépe než okolí. Názorným příkladem je např. Madrid, Paříž, Londýn, Praha, Bukurešť, Sofie nebo Bratislava, ve které je rozdíl hodnoty indexu hlavního města od mediánu všech regionů v zemi největší.

Kvalita výsledného indexu byla opět ohodnocena vůči referenčním datům EU-SILC a Eurobarometer. Koefficienty sklonů regresních přímek jsou si velmi podobné (0,353 a 0,370), finální index byl lépe ohodnocen v kontextu referenční sady Eurobarometer, a to s indexem determinace 0,573 (Obr. 13). Na obě datové sady byla také aplikována GWR se stejným nastavením jako bylo použito u hodnocení dílčích indexů, tzn. adaptivním sousedstvím s 26 sousedy využívající bi-square jádrovou funkci.



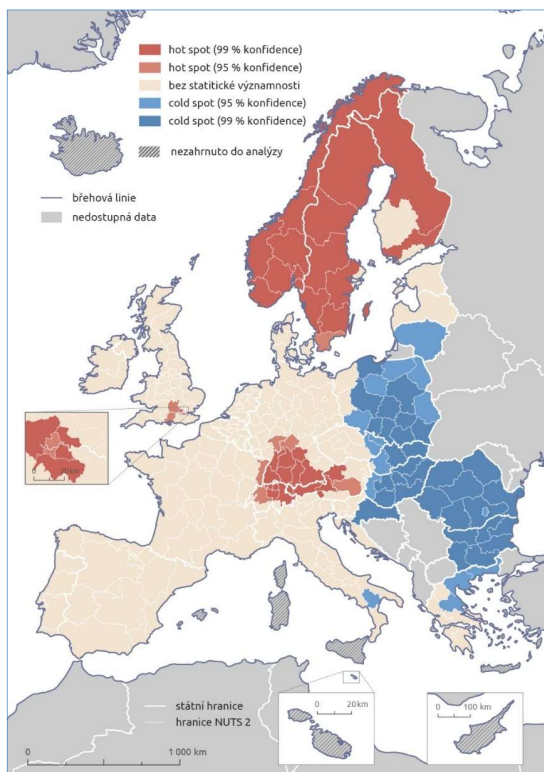
Obr. 13 Vyhodnocení kvality výsledného indexu kvality života ve vztahu k referenčním datům EU-SILC a Eurobarometer

### Sledování autokorelace

Na hodnoty finálního indexu byla aplikována metoda sledování prostorové autokorelace za účelem potvrzení již identifikovaných prostorových vzorů pomocí statistických testů. Globální Moranovo I s hodnotou  $I = 0,74$  indikuje silnou pozitivní prostorovou autokorelaci.

Vzhledem k malému počtu sledovaných administrativních jednotek a variabilitě výsledků (např. rozdílnost regionů hlavních měst a jejich okolí) byla použita analýza LISA, kde je hodnota sledované jednotky porovnávána s okolím, jehož průměr je vypočítán bez hodnoty sledované jednotky.

Výsledky hodnocení lokální autokorelace (Obr. 14) ve velké míře potvrdily zjištění vizuální analýzy. Největší homogenní shluk nízkých hodnot indexu kvality života se rozkládá ve východní Evropě od Lotyšska přes Polsko, Slovensko, Rumunsko, až po severní regiony Řecka. Z velké míry se překrývá s negativní jádrovou oblastí vymezenou dříve, oproti ní je více kompaktní a nezasahuje tolik do jižních regionů Řecka a Itálie. Shluky vysokých hodnot lze pozorovat ve třech hlavních lokalitách: Skandinávský poloostrov, oblast centrální Evropy (Švýcarsko, jih Německa, západ Rakouska) a oblast Londýna. Všechny tyto lokality přibližně korespondují také s pozitivními jádrovými oblastmi, jako statisticky významné se neprojeví regiony na hranici Francie a Španělska, spadající do pozitivní přechodné oblasti. Analýza neodhalila žádné administrativní jednotky, které by vykazovaly povahu prostorového outlieru, tedy nízké hodnoty obklopené vysokými hodnotami a naopak.



Obr. 14 Výsledky analýzy LISA identifikující hlavní oblasti vysokých a nízkých hodnot indexu kvality života

Syntéza dílčích indexů kvality života popsalala kvalitu života v evropských NUTS 2 pomocí výsledného syntetického indexu založeného na objektivních datech a do jisté míry objektivních metodách konstrukce indexu. Jednotlivé výsledky (výsledný index, vymezení jádrových oblastí, analýza autokorelace) byly velmi konzistentní a utvrzují zjištění o prostorovém chování jevu kvality života v Evropě. Druhá část syntézy vymezuje typologii evropských administrativních jednotek na základě vstupních indikátorů, a tu dává do souvislosti se zjištěnými hodnotami výsledného indexu kvality života.

## 7.2. Typizace administrativních jednotek dle indikátorů kvality života

Exploratorní analýza odhalila vzory ve vstupních indikátorech a jejich tendenci se seskupovat a vytvářet podobné skupiny (shluky). Toto chování již během řešení exploratorní analýzy navodilo výzkumnou otázku, zdali v zájmovém území existuje vymežitelná typologie, která je charakteristická nejen hodnotami vstupních indikátorů, ale taky zjištěnou kvalitou života. Typizace byla řešena metodou shlukové analýzy v  $n$ -rozměrném prostoru, který reprezentuje vstupní data.

Bylo otestováno několik metod shlukování: Wardova hierarichická metoda, K-means a PAM (Partition around medoid). Nejčastěji používaná míra podobnosti (euklidovská vzdálenost) je citlivá na vliv korelace mezi proměnlivými a na přítomnost odlehklých hodnot (Jolliffe, 2002; Mimmack, Mason, & Galpin, 2001). Proto byla shlukována komponentní skóre vypočítána robustní PCA s pěti významnými komponentami. Komponenty jsou zcela nekorelované, proto i při použití obyčejné euklidovské metriky nedochází ke zkreslování výsledků. Výběr vhodného počtu shluků stejně jako výběr metody byl založen na podpůrných mírách interní validace hodnotících kvalitu shlukování (Handl, Knowles, & Kell, 2005; Rousseeuw, 1987): *silhouette* koeficient, *dunn* index a míra konektivity. Nakonec byla vybrána Wardova metoda pro čtyři shluky. Na základě pozorovaného průběhu hodnot indikátorů v jednotlivých typech byl sestaven jejich stručný popis a proběhl pokus každý typ jednoduše pojmenovat.

