

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra geoinformatiky

**PROSTOROVÉ HODNOCENÍ VYBRANÝCH  
ASPEKTŮ ZDRAVOTNÍ PÉČE A SLUŽEB  
V EVROPĚ**

Diplomová práce

**Bc. Michal KUPKA**

Vedoucí práce Mgr. Vít PÁSZTO, Ph.D.

Olomouc 2021

Geoinformatika

## **ANOTACE**

Diplomová práce popisuje situaci v Evropě z hlediska zdravotní péče a služeb. Téma je zpracováváno v několika geografických úrovních a snaží se vytvořit rozsáhlý přehled o zdravotnictví v daných oblastech. Práce zobrazuje situaci nejdříve v podrobnosti na evropské státy (NUTS0), postupně přechází do podrobnějšího zobrazení regionů (NUTS2, TL2), a nakonec se zaměřuje na vybraný stát, Česko, a jeho rozdělení. V rámci procesu dochází zpočátku k vizuální analýze území za pomoci několika vybraných ukazatelů, kde je zobrazeno také vnímání vlastního zdravotního stavu a životní spokojenosti obyvatel evropských států, které doprovází statistická vyhodnocení zkoumaných dat. Další fáze zpracování tématu postihuje vztahy a souvislosti uvnitř používaných datových sad a indikátorů, společně s analýzou samotného prostorového vzoru, k čemuž byly použity metody exploratorní analýzy. Finální a stěžejní fází práce je komplexní syntéza dat, ve které došlo ke kombinaci zdravotnických ukazatelů se socio-ekonomickými sadami pro zasazení výstupů do celkového kontextu k tématu. Dosažené výsledky a zjištění byly interpretovány jak z pohledu geoinformatického a geografického, tak i s ohledem na téma tzv. healthcare/geohealth.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

zdravotnictví; Evropa; indikátory; syntéza;

Počet stran práce: 52

Počet příloh: 26 (z toho 2 volné a 10 elektronických)

## **ANNOTATION**

The diploma thesis describes the situation in Europe in terms of health care and services. It is processed at several geographical levels and tries to create a comprehensive picture of health care in the researched areas. Firstly, it shows the situation in European countries (NUTS0), then moves to a more detailed view of regions (NUTS2), and finally focuses on the selected country, the Czech Republic, and its districts. In the beginning, a visual analysis of the area with the assistance of several selected indicators is performed. Also, it shows the perception of the own health status of the population in European countries accompanying the statistical evaluations of the examined data. The next phase of the process displays the relationships and connections within the used data sets and indicators, together with the analysis of the spatial pattern itself, with the help of correlation or cluster analysis. The final and key phase of the work is a comprehensive synthesis of analysed data. There is a combination of health data and socio-economic indicators to put results in the overall context. Achieved results and findings were both interpreted from a geoinformatics and geographical point of view, as well as with regard to the topic called healthcare/geohealth.

## **KEYWORDS**

health care; Europe; indicators; synthesis;

Number of pages: 52

Number of appendixes: 26

**Prohlašuji, že**

- bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl(a) jsem všechny použité podklady a literaturu.

- jsem si vědom, že na moji bakalářskou 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, bakalářskou práci užívat (§ 35 odst. 3),

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

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

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

- použít výsledky a výstupy mé bakalářské 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 5. 5. 2021

Bc. Michal KUPKA

---



Poděkování...

Děkuji vedoucímu práce Mgr. Vítu Páztovi Ph.D. za všechny připomínky a věnovaný čas během tvorby diplomové práce. Také děkuji všem zaměstnancům Katedry geoinformatiky, kteří mě doprovázeli během studia.

V neposlední řadě děkuji mé rodině za psychickou podporu a důvěru v moje schopnosti.

# UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2019/2020

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Michal KUPKA  
Osobní číslo: R190011  
Studijní program: N1301 Geografie  
Studijní obor: Geoinformatika  
Téma práce: Prostorové hodnocení vybraných aspektů zdravotní péče a služeb v Evropě  
Zadávající katedra: Katedra geoinformatiky

### Zásady pro vypracování

Cílem diplomové práce je vyhodnotit vybrané aspekty zdravotní péče a služeb (healthcare) států EU na základě dostupných indikátorů Eurostatu a dalších z globálních datových sad (OECD, WorldBank, WHO, OSN aj.). Student bude pracovat ve více geografických úrovních – celá EU, Česká republika a v případě potřeby ve vybraném regionu Česka; a ve třech metodologických fázích zpracování a analýzy prostorových dat: 1) vizuální analýza existujících dat o zdravotní péči, službách a tématech s tím souvisejících za účelem popsaní základního prostorového vzoru, 2) jejich exploratorní (případně explanatorní) analýza s cílem postihnout vzájemné souvislosti mezi daty, a 3) komplexní socio-ekonomická syntéza zdravotní péče a služeb EU za využití i dalších nezdravotních indikátorů pro zařazení do celkového kontextu v tématu (s využitím principů geosyntézy/hypózy). Dosažené výsledky a zjištění student interpretuje jak z pohledu geoinformatického a geografického, tak i s ohledem na téma tzv. „healthcare / „geohcalth“.

Student vyplní údaje o všech datových sadách, které vytvoří nebo získal v rámci práce, do Metainformačního systému Katedry geoinformatiky a současně vytvoří zálohu údajů ve formě validovaného XML souboru. Celá práce (text, přílohy, výstupy, zdrojová a vytvořená data, XML soubor) bude odevzdána v digitální podobě na CD (DVD) a text práce s vybranými přílohami bude odevzdán ve dvou svázaných výtiscích na sekretariát katedry. O diplomové práci student vytvoří webovou stránku v souladu s pravidly dostupnými na stránkách katedry. Práce bude zpracována podle zásad psaní diplomových prací a závazné šablony pro diplomové práce na KGI. Povinnou přílohou práce bude poster formátu A2.

Rozsah pracovní zprávy: max. 50 stran  
Rozsah grafických prací: dle potřeby  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

### Seznam doporučené literatury:

Fischer, M. M., & Getis, A. (Eds.). (2009). Handbook of applied spatial analysis: software tools, methods and applications. Springer Science & Business Media.  
Haining, R. P. (2003). Spatial data analysis: theory and practice. 1st Edition, Cambridge University Press, 454 p.  
Horák, J. (2011). Prostorové analýzy dat. VŠB-TU Ostrava, HGF, Institut geoinformatiky, Ostrava, 170 s.  
Marek, L. (2015). Prostorové a vícerozměrné statistické analýzy epidemiologických dat, Univerzita Palackého v Olomouci, 168 s. ISBN 978-80-244-4820-6  
European Commission (2019). State of health in the EU: Companion report 2019. © European Union, Luxembourg DOI 10.2875/85326  
Fehr, A., Lange, C., Fuchs, J., Neuhauser, H., & Schmitz, R. (2017). Health monitoring and health indicators in Europe. Dostupné z <https://edoc.iki.de/handle/176904/2595> - <https://cc.europa.eu/eurostat> - <https://riata.europa.eu/euodp/en/data>  
A další geografická, geoinformatická, či jiná literatura a softwarové dokumentace potřebná pro provedení práce.

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Vít Pászto, Ph.D.  
Katedra geoinformatiky

Datum zadání diplomové práce: 7. října 2019  
Termín odevzdání diplomové práce: 6. května 2021

L.S.

doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D.  
děkan

prof. RNDr. Vít Voženilek, CSc.  
vedoucí katedry

# OBSAH

<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....</b>	<b>8</b>
<b>ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>1 CÍLE PRÁCE .....</b>	<b>10</b>
<b>2 METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ .....</b>	<b>11</b>
2.1 Metody analýzy a vizualizací .....	11
2.2 Použitá data .....	12
2.3 Použité programy .....	13
2.4 Postup zpracování .....	13
<b>3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY .....</b>	<b>14</b>
<b>4 ZPRACOVÁNÍ DAT .....</b>	<b>19</b>
4.1 Ukazatele Evropa .....	19
4.2 Ukazatele pro Česko .....	20
<b>5 PRVNÍ FÁZE: (GEO)VIZUÁLNÍ ANALÝZA .....</b>	<b>21</b>
5.1 Evropa všeobecně .....	21
5.1.1 Výdaje na zdravotnictví .....	23
5.1.2 Well being indexy .....	24
5.2 Evropské regiony .....	25
5.2.1 Infrastruktura .....	27
5.2.2 Životní podmínky .....	28
5.3 Česko .....	29
<b>6 DRUHÁ FÁZE: PROSTOROVÁ ANALÝZA VZORU .....</b>	<b>32</b>
6.1 Geografická distribuce .....	32
6.2 Korelace .....	35
6.2.1 Evropa .....	35
6.2.2 Česko .....	36
6.3 Shlukování .....	36
6.3.1 HOTSPOT analýzy .....	36
6.3.2 LISA analýzy .....	38
<b>7 TŘETÍ FÁZE: ZASAZENÍ DO KONTEXTU .....</b>	<b>40</b>
7.1 Socioekonomické ukazatele .....	40
7.2 Typizace .....	42
7.2.1 Evropa .....	42
7.2.2 Česko .....	46
<b>8 VÝSLEDKY .....</b>	<b>48</b>
8.1 Výsledky první fáze .....	48
8.2 Výsledky druhé fáze .....	49
8.3 Výsledky třetí fáze .....	50
<b>9 DISKUZE .....</b>	<b>51</b>
<b>10 ZÁVĚR .....</b>	<b>52</b>
<b>POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE</b>	
<b>PŘÍLOHY</b>	

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

<b>Zkratka</b>	<b>Význam</b>
ČSÚ	Český statistický úřad
EU	Evropská Unie
GIS	Geografický informační systém
LISA	Local Incremental Spatial Autocorrelation
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
NUTS	Nomenklatura územních statistických jednotek
NZIS	Národní zdravotnický informační systém
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky

# ÚVOD

Zdravotnictví je všude kolem nás. V průběhu celého života se s ním neustále setkáváme a v některých situacích jsme na něm závislí. Zdravotní systém nabízí pomocnou ruku obyvatelům v případě potřeby a dokáže odhalit či vyléčit nedokonalosti lidského těla. Z geoinformatického úhlu pohledu naskýtají údaje o zdravotní péči a službách mnoho možností k prostorovým analýzám, statistickému i geografickému vyhodnocení. Matematici se ptají kolik, archeologové se ptají kdy, a geoinformatici se ptají kde a proč? Kde je zdravotní péče nejrozvinutější? Proč je v Česku nižší naděje na dožití než v západních státech Evropy? Na všechny kladené otázky ohledně zdravotnictví se snaží co nejsrozumitelněji odpovědět diplomová práce s názvem Prostorové hodnocení vybraných aspektů zdravotní péče a služeb v Evropě. Celé téma zdravotnictví je tak obsáhlé a komplexní, že je téměř nereálné podchytit každý jeho aspekt a popsat jej zcela kompletně. Poměrně jasnou představu o aktuální situaci v jednom z kontinentů však dokážeme získat z přehledu indikátorů o zdravotní péči a jejich rozsáhlou analýzou. Vybraným kontinentem je Evropa, pro kterou existuje několik dostupných datových sad zaměřujících se na zdravotnictví. Také Evropská unie a její členské státy se ke zdravotní péči snaží přistupovat jednotně a promlouvají do celkového vývoje zdravotnického sektoru. Předkládaná práce se snaží zhodnotit geografické rozložení různých aspektů zdravotní péče a služeb s poukázáním na jejich regionální rozdílnosti a typický prostorový vzor.

Diplomová práce byla částečně řešena v rámci projektu číslo: 621195-EPP-1-2020-1-CZ-EPPJMO-MODULE s názvem „Impact of European Union Policies on GeoSciences“ řešený za podpory programu Erasmus+ a který byl řešen na Katedře geoinformatiky UP Olomouc.

# 1 CÍLE PRÁCE

Cílem práce je vyhodnotit vybrané aspekty zdravotní péče a služeb (health care) států Evropské unie (EU) na základě dostupných indikátorů Eurostatu a dalších globálních datových sad (OECD, WorldBank, WHO, OSN aj.). Hodnocení proběhne ve více geografických úrovních, nejprve v rámci celé Evropy/EU, poté se zaměřením na Českou republiku a v případě potřeby také ve vybraném regionu Česka. Práce bude probíhat ve třech metodologických fázích zpracování a analýzy prostorových dat. Nejdříve dojde na vizuální analýzu existujících dat o zdravotní péči, službách a tématech s tím souvisejících za účelem popsání základního prostorového vzoru. V dalším kroku se využije exploratorní analýza s cílem postihnout vzájemné souvislosti mezi daty a vazby uvnitř. Ve finální stěžejní části dojde na komplexní socio-ekonomickou syntézu zdravotní péče a služeb EU za využití i dalších nezdravotnických indikátorů pro zasazení do celkového kontextu k tématu (s využitím principů geosyntézy/typizace). Dosažené výsledky a zjištění budou interpretovány jak z pohledu geoinformatického a geografického, tak i s ohledem na téma tzv. healthcare/geohealth.

Autorovým cílem, vycházejícím ze samotné podstaty tématu práce je informovat o stavu zdravotní péče v Evropě a upozornit na rozdílnou úroveň zdravotnictví v odlišných částech kontinentu. Vytvoří se jasný a srozumitelný přehled, a přitom se nastíní možné příčiny a důsledky její kvality a rozvinutosti ovlivňované nejen Evropskou unií a vedením států.

O celé diplomové práci bude webová stránka a poster prezentovat v souhrnu její výsledky. Text a znění bude zpracováno podle zásad pro psaní kvalifikačních prací v souladu s pravidly Katedry geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci.

## 2 METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

### 2.1 Metody analýzy a vizualizací

#### **Shlukové analýzy (Spatial Statistics Tools v ArcGIS for Desktop 10.4)**

Zde uvedený popis metod vychází z diplomové práce Gartnera (2017), jenž v podrobné rešerši přeložil významy z popisu programu ArcMap do českého jazyka.

*Average Nearest Neighbor* – Průměrný nejbližší soused

- ❖ vypočítá index nejbližšího souseda založený na průměrné vzdálenosti od každého prvku k jeho nejbližšímu sousednímu prvku

*Incremental Spatial Autocorrelation* – Přírůstková prostorová autokorelace

- ❖ měří prostorovou autokorelaci pro sérii vzdáleností a volitelně tvoří liniový graf těchto vzdáleností a odpovídajících hodnot z-score
- ❖ z-score odráží intenzitu prostorového shlukování a statisticky významné maximální hodnoty z-score indikují vzdálenosti, kde prostorové jsou procesy podporující shlukování nejvýznamnější, tyto maximální vzdálenosti jsou často vhodné hodnoty pro použití nástrojů s parametry Distance Band (pásmo vzdálenosti) nebo Distance Radius parameter (poloměr vzdálenosti)

*Spatial Autocorrelation* – Prostorová autokorelace

- ❖ měří prostorovou autokorelaci založenou na poloze prvků a hodnotách jejich atributů použitím Globální Moranovi I. statistiky
- ❖ kladná autokorelace odkazuje na prostorový vzor, kde jsou si blízké či sousední hodnoty podobné, zatímco záporná autokorelace popisuje prostorový vzor, kdy jsou sousední hodnoty velmi rozdílné (Pfeiffer et al., 2008)

#### **Korelace**

Podle Hendla (2004) korelace představuje lineární závislost mezi dvěma událostmi, charakteristikami nebo proměnnými. Její hodnota se pohybuje v rozmezí od -1 do 1, kde -1 představuje silnou negativní závislost, 1 silnou pozitivní závislost a 0 nezávislost. Nejčastější variantou je Pearsonův koeficient korelace.

#### **Hotspot analýza (Getis-Ord $G_i^*$ )**

Tato metoda slouží k identifikaci rozmístění prostorových shluků vysokých hodnot (hot spots) a prostorových shluků nízkých hodnot (cold spots). Analýza je založena na principu náhledu na jednotlivé prvky v souvislosti s prvky sousedními pomocí prostorových vztahů (Kliča, 2011). Vypočítané z-skóre a p-hodnoty říkají, kde se funkce s vysokou nebo nízkou hodnotou prostorově shlukují. Aby se mohl identifikovat statisticky významný hot spot, musí sám obsahovat vysokou hodnotu a je obklopen také dalšími prvky s vysokými hodnotami (Getis a Ord, 1992).

#### **LISA analýza**

Statistika Local Incremental Spatial Autocorrelation (LISA) slouží dvěma účelům. Na jedné straně ji lze interpretovat jako indikátor lokálních míst nestacionarity nebo míst vysokých hodnot, podobně jako statistiku Getise a Orda (1992). Na druhou stranu ji lze použít k posouzení vlivu jednotlivých lokalit na velikost globální statistiky a k identifikaci „odlehklých hodnot“ (Anselin, 1995). Dokáže identifikovat územní jednotky, které se hodnotou ukazatele výrazně odlišují od svého okolí (Netrdová, 2010).

## **Kartogram**

Podle Voženilka a kol. (2011) je podstatou kartogramu znázornění jevu vyjádřeného relativními hodnotami tak, aby byly dílčí územní celky srovnatelné, a proto se kvantitativní data přepočítávají na jednotku plochy dílčího územního celku (km<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>).

## **Pseudokartogram**

Pseudokartogram se používá pro znázornění jevu vyjádřeného relativními hodnotami tak, ale nepřepočítává se na jednotku plochy. Oproti kartogramu se jím vyjadřují relativní hodnoty, které nebyly přepočteny na jednotku plochy (např. počet narozených na 1 000 obyvatel, podíl věřícího obyvatelstva v okresech, míra nezaměstnanosti atd.) (Voženílek a kol., 2011).

## **Metoda teček**

Principem metody teček (angl. dot maps) je vyjádření kvantitativní hodnoty pomocí bodového symbolu, který zastupuje určité množství výskytu daného jevu (váha symbolu, např. jedna tečka odpovídá tisíci obyvatelům) (Miklín, Dušek a kol., 2018).

Voženílek a kol. (2011) dodávají, že mapa podává velmi dobrý obraz o hustotě znázorňovaného jevu. Metoda teček však neukazuje přesné rozložení jevu, pouze umožňuje vizuální vjem relativní hustoty. Teoreticky je v některých případech sice možné tečky v mapě spočítat, nicméně to není hlavní cíl metody.

## **Kartografická syntéza = Typizace**

Typizace je zobecňující vědecká metoda, která se pokouší setřídít vybrané jevy v mapovaném prostoru podle podobných znaků. Jedná se o metodu vědeckého zkoumání založenou na rozčlenění určité soustavy jevů (objektů a procesů) prostřednictvím kritéria = zobecněného modelu (typu), nebo i podle předem definovaného typu do skupin. Výsledné skupiny se vyznačují určitou podobností (nikoli shodností), nebo jen blízkými vlastnostmi (Voženílek a kol., 2011).

## **2.2 Použitá data**

Použitá data lze rozdělit do tří úrovní, data pro státy Evropy, data pro menší regiony Evropy (NUTS2, TL2) a data pro okresy Česka. Na evropské státy a regiony byla použita data Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) a úřadu Eurostat, jež spravuje Evropská unie. Jejich databáze jsou volně dostupné veřejnosti a obsahují mnoho ukazatelů rozdělených do několika témat.

Pro účely analýz území Česka byla využita nejprve datová sada z registru ÚZIS, jež zaznamenává poskytovatele zdravotní péče. Statistický úřad pod správou Ministerstva zdravotnictví v něm uvádí polohu, typ nebo název každého subjektu. Druhým zdrojem se stal ČSÚ s ukazateli v podrobnosti administrativních jednotek okresů.

Prostorové územní celky byly použity z oficiálního zdroje OECD pro regiony TL2. Hranice nižších NUTS jednotek byly získány z dostupné databáze od společnosti Esri. Vektorová data sloužící k zobrazení dat pro Česko byla použita z geodatabáze ArcČR® 500 ve verzi 3.3, jež poskytuje ARCDATA PRAHA s.r.o.



## 2.3 Použité programy

Práce byla zpracována v několika typech softwarů. Analýzy a vizualizace byly z velké části zpracovávány v programu ArcGIS for Desktop 10.4, doplňující procesy taktéž v řešení QGIS Desktop 3.16.1. Druhá fáze probíhala pro tvorbu Hotspot/LISA analýz pomocí open source softwaru GeoDa ve verzi 1.18.0. Na výpočty korelace, tvorbu korelačních matic a úpravu dat z databázi byl zapotřebí Microsoft Excel 2016.

K úpravě mapových výstupů, vizualizačním korekturám a vytváření grafických prvků posloužil editor Inkscape 1.00. Pro základní manipulaci s výstupy byl použitý program IrfanView 4.51. Barevné stupnice všech mapových výstupů pomohl nastavit on-line nástroj z bakalářské práce od Andrey Hohnové (2016).

## 2.4 Postup zpracování



Obr. 2.1 Postup zpracování diplomové práce.

Prostorové hodnocení aspektů zdravotní péče a služeb je rozděleno do tří fází:

1. První fází je (geo)vizuální existujících dat o zdravotní péči, službách a tématech s tím souvisejících za účelem popsání základního prostorového vzoru.
2. Ve druhém kroku probíhá explorativní analýza s cílem postihnout vzájemné souvislosti mezi daty
3. Nakonec přišla řada na komplexní socio-ekonomickou syntézu zdravotní péče a služeb. Ukazateli byly kombinovány metodou typizace a vstupovaly do ní i další nezdravotnické indikátory.

Všechny části prostorového hodnocení probíhají pro několik geografických úrovních, státy Evropy/EU, menší regiony Evropy/EU a okresy České republiky.

### **3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY**

Před samotnými analýzami nejdříve byly nastudovány materiály zabývající se převážně zdravotnictvím v Evropě, které je ovlivňováno několika organizacemi. Dále byly zjištěny podrobnější informace o veřejně dostupných datových sadách obsahující indikátory z oblasti zdravotní péče.

#### **Prostorová analýza**

Termín „Prostorová analýza“ mezi prvními popsal David Unwin (1981), jenž řekl, že „prostorové analýzy se zabývají uspořádáním prostorových dat na mapách (tedy bodů, linií, ploch, povrchů).“ Mezi přesně popisující definici z osmdesátých let je považována také věta Goodchilda (1987), který pronesl, že „prostorové analýzy jsou techniky umožňující popis uspořádání na mapách a srovnání dvou a více map s cílem identifikace jejich vztahů.“

Novější definice už berou více v potaz postupný vývoj technologií geografických informačních systémů (GIS). Obecné popsání pojmu z novějšího pohledu přidali Longley a spol. (2011): „Prostorová analýza je proces, při kterém přeměňujeme surová data na užitečné informace za účelem vědeckého objevu nebo ucelenějšího rozhodování. Prostorová analýza může odhalit souvislosti, které by jinak mohly být neviditelné – vytváří tak z nezřetelného zřetelné.“

Z českých odborníků téma rozvinul Horák (2011), který dodal, že z techničtějšího pohledu jsou prostorové analýzy souborem technik pro analýzu a modelování lokalizovaných objektů, kde výsledky analýz závisí na prostorovém uspořádání těchto objektů a jejich vlastností. Objekty geografické i jiné objekty s prostorovou lokalizací přitom mohou být fyzické či abstraktní povahy, často reprezentující události nebo jevy. Bez ohledu na konkrétní vyjádření je zjevné, že prostorové analýzy představují sadu analytických metod, vyžadujících přístup k atributům studovaných objektů i k informacím o jejich lokalizaci. Na rozdíl od jiných forem analýz tedy vyžadují prostorové analýzy atributová data i geografickou lokalizaci objektů.

#### **Zdravotnictví v Evropě**

Greer, Fahy a kol. (2014) zmiňují, že zdraví bylo pro Evropany vždy ústředním tématem, a to, jak Evropané tuto sféru lidského života dokázali na mnoha místech uplatit v praxi, se může zdát jedinečné. I když se diskutuje o rozdílech mezi systémy zdravotní péče u evropských států, z globálního hlediska jsou si pozoruhodně podobné. Žádný jiný region na světě takové systémy pro zajištění „univerzálnosti, přístupu ke kvalitní péči, spravedlnosti a solidarity“ ve zdraví nemá.

#### **Vliv EU na zdraví občanů**

Evropská unie (2021) uvádí, že za organizaci a poskytování zdravotních služeb a zdravotní péče si odpovídají jednotlivé země EU samy. Politika EU v oblasti zdraví proto slouží jako doplněk vnitrostátních politik a k zakomponování otázky ochrany zdraví do všech politických opatření EU.

Podle Greera, Fahyho a kol. (2014), má EU i tak velký dopad na zdraví jako takové, ale většina z nich pochází změnou podmínek celkové kvality života. Například evropští občané patří mezi nejlépe chráněné na světě, pokud jde o expozici chemickým látkám nebo znečištění. Velká část činnosti EU spočívá v prevenci nemocí a reakci na ně. Prevence se dotýká mnoha oblastí, například očkování, boje proti antimikrobiální rezistenci, boje proti onkologickým onemocněním a odpovědného označování

potravin (EU, 2021). Evropská unie učinila pokrok v řešení klíčových sociálních determinantů, jako jsou pracovní podmínky, ale dopad sociálních nerovností na zdraví zůstává. Unie rovněž dosáhla určitého pokroku v řešení behaviorálních determinantů zdraví, zejména u kouření pro srovnání, jak uvádí Greer, Fahy a kol. (2014). Pokud jde o stravování, fyzické aktivity nebo spotřebu alkoholu EU ponechává volbu obyvatelům a do těchto záležitostí nikterak nezasahuje.

Ačkoliv jsou systémy zdravotnictví primárně národní, EU učinila pro zdraví svých občanů enormní úsilí. Evropská Unie (2021) ve zprávách popisuje, jak se snaží o zajišťování rovného přístupu k moderní a účinné zdravotní péči pro všechny Evropany a koordinaci opatření proti veškerým závažným zdravotním hrozbám, které se týkají více než jedné země EU. Učinila velké pokroky v boji proti rakovině jakožto i širších determinantů zdraví, díky čemuž byla farmaceutika bezpečná a dostupná. Umožňuje občanům možnost cestovat kamkoli v EU bez obav z toho, zda budou mít poskytnutou zdravotní péči v navštívené zemi, pokud ji potřebují (Greer, Fahy a kol., 2014).

### **Strategie EU v oblasti zdraví**

Cyklos „Zdraví v EU“ (State of the Health) Evropské komise (2019) podporuje členské státy EU posilováním základny zdravotnických systémů ve prospěch státních politik, zúčastněných stran, výzkumných pracovníků a dalších osob ovlivňujících politiku, jakožto i širokou veřejnost.

Evropská komise poskytuje důležitou pomoc, poradenství a nástroje na podporu spolupráce a účinnějšího fungování vnitrostátních systémů. Účelem politik a opatření EU v oblasti veřejného zdraví je (EU, 2021):

- ❖ chránit a zlepšovat zdraví občanů EU
- ❖ podporovat modernizaci zdravotnické infrastruktury
- ❖ zlepšovat efektivnost evropských systémů zdravotní péče.
- ❖ dosažení větší nákladové efektivnosti
- ❖ konkurenceschopnost a bezpečnost
- ❖ řešení nově vznikajících globálních hrozeb, jako je rezistence vůči antimikrobiálním látkám
- ❖ tvorba politiky založené na faktech
- ❖ řešení rizikových faktorů nepřenosných nemocí
- ❖ propagace očkování.

Ve zprávě State of Health in the EU (2019), se uvádí, že konečným cílem cyklu „Zdraví v EU“ je podporovat členské státy v neustálém zlepšování účinnosti, dostupnosti a odolnosti jejich systémů zdravotní péče. Tyto rozsáhlé znalosti specifické pro jednotlivé země a napříč EU se nyní promítají jak do tvorby vnitrostátních politik, tak do spolupráce na úrovni EU. „Nícméně situace v oblasti zdraví je složitá“, doplňují Greer, Fahy a kol. (2014), protože pravomoci EU v oblasti zdraví jsou roztržštěné a opatření v oblasti zdraví jsou přijímána postupně po částech. Evropská komise a komisař pro zdraví je odpovědný pouze za malou část těchto pravomocí.

## Zdravotnické datové sady

### Eurostat

Eurostat neboli Statistický úřad Evropské unie je odpovědný za zveřejňování vysoce kvalitních celoevropských statistik a ukazatelů, které umožňují provádět srovnání mezi jednotlivými zeměmi a regiony. Mezi jeho úkoly patří (Eurostat, 2021):

- ❖ rozvíjet ve spolupráci s vnitrostátními statistickými úřady harmonizované definice, klasifikaci a metody k výpočtu oficiálních evropských statistik
- ❖ provádět za celou EU a eurozónu výpočty ze souhrnných údajů za použití údajů shromážděných vnitrostátními statistickými orgány a harmonizovaných norem
- ❖ poskytovat evropské statistiky prostřednictvím internetových stránek Eurostatu a dalších komunikačních kanálů občanům a orgánům s rozhodovací pravomocí

### OECD

Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) je mezivládní organizace sedmatřiceti ekonomicky rozvinutých států světa. Hraje důležitou roli v koordinaci hospodářské a sociální politiky svých členů (OECD, 2021).

Spolupráce Ministerstva zdravotnictví ČR (2021) na projektech OECD spočívá především ve zpracování národních zpráv o situaci v ČR ve zkoumané oblasti a v poskytování informací a odborných stanovisek. Z projektů, na kterých se Česká republika v posledních letech podílela, lze jmenovat posilování vztahů mezi vládou a občany nebo využití moderních informačních a komunikačních technologií ve veřejné správě.

Organizace poskytuje na svých stránkách veřejnou databázi, jejíž součástí jsou statistické ukazatele roztríděné do několika témat. Databáze zdravotnictví OECD nabízí nejkomplexnější zdroj srovnatelných statistik o zdraví a zdravotních systémech (OECD Health Statistics, 2020). Jedná se o základní nástroj k provádění srovnávacích analýz a vyvozování poznatků z mezinárodních porovnání různých systémů zdravotní péče.

### ÚZIS

Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR (ÚZIS) je organizační složkou státu, jejímž zřizovatelem je Ministerstvo zdravotnictví. Ústav je správcem Národního zdravotnického informačního systému (NZIS) (ÚZIS, 2021).

Ústav (ÚZIS, 2021) je součástí státní statistické služby, spolupracuje s Českým statistickým úřadem (ČSÚ), zajišťuje vazby mezi NZIS a jednotlivými poskytovateli zdravotních služeb a spolupracuje s provozovateli informačních systémů jiných. V oblasti zdravotnické statistiky na mezinárodní úrovni spolupracuje zejména s organizacemi WHO, OECD, OSN a Eurostat.

#### *Národní registr poskytovatelů zdravotních služeb*

Národní registr poskytovatelů zdravotních služeb (NRPZS) poskytuje kompletní přehled o všech poskytovatelích zdravotních služeb v České republice, bez ohledu na jejich zřizovatele. Poskytuje údaje o profilu a rozsahu péče poskytované jednotlivými zdravotnickými zařízeními, obsahuje kontaktní údaje na daná zdravotnická zařízení a další podrobnější informace (Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2021).

## Studie s podobnou tématikou

Bakalářská práce Kupky (2019) *Analýza prostorového vzoru subjektů působících v oblasti zdravotnictví* se zaměřovala na zkoumání prostorového vzoru subjektů z oblasti zdravotnictví v Česku, využívajících finanční ukazatele databáze Amadeus. Nejdříve vyobrazuje rozmístění subjektů v prostoru a jejich agregované hodnoty v obcích s rozšířenou působností nebo hexagonální síti. Dále ukazuje distribuci a orientaci objektů nejprve v rámci celého území Česka, poté podrobněji samostatně za každý kraj. Během toho jsou na data aplikovány různorodé metody ať už prostorové, nebo neprostorové statistiky. V poslední fázi jsou dosažená zjištění autorem interpretována a porovnávána s ostatními socioekonomickými ukazateli v Česku, pomocí kartografické syntézy nebo doplňující síťové analýzy (Kupka, 2019).

Pavlačka (2019) v diplomové práci *Socioekonomické analýzy nad rozšířenými administrativními daty Eurostatu* se zabývá vytvořením typologie venkovských a městských oblastí na prostorové úrovni LAU2 Evropské unie a přidružených států. V první fázi práce byla vytvořena obohacená datová sada na základě dat Eurostatu o počtu obyvatel pro celé zájmové území. Hlavní část práce se zabývá vytvořením typologie městských a venkovských oblastí pomocí analýzy hlavních komponent a následného shlukování. Důležitou součástí je analýza a interpretace využitých hlavních komponent a výsledných shluků, které představují jednotlivé typy městských a venkovských oblastí. Tyto shluky jsou dále agregovány na prostorové jednotky NUTS2 a srovnávány s dalšími daty Eurostatu dostupnými za tytéž prostorové jednotky (Pavlačka, 2019).

V práci Vaňka (2014) *Analýza dostupnosti zdravotní péče v Česku* se autor zabývá aplikací síťových analýz při zkoumání prostorové dostupnosti ambulantní zdravotní péče v Česku v prostředí GIS. Nejprve vytvořil databázi zdravotnických zařízení Všeobecné zdravotní pojišťovny a Revírní bratrské pokladny vhodnou na síťové analýzy. Zařízení roztřídil podle čtyř zdravotnických oborů (urologie, hemodialýza, nefrologie a kardiochirurgie). Pro vybrané pracoviště zjistil časovou dostupnost výpočtem obslužných zón v programu ArcGIS a extenzi Network Analyst pro dopravu automobilem. Výstupy jsou nejen tabulky, ale také mapy, zobrazující například oblasti se zhoršenou dostupností zdravotní péče určitých pracovišť. Mezi zjištěními byly podstatné rozdíly v dostupnosti sítí poskytovatelů zdravotní péče mezi obory u obou pojišťoven. Zákonem stanovené dojezdové doby nařízením vlády byly u všech oborů významněji překračovány u sítě zdravotnických zařízení Revírní bratrské pokladny (Vaněk, 2014).

Hlavním cílem disertační práce Marka (2015) *Prostorové a vícerozměrné statistické analýzy epidemiologických dat* je provedení komplexní prostorové analýzy epidemiologických dat s využitím v současnosti dostupných technologií z oblasti geoinformatiky a prostorové statistiky. Svoji práci rozdělil do pěti částí s ohledem na používané metody a postupy ve kterých se snažil najít odpovědi na následující otázky: „Je možné nalézt prostorové trendy a prostorové vzory okolo místa výskytu?“, „Je dále možné tyto vzory popsat a kvantifikovat pomocí exaktních metod?“ nebo „Je riziko onemocnění stejné v celém regionu nebo se prostorově liší?“ či „Je možné nalézt vztah mezi průměrným počtem nemocných danou chorobou a vlivem okolí?“. V první části zmapoval a popsal charakteristiky výskytu kamylobakterií v České republice v letech 2008–2012. Ve druhé zkoumal, kvantifikoval a vizualizoval prostorové a časoprostorové vzory výskytu kamylobakterií v České republice ve stejných letech 2008 až 2012. Také identifikoval a analyzoval možné vztahy mezi výskytem onemocnění a vnějšími environmentálními, demografickými či socioekonomickými faktory pomocí vícerozměrné statistiky a statistických modelů. Čtvrtá část se zabývala zhodnocením přítomnosti

automatů na čerstvé mléko jako potenciálních bodových zdrojů nákazy kamylobakterií v jejich okolí. A v neposlední řadě převedl vybrané výsledky jednotlivých částí práce do podoby vhodné k další interaktivní exploraci v prostoru i čase (Marek, 2015).

V Dizertační práci Jamtsha (2016) ***Spatio-temporal modelling and analysis of spatial accessibility to primary health care - a case study of Bhutan*** vyvinul autor aplikaci založenou na open source řešeních, která pomáhá při plánování alokace zdravotnických zdrojů v dané zemi. Tento systém lze použít k výpočtu skóre prostorové přístupnosti, vizualizaci a analýze prostorových dat a provádění analýzy scénářů typu „whatif“. Hodnoty dostupnosti od roku 2010 do roku 2013 v Bhútánu byly poté analyzovány vytvořením hodnotících map časové dostupnosti, vykreslením Lorenzových křivek a provedením analýzy prostorového shlukování. Indexy prostorové přístupnosti 205 oblastí vykazovaly velké rozdíly v přístupnosti zdravotní péče v zemi, přičemž nejvýznamnější území mělo stokrát lepší přístupnost než nejnižší podoblast (Jamtsho, 2016).

Studie Sandersové (2013) ***A spatial analysis of the geographic distribution of musculoskeletal and general practice healthcare clinics in Auckland, New Zealand*** se zaměřila na geografickou distribuci ordinací praktických lékařů a klinik zaměřujících se na poruchy svalové a kosterní soustavy (fyzioterapie, ortopedie, chiropraktická péče...) v novozélandském městě Auckland. Ve své práci použila metody prostorové analýzy jako Kernel density, Getis-Ord  $G_i^*$  nebo Local Moran's Index na vizualizaci rozmístění vzoru subjektů. Dále použila metody regresní analýzy na popsání vztahů mezi umístěním ordinací a charakterem městského prostředí (metoda nejmenších čtverců, metoda geograficky vážené regrese). Zjistila, že ordinace a kliniky se nejvíce shlukují v centrální a severní části města. V regresní analýze zdůraznila vliv blízkosti hlavních dopravních tahů a městských center, kde se nachází vyšší počet zařízení než v ostatních částech (Sanders, 2013).

Rasamova práce (2014) ***Spatial epidemiological techniques in cholera mapping and analysis towards a local scale predictive modelling*** zkoumala prostorovou distribuci cholery v letech 2004 až 2008. Výzkum proběhl s využitím geoinformatických a statistických postupů. Nejprve se pracovalo v programu ArcGIS se sadou nástrojů Spatial Statistics Tools. Rozmístění cholery v prostoru ukázaly analýzy shlukování. Výsledky ukázaly, že ve zkoumané oblasti není mnoho extrémně vysokých hodnot. Jedním ze závěrů je, že v nehygienických podmínkách, kde dochází ke kontaminaci vody můžou onemocnění přetrvávat delší dobu. K následujícím GIS analýzám využil možnosti nástrojů Average Nearest Neighbor, Proximity Analysis nebo Standard Deviational Ellipse. Nejhuře postižená oblast nemocí se nacházela v jihovýchodní části regionu (Rasam, 2014).

Gesler (1992) ve své starší knize ***The Cultural Geography of Health Care*** popisuje, jak jsou oblasti poskytování a výzkumu zdravotní péče základními koncepty kulturního chování poměrně ignorovány. Publikace se snaží srozumitelně informovat širší veřejnost o přístupu států ke zdravotnictví. Gesler v ní aplikuje metody kulturní geografie na oblast zdravotní péče a ukazuje, že po celém světě, v západních i rozvojových zemích, mohou sociální vědy informovat lékařské vědní disciplíny, zvyšovat jejich efektivitu a snižovat jejich cenu (Gesler, 1992).

## 4 ZPRACOVÁNÍ DAT

Jestliže se komplexně hodnotí situace v určité oblasti, zde konkrétně zdravotnictví a služby, prvním krokem je průzkum dostupných možností z hlediska datových sad. Bez dat by žádné analýzy proběhnout nemohly. Zároveň se musí dát pozor jaká data se při analýzách používají, jejich relevantnost, z jakého zdroje pocházejí a jak jsou aktuální. Tyto aspekty se nesmí za žádných okolností opominout a musí se zohlednit ve všech procesech zpracování. Jedna věc je data vyhledat, a druhá je efektivně zpracovat a maximálně využít.

### 4.1 Ukazatele Evropa

Evropský kontinent je velmi rozlehlá oblast se spoustou faktorů do ní vstupujících. Na první pohled by se mohlo zdát, že získat objemná data pro všechny státy a regiony by vzhledem k rozvinutosti zemí neměl být žádný problém. Pokud jsou zapotřebí informace jenom o národních státech, tak je k nalezení mnoho veřejně dostupných ukazatelů spojených se zdravotní péčí a službami. Při hledání dat ve větší podrobnosti, za konkrétní regiony uvnitř analyzovaných států, se možnosti rapidně zúží a dostatečné množství zdrojů dat, které by splňovaly autorovi požadavky, se nenašlo.

Prvním z významných datových zdrojů využitým v diplomové práci se stal Eurostat, statistický úřad Evropské unie. Používá vlastní systematické rozdělení Evropy do územních celků pomocí Nomenklatury územních statistických jednotek (NUTS). Poskytuje datové sady nejen pro úroveň států (NUTS0), ale také s podrobností na nižší NUTS jednotky ve veřejné databázi. Sama databáze umožňuje porovnávání podobných evropských oblastí s podrobností na regiony soudržnosti (NUTS2). Nabízí stáhnutí dat do několika formátů, kdy formát .xls je pro import do GIS softwaru nejvhodnějším.

Neméně výraznou částí přispěla organizace OECD, shromažďující data nejen pro 37 ekonomicky velmi rozvinutých států světa, které jsou její součástí. Databáze OECD umožňuje stáhnout data do podrobnosti regionů označených TL2, které se podobají kategorii NUTS2 z databáze Eurostatu. Databáze má stejně jako Eurostat oddíl Regional Statistics, kde si podle tématu mohou uživatelé vyhledat požadované statistické ukazatele. Důležitý zdroj použitelných ukazatelů a indexů naskytla data z Well being OECD, hodnotící aspekty spokojenosti obyvatel v zemích uvnitř i mimo Evropu a vlivu mnoha různých faktorů na úroveň života.

Problematickou částí zpracování se projevila nesourodost datových sad u obou hlavních datových zdrojů. Obě databáze označují podrobnější oblasti jako regiony, jenže nastávají situace, kdy pro určitý ukazatel zobrazuje data u většiny států ve správné úrovni, ale některé státy (Německo, Velká Británie) má ukazatel dostupný za vyšší podrobnost (NUTS1), a přitom jsou označeny jako NUTS2. Proto došlo k problémům při napojení tabelárních dat v GIS k vektorovým polygonům. Řešením bylo najít vektorová data obsahující potřebné územní celky nebo kopírování informací z větší úrovně do oblastí nižší úrovně spadajících do ní. U kterých vizualizací se tato metoda použila zobrazuje tabulka v příloze 2.

Další problematickou částí se stala aktuálnost dat. V ideálním případě by byla data dostupná pro co nejbližší roky, v tomto případě 2018, 2019, či dokonce 2020. Za rok 2020 nebyly nalezeny v době zpracování žádné ukazatele. Většina datových sad už obsahovala roky 2019, ale pro určité státy pouze 2018, takže byla data převzata ze staršího roku a přidána k aktuálnějším. V tabulce přílohy 2 je přesně uvedeno, u kterých analýz a vizualizací jsou použita jiná data a u kterých států se převzaly údaje ze starších let.

Také nastala situace, že byla zjištěna úplná absence dat v určitých evropských lokalitách, konkrétně bývalých jugoslávských státech na jihovýchodě Evropy. Země bez dostupných dat byly označeny jako NODATA oblasti.

Všechna data byla stáhnuta do .xls formátu, upravena a importována do GIS a nástrojem *Join* projeny vektorové vrstvy s tabulkou pomocí společných identifikátorů.

#### **Využívané indikátory**

- ❖ *Eurostat* – Výdaje na zdravotnictví, Zdravotnická lůžka, Živě narození, Úhrnná plodnot
- ❖ *OECD* – Lékaři, Vystudování zdravotníci, Zaměstnaní ve zdravotnictví a sociálních službách, WB indexy: Health index, Education index, Accessibility to services index
- ❖ *Well being* ukazatele: Znečištění ovzduší, Naděje na dožití, Sociální podpora, Životní spokojenost

Všechny evropské indikátory jsou podrobněji popsány v příloze 1.

## **4.2 Ukazatele pro Česko**

Pro Českou republiku existuje několik zdrojů zdravotnických dat. Na podrobnost okresů, která je v práci využita, zpracovává data několik subjektů, a tak došlo k jejich využití pro účely analýzy a porovnání s údaji v evropském měřítku. Prvotním záměrem bylo za podrobnost Česka zobrazit totožné ukazatele jako za evropskou část, ovšem některé indikátory nebyly dohledatelné v obou úrovních (například výdaje na zdravotnictví a vystudování zdravotníci byly dostupné za Evropu, ale už ne za okresy Česka).

Volně dostupná a pro účely analýzy nejvhodnější databáze ÚZIS poskytuje soubor se záznamy se všemi českými poskytovateli zdravotní péče, jenž využívá data z jejich registru. Výhodou je, že jsou volně dostupná ve formě excel tabulky obsahující geografické souřadnice každého subjektu, a tudíž se dají snadno zobrazit funkcí Add XY Data v GIS softwaru.