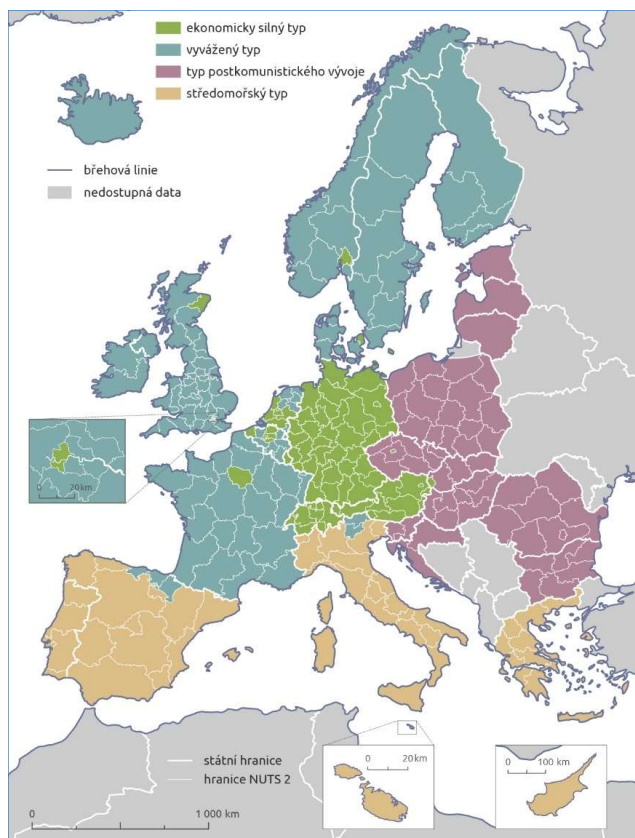
**Ekonomicky silný typ:** je nejsilnější v ekonomických indikátorech (vysoký HDP, příjem, nízká nezaměstnanost) a v indikátorech domény vzdělání (nejvyšší podíl terciérně vzdělaného obyvatelstva a nejnižší podíl NEET). V sociální doméně je typický velkým rozptylem hodnot dostupnosti zdravotnických služeb a indexu stáří, z hlediska míry vražd se typ jeví jako nebezpečnější. Nachází se zde největší množství domácností tvořených pouze jednou osobou. V doméně životního prostředí dochází k velkému rozptylu hodnot. Regionálně vytvářejí jednotky tohoto typu „*alpsko-baltský region*“.

**Vyvážený typ:** je v řadě indikátorů průměrný s velkým rozptylem hodnot, a je proto obtížně interpretovatelný. Průběh ekonomických indikátorů a indikátorů vzdělání jej přibližuje k prvnímu typu, v indikátorech sociální domény dochází ke zmiňovanému největšímu rozptylu hodnot. V doméně životního prostředí jsou znát dílčí pod-typy podobných hodnot – část administrativních jednotek je charakteristická nízkými



koncentracemi polutantů a vysokou kvalitou krajiny, u druhé skupiny je tomu naopak. Dle prostorového výskytu typu lze vymezit „severoatlantský region“.

**Typ postkomunistického vývoje:** třetí typ vyniká nejnižšími hodnotami HDP a příjmu domácností, je špatně hodnocen také ve všech indikátorech zdraví V doméně životního prostředí je pozorována vysoká koncentrace částic PM2.5, průměrná kvalita krajiny a průměrná délka slunečního svitu. Ze sociální domény je viditelná nízká míra migrace, nízké procento domácností o jedné osobě. Míry vražd a sebevražd zde dosahují nejvyšších hodnot. Z hlediska indikátorů vzdělání je tento typ hodnocen také spíše negativně. Hodnoty většiny indikátorů jsou v kontextu kvality života v porovnání s ostatními typy nízké a negativně hodnocené. Administrativní jednotky tohoto typu tvoří „*baltsko-karpatský region*“.



Obr. 15 Typy evropských NUTS 2, vymezené shlukovou analýzou ze vstupních indikátorů kvality života

**Středomořský typ:** poslední typ je snadno charakterizovatelný nejvyšší nezaměstnaností, indexem ekonomického zatížení, indexem stáří, je také nejhůře hodnocen z pohledu

indikátorů domény vzdělání. K velkému rozptylu hodnot dochází u indikátorů předčasně odcházejících ze vzdělání, migrace, velikosti domácností a koncentrace částic PM2.5. Pozitivně jsou hodnoceny indikátory zdraví. Typ je výjimečný nejvyšší koncentrací ozónu a délkou slunečního svitu poukazující na jeho geograficky jižní lokaci – jednotky tohoto typu vytvářejí „středomořský region“. Pro celkové hodnocení v kontextu kvality života je kontroverzní především díky neúspěchu v oblasti vzdělání a vysokými hodnotami indikátorů zdraví.

Vizuální analýza prostorového rozmístění jednotlivých typů ukázala, že jednotlivé typy si jsou prostorově velice blízké a formují tak regiony, jejichž uspořádání podnítilo jejich pojmenování podle geografické polohy. Vzniklá regionalizace je zobrazena na Obr. 15. Hranice regionů překvapivě poměrně přesně kopírují státní hranice. Lze soudit, že z hlediska indikátorů kvality života existuje mezi administrativními jednotkami silná mezistátní i vnitrostátní podobnost, vycházející pravděpodobně z podobného vývoje zemí, ke kterým přísluší.

Pomocí hodnot vstupních indikátorů nabízí sestavená typologie NUTS představu o kvalitě života v jednotlivých typech. Tato představa byla konfrontována s hodnotami jak dílčích indexů, tak i výsledného indexu kvality života. Nejvyšší hodnoty finálního indexu kvality života se nacházejí v ekonomicky silném typu. Vyvážený typ je v kontextu celkové kvality života ohodnocen jako druhý nejlepší. Nejnižších hodnot kvality života nabývá typ postkomunistického vývoje, který si nevedl dobře v žádné ze sledovaných domén. Poslední, středomořský typ, se při porovnání střední hodnoty umístil na třetím místě, mající blíže k vyváženému typu.

## 8. Výsledky

Hlavním cílem disertační práce byl návrh postupu pro hodnocení kvality života, implementující metody vícerozměrné a prostorové statistiky, který byl aplikován v případové studii řešené na regionální úrovni v rozsáhlém území vymezeném státy Evropské unie a doplněném o vybrané nečlenské evropské země s využitím volně dostupných, především objektivně orientovaných statistických a prostorových dat. V návrhu postupu byla ověřena metodická univerzálnost a aplikovatelnost existujících přístupů pro hodnocení kvality života na regionální úrovni v rozsahu vymezeném zájmovým územím. Dosažené výsledky jsou shrnuty v dělení dle dílčích cílů:

### **DÍLČÍ CÍL 1: vyhodnocení existujících přístupů ke kvalitě života a návrh vlastního teoretického konceptu**

Rešeršní část identifikovala hlavní charakteristiky jevu kvality života, především její dualitu rozdělující přístup k výzkumu na subjektivní a objektivní hodnocení. Byly představeny významné mezinárodní aktivity zabývající se tématem, nejvýznamnější z nich jsou iniciativa

Evropské komise *Beyond the GDP – Measuring progress in changing world* a iniciativa OECD *Better Life Initiative*. Jejich studium poukázalo na problematickou aplikaci v regionální podobnosti a tudíž celkovou nerobustnost. Z toho důvodu byl hledán vlastní zjednodušující teoretický koncept, aplikovatelný na podrobnější prostorové (administrativní) úrovni v celoevropském rozsahu. Pro jeho vymezení byl sestaven strukturovaný přehled 33 studií zabývajících se kvalitou života, který pomohl identifikovat nejvýznamnější domény lidského života: *zdraví, ekonomická síla a materiální zabezpečení, vzdělání, sociální prostředí a životní prostředí*. Byly také vymezeny nejčastější metody měření kvality života: součet standardizovaných hodnot, analýza hlavních komponent, faktorová analýza, metoda P2 vzdálenosti a metoda analýzy obalu dat.

V DC1 byl navržen zjednodušující, avšak multidisciplinární teoretický koncept kvality života, který je aplikovatelný na regionální úrovni a sestává se ze čtyř jádrových a jedné doplňující domény objektivního charakteru, které mohou být dohromady hodnoceny vybranými objektivními metodami konstrukce indexu.

## **DÍLČÍ CÍL 2: sestavení datové sady pro hodnocení kvality života**

Řešení DC2 identifikovalo jako nejvýznamnější zdroje objektivních dat použitelných pro regionální hodnocení kvality života databáze *Eurostat* a *OECD Regional database*. Navržený koncept pěti domén byl naplněn vhodnými daty o indikátorech: výsledný dataset indikátorů kvality života se skládá z 24 objektivních indikátorů, svým rozsahem pokrývá 281 administrativních jednotek NUTS 2 v zemích EU rozšířené o Norsko, Švýcarsko, Island a Chorvatsko. Dataset byl sestaven pro roky 2013 a 2015, a to z důvodu možnosti porovnání s vybranými referenčními daty o subjektivní spokojenosti.

V DC2 byla také vyhodnocena regionální vhodnost dat o subjektivní životní spokojenosti, která byla v dalších částech práce použita pro validaci výsledků. Jako nejvhodnější byla vybrána data z průzkumů Eurobarometer 2015 a EU-SILC 2013.

Záměr DC2 se podařilo naplnit sestavením datové sady objektivních indikátorů kvality života pokrývající zájmové území v požadované podrobnosti, doplněné o vhodná data o subjektivní spokojenosti. Celý proces získání dat poukázal na problematickou dostupnost regionálních dat, obtížnost jejich kompilace do jednotné sady a také bere v potaz nejistotu, která je s takto sestavenou datovou sadou spojena.

## **DÍLČÍ CÍL 3: odhalení charakteru indikátorů kvality života exploratorní analýzou**

Výsledkem DC3 bylo statistické a vizuální ohodnocení charakteru vybraných indikátorů kvality života pomocí základní popisné statistiky a vizualizací v podobě boxplotů, histogramů, heatmap a paralelních os. V datech byla pozorována vysoká variabilita hodnot a kromě indikátorů velikosti domácností a kvality krajiny data nespĺňují normální rozdělení, na což je nutno pamatovat v dalších analýzách.

Mahalanobisova vzdálenost označila jako odlehlé celkem 45 % všech jednotek NUTS 2. Proto byly v návazném hodnocení vhodně voleny robustní metody, které dokážou lépe vystihnout skutečný trend v datech. Metoda DDC identifikovala pozitivně i negativně vybočující indikátory (především střední délka života, nezaměstnanost, délka slunečního svitu nebo míry úmrtnosti), které jsou většinou prostorově závislé a přinesly tak první odhad o rozložení kvality života v zájmovém území.

Mezi některými indikátory byla odhalena silná korelace: nejtěsnější vztah s hodnotou korelačního koeficientu nad 0,8 byl mezi dvojicí příjem domácností a HDP, dále pak mezi mírou nezaměstnanosti a NEET. Podobně silná, avšak negativní korelace byla nalezena mezi mírou nezaměstnanosti a HDP (-0,66), a mírou nezaměstnanosti a příjmem domácností (-0,67). Na data byla aplikována také prostorová korelace, které na rozdíl od globální míry korelace dokáže vystihnout i lokální vztahy.

Závěrečná DC3 hodnotila pomocí vícenásobné lineární regrese, prostorových regresních modelů a prostorově vážené regrese (GWR) vztahy objektivních indikátorů k referenčním datům o subjektivní spokojenosti (z průzkumů EU-SILC 2013 a Eurobarometer 2015). Prostorové varianty modelů poskytly z hlediska numerických indikátorů kvality modelu lepší výsledky, čímž potvrzují významnou prostorovou závislost vztahů v zájmovém území. Ve výsledcích byla překvapivá částečná konzistence, podařilo se identifikovat průnik pěti objektivních indikátorů se statisticky prokazatelným vztahem k subjektivní spokojenosti v obou datových sadách – příjem domácností, NEET, koncentrace částic PM<sub>2,5</sub>, index stáří a podíl terciérně vzdělaného obyvatelstva.

#### **DÍLČÍ CÍL 4: případová studie hodnocení kvality života v Evropě**

Nosnou částí DC4 byla konstrukce dílčích indexů kvality života pomocí nejčastěji používaných metod konstrukce indexu. Nad daty z roku 2015 bylo zkonstruováno sedm variant indexů kvality života pomocí metod váženého součtu, PCA, FA, P2 vzdálenosti a metody analýzy obalu dat. V případě jednoho indexu byl využit pouze výběr indikátorů stanovených regresním modelováním. Pro řešení výpočtu metodou váženého součtu byla sestavena interaktivní aplikace s možností návrhu vlastního systému vah.

Dílčí indexy byly mezi sebou dílčí indexy porovnány, nezávisle na metodách přinášejí velmi podobné výsledky. Nejpodobnější si byly výsledky metody P2 vzdálenosti a standardizovaného součtu (vzájemná míra korelace 0,98). Nejvíce odlišností bylo pozorováno u metod s částečnou subjektivní interpretací (např. FA a PCA). Index založený na omezeném počtu indikátorů vybraných ve vztahu k subjektivním datům přináší velmi podobné výsledky, jako indexy z kompletní sady indikátorů. Druhou částí hodnocení dílčích indexů byla validace nad referenčními daty o subjektivní spokojenosti, která potvrdila podobnou kvalitu dílčích indexů – v průměru dokáže objektivně konstruovaný index vysvětlit 31 % subjektivní spokojenosti u sady EU-SILC a 50 % u sady Eurobarometer.

Finální část DC4 představuje syntézu zjištěných informací. Nejprve byly dílčí indexy agregovány, což vyústilo ve vymezení jádrových oblastí stabilně vysokých a nízkých hodnot a ve výsledný index kvality života. Hlavní oblasti výskytu vysokých a nízkých hodnot byly potvrzeny analýzou prostorové autokorelace. Nejvyšší vypočítaná kvalita života se koncentruje v oblastech Skandinávie, jižního Německa, Švýcarska a Rakouska. Nejhorších výsledků dosahuje Rumunsko, Bulharsko, Maďarsko, většina regionů Slovenska, Polska, Chorvatska, Řecka a jižní regiony Itálie. Sledování hodnot indexu odhalilo některé trendy, jako např. geografické rozdělení zájmové oblasti na oblasti vysoké/nízké kvality života, identifikaci států s vysokou vnitrostátní heterogenitou (Německo, Spojené království, Itálie) nebo vyšší hodnoty indexu kvality života v regionech hlavních měst (Madrid, Paříž, Londýn, Praha). Kombinací celkového indexu a směrodatné odchylky ve všech dílčích indexech byla sestavená typologie popisující hodnoty indexu v kombinaci s nejistotou vyplývajících z rozdílnosti mezi dílčími indexy. Validace kvality výsledného indexu nad referenčními daty opět přinesla lepší výsledek nad daty Eurobarometer, kde finální index popsal 57 % variability subjektivní spokojenosti, což je o 7 % lepší než průměrná hodnota dílčích indexů.

Druhá část syntézy měla podobu návrhu typologie NUTS 2 na základě vstupních objektivních indikátorů metodou shlukové analýzy. Byly vymezeny a popsány čtyři typy: ekonomicky silný typ tvořící alpsko-baltský region, vyvážený typ tvořící severoatlantský region, typ postkomunistického vývoje tvořící baltsko-karpatský region a středomořský typ tvořící středomořský region. Hodnoty výsledného indexu kvality života ohodnotily ekonomicky silný typ jako nejlepší z pohledu sledované kvality života. Tím byla potvrzena konzistence výsledků poukazujících na fakt, že kvalita života popsaná volenými indikátory zachytitelná různými metodami konstrukce indexů, ale také podobností sledovanou shlukovou analýzou.