Dalším doplňujícím zdrojem se stal Český statistický úřad (ČSÚ) a jeho data v podrobnosti za okresy. V ČSÚ je ve veřejné databázi možné vyhledávat podle požadovaného tématu, tedy zdravotní péče. Zdravotnických dat v požadované podrobnosti neobsahuje mnoho, především související s pracovní neschopností nebo vybaveností zdravotnických zařízení.

V neposlední řadě se využily statistické indikátory z vektorové sady ArcČR 500 od firmy Esri ve verzi 3.3., která slouží jako podklad pro zobrazení statistických informací a tvorbu mapových výstupů. Sada však zobrazuje data vycházející právě z ČSÚ.

#### **Využívané indikátory**

- ❖ ÚZIS – registr poskytovatelů zdravotní péče, všeobecní praktičtí lékaři
- ❖ ČSÚ – lůžka, pracovní neschopnost
- ❖ ArcČR 500 – živě narození, naděje na dožití



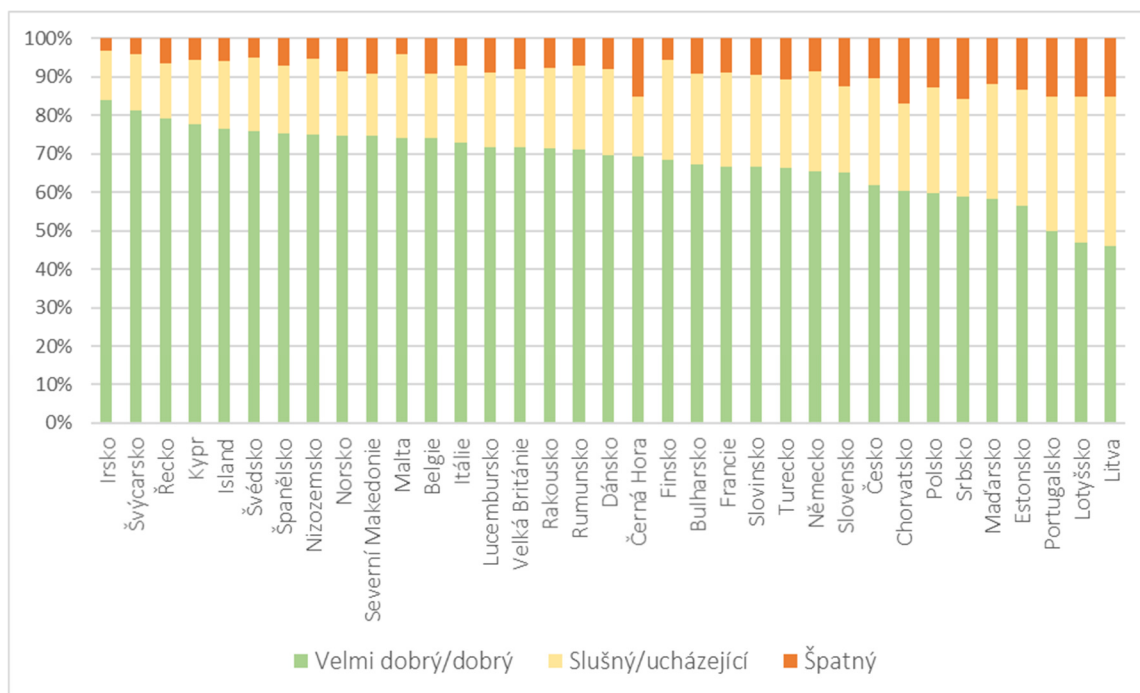
## 5 PRVNÍ FÁZE: (GEO)VIZUÁLNÍ ANALÝZA

Při analýze určitého tématu je vhodné nejdříve situaci popsat z hlediska celkového kontextu. V případě zdravotní péče a služeb by se neměl podcenit žádný faktor, který do něj může vstupovat. Zdravotnictví obsahuje mnoho aspektů a pomocí vhodných indikátorů můžeme komplexně popsat a zanalyzovat jeho stav nejen v evropských státech, ale také se zaměřením na české území.

### 5.1 Evropa všeobecně

Jestliže se geograficky nahlédne na evropský kontinent mohl by se rozdělit do několika oblastí podle různých kritérií. Je obecně a historicky ukotveno, že západní a střední část je vyspělejší než ta východní. Státy bývalého Sovětského Svazu a Jugoslávie (jihovýchod) nebývají zpravidla tak rozvinuté jako ostatní země Evropy. To se víceméně potvrzuje při pohledu na poslední fáze práce (kapitola 7.1). Detailněji bude oblast zdravotní a sociální péče charakterizována v následující části.

Když se řekne zdraví, každému se zpravidla vybaví jeho zdravotní stav, jak se cítí, jestli jeho tělo funguje správně a bez potíží. Zdravotní systém by neměl zanedbávat údaje o tom, v jaké kondici se lidé cítí, a v závislosti na získaných informacích efektivně reagovat. Kvalitu vlastního zdraví vnímají obyvatelé v evropských zemích velmi odlišně jak je vidět na obrázku 5.1.



Obr. 5.1 Graf vnímání vlastního zdravotního stavu v Evropě (OECD, 2019).

I podle grafu všeobecně platí, že čím více na východ se po Evropě vydáme, tím méně lidí hodnotí své zdraví pozitivně. Nejlepší situace z tohoto hlediska panuje v Irsku, kde více než 80 % obyvatel vnímá svůj zdravotní stav pozitivně, následuje Švýcarsko a překvapivě Řecko, které tvoří jednu z mála výjimek z předtím zmíněného trendu. Negativně vyčnívají Baltské státy (Estonsko, Litva, Lotyšsko). Především pak v Litvě, kde obyvatelé většinou neznají svoji fyzickou kondici pozitivně. Zajímavé hodnoty ukazuje Černá Hora nacházející se v prostřední části grafu, protože u ní není vidět četné zastoupení střední hodnoty značící zdraví jako slušné a ucházející. Přibližně

pětaosmdesát procent obyvatel tam označuje svůj zdravotní stav jako velmi dobrý/dobrý nebo špatný.

Nedílnou součástí celého zdravotního a sociálního systému jsou odborní pracovníci. Pro získání celkového kontextu v tomto ohledu se nabízí srovnání zaměstnanosti v tomto odvětví. Obecně se dá předpokládat, že více zaměstnaných ve zdravotnictví bude teoreticky značit na vyšší vyspělost státu.



Obr. 5.2 Zaměstnaní ve zdravotnictví a sociálních službách ve státech Evropy, 2018 (EV\_STA\_01).

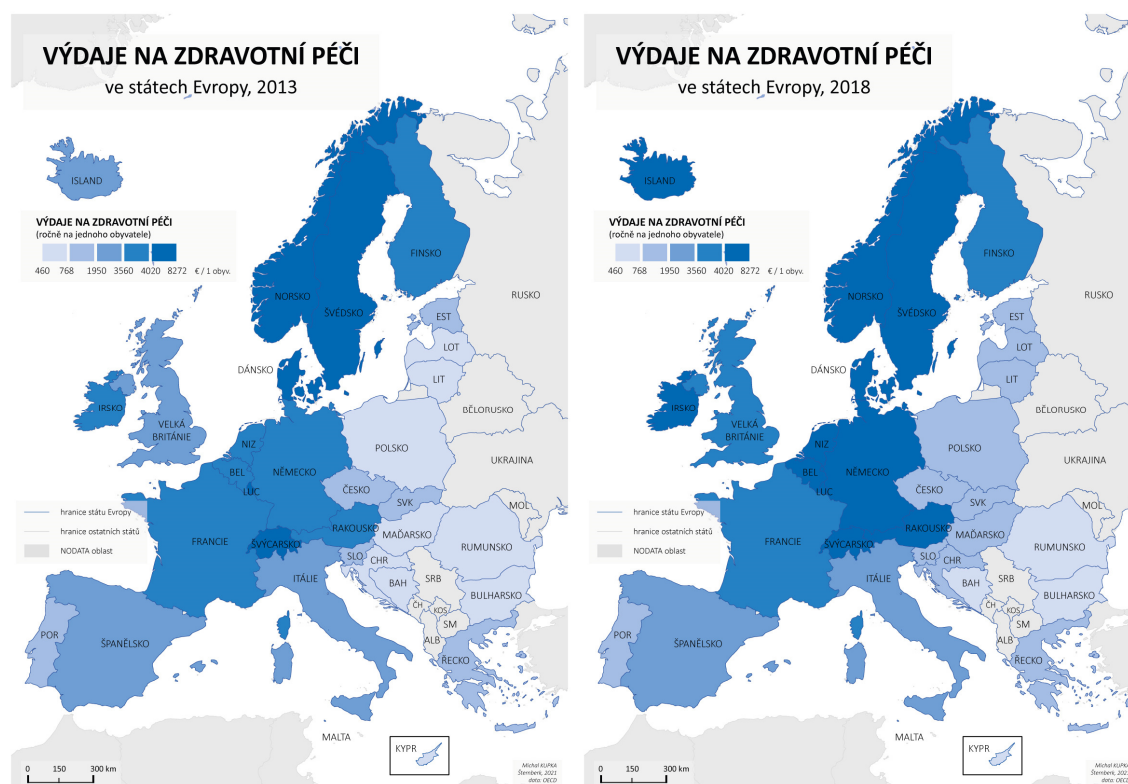
Při pohledu na mapu z obrázku 5.2., kde ukazatel zobrazuje počty zaměstnaných ve zdravotnictví a sociálních službách za podrobnost států (NUTS0), je vidět, že evropské země zaměstnávají rozdílné počty pracovníků zdravotních a sociálních služeb. Nejvyšší počty pracují v severských zemích, Švýcarsku a Nizozemsku. Také státy na severozápadě Evropy nezaostávají a je zde přibližně 65 pracovníků na tisíc obyvatel. Překvapivě do nižších intervalů kartogramu spadá Španělsko nebo Belgie. Ve východních oblastech Evropy převládá nižší počet zaměstnaných v porovnání s jinými státy EU.

Ve zdravotnickém sektoru je potřeba zaměstnávat personál s vysokoškolským vzděláním a lékařskou praxí. Konkrétně vystudované lékaře v roce 2018 zobrazuje mapa s označením EV\_STA\_02 v příloze 3.

Na mapě vystudovaných zdravotníků lze pozorovat naprosto opačný trend oproti vizualizaci zaměstnaných. Ve státech, které disponují vyšším počtem zaměstnanců zdravotních a sociálních služeb nepromuje ročně tolik vystudovaných studentů lékařských fakult. Oproti tomu, kde zdravotníky v nemocnicích postrádají, tam evidují vysoké školy vyšší počty právě vystudovaných. První výjimkou je Dánsko, ve kterém za rok 2018 dokončilo vzdělání nadprůměrné množství zdravotníků, a zároveň vykazuje nejvyšší počty už aktuálně zaměstnaných ve zkoumané oblasti. Druhou výjimkou je Polsko a Estonsko, kteří mají podprůměrné množství personálu, ale nových zdravotníků ze škol tolik nepřichází.

### 5.1.1 Výdaje na zdravotnictví

Finance ve zdravotnictví hrají významnou roli. Zdravotnictví obvykle bývá výraznou položkou ve státních rozpočtech. Tyto peníze poté putují do správy infrastruktury nebo třeba také do oblasti vědy a vývoje. V evropských státech vstupují do procesu také například strukturální fondy z EU, sloužící na podporu méně rozvinutých členských států. Tato pasáž se proto zaměřuje na vývoj financování v čase, pomocí volně dostupných dat z Eurostatu. Zkoumala se situace v roce 2013 a rozdíl po pětiletém období v roce 2018. Pro tyto účely byly vytvořeny dvě mapové kompozice (Obr. 5.3) se stejnými hodnotami intervalů, díky nimž je reálný stav snadněji porovnán a interpretován.



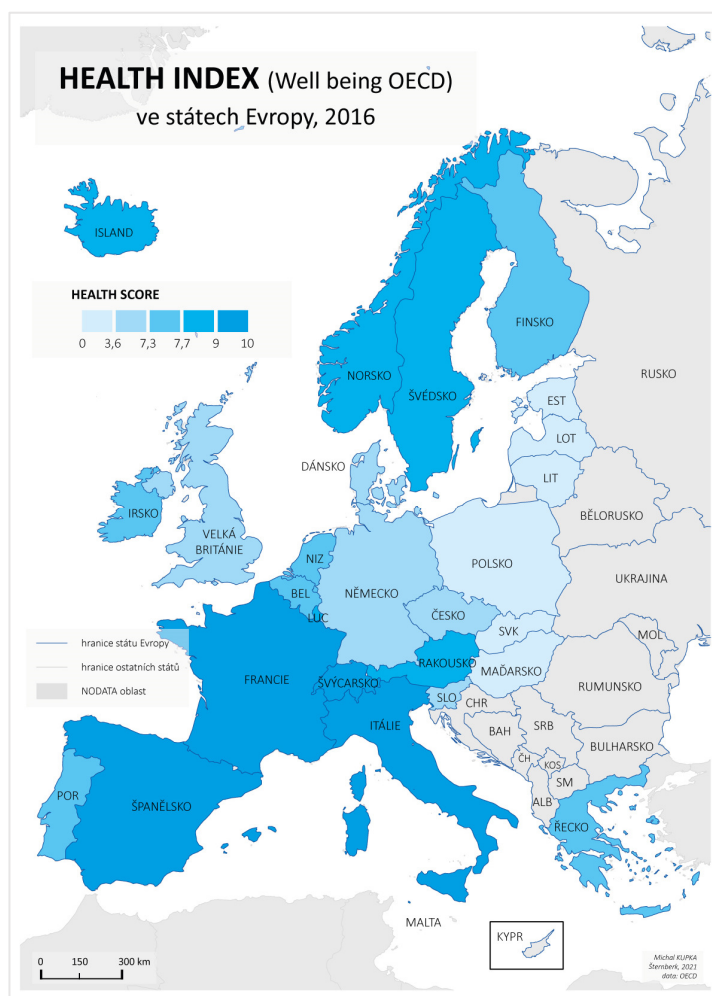
Obr. 5.3 Výdaje na zdravotní péči, porovnání roků 2013 a 2018 (EV\_STA\_03, EV\_STA\_04).

Financování států neprocházelo extrémními změnami mezi lety 2013 a 2018. Všechny státy s výjimkou jednoho alokují po pěti letech do zdravotnického sektoru ještě větší finanční částku než v předešlém období. Jediné Řecko, pravděpodobně kvůli dopadu tamní ekonomické krize, posílá na zdravotní péči méně financí. Největší procentuální vzestup zažívají státy východní Evropy, k čemuž mohly pomoci fondy a dotace z EU, která se snaží vyrovnat úroveň zdravotnictví ve členských státech. Nejvíce podporují

medicínské sféry země severní a střední Evropy. Data celkově korespondují s úrovní zdravotnictví a ukazateli kvality života u většiny států.

### 5.1.2 Well being indexy

Kvalitu života obyvatel a jejich spokojenost měří Well being datová sada organizace OECD. Její indexy kombinující několik ukazatelů zachycují přehledně úroveň analyzovaných států v několika oblastech, jejichž stav ovlivňuje životy všech lidí žijících uvnitř. Proto bylo pro vizualizaci vybráno hned několik ukazatelů a indexů, které souvisejí se zdravotnictvím a službami všeobecně. V této části byly nejprve hodnoceny indexy, které jsou dostupné pouze pro podrobnost států. Další indikátory z Well being sady jsou analyzovány ve větším detailu na následujících stranách (kapitola 5.2).



Obr. 5.4 Health index ve státech Evropy, 2016 (EV\_STA\_05).

Pomocí **Health Index** (Obr. 5.4) se hodnotí státy podle rozvinutosti a úrovně zdravotnictví na základě vybraných indikátorů. Nabývá hodnot 0 až 10 jako ostatní zde prezentované indexy.

Jihozápad evropského kontinentu je zobrazen nejtmašším odstínem modré barvy, a proto vychází z hodnocení “zdravotnického” indexu nejlépe. Východní část disponuje nepřekvapivě nejnižšími hodnoceními. Překvapivé se může jevit nízké hodnocení Německa nebo Velké Británie (pod 7,3), v porovnání s ostatními státy západní Evropy.

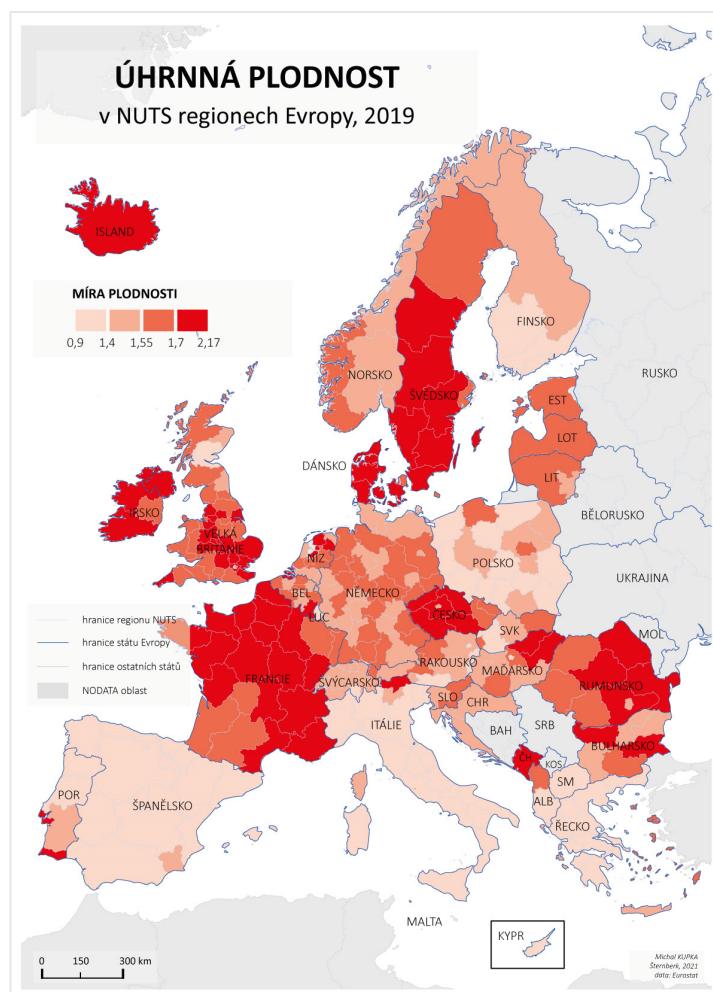
V úrovni vzdělání podle **Education Indexu** (Příloha 17, EV\_STA\_06) vyčnívá střední a východní oblast Evropy. Pobaltské státy a země V4 dosahují vysokých hodnot, naopak země na jihu nižších. Dostupnost služeb, **Accessibility to services Index** (Příloha 18, EV\_STA\_07) je nejlepší v severovýchodních zemích, Norsku, Švédsku a Finsku. Doplňují je ostrovní státy Island a Velká Británie. Nedostatečná, na evropské poměry, je situace v Itálii a Francii, Portugalsku nebo Řecku.

Je potřeba připomenout absenci dat pro jihovýchodní část Evropy. Údaje z těchto oblastí by pravděpodobně korespondovaly s nižšími hodnotami u všech indexů. Státy bývalé Jugoslávie, které nejsou součástí EU, patří mezi méně rozvinuté s celkovou nižší kvalitou života.

## 5.2 Evropské regiony

Statistické ukazatele za celý stát se hodí ke všeobecnému přehledu o situaci ve zdravotnictví. Jestliže se však zkoumá určité téma podrobněji, hodí se vyhledat datové sady za menší členění, které by zobrazily rozdíly uvnitř analyzovaných evropských zemí. Všechny dostupné informace byly proto vyhledány také pro menší regionální celky.

Databáze Eurostatu a OECD poskytují tematická data zdravotní péče také za regionální úroveň. Eurostat využívá NUTS rozdělení a OECD vlastní TL2 rozdělení, které se charakterem podobá NUTS, ale některá území člení odlišně. Pro účely práce však není nutné mít naprosto stejné rozčlenění u všech ukazatelů. Informativní přehled o indikátoru podá i tak velmi efektivně.



Obr. 5.5 Úhrnná plodnost v NUTS regionech Evropy, 2018 (EV\_REG\_01).



Na zdravotnictví jako takové lze nahlížet z několika úhlů pohledu. Jeden z nich zahrnuje reprodukční schopnosti obyvatelstva. Úhrnná plodnost značí, kolik dětí by se každé ženě průměrně narodilo během celého jejího reprodukčního období, kdyby byla zachována míra plodnosti za daný rok. Mapa **úhrnné plodnosti** (Obr. 5.5) zobrazuje tento údaj za rok 2018. Podobný informační charakter zastává indikátor **živě narozených** (EV\_REG\_02) z přílohy číslo 19.

Jako hraniční hodnota potřebná k zachování populace se považuje číslo 2,1. Tuto hranici překonává pouze jediný region v Rumunsku, z ostatních států jí jsou nejbližší regiony v Česku, na jihu Švédska nebo ve Francii. Problémy se zachováním stejné četnosti populace může očekávat Polsko mimo největší města, Itálie či Španělsko. Živě narození korelují z velké části s úhrnnou plodností. Jednu z mála výjimek lze pozorovat kupříkladu v Severní Makedonii, kde živě narozených v přepočtu na obyvatele je nadprůměrné množství, a to vše s nižší úhrnnou plodností.

Další aspekt související s natalitou je **naděje na dožití** (Příloha 4, EV\_REG\_03). Evropský kontinent je jednou z nejvíce pokročilých oblastí na Zemi a lidé se zde dožívají vyššího věku. Přes dvaosmdesát let se můžou dožít novorozenci ve Švýcarsku, Francii, Itálii nebo Španělsku. Pod 80 let je předpokládána délka života v Pobaltí, Polsku, Slovensku nebo Maďarsku. Střední Evropa vykazuje střední hodnoty naděje na dožití.