## 9. Diskuze

Předložená disertační práce navrhuje na případové studii z evropského prostředí postup pro hodnocení kvality života. Představený návrh se pokouší překonat potíže vzniklé při hodnocení území přesahujícího hranice jednoho státu v regionální podrobnosti. Nabízí řešení pro vytvoření vlastního teoretického konceptu sestávajícího z jádrových domén života, prezentuje použitelná statistická data pro sestavení sady indikátorů kvality života, implementuje nejčastěji používané metody konstrukce indexů života a syntetizuje získané dílčí zjištění do obecných závěrů. V každém z dílčích kroků reprezentovaných na sebe navazujícími dílčími cíli bylo čeleno řadě překážek. Nyní se autor pokouší konkrétní problémy a výzvy, identifikované během řešení práce shrnout do několika obecných úvah:

### **Stav současného teoretického poznání**

Mimo nezávislé vědecké práce, které mají většinou specifický cíl, úhel pohledu a oblast zájmu, je v současné době téma kvality života zastřešeno iniciativami mezinárodních organizací (EU,

OECD), které tento jev pojmají multidisciplinárně a směřují k propojování objektivních indikátorů se subjektivními daty. V tomto přístupu vidí autor potenciál budoucího vývoje, ve kterém by měla zintenzivnit spolupráce světových organizací v nalezení společného konceptu, respektive jeho variací pro různé úrovně podrobnosti analýzy. Tak by například mohl být definován nový koncept, který by byl vhodný pro regionální úroveň analýzy. Alternativně by k již obecně platnému konceptu měla být zajištěna adekvátní data, která by smysluplně zachytila reálné prostorové rozdíly i v rámci jednoho státu.

### **Teoretický koncept a použitelná data**

Významným problémem zpracování práce je dostupnost vhodných regionálních statistických dat. Jakmile se zájem analýzy přesune na regionální podrobnost přesahující území jednoho státu, existující koncepty se stávají obtížně uplatnitelnými z důvodů nemožnosti naplnit vymezené domény a indikátory vhodnými daty. V této práci byla snaha tento problém překonat pomocí identifikace jádrových domén a jejich vhodných indikátorů.

Aby byl naplněn multidisciplinární přístup k tématu, je při práci na rozsáhlém území dle autorova názoru vhodné vymezit teoretický koncept více obecně. Řada domén ze strukturovaného přehledu je velmi specifických, a proto je nelze následně naplnit vhodnými daty. Obecněji volené domény pokrývající požadovanou komplexnost lze chápat jako hlavní body pro orientaci v tématu, větší důraz je kladen pak na následující výběr indikátorů. Právě výběr indikátorů bude vždy nejbouřlivějším bodem diskuzí nad kvalitou života, nebo jak říká Liu (1976), na kvalitu života je tolik názorů, kolik je lidí tématem se zabývajících.

Při výběru indikátorů opět dochází ke konfrontaci s nedostatkem dostupných regionálních dat. Pokud by nabídka regionálních dat byla bohatší, výrazně by se rozšířily možnosti použitých indikátorů a tím i přesnější vymezení sledovaných domén. Omezená nabídka dostupných dat pak nutí autora sklouzávat k „*data driven*“ přístupu výběru indikátorů, který sice v tomto případě dokázal uspokojivě naplnit vymezené domény kvality života, nicméně není při hodnocení takto komplexního a multidisciplinárního tématu vhodný.

Představené hodnocení na úrovni NUTS 2 těží z dostupných zdrojů dat maximum, nicméně z geoinformačního hlediska není ani tato podrobnost příliš atraktivní. Pokud by bylo možno při podobné atributové bohatosti zpracovat hodnocení na úrovni NUTS 3, prostorový aspekt analýzy by jistě odhalil další zajímavá zjištění ve variabilitě kvality života, která na vyšší úrovni (NUTS 2) zůstala skryta. V datovém aspektu práce proto cítí autor největší omezení celého výzkumu.

### **Metody použité pro hodnocení kvality života**

Nutnou součástí procesu hodnocení kvality života (byť v literatuře často opomíjenou) je exploratorní analýza vstupních dat. Ta odhalila některé výrazné charakteristiky vstupních indikátorů, které byly následně zohledněny ve výpočtech.

Pro konstrukci indexu zvolil autor dle literatury nejčastěji používané metody, se snahou vystihnout jejich potenciál, složitost a interpretovatelnost v kontextu tématu. Použité metody

konstrukce indexů lze rozdělit na dvě skupiny: metody objektivní, do kterých autor zasahuje minimálně (součet rovných vah, P2 a DEA), a metody s nutnou subjektivní interpretací (FA, PCA). U této skupiny je k dosažení výsledku nutná autorova interpretace dílčích částí, čímž se objektivní hodnocení mění na částečně subjektivní. Ukázalo se, že i rozdílné metody vedou k velmi konzistentním výsledkům, a to i v případě částečně subjektivních metod.

V návaznosti na prostorovou podrobnost dostupných dat lze dále diskutovat vhodnost použití statistických metod pracujících s prostorem. Jejich demonstrace byla představena, kdekoliv to jen bylo možné (prostorové korelace, prostorově vážená PCA, prostorové regresní modely). Nevhodnost tvarově heterogenních územních jednotek byla patrná např. při zpracování GWR nad daty EU-SILC, kde absence detailnějšího administrativního členění Německa ovlivňovala optimální velikost vymezeného sousedství. Po zkušenostech z práce cítí autor dva základní směry nastavení: zvolení rozsáhlého okolí, které se počtem zahrnutých jednotek blíží globálnímu modelu, avšak aplikací jádrové funkce váhově zohledňuje vzdálenost prvků (bylo použito v případě GW PCA), a zvolení úzkého okolí zdůrazňující lokální variabilitu (použito GWR), kde však hrozí silná závislost odhadu lokálních parametrů na okolí, což vede k obtížné interpretaci. Podobné zkušenosti potvrzují Fotheringham, Brunson, & Charlton (2002) a Netrdová (2008), s volbou sousedství je proto nutné zacházet obezřetně.

### **Výpovědní hodnota výsledků**

Diskuzi zasluhuje také reálná informační hodnota výsledků. Cílem práce bylo zaměřit se především na objektivně orientovaná data. Jak ukázalo porovnání s referenčními daty, takto ohodnocená kvalita života má omezenou vypovídající hodnotu pro popis subjektivní spokojenosti. Je nezpochybnitelné, že subjektivně vnímaná kvalita života je silně individuální, nicméně jak prokazují zdejší výsledky nebo existující studie (Boarinii et al., 2012; Dolan et al., 2008; Hoskins & May, 2016 a další), je také ovlivněna vnějšími podmínkami, tedy objektivně uchopitelnými indikátory kvality života. Je také nutno brát v potaz, že data agregovaná za jednotku NUTS jsou zatížena ekologickou chybou. Takto zgeneralizované výsledky je nutné interpretovat obezřetně a není vhodné z nich vyvozovat závěry o kvalitě života na osobní úrovni. Nabízí se pak koncepční otázka, zdali není vhodnější tento objektivně orientovaný přístup označovat jako hodnocení potenciálu kvality života. Validace výsledků dílčích i finálních indexů sice představuje částečnou shodu se subjektivní spokojeností, subjektivní vnímání však stále nebylo z významné části zachyceno. Jedná se sice spíše o terminologický problém, nicméně v souvislosti s přítomností ekologické chyby autor doporučuje do budoucna pracovat spíše s označením potenciál kvality života, popisující kvalitu místa, která pak může nebo nemusí být naplněna v míře subjektivní spokojenosti. Smysluplnost tohoto vymezení podporují také Florida (2002), Murgaš & Kloboučník (2016a) a Trip (2007), kteří hovoří o kvalitě místa. Přestože Floridovo chápání kvality místa se zaměřuje na lidský kapitál a specifickou atraktivitu místa z hlediska lidské kreativity, lze tuto myšlenku teoreticky zevšeobecnit na celkovou kvalitu místa popisující potenciál pro dobrý život.

Svou velkou generalizací na rozsáhlé jednotky NUTS 2 s mediánovou hodnotou 1,4 milionů obyvatel, vlivem ekologické chyby a problému MAUP se mohou zdát výsledky předloženého hodnocení kvality života velmi omezené. Ve zvoleném regionálním měřítku však přináší mnohem bohatší informaci, než často používané národní srovnání.

### **Platnost výsledků vůči jiným studiím**

Získané výsledky je nutné validovat také porovnáním s jinými studiemi podobného charakteru. Jelikož představená práce patří svým prostorovým rozsahem a podrobností mezi ojedinělé svého druhu, nabízí se pouze málo referenčních prací k porovnání. V úvahu přicházejí tři studie: Annoni, Weziak-Bialowolska, & Dijkstra (2012) – práce se zabývá kvalitou života na regionální úrovni v Evropě, nicméně sleduje pouze dvě samostatné domény (životní standard zaměřený na bohatství a zdraví). Celkové porovnání tedy nebylo možné. Další evropská regionálně zaměřená práce pochází od Lagase et al. (2015) pracující s pojmem *quality of living*, který se svým zaměřením se dá připodobnit k hodnocení podmínek pro kvalitní život/kvality místa. Poslední porovnatelnou prací je hodnocení regionálního indexu lidského rozvoje (HDI) v Evropě od Hardemana & Dijkstry (2014). Přestože zde použitý model je zjednodušený, HDI s kvalitou života dle autorova mínění úzce souvisí a porovnání prací je vhodné. Mezi oběma vybranými pracemi a výsledky této studie byla nalezena podobnost především hlavních geografických trendech (rozdělení východ-západ, vyšší skóre v regionech hlavních měst). Obecnou podobnost potvrzuje také korelační koeficient skóre jednotlivých NUTS s hodnotou 0,87 (regionální HDI) a 0,78 (*quality of living*). Na základě toho (byť omezeného) porovnání lze tvrdit, že výsledky představné v této práci jsou ve velké míře konzistentní a obstojně potvrzují zjištění z ostatních dostupných studií. Lze také pozorovat, že i přes rozdíly v použitých datech, časovém vymezení nebo teoretickém rámci, na regionální úrovni současné Evropy existují silné prostorové vzory a rozdíly, které jsou viditelné nezávisle na použitém přístupu hodnocení.

## **10. Závěr**

Představená studie nabízí komplexní pohled na multidisciplinární téma kvality života, která zachycuje současný stav evropského prostředí. Disertační práce představuje ucelenou studii vhodnou pro výzkumníky, instituce nebo orgány státní správy zabývající se tématem kvality života. Identifikuje klíčové metodologické kroky pro zpracování tématu a navrhuje vhodné postupy, jak tyto úkony řešit. Multidisciplinární charakter jevu kvality života se odráží ve formování teoretického rámce pokrývající jednotlivé životní domény, multidisciplinarita zůstává přítomná také ve fázi samotného zpracování, kde je nutno kombinovat znalosti z oblasti geoinformatiky, aplikované statistiky nebo kartografie.

Disertační práce vychází především z iniciativ mezinárodních společenství (jako např. iniciativa Evropské komise *Beyond the GDP – Measuring progress in changing world* nebo iniciativa OECD *Better Life Initiative*) vybízejících akademické i politické subjekty ke sledování kvality života svých obyvatel. Práce se nepokouší přispívat do teoretického



formování tématu, nabízí však návrh, jak se vypořádat s vybranými omezeními, která vznikají při řešení analýzy v představené podrobnosti a rozsahu. S důrazným upozorněním na nedostatek vhodných statistických dat pro regionální hodnocení kvality života přesahující území jednoho států může být práce oporou při diskuzích/snahách obohacovat datové zdroje o dostatečně kvalitní a podrobná data. Alternativně může pobízet k formulování nových teoretických rámců, které by zohledňovaly problémy spojené s regionální úrovní analýzy a nedostatečností odpovídajících dat.

V empirické rovině leží hlavní přínos práce v představení komplexního, a především prostorově rozsáhlého a podrobného hodnocení kvality života v Evropě. V přehledu dostupné literatury je jen málo prací, které se tématem kvality života zabývají v tak velkém územním rozsahu, jako je vymezené zájmové území v klasifikaci NUTS 2. Předložená studie navíc jako jedna z mála nabízí komplexní pohled na kvalitu života získaný syntézou vstupních informací. Obsáhlé porovnání vybraných metodologických přístupů k výpočtu kvality života přináší ojediněle komplexní pohled na studované téma, umožňující pozorovat rozdílnosti/podobnosti vyplývající z jednotlivých metod konstrukce indexu kvality života. Práce zároveň upozorňuje na významnost prostorové informace spojené s jevem kvality života, která má z geografického hlediska zásadní význam.

Přestože je téma kvality života sledováno ve výzkumné sféře již přes padesát let, jeho pokračující atraktivitu dokládají stále probíhající aktivity, které byly v posledních desetiletích výrazněji přeneseny také do politicko-plánovací praxe. Komplexní hodnocení kvality života (vyjádřené jak syntetickou, tak dílčí složkou) může být užitečným podkladem pro státní správu a samosprávu ve směru plánování, rozhodování a rozdělování finančních prostředků na místní rozvoj. Práce na metodách a procesech, jak tento jev sledovat, by proto měly nadále pokračovat a mířit k nalezení větších shod a jednoty v používaných postupech. Každá společnost by měla neustále cílit na rozvoj potenciálu pro kvalitní život svých občanů. Podrobné sledování odpovídajících ukazatelů, schopných zachytit změny dosažené těmito snahami, by proto mělo být důležitou součástí probíhajících politicko-plánovacích aktivit.