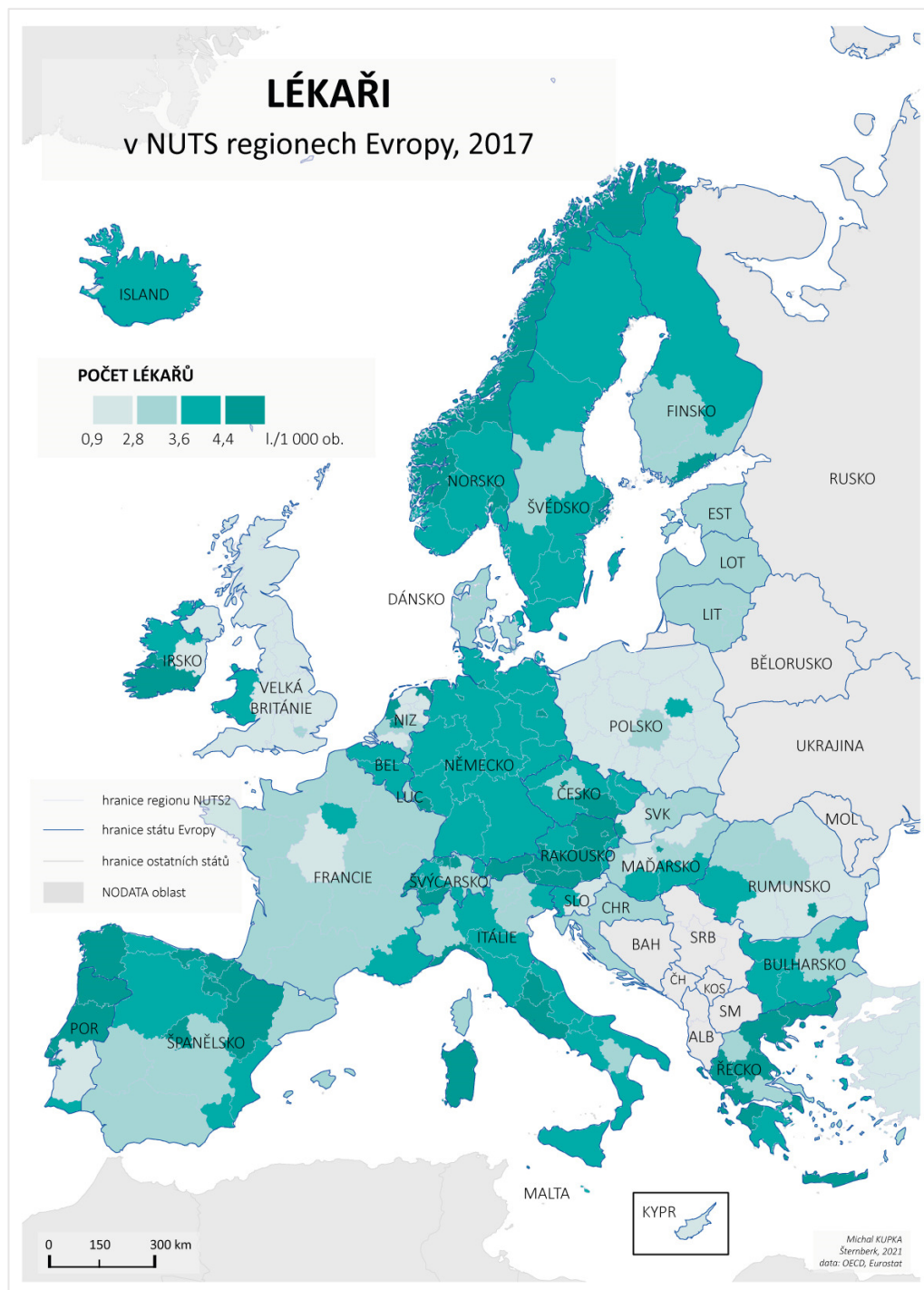


Obr. 5.6 Životní spokojenost v regionech Evropy, 2016 (EV\_REG\_04).

Do délky života může promlouvat také **životní spokojenost obyvatel** (Obr 5.6). Mapa ukazuje, jak jsou lidé šťastní v regionech své země. Všichni obyvatelé jsou nadměru spokojeni ve Švýcarsku, Rakousku, Nizozemsku nebo severských zemích. Nejméně pak na jihu Itálie, v Portugalsku, Řecku, Maďarsku nebo jihovýchodních regionech Polska.

## 5.2.1 Infrastruktura

Infrastruktura je stěžejním bodem každého zdravotního systému. Bez dostatečného zázemí se nedá efektivně léčit, zajišťovat zdravotní péči všem obyvatelům nebo zkoumat různé typy chorob a nemocí. Její součástí jsou lékaři, kteří zastávají nenahraditelnou roli a nemocniční lůžka sloužící pro léčbu pacientů.



Obr. 5.7 Lékaři v NUTS regionech Evropy, 2017 (EV\_REG\_05).

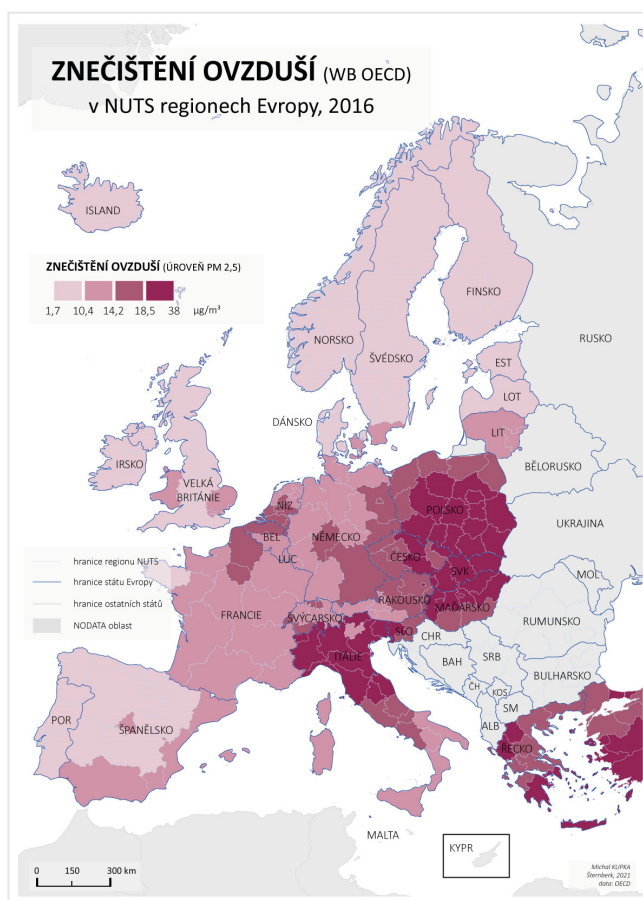
Počty lékařů (Obr 5.7) v jednotlivých zemích jsou zde analyzovány a zhodnoceny podrobněji oproti předchozím indikátorům, jelikož se jedná o jeden z nejdůležitějších ukazatelů zdravotní péče.

Regiony ve státech zaměstnávají rozdílné počty doktorů v přepočtu na obyvatele. Každý stát přistupuje k jejich rozmístění odlišným způsobem. Nejvíce rovnoměrně má území lékaři pokryto Německo. Z jakékoliv regionální části jsou poměrně snadno dostupní. Podobně mají rozmístění řešené menší státy jako Belgie a Rakousko, které díky své velikosti snadněji dosáhnou podobného efektu. Vysokými hodnotami vyčnívají regiony s hlavními a významnými městy států, které tvoří spádové oblasti odkud přijíždějí za zdravotní péčí obyvatelé okolních regionů. Příkladem tohoto jevu jsou města Paříž, Budapešť, Varšava, Bukurešť nebo Praha. Pak se poměrně logicky v návaznosti na to objevuje, že samotné regiony v okolí městských oblastí si mnohdy musí vystačit s nižším počtem lékařů. Velká Británie, kromě části pod správou země Wales, má také podprůměrné množství lékařů. Irsko na druhé straně společně se Skandinávií patří mezi čteně zastoupené lékařským personálem.

Nemocniční lůžka (Příloha 5, EV\_REG\_06) nachází své využití nejen při běžných léčebných a uzdravovacích procesech, ale také v krizové epidemiologické situaci. Státy střední Evropy jsou s počty lůžek v případě potřeby nejlépe vybavenými. Téměř všechny ostrovní a poloostrovní oblasti volí strategii s nižším počtem dostupných postelí uvnitř zdravotních zařízení, konkrétně Švédsko, Velká Británie nebo jih Španělska.

## 5.2.2 Životní podmínky

Z enviromentálního hlediska ovlivňuje lidské zdraví, a tedy i zdravotní péči, čistota ovzduší. Lidé ve znečištěných oblastech mají zpravidla vyšší náchylnost na onemocnění dýchací soustavy, a tudíž musí častěji navštěvovat nemocnice a jiné zdravotnické subjekty. Vizualizace znečištění ovzduší (Obr. 5.8) názorně zobrazuje nejpostiženější oblasti na emise a skleníkové plyny.



Obr. 5.8 Znečištění ovzduší v regionech Evropy, 2016 (EV\_REG\_07).



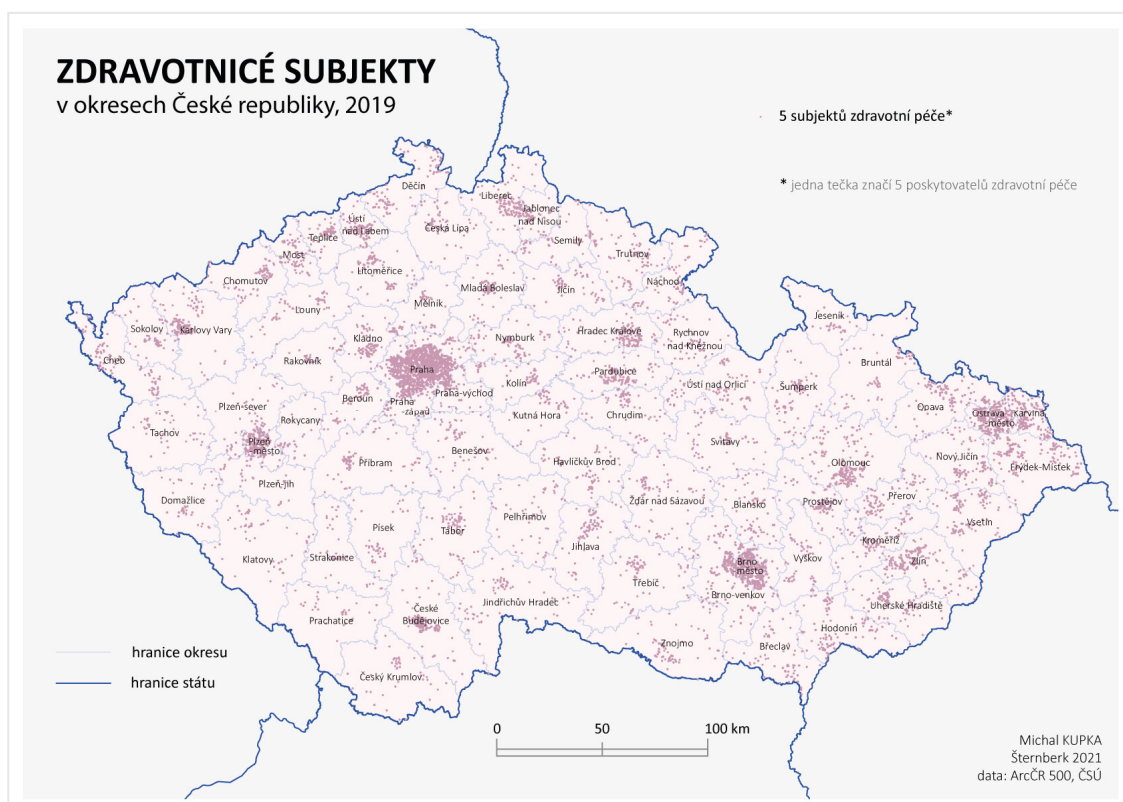
V Evropě je nejvíce prachových částic PM<sub>2,5</sub> v centrální a jižní části polského území, kvůli továrnám, hutím a jiným průmyslovým halám. Podobně na tom jsou sousední regiony Slezska, Slovenska a blízkého Maďarska. Další významněji poznamenaná oblast škodlivými plyny je k nalezení v severní průmyslové polovině Itálie. Nejčistší ovzduší je v celé severní skandinávské a pobaltské oblasti, dále také na Britském souostroví nebo Španělském a Portugalském území.

Životní podmínky v důchodovém věku závisí na sociálním zabezpečení každého státu. Jestli mají senioři známého nebo příbuzného na kterého se můžou v případě potřeby obrátit zobrazuje mapa sociální podpory (Příloha 20, EV\_REG\_08). Ideálním stavem je 100 %, ale i tak u většiny regionů alespoň 85 % lidí má po ruce osoby, které se o ně můžou postarat. Překvapivě nižší procento (pod 81 %) je vidět ve Středočeském kraji. Nejhuře je na tom Řecko a části Turecka (které sice není součástí Evropy/EU, ale ukazatele byly pro něj dostupné, tak byly taktéž zobrazeny na mapě), z tradičních vyspělejších států centrální regiony Itálie a Portugalsko.

### 5.3 Česko

Cílem práce není pouze analyzovat Evropu jako celek, ale také porovnat data jednoho konkrétního státu (v tomto případě Česka) s regiony na kontinentu. Dá se říct, že stojí na pomezí západních vyspělých států a východních postsocialistických oblastí. Reálnou situaci v konkrétních částech Česka pomohla popsat veřejně dostupná databáze od ČSÚ. Data byla stažena za podrobnost okresů, za kterou úřad poskytuje užitečných ukazatelů.

Detailně eviduje poskytovatele zdravotní péče ÚZIS pod správou Ministerstva zdravotnictví. Subjektů v době analýzy (1. kvartál 2021) je v registru celkem 39 143. Byly nejprve zobrazeny metodou teček (Obr. 5.9) v prvotním výstupu (který zobrazuje jejich rozložení na území Česka), a taktéž byla data se agregována do okresních celků v mapě poskytovatelů zdravotní péče (Příloha 21, CZ\_OKR\_02)

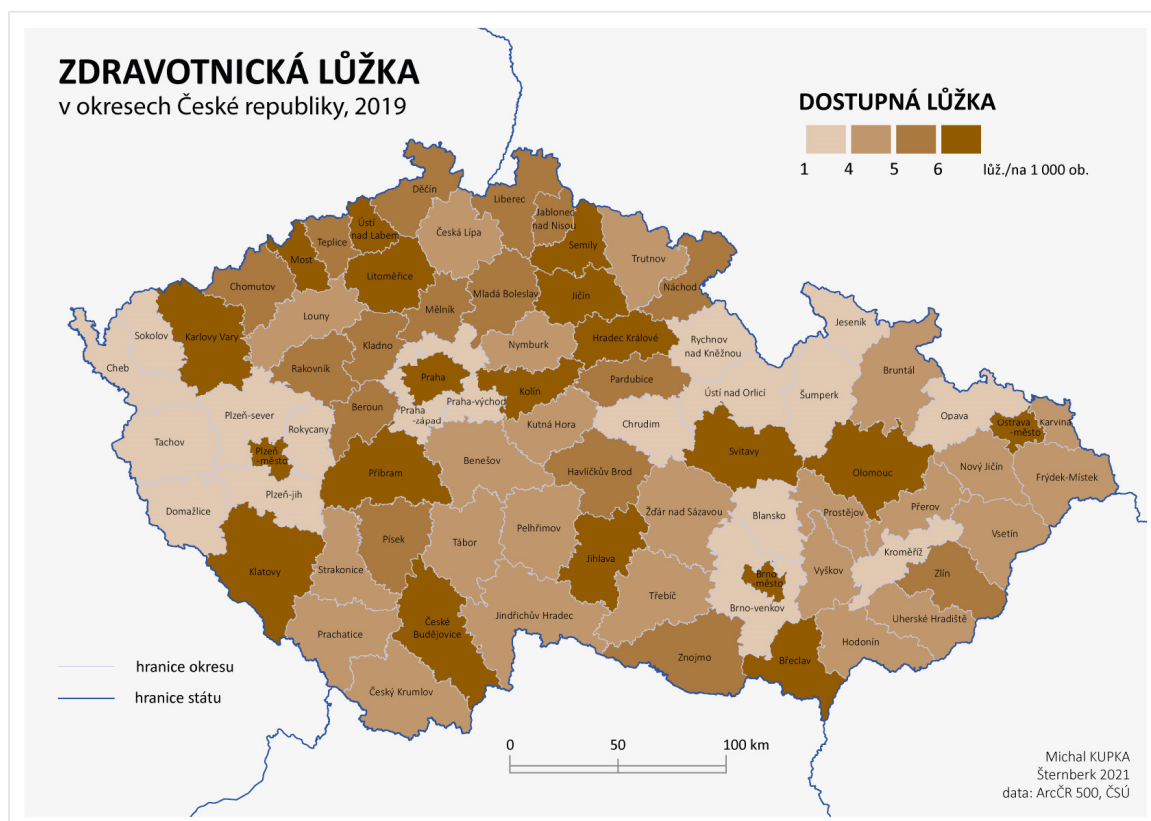


Obr. 5.9 Zdravotnické subjekty v okresech České republiky, 2019 (CZ\_OKR\_01).

Zdravotnických subjektů je mnoho v hustě osídlených okresech zahrnujících krajská města. Tečky symbolizující subjekty jsou četně rozprostřeny v prostoru na Ostravsku. Na Vysočině a v jižních Čechách nelze najít mnoho poskytovatelů, také proto, že se jedná o řídko osídlené oblasti Česka. Je pochopitelné, že ve hlavním městě, kde žije přes milion obyvatel bude v absolutním počtu také nejvíce subjektů zdravotní péče. Metoda teček jenom proto ukazuje základní obraz o situaci a počtech poskytovatelů. Relevantnější souvislosti se dají nalézt v kartogramu poskytovatelů (Příloha 21, CZ\_OKR\_02). I v přepočtu na obyvatele dominují okresy hlavně tří nejlidnatějších měst Česka. Jejich okolní okresy už obsahují méně subjektů. Podobný jev se dal pozorovat na mapě lékařů v regionech Evropy (Obr 5.7). Podobně lze prostorový vzor charakterizovat tím, že významná města mají kolem sebe spádovou oblast, ze které přitahují obyvatele okolních regionů za službami (zdravotní péčí) do svého působení. Mimo to jsou na vrchních příčkách také regiony mezi Olomoucí a Zlínem, v okolí Českých Budějovic nebo Karlových Varů. Může to být způsobeno například působením lázeňských a léčebných center na zmíněných územích.

Ze všech poskytovatelů zdravotní péče se vybral typ spadající do kategorie všeobecní zdravotní lékaři (5 594 ze skoro 40 000), na které se lidé obrací v případě onemocnění a zdravotních prohlídek. Mapa v příloze 6 (CZ\_OKR\_03) přichází s překvapivým zjištěním, že nižší počty praktických lékařů jsou ve středních Čechách, včetně hlavního města Prahy. Taktéž severozápadní okresy Česka se pohybují v nejnižších hodnotách oproti zbytku republiky. Vysočina a téměř celý Olomoucký kraj mají nejvyšší počty všeobecných praktických lékařů, v přepočtu na tisíc obyvatel přibližně šest.

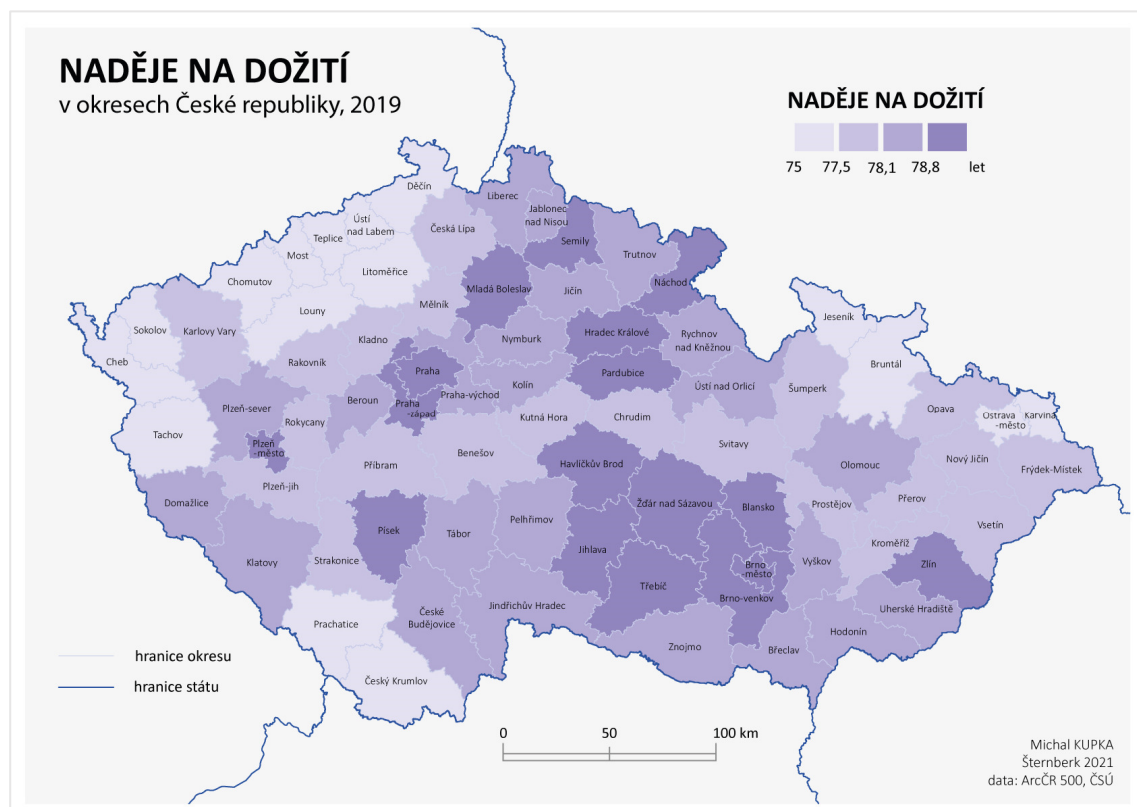
Jestliže se zasazuje do kontextu české zdravotnictví k evropskému je potřebné získat data stejných indikátorů za obě podrobnosti. Došlo proto k vyhledání všech dostupných ukazatelů pro Česko, které zároveň už byly vyhodnoceny pro Evropu.



Obr. 5.10 Lůžka v okresech České republiky, 2019 (CZ\_OKR\_04).

Zdravotnická lůžka jsou vybavením převážně nemocničních komplexů. Vyvozovat se z toho může, že nejvyšší počet jich bude v obcích s významnými zdravotnickými zařízeními. Toto tvrzení potvrzuje obrázek číslo 5.10. V okolí významných měst znovu není tolik lůžek pro pacienty, také na západě Čech a severní části Pardubického a Olomouckého kraje. Jinak nejsou patrné shluky vyšších hodnot a Česko je lůžky pokryto víceméně rovnoměrně.