## 11. Literatura

- Andrews, F. M. (1986). *Research on the Quality of Life*. Ann Arbor: Survey Research Center - Institute of social research.
- Annoni, P., Weziak-Bialowolska, D., & Dijkstra, L. (2012). *Quality of Life at the sub-national level: an operational example for the EU*. JRC Scientific and Policy Reports (Roč. EUR 25630). Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2788/70967>
- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models* (Roč. 4). Dordrecht: Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-015-7799-1>
- Atkinson, A. B., & Marlier, E. (2010). *Income and living conditions in Europe*. (A. B. Atkinson & E. Marlier, Ed.), *Income and living conditions in Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2785/53320>

- Boarinii, R., Comolai, M., Smith, C., Machin, R., & de Keulenaerri, F. (2012). *What Makes for a Better Life?: The Determinants of Subjective Well-Being in OECD Countries – Evidence from the Gallup World Poll*. Paris. <https://doi.org/10.1787/5k9b9ltjm937-en>
- Brandolini, A. (2008). On Applying Synthetic Indices of Multidimensional Well-Being: Health and Income Inequalities in Selected EU Countries. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1148725>
- Burkhard, B., Kroll, F., Müller, F., & Windhorst, W. (2009). Landscapes' capacities to provide ecosystem services - A concept for land-cover based assessments. *Landscape Online*, 15, 1–22. <https://doi.org/10.3097/LO.200915>
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Costello, A. B., & Osborne, J. W. (2005). Best Practices in Exploratory Factor Analysis: Four Recommendations for Getting the Most From Your Analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 10(7).
- Diener, E., & Suh, E. (1997). Measuring quality of life: economic, social, and subjective indicators. *Social Indicators Research*, 40(1/2), 189–216. <https://doi.org/10.1023/A:1006859511756>
- Dolan, P., Peasgood, T., & White, M. (2008). Do we really know what makes us happy? A review of the economic literature on the factors associated with subjective well-being. *Journal of Economic Psychology*, 29(1), 94–122. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2007.09.001>
- European Commission. (2009). *Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on the GDP and beyond: Measuring progress in a changing world*. Brussels.
- Eurostat, & INSEE. (2011). *Report of the Task Force: Multidimensional measurement of the quality of life*.
- Fatunová, Z. (2007). *Kvalita života*. Filozofická fakulta University Karlovy.
- Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community, and Everyday Life*. New York: Basic Books. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8691.2006.00398.x>
- Fotheringham, A. S. (1997). Trends in quantitative methods I: stressing the local. *Progress in Human Geography*, 21(1), 88–96. <https://doi.org/10.1191/030913297676693207>
- Fotheringham, A. S., Brunson, C., & Charlton, M. (2002). *Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationships*. London: Wiley Publishing, Inc.
- Gallup Inc. (2018). *Worldwide Research - Methodology and Codebook*.
- Glatzer, W. (2007). Quality of Life in the European Union and the United States of America: Evidence from Comprehensive Indices. *Applied Research in Quality of Life*, 1(2), 169–188. <https://doi.org/10.1007/s11482-006-9014-y>
- González, E., Cárcaba, A., & Ventura, J. (2011). Quality of life ranking of spanish municipalities. *Revista de Economía Aplicada*, 29(56), 123–148.
- Handl, J., Knowles, J., & Kell, D. B. (2005). Computational cluster validation in post-genomic data analysis. *Bioinformatics*, 21(15), 3201–3212. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bti517>

- Hardeman, S., & Dijkstra, L. (2014). *The EU Regional Human Development Index. JRC Science and Policy Reports*. <https://doi.org/10.2760/26355>
- Harris, P., Brunsdon, C., & Charlton, M. (2011). Geographically weighted principal components analysis. *International Journal of Geographical Information Science*, 25(10), 1717–1736. <https://doi.org/10.1080/13658816.2011.554838>
- Harris, P., Clarke, A., Juggins, S., Brunsdon, C., & Charlton, M. (2015). Enhancements to a geographically weighted principal component analysis in the context of an application to an environmental data set. *Geographical Analysis*, 47(2), 146–172. <https://doi.org/10.1111/gean.12048>
- Hoskins, P., & May, D. (2016). The Determinants of Life Satisfaction. In *International Association for Research in Income and Wealth General Conference*. Dresden.
- Jolliffe, I. T. (2002). *Principal Component Analysis* (2nd vyd.). New York: Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/b98835>
- Lagas, P., Kuiper, R., Dongen, F. Van, Rijn, F. Van, & Amsterdam, H. Van. (2015). Regional quality of living in Europe. *The Journal of ERSA*, 2(2). <https://doi.org/10.18335/region.v2i2.43>
- Liu, B. C. (1976). *Quality of Life Indicators in U.S. Metropolitan Areas: A Statistical Analysis*. New York: Praeger.
- Martín, J. C., & Mendoza, C. (2013). A DEA Approach to Measure the Quality-of-Life in the Municipalities of the Canary Islands. *Social Indicators Research*, 113(1), 335–353. <https://doi.org/10.1007/s11205-012-0096-7>
- Medgyesi, M., Özdemir, E., & Ward, T. (2017). *Regional indicators of socio-economic well-being*. Brussels.
- Mičánková, M. (2012). *Hodnocení kvality života*. Masarykova univerzita.
- Mimmack, G. M., Mason, S. J., & Galpin, J. S. (2001). Choice of Distance Matrices in Cluster Analysis: Defining Regions. *Journal of Climate*, 14(12), 2790–2797. [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(2001\)014<2790:CODMIC>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(2001)014<2790:CODMIC>2.0.CO;2)
- Morais, P., & Camanho, A. S. (2011). Evaluation of performance of European cities with the aim to promote quality of life improvements. *Omega*, 39(4), 398–409. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2010.09.003>
- Murgaš, F., & Klobučník, M. (2016a). Does the quality of a place affect well-being? *Ekologia Bratislava*, 35(3), 224–239. <https://doi.org/10.1515/eko-2016-0018>
- Murgaš, F., & Klobučník, M. (2016b). Municipalities and Regions as Good Places to Live: Index of Quality of Life in the Czech Republic. *Applied Research in Quality of Life*, 11(2), 553–570. <https://doi.org/10.1007/s11482-014-9381-8>
- Murias, P., Martinez, F., & De Miguel, C. (2006). An Economic Wellbeing Index for the Spanish Provinces: A Data Envelopment Analysis Approach. *Social Indicators Research*, 77(3), 395–417. <https://doi.org/10.1007/s11205-005-2613-4>
- Nayak, P., & Mishra, S. K. (2012). Efficiency of Pena's P2 Distance in Construction of Human Development Indices. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2066567>

- Netrdová, P. (2008). Geograficky vážená regrese: Metoda analýzy prostorové nestacionarity geografických jevů. *Geografie*, 113(2), 125–139.
- OECD. (2011). *OECD Well Being Indicators Compendium*.
- OECD. (2016). *OECD Regional Well-Being: A user's guide*. Získáno z <http://www.oecd.org/gov/regions-at-a-glance.htm>
- Pacione, M. (2003). Urban environmental quality and human wellbeing—a social geographical perspective. *Landscape and Urban Planning*, 65(1–2), 19–30. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00234-7](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00234-7)
- Peet, R., & Hartwick, E. (2009). *Theories of development: Contentions, Arguments, Alternatives* (2. vyd.). New York: The Guilford Press.
- Pena, B. (1977). *Problemas de la medición del bienestar y conceptos afines. Una aplicación al Caso Español*. Madrid: Instituto Nacional de Estadística.
- Radermacher, W. J. (2015). Recent and future developments related to „Gdp and Beyond“. *Review of Income and Wealth*, 61(1), 18–24. <https://doi.org/10.1111/roiw.12135>
- Rousseeuw, P. J. (1987). Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 20, 53–65. [https://doi.org/10.1016/0377-0427\(87\)90125-7](https://doi.org/10.1016/0377-0427(87)90125-7)
- Smith, D. M. (1972). Geography and social indicators. *South African Geographical Journal*, 54(1), 43–57. <https://doi.org/10.1080/03736245.1972.10559497>
- Sponsorship Group on Measuring Progress, W. and S. D. (2011). *Final report adopted by the European Statistical System Committee*. Luxembourg. Získáno z [http://mdgs.un.org/unsd/broaderprogress/pdf/Measuring Progress, Well-being and Sustainable Development.pdf](http://mdgs.un.org/unsd/broaderprogress/pdf/Measuring%20Progress,%20Well-being%20and%20Sustainable%20Development.pdf)
- Trip, J. J. (2007). Assessing Quality of Place: A Comparative Analysis of Amsterdam and Rotterdam. *Journal of Urban Affairs*, 29(5), 501–517. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9906.2007.00362.x>
- Zygmunt, C., & Smith, M. R. (2014). Robust factor analysis in the presence of normality violations, missing data, and outliers: Empirical questions and possible solutions. *The Quantitative Methods for Psychology*, 10(1), 40–55. <https://doi.org/10.20982/tqmp.10.1.p040>

## Summary

The dissertation thesis responds to the limits of current approaches of international organizations to the evaluation of the quality of life, which insufficiently deal with spatial detail. The thesis proposes a procedure for the assessment of the quality of life addressed at the NUTS 2 sub-national level covering the majority of Europe, implementing methods of multidimensional and spatial statistics. The thesis presents the possibilities of using spatial and statistical analyses applied to data (especially of an objective nature) for the purpose of a comprehensive multidisciplinary evaluation of the quality of life. For the sub-national scale of analysis, the thesis introduces own theoretical concept derived from existing studies, proposes a detailed procedure for assessing the quality of life, introduces opportunities and threats of practical processing and critically evaluates all sub-tasks.

Significant international activities shaping current approaches to quality of life assessment were introduced. However, combined with knowledge of the availability of regional data, application of these studies at sub-national level is inappropriate due to unavailability of sufficient data. The result of the first sub-goal is the proposal of a simplistic but multidisciplinary theoretical concept of quality of life, consisting of five life domains, which are applicable at the regional level.

In the second sub-goal, the most important sources of objective and subjective data were identified and a dataset of 24 objective indicators was compiled, covering the area of interest at the NUTS 2 sub-national classification. The objective indicators were supplemented with suitable data on subjective satisfaction. The whole process of data acquisition points to the general issue of the poor availability of regional data, the difficulty of compiling them into a single set and also takes into account the uncertainty associated with such a compiled data.

The result of the third sub-goal was a statistical and visual presentation of the character of indicators using basic descriptive statistics and multidimensional visualizations. High variability was observed in the data and outliers were identified, which was taken into account in the analytical part of the evaluation. The relationships of objective indicators to reference data on subjective satisfaction using regression models was consequently evaluated. There was a surprising partial consistency in the results, it was possible to identify the intersection of five objective indicators with a statistically demonstrable relationship to subjective satisfaction in both data sets.

The case study of evaluation of the quality of life in Europe at the regional level was conducted in the fourth sub-goal. The main part lies in the construction of seven sub-indices of quality of life using the most commonly used objective construction methods. Consequently, sub-indices were then aggregated into the final index. Monitoring the spatial distribution of index values revealed some trends, such as the geographical division of the area of interest into areas of high/low quality of life, the identification of countries with high national heterogeneity or significantly higher quality of life index values in capital regions

compared to their surroundings. Finally, the NUTS 2 typology was designed on the basis of input objective indicators and the quality of life in individual types was evaluated.

The main results of the work can be summarized in several findings:

- If a suitable theoretical framework for defining domains and their indicators is not available in the monitored area, a concept can be compiled on the basis of core domains of the existing literature.
- Exploratory analysis is an important part of any analysis, as it shows the significant behaviour of indicators; the discovered nature of the data may affect the choice of the methods used.
- When constructing an index, it is appropriate to combine purely objective methods (such as standardized sums, P2 distances, DEA) with partially subjective ones (PCA, FA), as they complement each other appropriately. In particular, the second group may be misleading in case of unclear interpretation, but at the same time, it helps to reveal other interesting internal behaviour of the observed phenomenon.
- The spatial component of the data should not be omitted in each spatial data analysis. If spatial heterogeneity and non-stationarity are revealed, it is necessary to supplement the results of global analyses with spatial approach (if there are appropriate methods), because only in this way can a complete picture of the behaviour of the observed phenomenon in space be obtained.

The presented study offers a complex view on the multidisciplinary topic of quality of life, which captures the current state of the European society and environment. The dissertation is a comprehensive study suitable for any researchers, institutions or political bodies dealing with the topic of quality of life. It identifies key methodological steps for the elaboration of the topic and suggests suitable procedures for solving these tasks.

# ŽIVOTOPIS



## OSOBNÍ ÚDAJE

**Jméno a příjmení:** Karel Macků  
**Adresa:** Wolkerova 40, Olomouc  
**Email:** karel.macku@upol.cz  
**LinkedIn:** cz.linkedin.com/in/karelmacku

---

## VZDĚLÁNÍ

*2016 – doposud:* doktorské studium, Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, obor Geoinformatika a kartografie

*2013–2015:* magisterské studium, Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, obor Geoinformatika

*2010–2013:* bakalářské studium, Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, obor Geoinformatika a geografie

---

## PRAXE & ZKUŠENOSTI

**SPATIONOMY 2.0: Spatial and economic science in higher education - addressing the playful potential of simulation games – ERASMUS+**

*2019 – doposud,* člen řešitelského týmu projektu, přednášející

**GeoSpatial Summer School 2019**

*06/2019,* účastník letní školy

**Historická krajina na pomezí Slezska a Moravy – NAKI II**

*2018 – doposud,* projektový pracovník – GIS technik

**GeoSpatial Summer School 2018**

*06/2018,* účastník letní školy

**Inovativní metody hodnocení a pokročilé analýzy prostorově založených systémů – IGA**

*2018–2019,* projektový pracovník

**Cloudová platforma pro integraci a vizualizaci různých typů geodat – IGA\_PrF\_2017\_024**

*2017–2018,* projektový pracovník

**Spatial exploration of socioeconomic data – methods of interdisciplinarity analytics (Spationomy) – ERASMUS+, 2016-1-CZ01-KA203-024040**

*2016–2019,* člen řešitelského týmu, přednášející, spoluautor knižní publikace

## Průběh studia

Publikace studenta a veškeré uvedené činnosti vycházejí z náplně doktorského studia a z vědecko-výzkumných aktivit, na kterých se na Katedře geoinformatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci podílel.