Živě narozených, (Příloha 7, CZ\_OKR\_05) je v porovnání s Evropou, v Česku nadprůměrně, což je viditelné i na mapě s podrobností evropských regionů (Příloha 19). Při přiblížení na okresy Česka lze zjistit důvody takto vysokých čísel. Číslo významně zvyšuje hlavní město Praha a regiony Středočeského kraje. Morava a Slezsko, kromě Brna a Olomouce na Čechy ztrácí, především pak její severní a jižní část.



Obr. 5.10 Naděje na dožití v okresech České republiky, 2019 (CZ\_OKR\_06).

Nejvyššího věku (Obr. 5.10) mají potenciál se dožít obyvatelé na Vysočině, jejíž území svým shlukem vysokých hodnot intervalů zasahuje až do okresů v okolí Brna. Nad 79 let se předvidá u novorozenců také v Praze, Hradci Králové a Pardubicích, což je i tak v porovnání s většinou evropských států malé číslo. Z velkých měst je nejmenší předpokládaná délka života v Ostravě a Ústí na Labem. Příčinu tak malé hodnoty lze hledat u toho, že se jedná o průmyslově zaměřené oblasti, s vyšší mírou znečištění a celkově méně zdravým způsobem života.

Zajímavým indikátorem je pracovní neschopnost (Příloha 8, CZ\_OKR\_07), který doplňuje zbylé vizualizace. Případy pracovní neschopnosti jsou u něj přepočítávány na 100 pojištěných osob. Nejvíce neschopenek si zaměstnanci vybírají v západních a severních okresech Česka hraničících s Německem. Pravděpodobněji lidé taktéž využijí pracovní neschopenku v méně zalidněných okresech, ve větších městech tento jev není tak častý, pravděpodobně kvůli vyšším pracovním nárokům. Ve středních Čechách a na Moravě využívá asi 40 % pojištěných ročně neschopenku.

## 6 DRUHÁ FÁZE: PROSTOROVÁ ANALÝZA VZORU

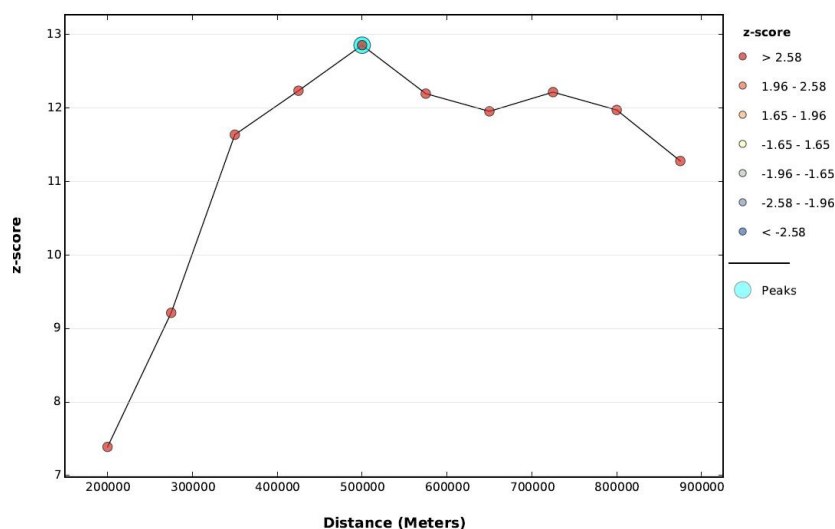
Zdravotní péče a služby nejsou v Evropě ani České republice na rovnocenné úrovni po celém území. Jako první krok ve druhé fázi se nejdříve přistoupilo na vyhodnocení zdravotnických dat z hlediska prostorového uspořádání a umístění. Poté díky poznatkům předchozí fáze, bylo zjištěno, že se dají pozorovat odchylky na obě strany spektra, kdy existují regiony, které vynikají v určité oblasti a stejně tak regiony, které spíše zaostávají. Proto také proběhlo určení těchto výrazných oblastí pomocí metod shlukových analýz. Předtím jsou ale ještě popsány vazby a vztahy mezi zkoumanými ukazateli za pomoci korelačních koeficientů.

### 6.1 Geografická distribuce

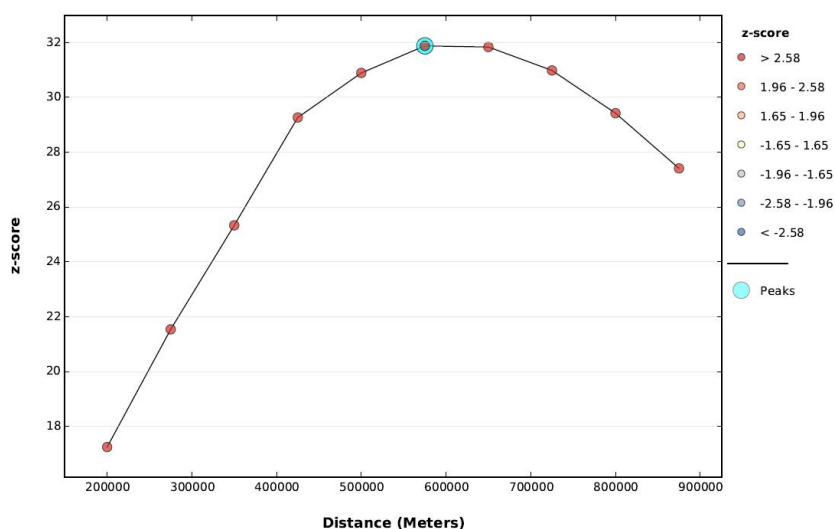
Identifikace geografické distribuce je důležitá pro pochopení toho, jak se geografické jevy chovají v prostoru. Jednou z možností, jak vyhodnocovat rozložení jevu v prostoru je díky sadě nástrojů Analyzing Patterns v programu ArcMap 10.4. Nástroje Average Nearest Neighbor a Spatial Autocorrelation zjednodušeně řečeno ohodnotí jak moc se data (body, polygony) shlukují, a poté v návaznosti na výsledném z-score (míry shlukování) dokáže vygenerovat reporty do formátu .html. Ještě před nimi je však dobré si stanovit optimální prahovou vzdálenost.

Vzdálenosti indikující hranici, které jsou nejvýznamnější pro procesy shlukování dokáže vypočítat nástroj Incremental Spatial Autocorrelation. Na křivce, jež vytváří, se zobrazují body vrcholů (peaks), jejichž hodnoty vzdáleností jsou vhodnými kandidáty ke vstupu do výpočtů ostatních shlukových analýz. Hodnoty se počítají vždy pro každý ukazatel samostatně. Teoreticky by se mohly počítat vhodné hodnoty pro všechny ukazatele, ale u některých méně prostorově závislých indikátorů se to jeví jako zbytečné. Byly proto vybrány ukazatele, které mají v práci nejvyšší významnost a je u nich důležité prostorové uspořádání, značící jejich dostupnost v oblastech. Charakter dostupnosti je výrazný u poskytovatelů zdravotní péče, v tomto případě lékařů, a také zdravotních lůžek. Data o lékařích a lůžkách jsou dostupné navíc pro obě úrovně, Evropu i Česko, a tak byly analyzovány právě tyto dvě datové sady.

Samotný nástroj pracuje s polygonovou vrstvou, vstupovala do něj tedy data na regionální úrovni pro Evropu a data pro okresy Česka.

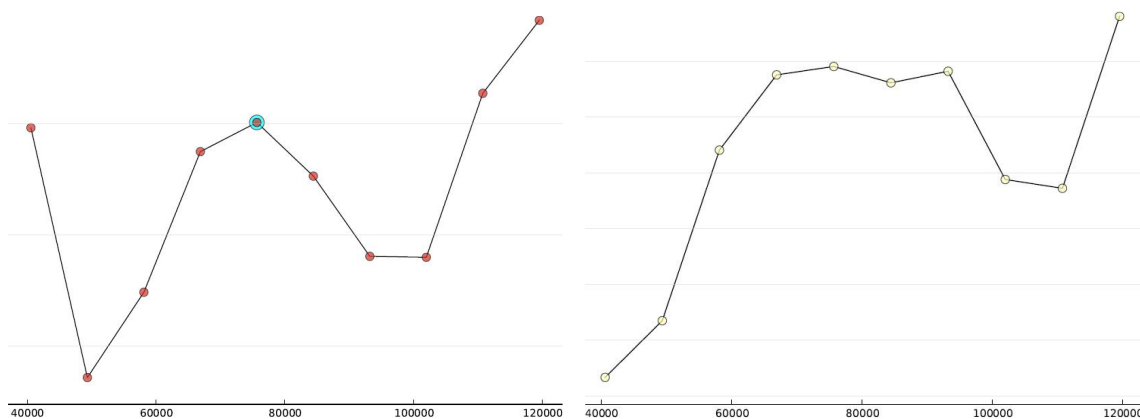


Obr. 6.1 Report Incremental Spatial Autocorrelation, Lékaři v regionech Evropy.



Obr. 6.2 Report Incremental Spatial Autocorrelation, Lůžka v regionech Evropy.

Grafy z reportů pro evropská data (Obr. 6.1 a 6.2) mají podobný průběh. Významnost vzdálenosti postupně narůstá s přibývajícimi hodnotami a hranice nastávají kolem 550 000 metrů, od té části má linie klesající tendenci. Pro další výpočty distribuce byla proto zvolena vzdálenost 500 000 metrů.

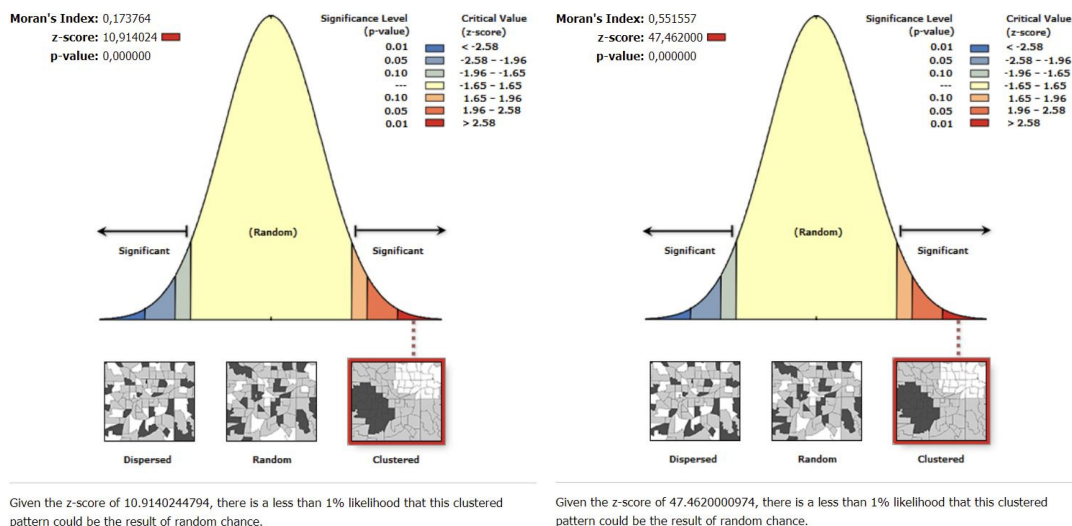


Obr. 6.3 Srovnání křivek z reportů pro česká data, vlevo všeobecní lékaři, vpravo lůžka.

Křivky u okresů Česka (Obr. 6.3) mají proměnlivější tendenci než u regionů Evropy. Jelikož se analyzuje menší oblast, tak tomu odpovídají také menší hodnoty bodů na liniích, v desítkách tisíc metrů. Významný peak (vrchol) byl nástrojem vyhodnocen u vzdálenosti 70 000 metrů (i když v případě lůžek nebyla jednoznačně stanovena tato vzdálenost), který se zvolil pro další postupy.

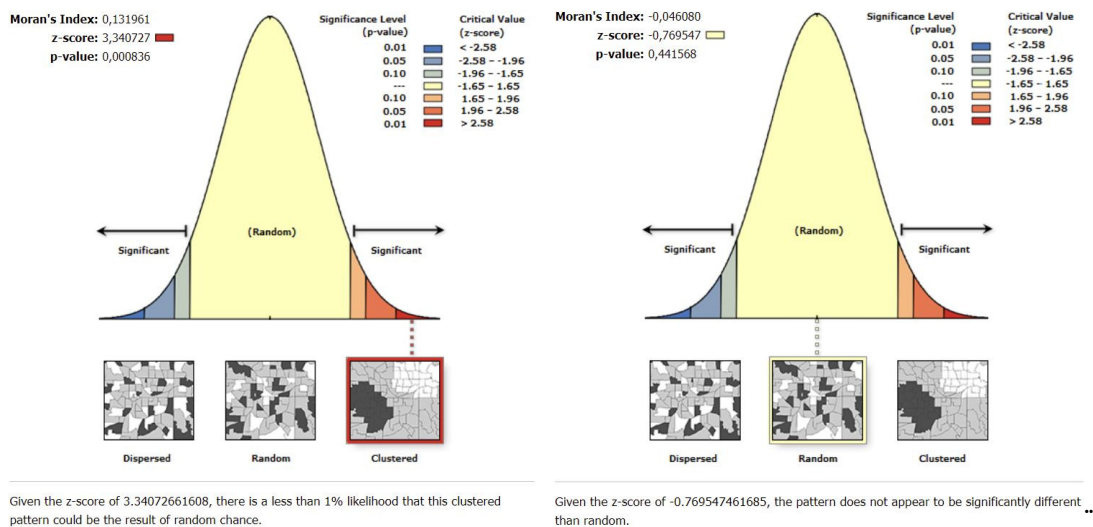
Vzdálenosti z Incremental Spatial Autocorrelation se využívají ke korekci autokorelací nebo shlukových analýz. Míra shlukování se určuje v procesu Spatial Autocorrelation u polygonových dat, Average Nearest Neighbor pracuje s bodovou vrstvou. Většina používaných ukazatelů v práci je agregována do jednotek polygonů, takže se využila prvně zmiňovaná metoda. Nastavení nástroje proběhlo podle doporučení Anselina (1995) na FIXED\_DISTANCE, s prahovými vzdálenostmi z předchozího měření, 500 000 pro Evropu a 70 000 pro Česko. Výstupem procesu je report, který se vytvoří automaticky po označení možnosti Generate Report.





Obr. 6.4 Prostorová autokorelace regionů Evropy, vlevo lékaři, vpravo lůžka.

Data z evropských regionů se shlukují u obou ukazatelů. Číslo z-score značí významné seskupování v obou případech vizualizací (Obr. 6.4), prostorová autokorelace u lékařů přesahuje hodnotu deset, lůžka se dokonce přibližují padesáti. Z výstupů vyplývá, že vyšší počty lékařů a vybavenější nemocniční budovy se koncentrují v určitých menších oblastech. Čím blíže se region vyskytuje k významným zdravotnickým centřům, tím pravděpodobněji bude vykazovat vyšší hodnoty než ty vzdálenější.



Obr. 6.5 Prostorová autokorelace okresů Česka, vlevo všeobecní lékaři, vpravo lůžka.

Prostorové autokorelace v okresech Česka (Obr. 6.5) jsou si v případě zdravotníků podobné s evropskými regiony. Vyšší počty všeobecných lékařů se v Česku shlukují a koncentrují v určitých oblastech. Lůžka jsou vzhledem k hodnotě z-score -0,7 rozmístěny na území ČR poměrně rovnoměrně, neshlukují se, a zároveň nejsou ani rozptýlené náhodně v prostoru. Neprojevuje se u nich globálně nějaký trend a četnost seskupování.

## 6.2 Korelace

Vzájemné vztahy a působení ukazatelů mezi sebou dokáže rozpoznat korelační koeficient. Tento statistický údaj popisuje sílu lineárního vztahu mezi párovými daty. Nejčastěji se pro výpočet hodnot používá Pearsonův korelační koeficient, který nabývá hodnot závislosti -1 (negativní závislost) až 1 (kladná závislost). Kladná závislost značí, že čím více se zvýší hodnota prvního ukazatele, o tolik více se zvýší také hodnota druhého ukazatele. U negativní závislosti je efekt přesně opačný. Příručka od Evanse (1996) popsala slovy míru závislosti tímto způsobem:

- ❖ 0,00 - 0,19 „velmi slabá“
- ❖ 0,20 - 0,39 „slabá“
- ❖ 0,40 - 0,59 „střední“
- ❖ 0,60 - 0,79 „silná“
- ❖ 0,80 - 1,00 „velmi silná“

Pro lepší přehled se korelační koeficienty zanáší do korelační matice (tabulky), která přehledně zobrazuje vzájemné působení ukazatelů mezi sebou. Korelační koeficienty byly vypočítány v programu Microsoft Excel 2016 pomocí funkce CORREL pro evropská i česká data.

### 6.2.1 Evropa

Pro všechny použité ukazatele z první fáze (kapitola 5) se vypočítaly korelační koeficienty. Korelační matice byla poté vytvořena nejprve pro data evropského kontinentu (Obr. 6.6) a přehledně vizualizována.

Ukazatele (Evropa)	Výdaje na zdr. péči	Vystudování zdravotníci	Zdravotnická lůžka	Naděje na dožití	Znečištění ovzduší	Životní spokojenost	Education score	Health score	Service accessibility score	Sociální podpora	Počet lékařů	Zaměstnaní ve zdr. a soc.	Úhrnná plodnost	Živě narození
Výdaje na zdr. péči		-0,17	-0,34	0,69	-0,49	0,87	-0,13	0,67	0,72	0,74	0,26	0,89	0,18	0,33
Vystudování zdravotníci	-0,17		-0,07	-0,37	-0,04	-0,04	0,03	-0,37	-0,14	-0,03	-0,03	-0,16	0,21	0,17
Zdravotnická lůžka	-0,34	-0,07		-0,52	0,62	-0,39	0,53	-0,51	-0,34	-0,33	0,02	-0,36	0,04	-0,03
Naděje na dožití	0,69	-0,37	-0,52		-0,29	0,64	-0,56	1,00	0,40	0,53	0,23	0,52	-0,20	-0,12
Znečištění ovzduší	-0,49	-0,04	0,62	-0,29		-0,44	0,31	-0,30	-0,53	-0,42	-0,10	-0,56	-0,27	-0,35
Životní spokojenost	0,87	-0,04	-0,39	0,64	-0,44		-0,03	0,63	0,77	0,80	0,15	0,84	0,17	0,32
Education score	-0,13	0,03	0,53	-0,56	0,31	-0,03		-0,56	0,04	-0,02	-0,29	-0,06	0,41	0,42
Health score	0,67	-0,37	-0,51	1,00	-0,30	0,63	-0,56		0,38	0,51	0,22	0,50	-0,20	-0,14
Service accessibility score	0,72	-0,14	-0,34	0,40	-0,53	0,77	0,04	0,38		0,82	-0,03	0,82	0,28	0,41
Sociální podpora	0,74	-0,03	-0,33	0,53	-0,42	0,80	-0,02	0,51	0,82		-0,22	0,70	0,26	0,44
Počet lékařů	0,26	-0,03	0,02	0,23	-0,10	0,15	-0,29	0,22	-0,03	-0,22		0,19	-0,28	-0,26
Zaměstnaní ve zdr. a soc.	0,89	-0,16	-0,36	0,52	-0,56	0,84	-0,06	0,50	0,82	0,70	0,19		0,24	0,32
Úhrnná plodnost	0,18	0,21	0,04	-0,20	-0,27	0,17	0,41	-0,20	0,28	0,26	-0,28	0,24		0,89
Živě narození	0,33	0,17	-0,03	-0,12	-0,35	0,32	0,42	-0,14	0,41	0,44	-0,26	0,32	0,89	

Obr. 6.6 Korelační matice ukazatelů dat použitých v evropském měřítku.

Z korelační matice lze jasně pozorovat, jak určité ukazatele s velmi silnou korelací víceméně vychází z hodnot jiného. Nejzřetelněji toto zjištění dokazuje vliv Health score na naději na dožití, protože do výpočtu skóre hodnotící zdravotnictví vstupuje právě naděje na dožití s několika dalšími faktory. Podobná situace je u vztahu indikátorů živě narozených a úhrnné plodnosti. Nejvýznamnější vliv na ostatní ukazatele mají výdaje na

zdravotnictví, které pozitivně promlouvají do životní spokojenosti obyvatel, Health score, sociální podpory nebo počtu zaměstnanců ve zdravotnictví a službách. Životní spokojenost ve ovlivňována Well being indexy (Health score, Services accesibility) Nejvyšší negativní korelace nabývá hodnoty -0,56 mezi Education score a nadějí na dožití, pravděpodobně z důvodu, že existují oblasti s vyšší úrovní vzdělávacího systému a zároveň s potenciálními podprůměrnými lety života obyvatel (Polsko, Slovensko, Pobaltí). Stejná hodnota negativního koeficientu je u zaměstnaných ve zdravotnictví/službách a znečištění ovzduší. Zde je racionální a úvaha v tom, že na územích s významným průmyslovým odvětvím nebude logicky tolik zaměstnanců ve službách jako v jiných zaměřených spíše na terciární, případně primární sektor.

## 6.2.2 Česko

Korelační matice byla také vytvořena pro data z okresů Česka (Obr. 6.7) pro lepší porovnání a zjištění případných souvislostí s datovými sadami pro Evropu.

Ukazatele (ČR)	Živě narození	Poskytovatelé zdr. péče	Zdravotnická lůžka	Četnost neschopenek	Všeobecní pr. Lékaři	Naděje na dožití
Živě narození		-0,06	0,13	-0,13	0,03	0,47
Poskytovatelé zdr. péče	-0,06		0,40	-0,21	0,19	0,22
Zdravotnická lůžka	0,13	0,40		-0,30	0,07	0,13
Četnost neschopenek	-0,13	-0,21	-0,30		0,07	-0,16
Všeobecní pr. Lékaři	0,03	0,19	0,07	0,07		0,18
Naděje na dožití	0,47	0,22	0,13	-0,16	0,18	

Obr. 6.7 Korelační matice ukazatelů dat použitých v evropském měřítku.