### Absolvované zkoušky

Akademický rok	Předmět	Datum
2016/2017	PRF/PGS00 Management vědy a výzkumu	9. 11. 2016
2016/2017	VCJ/PGSAJ Anglický jazyk pro doktorské studium	15. 5. 2017
2016/2017	KGI/PGSFM Fuzzy množiny a jejich aplikace	17. 5. 2017
2016/2017	KGI/PGSDY Matem. modelování dynamických systémů	30. 1. 2017
2018/2019	KGI/PGSPA Prostorové analýzy geodat	23. 4. 2019
2018/2019	KGI/PGSGV Geovizualizace v geoinformačních technologiích	15. 5. 2019
2018/2019	PRF/PGS01 Vědecko-výzkumná stáž	24. 6. 2019

### Zahraniční stáže

Akademický rok	Institute	Termín (počet týdnů)
2017/2018	Óbuda University, Szekesfehervár, Maďarsko	9. 4. – 4. 5. 2018 (4 týdny)
2018/2019	University of Belgrade, Srbsko	18. 3. – 18. 4. 2019 (4 týdny)
2018/2019	Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košičiach, Slovensko	27. 5. – 21. 6. 2019 (4 týdny)

### Výuka

Akademický rok (semestr)	Předmět	Počet hodin
2018/2019 (ZS)	KGI/DAMIN Data mining	18
2017/2018 (ZS)	KGI/DAMIN Data mining	18
2017/2018 (LS)	KGI/SEGE2 Socioekonomická geografie 2	16
2016/2017 (ZS)	KGI/DAMIN Data mining	18
2016/2017 (LS)	KGI/SEGE2 Socioekonomická geografie 2	24
2016/2017 (LS)	KGI/PRG1 Programování 1	10



## Publikační činnost

### Oborný časopis a sborník v mezinárodní databázi (WoS, Scopus)

- Macků, K.**, Caha, J., Pászto, V., & Tuček, P. (2020). Subjective or Objective? How Objective Measures Relate to Subjective Life Satisfaction in Europe. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(5), 320. <https://doi.org/10.3390/ijgi9050320> (*in print, IF 1,840*)
- Macků, K.**, & Voženílek, V. (2019). Statistická syntéza indikátorů kvality života – návrh tvorby indexu v evropských regionech. *Geographia Cassoviensis*, 13(2). <https://doi.org/10.33542/GC2019-2-06> (WoS)
- Pászto, V., **Macků, K.**, Burian, J., Pánek, J. & Tuček, P. (2019): *Capturing cross-border continuity: The case of the Czech-Polish borderland*. *Moravian Geographical Reports*, 27(2), 122–138. <https://doi.org/10.2478/mgr-2019-0010> (WoS, IF 1.435)
- Macků, K.** & Pászto, V. (2019): *Quality of life in regions or nations? Case study of Happy Life Years*. In *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*. Albena. (*Scopus*)
- Burian, J., **Macků, K.**, Zimmermannová, J., & Kočvarová, B. (2018): *Spatio-Temporal Changes and Dependencies of Land Price Development: A Case Study of the City of Olomouc*. *Sustainability*, 10(12), 1–191–19. <https://doi.org/10.3390/su10124831> (WoS, IF 2.075)
- Burian, J., Zajíčková, L., Ivan, I., & **Macků, K.** (2018). *Attitudes and motivation to use public or individual transport: A case study of two middle-sized cities*. *Social Science*, 7(6). <https://doi.org/10.3390/SOCSCI7060083> (Scopus)
- Macků, K.** (2018). *Satisfaction of European citizens in the context of economic indicators*. In *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM* (s. 535–542). Albena. <https://doi.org/10.5593/sgem2018/2.3/S11.068> (Scopus)
- Pászto, V., Burian, J., Pánek, J., & **Macků, K.** (2017). *Mapping the economic data - Case studies and best practices*. In *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM* (Roč. 17, s. 975–982). Albena. <https://doi.org/10.5593/sgem2017/21/S07.123> (Scopus)

### Konferenční příspěvky

- Macků, K.**, & Pászto, V. (2019). *Analysis of the economic development of the European regions – design of a composite index*. In J. Zimmermannová (Ed.), *International day of science 2019: economics, management, innovation* (s. 14–22). Olomouc. ISBN 978-80-7455-077-5.
- Macků, K.**, Zimmermannová, J., & Burian, J. (2018). *Economic and Spatial Analysis of Population Ageing*. In *Current Trends in Public Sector Research* (s. 291–298). Brno: MUNI press, ISBN 978-80-210-8923-5.
- Burian, J., Zimmermannová, J., & **Macků, K.** (2017). *Urban Planner as a tool for demographic development planning in the cities*. In *Region v rozvoji společnosti 2017* (s. 105–118). Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7509-548-0.

Dobešová, Z., Pászto, V. & K. Macků (2017). *Analysis of similarities in context of enterprise innovations*. In: P. Slavičková (Ed). Knowledge for Market Use: People in Economics - Decision, Behavior and Normative Models (s. 1140-1147). Olomouc, ISBN 978-80-244-5233-3.

Macků, K. (2017). *Evaluation of quality of life – more than an economic issue*. In J. Zimmermannová (Ed.), International day of science 2017: economics, management, innovation (s. 156–163). Olomouc: Moravian University College Olomouc, ISBN 978-80-7455-060-7.

### Kapitola v knize

Pászto et al., *Spationomy: Spatial Exploration of Economic Data and Methods of Interdisciplinary Analytics*, 1st. Edition, 2020, Springer Nature, 325 p. ISBN 978-3-030-26626-4.

### Další účasti na konferencích (bez sborníku)

Macků, K. a V., Pászto (2019). *Quality of life in Europe – opportunities and threats for objective evaluation*. European Forum for Geography and Statistics, Manchester. (autoreferát)

Macků, K. a V., Voženílek (2019). *Statistická syntéza indikátorů kvality života – návrh tvorby indexu v Evropských regionech*. Fórum Mladých Geoinformatiků, Zvolen (autoreferát)

Macků, K. a V., Pászto (2018). *Quality of life in Europe - calculation of the synthetic index with the use of multidimensional statistics*. European Forum for Geography and Statistics, Helsinki. (poster)

Macků, K. (2017). *Kvalita života v pojetí Evropské unie*. POOL 2017, Olomouc. (autoreferát)

### Účast na projektech

- Člen řešitelského týmu: SPATIONOMY 2.0: Spatial and economic science in higher education - addressing the playful potential of simulation games – ERASMUS+ (2019-1-CZ01-KA203-061374)
- Člen řešitelského týmu: Výzkum a aplikace metod geoinformatiky pro řešení prostorových jevů reálného světa (IGA\_PrF\_2019\_014)
- Člen řešitelského týmu: Historická krajina na pomezí Slezska a Moravy (NAKI II – DG18P02OVV017)
- Člen řešitelského týmu: Spationomy – Spatial Exploration of Economic Data – methods of interdisciplinary analytics (Erasmus+ - 2016-1-CZ01-KA203-024040)
- Člen řešitelského týmu: Inovativní metody hodnocení a pokročilé analýzy prostorově založených systémů (IGA\_PrF\_2018\_028)
- Člen řešitelského týmu: Cloudová platforma pro integraci a vizualizaci různých typů geodat (IGA\_PrF\_2017\_024)

Mgr. Karel MACKŮ

**MULTIDISCIPLINÁRNÍ HODNOCENÍ KVALITY ŽIVOTA V EVROPĚ  
NA REGIONÁLNÍ ÚROVNI**

**MULTIDISCIPLINARY EVALUATION OF QUALITY OF LIFE IN EUROPE  
AT SUB-NATIONAL LEVEL**

Určeno pro studenty, partnerská akademická pracoviště a odbornou veřejnost.

Výkonná redaktorka: Mgr. Miriam Delongová

Odpovědná redaktorka: Mgr. Lucie Loutocká

Technická redakce: Mgr. Karel Macků

Publikace neprošla redakční jazykovou úpravou.

Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci

Křížkovského 8, 771 47 Olomouc

[www.vydavatelstvi.upol.cz](http://www.vydavatelstvi.upol.cz)

[www.e-shop.upol.cz](http://www.e-shop.upol.cz)

[vup@upol.cz](mailto:vup@upol.cz)

1. vydání

Olomouc 2020

Edice GEOINFO-CARTO-THESIS, svazek XIX.

ISSN 1805-7500

ISBN 978-80-244-5722-2

Neprodejná publikace