U korelačních koeficientů ukazatelů použitých pro území Česka se nenachází významné hodnoty, ať už pozitivní nebo negativní lineární závislosti. Nejvyšší kladné hodnoty jsou mezi živě narozenými a nadějí na dožití, poté mezi poskytovateli zdravotní péče a zdravotnickými lůžky. Patrně, kde je poskytovatelů zdravotní péče více, je vyšší pravděpodobnost, že se tam bude nacházet také větší počet lůžek pro pacienty. Za zmínku stojí také slabší negativní korelace mezi počtem neschopenek a zdravotnickými lůžky, ale jedná se o velmi slabou hodnotu -0,30.

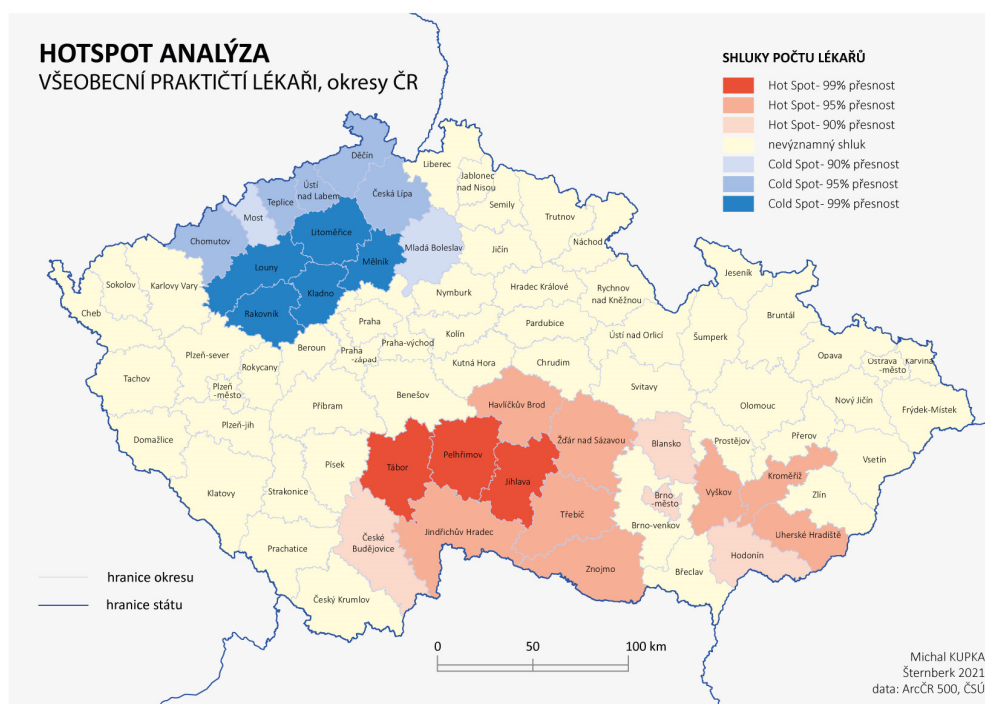
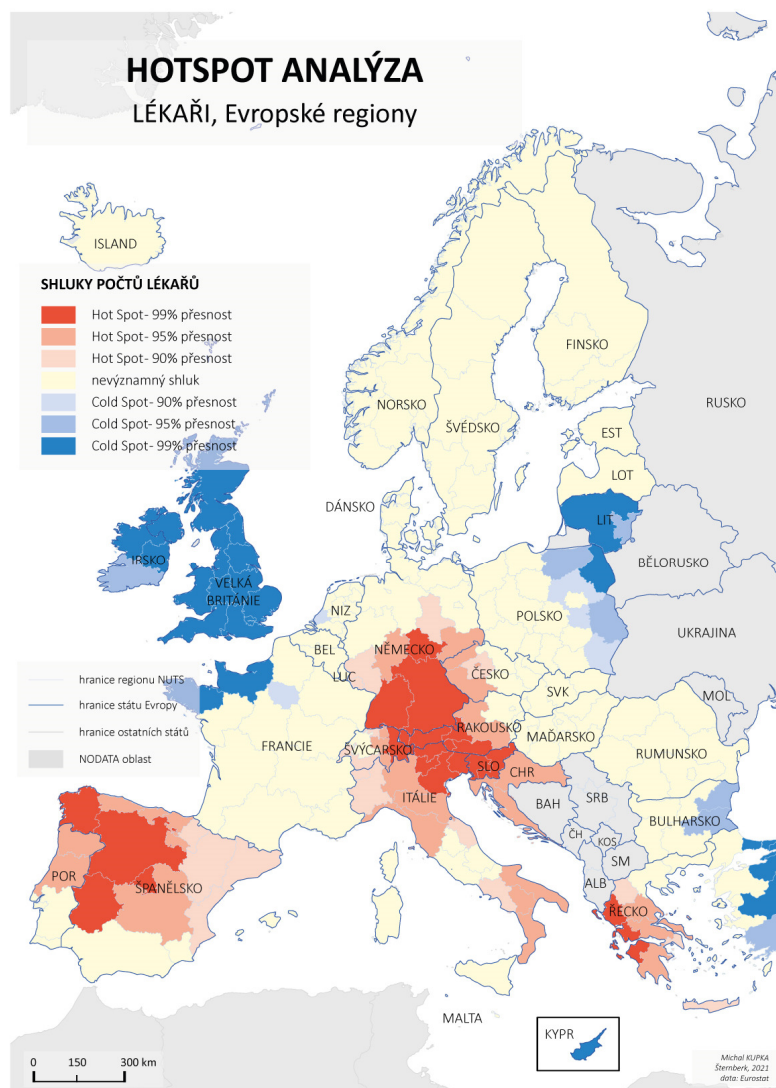
## 6.3 Shlukování

V jakých oblastech mají tendenci se seskupovat vyšší nebo nižší hodnoty ukazatelů dokážou vypočítat shlukové analýzy. Existuje několik typů metod a způsobů výpočtu, zde byla použita Getis-Ord Gi\* HOTSPOT a LISA analýza, které patří mezi nejčastější.

### 6.3.1 HOTSPOT analýzy

Základní hotspot analýzy (Getis-Ord Gi\*) se jednoduše vypočítají v softwaru ArcMap 10.4. nástrojem Hot Spot Analysis. Indikátory četnosti lékařů a lůžek byly ideálními kandidáty pro objevení významných shluků, protože pro ně už byly v kapitole 6.1 vypočítány optimální prahy vzdálenosti, které nástroj využívá při analýze.





Obr. 6.8 HOTSPOT analýzy indikátorů lékařů v Evropě (EV\_HOT\_01) a Česku (CZ\_HOT\_01)

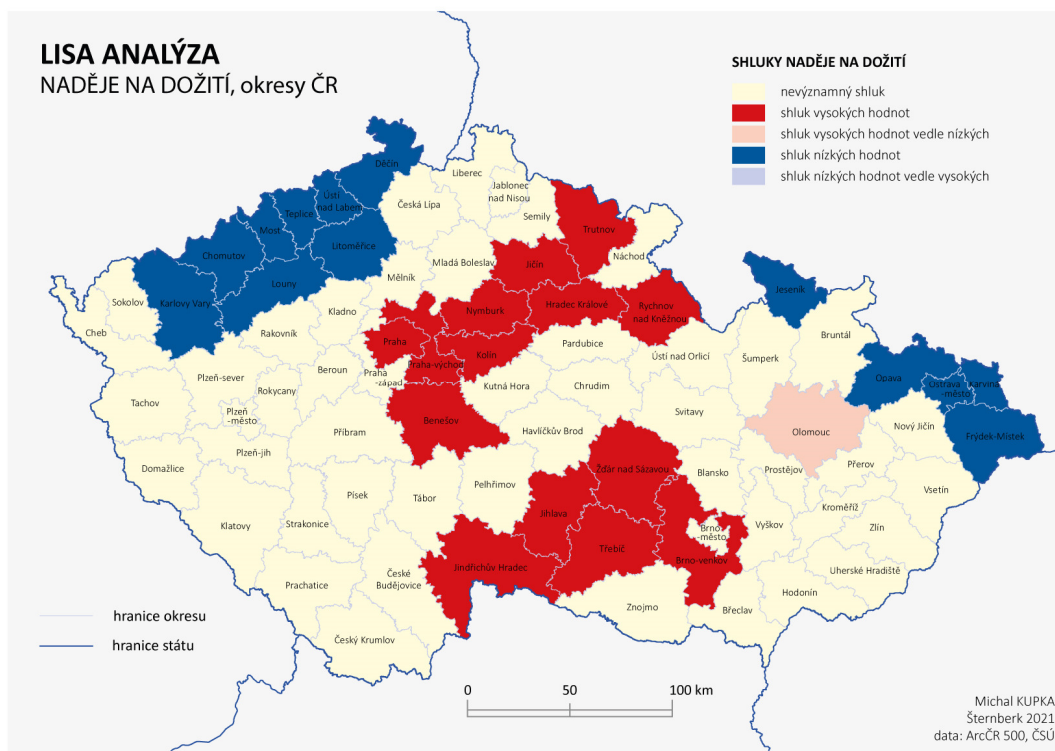
Shluky s vysokými počty lékařů (Obr. 6.8) se nachází ve střední a jihozápadní Evropě. Od Severovýchodní části Itálie až po jih Německa se rozprostírá shluk vysokých hodnot. Stejně tomu je ve střední části Pyrenejského poloostrova. Shluky nízkých hodnot pokrývají celé Britské a Irské souostroví. Všeobecní praktičtí lékaři vytváří v okresech Česka významné shluky na Vysočině, z hlediska vysokých hodnot, a také v Ústeckém kraji, z hlediska nízkých hodnot. Jinde v Česku se významné shluky nevyskytují. Výsledky obou map jsou podobné interpretacím první fáze (kapitola 5), které už předně popsaly nejvýraznější oblasti. Podobné výsledky se dají předpokládat u dalších výstupů shlukových analýz.

Významné shluky zdravotnických lůžek (Příloha 9, EV\_HOT\_02) jsou oproti lékařům v regionech Evropy velikostně rozsáhlejší. V podstatě celý střed Evropy je obsažen ve shluku vysokých hodnot. Skupiny nízkých hodnot se nachází skoro na všech ostrovních a poloostrovních státech, v čele se Skandinávií nebo Británií. V českých okresech by se u zdravotnických lůžek (Příloha 22, CZ\_HOT\_02) výrazné shlukové jevy hledaly marně, ale není to způsobené chybou výpočtu. Už při pohledu na předchozí výstup regionů Evropy (Příloha 9) se dá vyvozovat, že všechny regiony ČR jsou součástí shluku vysokých hodnot. Z toho vyplývá, že celá republika je lůžky vybavena víceméně rovnoměrně v celém území. Což také dokládá výsledek prostorové autokorelace z obrázku 6.5.

### 6.3.2 LISA analýzy

Vylepšenou metodu klasické hotspot analýzy představuje LISA. Výsledek jejího výpočtu zobrazuje základní „Hot and Cold spoty“, navíc také neobvyklé oblasti, které samy vykazují extrémní hodnoty, a zároveň sousedí s opačnou extrémní oblastí. Značí se jako High-Low (shluk vysokých hodnot sousedící se shlukem nízkých hodnot) a Low-High (shluk nízkých hodnot sousedící se shlukem vysokých hodnot).

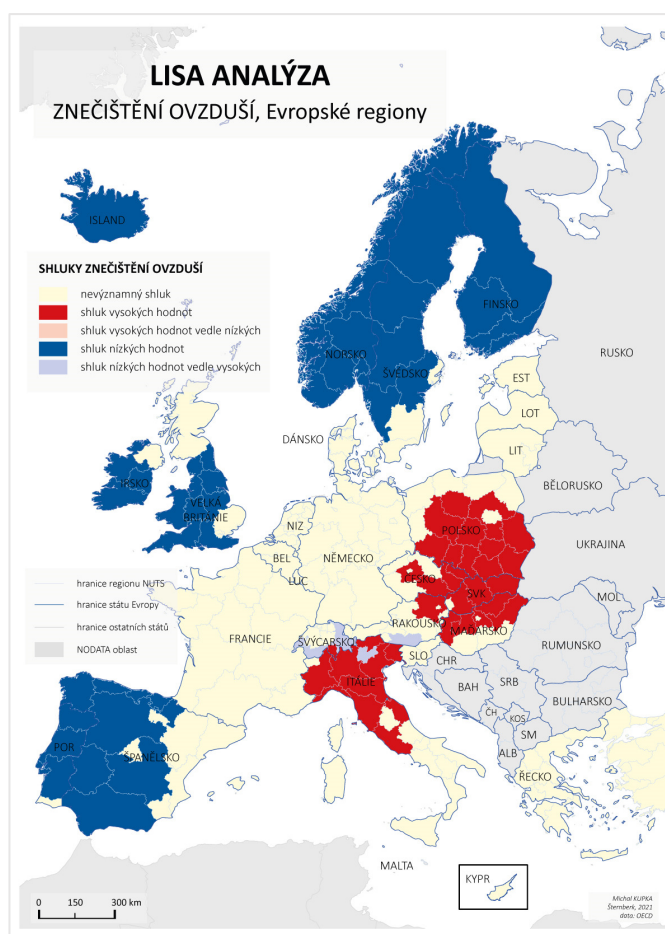
Na LISA analýzu byla využita aplikace Geoda 1.18.0, s nastavením váhy podle defaultního nastavení Queen contiguity pro několik vybraných ukazatelů.



Obr. 6.9 LISA analýza naděje na dožití v okresech ČR (CZ\_LISA\_01).

Analýza naděje na dožití v rámci Evropy (Příloha 23, EV\_LISA\_01) vytváří pás vysokých hodnot od střední části Itálie přes Švýcarsko a Francii až do poloviny Španělska. Česká republika zasahuje do východního modrého pásu, symbolizující shluk nízkých hodnot. Při přiblížení na samotnou Českou republiku (Obr. 6.9) se objevují dva shluky vysokých hodnot ve středních částech země. Severozápadní a severovýchodní oblasti vytváří shluky nízkých hodnot. Ojedinelý „High-Low“ shluk v okrese Olomouc značí, že území krajského města má vyšší hodnoty naděje na dožití, a přitom sousedí s okresem Opava, jenž je ve shluku nejnižších čísel.

Živě narození nevytváří v Evropě (Příloha 10, EV\_LISA\_02) významně velké oblasti shluků vysokých hodnot. V Česku (Příloha 24, CZ\_LISA\_02) vyčnívají červeně okresy kolem hlavního města Prahy, kde se rodí nadprůměrné množství dětí. Na druhou stranu LISA analýza označila pouze Sokolovský okres jako shluk nižších hodnot. Za zmínku stojí také shluky vyšších hodnot vedle nízkých na Domažlicku a Plzeňsku. Evropa obsahuje seskupení nízkých hodnot v Itálii a Španělsku s Portugalskem.



Obr. 6.10 LISA analýza znečištění ovzduší v regionech Evropy (EV\_LISA\_03).

Ukazatel znečištění ovzduší sice není dostupný pro Česko, ale vzhledem k negativnímu vlivu na ostatní ukazatele zdravotní péče (Obr. 6.10) byl zobrazen alespoň pro přehled vyčnívajících znečištěných oblastí evropských regionů.

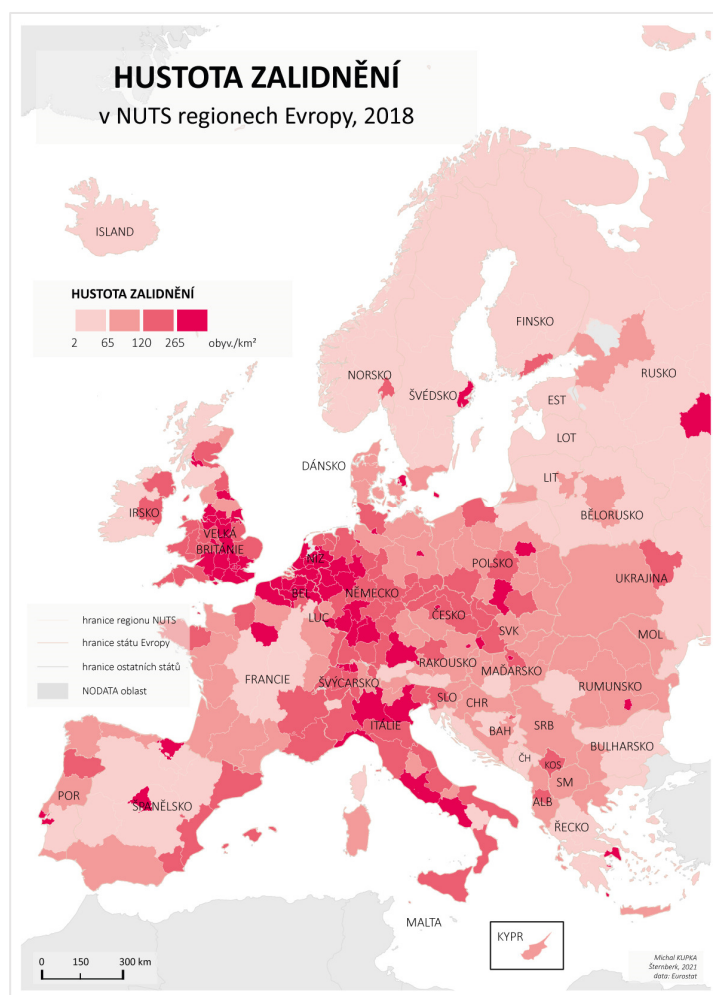
Shluky vysokých hodnot značící ovzduší znečištěné skleníkovými plyny se objevily ve státech Visegrádské čtyřky a v severní části Itálie. Shluky nízkých hodnot se můžou pyšnit ve Skandinávii, Britských ostrovech nebo Pyrenejském poloostrově. Zajímavá je situace v několika regionech Švýcarska a Rakouska, které mají nejnižší hodnoty shluků, a přitom sousedí s Italskou červenou oblastí.

## 7 TŘETÍ FÁZE: ZASAZENÍ DO KONTEXTU

Finální část práce prezentuje komplexní metodou typizace syntézu poznatků z předchozích fází do několika srozumitelných mapových výstupů. V konečném celku se taktéž využily další socio-ekonomické a demografické ukazatele pro snadnější pochopení všech souvislostí. V této práci jsou analyzovány socio-ekonomické indikátory z období před pandemií COVID-19, kvůli vazbě na dostupná zdravotnická data.

### 7.1 Socioekonomické ukazatele

Socio-ekonomické charakteristiky zasahují ve velké míře do všech aspektů zdravotní péče a služeb. Nad rámec zdravotnických ukazatelů proto byly použity ještě další tři ukazatele zaměřené na témata hustoty zalidnění, zaměstnanosti a hrubého domácího produktu (HDP). Jejich výběr závisel na dostupnosti dat z hlediska obou analyzovaných geografických úrovní a jejich relevantnosti k tématu zdravotnictví. Trojice ukazatelů byla ještě před vstupem do typizačních procesů samostatně vizualizována a interpretována.

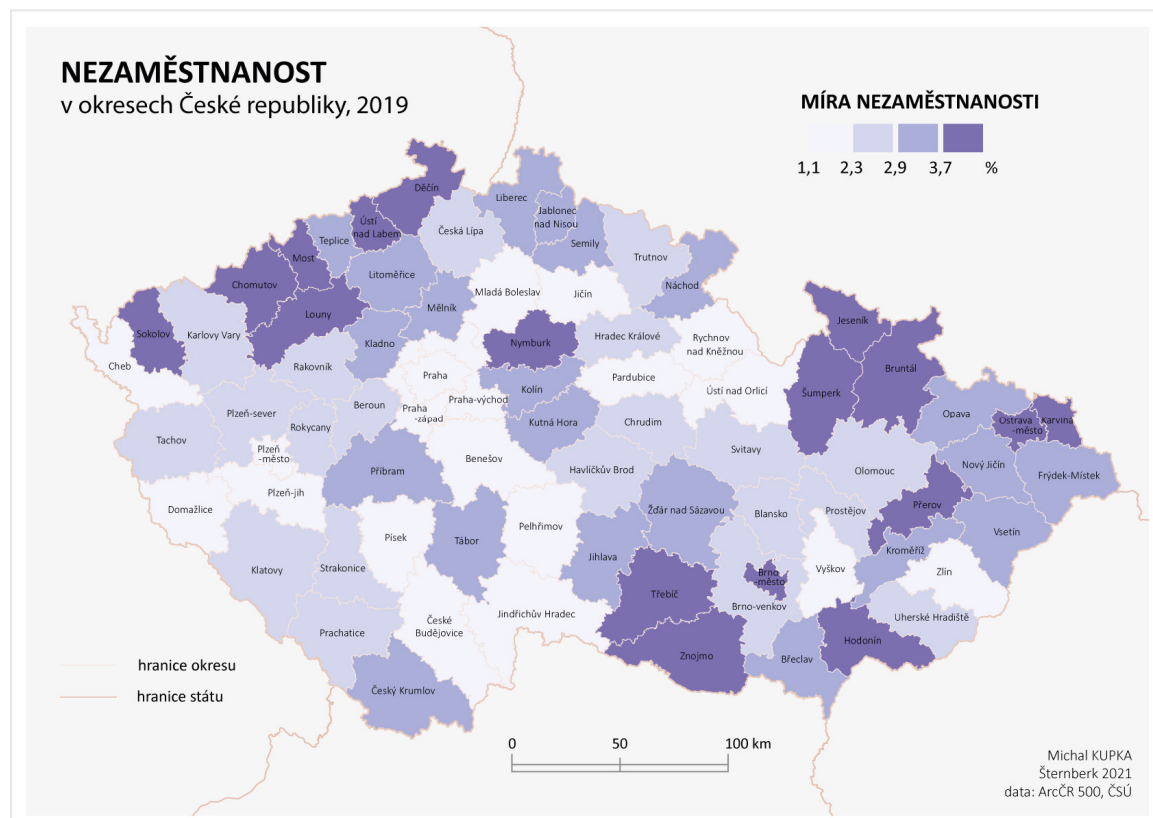


Obr. 7.1 Hustota zalidnění v regionech Evropy, 2018 (EV\_SOC\_01).

Evropa je rozlohou druhý nejmenší kontinent světa, avšak hustotou zalidnění (73 obyv./km<sup>2</sup>) zaostává pouze za Asií (101 obyv./km<sup>2</sup>). Nej hustěji osídlené oblasti v Evropě (Obr. 7.1) se koncentrují ve střední a severozápadní části. V absolutních číslech populace i v přepočtu na kilometr čtvereční vyčnívají regiony Německa, Itálie a Velké Británie (tzv. Modrý banán). Mezi menšími hustě osídlenými zeměmi dominují státy



Beneluxu a také obecně oblasti velkých (hlavních) měst. Francie a Španělsko sice patří mezi nejlidnatější země, ale jejich střed území není tak četně osídlen a lidé žijí hlavně v regionech velkých měst. Řídce osídlená je celá severní a severovýchodní část Evropy. Česko (Příloha 25, CZ\_SOC\_01) se řadí mezi středně osídlené oblasti. Její nejlidnatější oblasti se nachází v okresech dvou největších měst (Praha, Ostrava) a jejich okolí. Řídce osídlené jsou celé jižní Čechy a Vysočina, společně s okresy Jeseníků.



Obr. 7.2 Míra nezaměstnanosti v okresech Česka, 2019 (CZ\_SOC\_02).

Nezaměstnanost v Česku (Obr. 7.2) v posledních letech klesá. Minimálních hodnot nabývá v okresech Prahy a okolí, Plzeňského, Jihočeského a Pardubického kraje. Nejvyšší procento nezaměstnaných evidují v okresech Ústeckého kraje, Slezska a Jeseníků. Z velkých měst také Brno a okolí prezentuje nadprůměrná (nad 3,7 %) čísla nezaměstnanosti. Z celoevropského pohledu Česko vyniká vysokou zaměstnaností, stejně jako jeho sousední státy (Německo, Polsko, Rakousko). Z celoevropského hlediska (Příloha 11, EV\_SOC\_02) vykazují největší nezaměstnanost regiony ve Španělsku a Řecku, kde více než deset procent ekonomicky aktivních obyvatel nemá oficiální zaměstnání. Na Apeninském poloostrově je tendence, že směrem na sever se postupně snižuje míra nezaměstnanosti. Podprůměrné množství nezaměstnaných (nad 6,5 %) se nachází také v regionech Francie a Finska. Velká Británie, Island a Norsko vynikají menšími čísly nezaměstnaných oproti ostatním státům.

Ekonomickou sílu regionů Evropy ukazuje mapa hrubého domácího produktu (Příloha 12, EV\_SOC\_03). Hned na první pohled je jasně patrné rozdělení kontinentu na dvě části, západní ekonomicky silnější, a východní ekonomicky slabší. Pomyslnou hranici vytváří české, polské a slovenské regiony. Na prvních příčkách mezi producenty HDP jsou oblasti Švýcarska, Německa, Rakouska a Skandinávie, následované určitými částmi Velké Británie a Francie. Španělsko a Portugalsko je ze západní poloviny nejméně výrazné z hlediska HDP.

Ekonomickou produkci v Česku vizualizuje také mapa HDP (Příloha 26, CZ\_SOC\_03) s podrobností na kraje (nejmenší dostupné územní celky). Vyčnívající oblastí je hlavní město Praha a okolní Středočeský kraj, doprovázené Jihomoravským krajem. Nejméně HDP na obyvatele ročně vyprodukují na severozápadě země a v Olomouckém kraji.

## 7.2 Typizace

Ve vizuální analýze všech ukazatelů je popsán samostatně vždy jeden indikátor. Širší souvislosti jinak přehlednutelné dokáže odhalit metoda zvaná typizace. Technikou syntézy dokáže zobrazit oblasti obsahující několik informací najednou. Existují dvě metody jejího výpočtu a zobrazení, tabulková metoda a metoda trojúhelníkového grafu. V práci byla použita metoda tabulková, protože je snadnější na interpretaci ze strany uživatele a na tvorbu její legendy není potřeba externího nástroje.

Proces typizace názorně zobrazuje obrázek 7.3. Nejdříve byly vybrány indikátory, které budou vzájemně kombinovány (všechny součástí jedné polygonové vrstvy). Poté se každý ukazatel roztrídí do stanoveného počtu intervalů (v práci použity 3 a 2 intervaly), ale je nutné počítat s tím, že čím více intervalů se stanoví, tím více vznikne výsledných typů oblastí. Všem polygonům v daném intervalu se přiřadí hodnota sloužící jako identifikátor, a proto se pro každý nový ukazatel vždy používá desetinásobek hodnoty předchozího (první ukazatel 1,2,3, další ukazatel 10,20,30 atd.) V posledním kroku se identifikační hodnoty u každého polygonu sečtou dohromady, a tím vzniknou výsledné typy.

	INTERVALY	VÝPOČET	TYPY
<b>NEZAMĚŠTNANOST</b> <small>ekonomicky aktivních, 15–64</small>	pod 4,8 % =	300	<b>323,322 = A1</b>
	4,8 až 8,1% =	200	<b>313,312 = A2</b>
	nad 8,1% =	100	<b>213 = A3</b>
<b>ZNEČIŠTĚNÍ</b> <small>OVZDUŠÍ, PM<sub>2,5</sub> µg/m<sup>3</sup></small>	pod 14 µg/m <sup>3</sup> =	20	<b>222,223 = A4</b>
	nad 14 µg/m <sup>3</sup> =	10	<b>111,112 = B1</b>
			<b>121,122 = B2</b>
<b>NADĚJE NA DOŽITÍ</b> <small>OBYVATEL, právě narozených</small>	nad 82,1 let =	3	<b>211,212 = B3</b>
	80,5 až 82,1 let =	2	<b>321 = C1</b>
	pod 80,5 let =	1	<b>311 = C2</b>
			<b>221 = C3</b>
			<b>123 = D1</b>
			<b>113 = D2</b>

Obr. 7.3 Výpočet typizace tabulkové metody na příkladu mapy EV\_TYP\_03.

Hraniční hodnoty intervalů všech typizací byly zvoleny výpočtem kvantilů, který roztrídil data do velikostně stejných skupin hodnot. Základním kritériem pro výběr ukazatelů do syntézy bylo, že nesmí mezi sebou mít silnou korelační závislost. Dále byly vybírány podle společných témat (vybavenost, faktory ovlivňující zdraví, spokojenost aj.).

### 7.2.1 Evropa

#### Regiony podle vlivu zdravotnictví na spokojenost obyvatel (EV\_TYP\_01)

Prvotní syntéza (Obr. 7.4) se snaží najít odpověď na to, jestli úroveň zdravotnického systému má dopad na spokojenost obyvatel v zemi. Úroveň zdravotnictví hodnotí v každé zemi indikátor Health score, který k účelu výpočtu musel být disagregován do regionů TL2 (hodnota pro celý stát přiřazena všem menším územním jednotkám). Celkem se porovnává Health score s ukazatelem životní spokojenosti, a taky počtem lékařů.

# REGIONY PODLE VLIVU ZDRAVOTNICTVÍ NA SPOKOJENOST OBYVATEL

v NUTS regionech Evropy, 2016



	HEALTH SCORE (Well being, 2016)	POČET LÉKAŘŮ na 1 000 ob.	ŽIVOTNÍ SPOKOJENOST OBYVATEL (WB sebehodnocení)
<b>A1</b>	8 a více	3,8 a více	vysoká
<b>A2</b>	8 a více	méně než 3,8	průměrná
<b>A3</b>	6,7 až 8	3,8 a více	nadprůměrná
<b>A4</b>	6,7 až 8	méně než 3,8	vysoká
<b>B1</b>	méně než 6,7	méně než 3,8	nízká
<b>B2</b>	méně než 6,7	3,8 a více	podprůměrná
<b>B3</b>	6,7 až 8	méně než 3,8	podprůměrná
<b>C1</b>	8 a více	3,8 a více	nízká
<b>C2</b>	8 a více	méně než 3,8	nízká
<b>C3</b>	6,7 až 8	3,8 a více	nízká
<b>D1</b>	méně než 6,7	3,8 a více	vysoká
<b>D2</b>	méně než 6,7	méně než 3,8	vysoká

Obr. 7.4 Regiony podle vlivu zdravotnictví na spokojenost obyvatel (EV\_TYP\_01).

Obyvatelé některých regionů Evropy vnímají zdravotnickou situaci a svůj zdravotní stav rozdílně. Nejspokojenější obyvatele a zároveň vysoké Health score mají státy jihozápadní Evropy. Naopak nižším zdravotnickým skóre a menší životní spokojeností obyvatel disponuje pás zemí na východní straně vedoucí od Pobaltí až do Maďarska. Nejzajímavější výsledky se však dají pozorovat u typu oblastí C (vyšší health skóre a méně spokojení obyvatelé) a D (nižší zdravotnické skóre a spokojení obyvatelé), především pak konkrétně C1 (tmavě hnědá) a D2 (světle žlutá). Do první zmíněné kategorie spadá střed a jih Itálie. Health score je tam na vysoké úrovni, stejně tak tam působí nadprůměrné množství lékařů, a přesto tamní obyvatelé nejsou tolik spokojeni ve svých životech. Opačný pohled nabízí kategorie D, kde je Health score podprůměrné oproti ostatním evropským státům a stejně tam obyvatelé patří mezi nejspokojenější. Jedná se konkrétně o regiony v Dánsku, kde se pravděpodobně žije dobře, i když jejich hodnoty Health score nepatří v Evropě k nejvyšším.

### **Regiony podle potřeby zdravotnických lůžek (EV\_TYP\_02)**

Další mapa (Příloha 13) pracuje s domněnkou, že kde žije více lidí a rodí se nejvíce dětí, tam je vyšší potřeba zdravotnických lůžek. Typizace byla sestavena zkombinováním ukazatelů z databáze OECD, které mají potřebné údaje k dispozici. Indikátory o hustotě zalidnění, počtu lůžek v přepočtu na obyvatele a také úhrnné plodnosti zobrazují typy TL2 regionů.

Hustě osídlenými oblastmi vybavenými nadstandartními počty lůžek je zastoupeno Německo, hraniční regiony Francie (oblasti spíše urbánní) nebo také některé české a polské regiony. Méně lůžek na nižší počet obyvatel lze pozorovat na poloostrovech Pyrenejském, Apeninském a ve Skandinávii. Ojedinělé je anglické území Velké Británie, které je sice hustě osídlené, ale s počty lůžek její regiony zaostávají za zbytkem Evropy. Více dostupných lůžek pro každého obyvatele je v Rakousku, Maďarsku a severním Polsku. Málo vybaveny v kontextu nižšího počtu lůžek a také nadprůměrné plodnosti (1,56 a více) jsou regiony v centrální Francii, Rumunsku, Bulharsku, Lotyšsku nebo Litvě. V těchto oblastech může teoreticky rychle nastat nedostatek lůžek v případě ojedinělé situace.

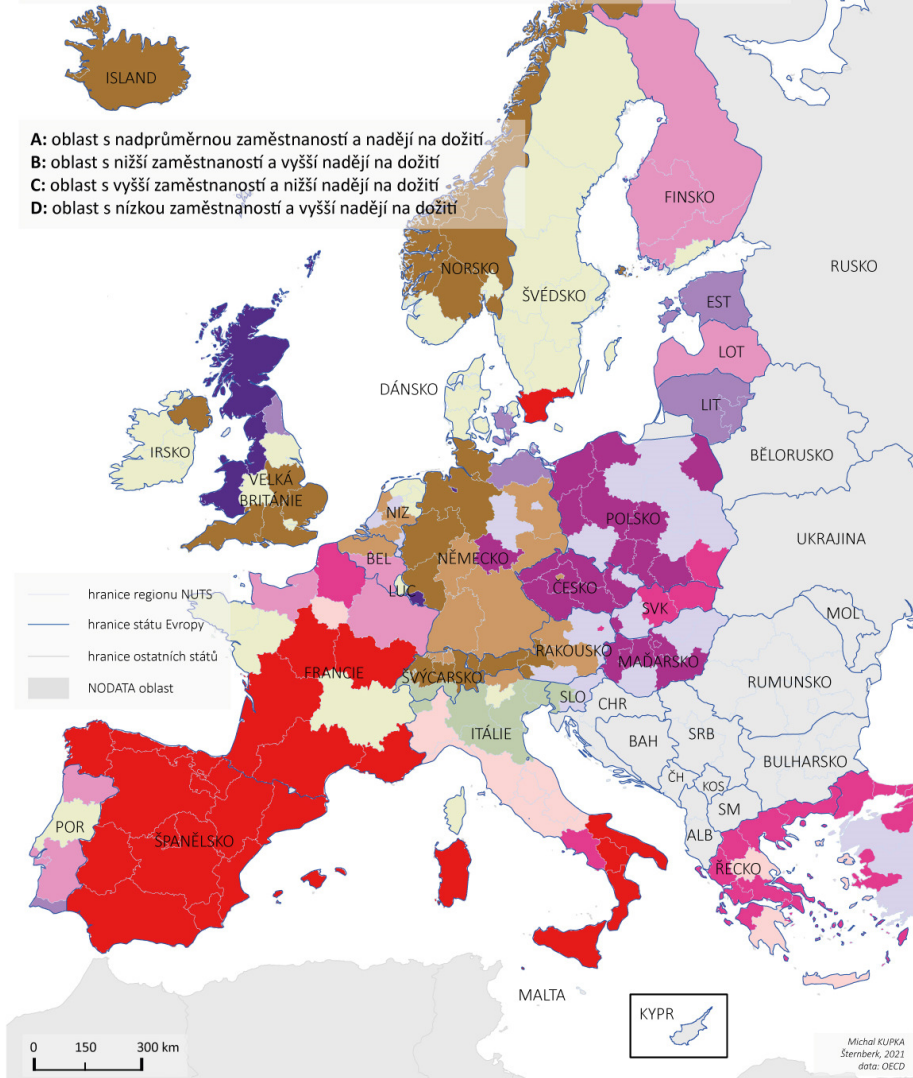
### **Regiony podle faktorů ovlivňující zdraví obyvatel (EV\_TYP\_03)**

Faktorů ovlivňujících zdraví obyvatel je mnoho. Ve třetí typizaci evropských regionů soudržnosti (Obr. 7.5) se nejprve vychází z předpokladu, že nezaměstnaní mají složitější životní podmínky vzhledem k minimálnímu finančnímu příjmu, čímž může být ovlivněn jejich přístup (osobní i materiální) ke zdravotnickým službám. Dalším faktorem, který ovlivňuje kvalitu života je ovzduší a jeho čistota, v tomto případě analýzy byl tedy použit ukazatel znečištění ovzduší. Samotné zdraví obyvatel zde bude reprezentovat indikátor naděje na dožití, který se porovnává zmíněnými dvěma předešlými faktory. Všechny použité datové sady jsou z databáze Eurostat a byly vizualizovány do NUTS2 regionů soudržnosti.



# REGIONY PODLE FAKTORŮ OVLIVŇUJÍCÍ ZDRAVÍ OBYVATEL

v NUTS regionech Evropy, 2016



	NEZAMĚŠTNANOST ekonomicky aktivních, 15–64	ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ	NADĚJE NA DOŽITÍ OBYVATEL, právě narozených
A1	pod 4,8 %	pod 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	nad 82,1 let
A2	pod 4,8 %	nad 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	80,5 až 82,1 let
A3	4,8 až 8,1 %	pod 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	nad 80,5 let
A4	4,8 až 8,1 %	nad 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	nad 82,1 let
B1	nad 8,1%	nad 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	pod 80,5 let
B2	nad 8,1%	pod 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	pod 82,1 let
B3	4,8 až 8,1 %	nad 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	pod 82,1 let
C1	pod 4,8 %	pod 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	pod 80,5 let
C2	pod 4,8 %	nad 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	pod 80,5 let
C3	4,8 až 8,1 %	pod 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	pod 80,5 let
D1	nad 8,1%	pod 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	nad 82,1 let
D2	nad 8,1%	nad 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	nad 82,1 let

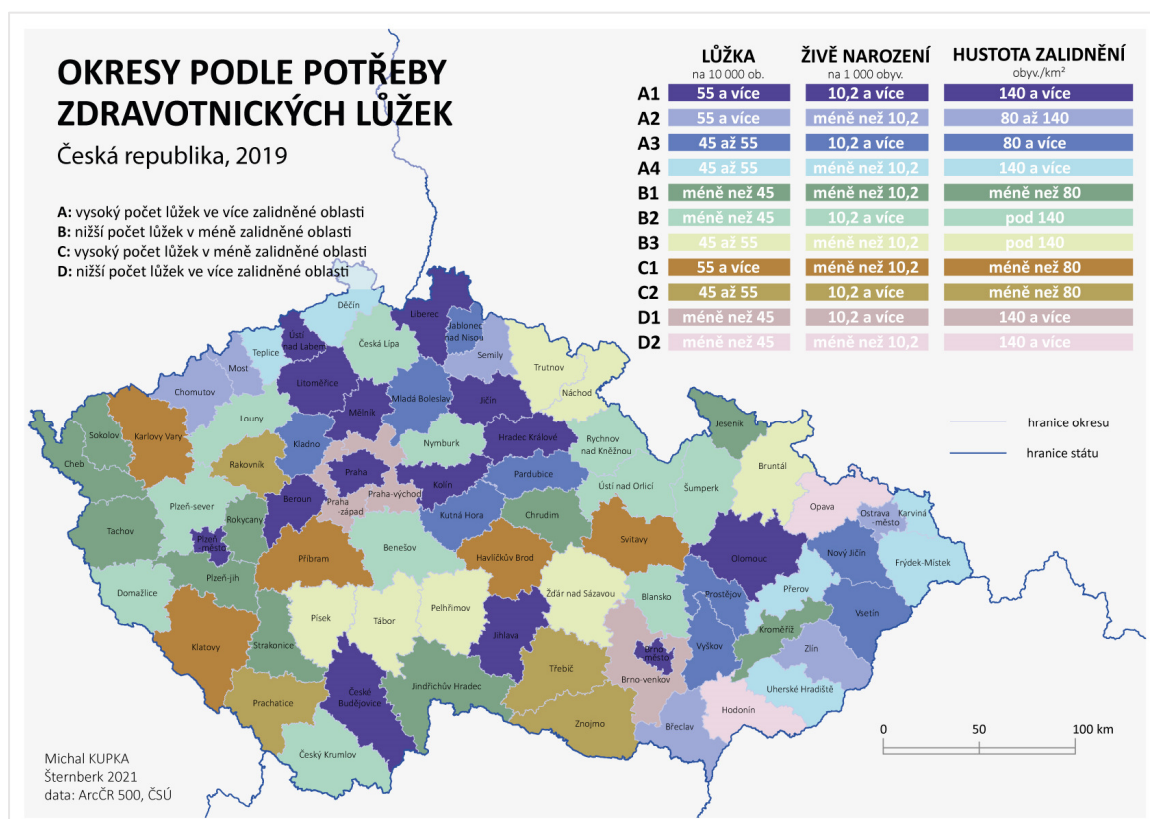
Obr. 7.5 Regiony podle faktorů ovlivňující zdraví obyvatel (EV\_TYP\_03).

Nejlepší situace je z hlediska faktorů zdravotního stavu v severozápadních částech Německa, dále také na většině území Norska, Švýcarska a Rakouska. Projevuje se to v mapě tím, že je v těchto oblastech nízká nezaměstnanost, znečištění ovzduší není významně velké a obyvatelé mají dobré podmínky na dožití se vysokého věku. Dle typizace jsou na tom nejhůře regiony zbarvené do růžova (B1), kde je nízká zaměstnanost, ovzduší je více znečištěné a lidé se tam dožívají nižšího věku. Růžová barva dominuje v Řecku a na Slovensku, ale také ve Finsku a Lotyšsku (v posledních dvou jmenovaných zemích ale znečištění ovzduší není negativním faktorem). Mnoho zemí je rozpolceno do několika typů oblastí, mezi nimi Francie a Velká Británie. Ve světle červených regionech (D2) je nízká zaměstnanost, nadprůměrně (nad  $14 \mu\text{m}/\text{m}^3$ ) znečištěné ovzduší, a přesto se drží v ukazateli naděje na dožití na předních příčkách. Do tohoto typu spadá velká část Itálie, její střední část v okolí Říma. Mimo ni také pařížský region a dva regiony v Řecku. Většina Česka je součástí typu C2 (tmavě fialová), jenž sice značí nízkou nezaměstnanost, ale už horší ovzduší a podprůměrný údaj naděje na dožití.

## 7.2.2 Česko

### Okresy podle potřeby zdravotnických lůžek (CZ\_TYP\_01)

První typizace pro českou oblast (Obr. 7.6) navazuje na druhou mapu evropské podrobnosti (EV\_TYP\_02, Příloha 13). Jedná se o skoro totožnou vizualizaci, akorát se zaměřením na administrativní jednotky okresů. Byly použité stejné ukazatele lůžek a hustoty zalidnění, jediné úhrnná plodnost byla nahrazena ukazatelem živě narozených, který však s plodností úzce koreluje, takže se nejedná o moc velkou odchylku od mapy regionů. Oba výstupy mohou posloužit ke vzájemnému porovnání.



Obr. 7.6 Okresy podle potřeby zdravotnických lůžek, (CZ\_TYP\_01).

Střední a severní Čechy jsou z velké části zbarvené do tmavě modré (A1) značící hustěji osídlenou oblast s vysokým počtem lůžek a živě narozených na obyvatele. Na Moravě jsou takto výrazné pouze okresy Brna a Olomouce. Málo osídlené okresy s nižšími počty živě narozených společně s lůžky vychází v západním cípu Česka jižně od Karlových Varů. Celkově západně od Prahy, kromě okresů velkých měst, jsou nízké počty živě narozených a zároveň nejsou tak osídlené, takže nelze ani vyhlížet do budoucích let, že by se tam hustota zalidnění měla významně zvyšovat (spíše naopak, jelikož se jedná o vnitřní periferie). Zvyšovat by se však mohla v okresech označených světle hnědou barvou (C2), ve Znojmě, Třebíči nebo Rakovníku. Počet lůžek tam dosahuje středních počtů. Hustě zalidněné oblasti s podprůměrným (méně než 45 na 10 000 obyvatel) množstvím lůžek mají při pohledu na mapu jednoznačné prostorové umístění, všechny se nacházejí v okolí velkých měst, Prahy, Brna a Ostravy. Tento výsledek podporuje interpretace předchozích kapitol, které ukazují významné centrum (hl. město) a spádovou oblast kolem něj, která sama o sobě obsahuje nízké hodnoty ukazatelů vybavenosti a infrastruktury.

### **Okresy podle situace ve zdravotnictví (CZ\_TYP\_02)**

Druhá syntéza popisuje okresy podle celkové situace ve zdravotnictví (Příloha 14). Hodnotí, kde mají jakou míru nezaměstnanosti, kolik se uvnitř každého okresu nachází poskytovatelů zdravotní péče a jaká je naděje na dožití nově narozených. Vizualizace kombinuje ukazatele z předchozích typizací evropských regionů.

Území s výrazným typem A1 (zelená) je ve střední oblasti Česka. Pás okresů od Broumovského výběžku přes Havlíčkův Brod až po České Budějovice je typický nízkou nezaměstnaností, vyšší četností poskytovatelů zdravotní péče a nejvyššími hodnotami naděje na dožití. Shodou okolností se jedná o okresy spíše venkovské (snad kromě okresu Pardubice a Benešov). Z okresů mimo zmíněný pás se musí zmínit také okresy na jihovýchodě země (Uherské Hradiště a Zlín) nebo Plzeň a okolí. Typ B, (červená, růžová a světle oranžová) značící převážně strukturálně postižené regiony, je viditelný hlavně v Ústeckém a Moravskoslezském kraji, nebo také na jih od Brna. Mezi okresy s menší zaměstnaností, ale vyšší nadějí na dožití, patří Brno, Žďár nad Sázavou a Třebíč. Nutné je však zde připomenout, že Česko jako takové má velmi nízkou nezaměstnanost, a i nejvyšší čísla v určitých okresech by v rámci Evropy patřila do předních intervalů zaměstnanosti. S nadějí na dožití je to pak přesně v opačném trendu. I okresy s nejlepšími čísly by v konkurenci mnoha evropských zemí nestačily.

## 8 VÝSLEDKY

Výsledkem práce je hodnocení zdravotní péče a služeb v Evropě a v Česku. V první fázi byly vyhodnoceny základní aspekty zdravotnictví v regionech Evropy a okresech Česka. V další fázi byl popsán prostorový vzor a vztahy mezi zkoumanými daty. Ve třetí konečné fázi byla provedena syntéza zdravotnických a socio-ekonomických ukazatelů metodou typizace. V práci bylo dohromady vytvořeno 42 vizualizací, které doplňují ostatní výstupy analýz (grafy, tabulky atd.). Všechny analýzy doprovází slovní komentář a interpretace autora.

### 8.1 Výsledky první fáze

V první fázi (geo)vizuální analýzy, bylo jako první krok zobrazeno vnímání vlastního zdravotního stavu obyvatel Evropy (Obr. 5.1). Nejvíce pozitivně své zdraví vnímají v Irsku, Švýcarsku a Řecku, negativně potom ve východních státech Evropy. Například v Litvě ani ne 50 % obyvatel hodnotí své zdraví pozitivně.

Pomocí vybraných ukazatelů byla nejdříve popsána Evropa metodou kartogramu (kapitola 5.1). Poté se přešlo do většího detailu nejdříve na evropské regiony TL2 a NUTS2 (kapitola 5.2). V konečné části první fáze byly zobrazeny indikátory v geografické úrovni okresů Česka (kapitola 5.3) k účelům porovnání s evropskými daty.

Nejvyšší počty zdravotníků a zaměstnanců služeb pracují v severských zemích, Švýcarsku a Nizozemsku. Financování zdravotnictví ve státech neprocházelo extrémními změnami mezi lety 2013 a 2018. Jediné Řecko posílá do zdravotního sektoru méně financí, ostatní státy pak vyšší částky. Health score hodnotící úroveň zdravotnictví dosahuje nejvyšších hodnot v západní Evropě, od Česka na východ potom nejnižších. Přes 82 let se můžou dožít novorozenci na jihozápadě, ve Švýcarsku, Francii, Itálii a Španělsku. Nejméně jsou obyvatelé spokojeni na jihu Itálie, v Portugalsku, Řecku, Maďarsku nebo jihovýchodních regionech Polska. Vysokými počty lékařů vyčnívají regiony s hlavními a významnými městy států, okolní spádové regiony si poté většinou musí vystačit s nižšími počty doktorů. V Evropě je nejvíce prachových částic PM<sub>2,5</sub> (znečištěné ovzduší) v centrální a jižní části polského území.

Zdravotnických subjektů je v Česku mnoho v hustě osídlených okresech zahrnujících krajská města. Významná města mají kolem spádovou oblast, ze které přitahují obyvatele okolních regionů za službami. Nižší počty všeobecných zdravotních lékařů (výběr ze všech poskytovatelů) mají překvapivě ve středních Čechách, včetně hlavního města Prahy. V okolí významných měst není tolik lůžek pro pacienty, jako v městských okresech. Nejvyššího věku mají potenciál se dožít obyvatelé na Vysočině, v Praze, Hradci Králové a Pardubicích.

Výstupy první fáze (22 vizualizací):

- ❖ Státy Evropa: EV\_STA\_01 – EV\_STA\_07
- ❖ Regiony Evropa: EV\_REG\_01 – EV\_REG\_08
- ❖ Okresy Česka: CZ\_OKR\_01 – CZ\_OKR\_07
- ❖ grafy

## 8.2 Výsledky druhé fáze

Část zaměřená na geografickou distribuci popsala, jak se zdravotnické jevy chovají v prostoru (kapitola 6.1). Nástrojem Incremental Spatial Autocorrelation se nejprve zjistily hranice, které jsou nejvýznamnější pro procesy shlukování (pro předem vybrané ukazatele počtu lékařů a lůžek v obou geografických úrovních). Významnost vzdálenosti v evropských regionech postupně narůstá a hranice zlomu nastává kolem 550 000 metrů. Významný vrchol byl nástrojem pro okresy Česka vyhodnocen u vzdálenosti 70 000 metrů. Vybraný nástroj Spatial autocorrelation poté popsal, jestli se data seskupují. Data evropských regionů se shlukují u obou ukazatelů. Vyšší počty všeobecných lékařů se v Česku shlukují a koncentrují v určitých oblastech. Lůžka jsou rozmístěná na českém území poměrně rovnoměrně.

Vzájemný vztah mezi ukazateli ohodnotila korelace (kapitola 6.2) a vizualizována byla v podobě korelační matice. U evropských dat určité ukazatele s velmi silnou korelací víceméně vychází z hodnot jiného (Health score a naděje na dožití, úhrnná plodnost a živě narození). Nejvyšší negativní korelace nabývá hodnoty -0,56 mezi Education score a nadějí na dožití. U korelačních koeficientů ukazatelů použitých pro území Česka se nenachází významné hodnoty, ať už pozitivní nebo negativní lineární závislosti.

Na konci druhé fáze (kapitola 6.3) bylo prostorové rozmístění vybraných indikátorů zobrazeno pomocí HOTSPOT a LISA analýz, což zvýraznilo konkrétní oblasti, ve kterých mají data tendenci se shlukovat. Shluky s vysokými počty lékařů se nachází ve střední a jihozápadní Evropě. Významné shluky zdravotnických lůžek jsou oproti lékařům v regionech Evropy velikostně rozsáhlejší. Celý střed Evropy je obsažen ve shluku vysokých hodnot ukazatele počtu lůžek. Všeobecní praktičtí lékaři vytváří v okresech Česka významné shluky na Vysočině (vysoké hodnoty), a také v Ústeckém kraji (nízké hodnoty). V českých okresech se u zdravotnických lůžek výrazné shlukující jevy nenachází. LISA analýza naděje na dožití v rámci Evropy vytváří pás vysokých hodnot od střední části Itálie přes Švýcarsko a Francii až do poloviny Španělska. Shluky vysokých hodnot značící ovzduší znečištěné skleníkovými plyny se objevily ve státech Visegrádské čtyřky a v severní části Itálie.

Výstupy druhé fáze (9 vizualizací):

- ❖ HOTSPOT analýzy: EV\_HOT\_01, EV\_HOT\_02, CZ\_HOT\_01, CZ\_HOT\_02,
- ❖ LISA analýzy: EV\_LISA\_01 – EV\_LISA\_03, CZ\_LISA\_01, CZ\_LISA\_02
- ❖ Korelační matice
- ❖ Prostorové autokorelace

## 8.3 Výsledky třetí fáze

Socio-ekonomické indikátory (kapitola 7.1) zpočátku doplnily zdravotnické mapy k zasazení předchozích výstupů do celkového kontextu. Nej hustěji osídlené oblasti v Evropě se koncentrují ve střední a severozápadní části. Česko se řadí mezi středně osídlené oblasti. Jeho nejlidnatější části se nachází v okresech dvou největších měst (Praha, Ostrava) a jejich okolí. Nezaměstnanost je v Česku nízká v okresech Prahy, Plzeňského, Jihočeského a Pardubického kraje. Nejvyšší procento nezaměstnaných evidují v okresech Ústeckého kraje, Slezska a Jeseníků. Největší problémy s nezaměstnaností mají ve Španělsku a Řecku, kde je více než 10 % ekonomicky aktivních obyvatel nezaměstnaných. Na prvních příčkách mezi producenty HDP jsou regiony Švýcarska, Německa, Rakouska a Skandinávie. V Česku se pak nejvíce podílí na tvorbě HDP hlavní město Praha, Středočeský kraj a Jihomoravský kraj.

Finálním výstupem práce jsou syntézy vybraných ukazatelů metodou typizace (kapitola 7.2). Pět map kombinuje několik ukazatelů dohromady a zasazuje téma zdravotnictví do celkového geografického kontextu.

Health score je v Itálii na vysoké úrovni, stejně tak tam působí nadprůměrné množství lékařů, a přesto tamní obyvatelé nejsou tolik spokojeni ve svých životech. Velká Británie je sice hustě osídlená, ale s počty lůžek její regiony zaostávají za zbytkem Evropy. Itálie spadá do kategorie oblastí, kde je nízká zaměstnanost, nadprůměrně znečištěné ovzduší, a přesto je co se týče naděje na dožití v popředí. V Česku se hustě zalidněné oblasti s podprůměrným množstvím lůžek nacházejí v okolí velkých měst, Prahy, Brna a Ostravy. Pás okresů od Broumovského výběžku přes Havlíčkův Brod až po České Budějovice je typický nízkou nezaměstnaností, vyšší četností poskytovatelů zdravotní péče a nejvyššími hodnotami naděje na dožití.

Výstupy třetí fáze (11 vizualizací):

- ❖ Socioekonomické mapy: EV\_SOC\_01 – EV\_SOC\_03, CZ\_SOC\_01 – CZ\_SOC\_03
- ❖ Typizace: EV\_TYP\_01 – EV\_TYP\_03, CZ\_TYP\_01 – CZ\_TYP\_03

## DISKUZE

Během práce se objevilo několik bodů k diskuzi, které je zapotřebí okomentovat. Jako první je vhodné popsat situaci ohledně dostupnosti a stavu datových sad. Téma zdravotnictví je dostupné z více internetových zdrojů. Mállokterý však pracuje s nižšími geografickými úrovněmi, než je stát, takže nakonec se mohly obsáhleji využít pouze datové sady od OECD a Eurostatu. Uživatel databázi by zprvu mohl předpokládat, že data za regiony budou u obou zdrojů označovat stejné oblasti, ale není tomu tak. Eurostat používá NUTS rozdělení Evropské Unie, OECD potom TL2 regiony, u kterých je vidět na první pohled podobnost, ale u několika oblastí se liší. Obecně by pomohlo, kdyby se ustálilo, že všechny organizace vytvářející statistická data pro Evropu, by musely používat standardizované NUTS regiony Evropské Unie. Vyřešilo by se tím mnoho potíží během kombinování a propojování ukazatelů do jediné vrstvy.

Při pohledu na konkrétní datové sady se narazilo na problém nedostupnosti hodnot ukazatelů u některých státech. Kupříkladu největší nedostatek dat byl zjištěn u země bývalé Jugoslávie, což má za následek, že v mapových výstupech je většina států z této části Evropy označena jako NODATA oblast. Proto u nich nemohly probíhat analýzy a práce se bez těchto dat musela obejít. Absence dat byla rozpoznána i s ohledem na časovou aktuálnost pro určitý stát. Některé země mají pro starší roky data k dispozici, ale poslední nejaktuálnější léta oproti ostatním zemím nemají. Do těchto států patří Velká Británie nebo Nizozemsko.

Český statistický úřad bohužel neprodukuje tolik ukazatelů zaměřujících se na zdravotnictví, kolik by bylo potřeba při porovnávání s ukazateli pro evropské regiony. Ze zdravotnictví byly použity čtyři ukazatele, které jsou dostupné jak pro evropské regiony, tak pro okresy Česka. Výhledově by se jich snad mohlo objevit více.

Samotné zpracování tématu zdravotní péče a služeb má potenciál k dalším rozšiřujícím analýzám. Při pohledu do budoucnosti by v ideálním případě mohlo nastat, že budou bodová data poskytovatelů zdravotní péče volně dostupná pro všechny státy Evropy. Na světě sice už existují podobné databáze, avšak všechny jsou placené. Zpřístupnění veřejnosti by otevřelo dveře novým možnostem analýzy, jako jsou síťové analýzy, analýzy bodových polí a jiným pokročilým procesům. Českým úřadem ÚZIS, který volně zpřístupňuje databázi se všemi poskytovateli zdravotní péče pro naše území, by se mohly inspirovat ostatní země.

Ještě dále sahá myšlenka s dostupnými daty pro celý svět. Jestliže by byly volně ke stažení data za menší územní celky všech států světa, tak by případná následující práce mohla pracovat s novou geografickou úrovní zpracování. Nejdříve by se zanalyzoval vybraný stát, poté by se přešlo na daný kontinent, a nakonec porovnálo se všemi státy na planetě Zemi.

## 9 ZÁVĚR

Diplomová práce prostorově hodnotí aspekty zdravotní péče a služeb ve více geografických úrovních. Cílem první fáze bylo provést (geo)vizuální analýzu na základě dostupných indikátorů globálních datových sad. V další fázi analýzy byly popsány vzájemné souvislosti mezi daty a jejich umístění v prostoru. A nakonec, ve finální části práce proběhla syntéza ukazatelů zdravotní péče a služeb s ostatními nezdravotnickými indikátory.

Během procesu bylo nutné maximálně využít metody prostorové analýzy. K hodnocení geografické distribuce pomohla sada nástrojů Spatial Statistics Tools z ArcGIS for Desktop 10.4. Hotspot analýza byla vytvořena pomocí statistiky Getis Ord  $G_i^*$  a LISA analýza podle lokálního Moranova I. kritéria. Výpočet korelace proběhl pomocí Pearsonova korelačního koeficientu. K tvorbě a vizualizaci kartografické syntézy byla zvolena tabulková metoda. Všechny analyzované ukazatele byly přehledně znázorněny metodami kartogramu, pseudokartogramu, metodou teček a typizace.

Nejkomplexnějším výstupem práce je pět map typizace, kombinující zdravotnické a socio-ekonomické ukazatele. Typizaci doplňují základní mapové výstupy analyzovaných ukazatelů. Všechny vizualizace doprovází textová interpretace. Součástí textové části je několik grafů a obrázků pro snazší pochopení celého tématu a postupů v práci. Diplomová práce byla shrnuta na vytvořeném posteru a webové stránce.

Mezi hlavní zjištění práce patří potvrzení, že zdravotní péče a služby jsou v západní Evropě na vyšší úrovni než na východě. Existují významné zdravotnické regiony, které ze svých spádových oblastí stahují obyvatele do svého centra. Zajímavé informace se objevily nejen v mapách typizace, které například ukázaly, že v centrální části Itálie je zdravotnictví na vysoké úrovni, a přesto u obyvatel panuje nízká životní spokojenost.

Všechny cíle práce se podařilo splnit. V práci bylo upozorněno na rozdílnou úroveň zdravotnictví v jednotlivých částech Evropy, a také v regionech Česka. Práce představuje ucelený a srozumitelný přehled aspektů zdravotní péče a služeb v Evropě, který může pomoci k pochopení obsáhlého tématu.



## POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

ANSELIN, Luc. Local indicators of spatial association – LISA [online]. Geographical Analysis, 1995, (27), 93–115. Dostupné z WWW: [http://dces.wisc.edu/wp-content/uploads/sites/30/2013/08/W4\\_Anselin1995.pdf](http://dces.wisc.edu/wp-content/uploads/sites/30/2013/08/W4_Anselin1995.pdf)

ArcČR® 500 [online]. ©ArcČR, ARCDATA PRAHA, ZÚ, ČSÚ, 2019. Praha: ARCDATA PRAHA, s.r.o., Zeměměřický úřad, ČSÚ, 2021. Dostupné z: <https://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data/arccr-500>

ColorBrewer 2.0 [online]. [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: <http://colorbrewer2.org/>

ČSÚ. Veřejná databáze [online]. 2020. Dostupné z: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/>

ESRI. ArcGIS Desktop. Release 10.4.1. 2016. Environmental Systems Research Institute., Redlands, CA.

Eurostat databáze [online]. internet, 2021 [cit. 2021-05-04]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>

Evropská komise [online]. internet: European Union, 2021 [cit. 2021-5-4]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/info/index\\_cs](https://ec.europa.eu/info/index_cs)

FISCHER, Manfred M. a Arthur GETIS. *Handbook of applied spatial analysis: software tools, methods and applications*. New York: Springer, c2010. ISBN 9783642036477. HAINING, Robert P. *Spatial data analysis: theory and practice*. New York: Cambridge University Press, 2003. ISBN 0521774373.

GeoDa [online]. Release 1.16.0. 2020. Dostupné z: <https://geodacenter.github.io/download.html>

GESLER, Wilbert M. *The Cultural Geography of Health Care*. University of Pittsburgh Pre, 1992. ISBN 978 08 229 74 543.

GETIS, Arthur a J. K. ORD. *The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics* [online]. internet: The Ohio State University, 1992 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1538-4632.1992.tb00261.x>

GOODCHILD, Michael Frank. *A spatial analytical perspective on geographical information systems* [online]. International Journal of Geographical Information Systems. 1987, (1), 335-354. Dostupné z: <http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/95.pdf>

GREER, Scott L., Nick FAHY, Heather A. ELLIOTT, Matthias WISMAR, Holly JARMAN a Willy PALM. *Everything you always wanted to know about European Union health policies but were afraid to ask*. European Observatory on Health Systems and Policies: University of Pittsburgh Pre, 2014. ISBN 978 92 890 50 272.

HENDL, Jan. *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál, 2004. ISBN 80-7178-820-1.

HOHNOVÁ, Andrea. *Tvorba barevných stupnic podle stylu map* [online]. Olomouc, 2016. Dostupné z: <http://www.geoinformatics.upol.cz/studium/diplomove-prace>. Bakalářská

práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geoinformatiky. Vedoucí práce RNDr. Alena Vondráková, Ph.D.

HORÁK, Jiří. *Prostorové analýzy dat*. 3. vyd., Ostrava: VŠB-TU Ostrava, HGF, Institut geoinformatiky, 2019, 170 s. ISBN 978-80-248-4368-1.

JAMTSHO, Sonam. *Spatio-temporal modelling and analysis of spatial accessibility to primary health care: A case study of Bhutan* [online]. Curtin University, 2016 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: <https://espace.curtin.edu.au/handle/20.500.11937/671>. Department of Spatial Sciences. Vedoucí práce Dr. Robert Corner and Dr. Ashraf Dewan.

KLÍCHA, Martin. *Sluková analýza funkčních ploch pro sledování urbánního vývoje olomouckého regionu* [online]. Univerzita Palackého v Olomouci, 2011 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: <http://www.geoinformatics.upol.cz/dprace/bakalarske/klicha11/>. Bakalářská práce. Katedra geoinformatiky a geografie. Vedoucí práce Mgr. Jana SVOBODOVÁ.

KUPKA, Michal. *Analýza prostorového vzoru subjektů působících v oblasti zdravotnictví* [online]. Univerzita Palackého v Olomouci, 2019 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: <http://geoinformatics.upol.cz/dprace/bakalarske/kupka19/>. Bakalářská práce. Přírodovědecká fakulta, Katedra geoinformatiky. Vedoucí práce Mgr. Vít PÁSZTO, Ph.D.

LONGLEY, Paul, Michael F. GOODCHILD, D. J. MAGUIRE a David RHIND. *Geografické informace: systémy a věda*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2016. ISBN 978-80-244-5008-7.

MAREK, Lukáš. *Prostorové a vícerozměrné statistické analýzy epidemiologických dat*, Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. 168 s. ISBN 978-80-244-4820-6

MIKLÍN, Jan, DUŠEK, Radek, KRTIČKA, Luděk a KALÁB, Oto [online]. *Tvorba map*. Ostrava, 2018. Ostravská univerzita. ISBN 978-80-7599-017-4, 302 s., Dostupné z: <http://tvorbamap.osu.cz>

*Ministerstvo zdravotnictví ČR* [online]. internet, 2021 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/>

*Národní registr poskytovatelů zdravotních služeb* [online]. internet: ÚZIS ČR, 2021 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: <https://nrpzs.uzis.cz/>

NETRDOVÁ, Pavlína. *Současné trendy v kvantitativní analýze geografických dat* [online]. Univerzita Karlova v Praze, 2011 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/99657/>. Disertační práce. Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje. Vedoucí práce Doc. RNDr. Zdeněk Čermák, CSc. *OECD databáze* [online]. internet, 2021 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: <https://data.oecd.org/>

PAVLAČKA, Daniel. *Socioekonomické analýzy nad rozšířenými administrativními daty Eurostatu* [online]. Univerzita Palackého v Olomouci, 2020 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: <http://geoinformatics.upol.cz/dprace/magisterske/pavlacka20/>. Magisterská práce. Přírodovědecká fakulta, Katedra geoinformatiky. Vedoucí práce Mgr. Vít PÁSZTO, Ph.D.

PFEIFFER, Dirk, Timothy P. ROBINSON, Mark STEVENSON, Kim B. STEVENS, David J. ROGERS a Archie C.A. CLEMENTS. *Spatial analysis in epidemiology* [online]. New York: Oxford University Press, 2008, 160 s. ISBN 978-019-8509-882. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/43508791\\_Spatial\\_Analysis\\_in\\_Epidemiology](https://www.researchgate.net/publication/43508791_Spatial_Analysis_in_Epidemiology)

QGIS: *A Free and Open Source Geographic Information System* [online]. Release 3.16. 2021. Dostupné z: <http://qgis.com/>

RASAM, A. R. A., R. Ghazali, A. M. M. Noor, W. M. N. W. Mohd, J. R. A. Hamid, M. J. Bazlan A N. Ahmad, *Spatial epidemiological techniques in cholera mapping and analysis towards a local scale predictive modelling* [online]. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2014(18), 1-6. Dostupné z WWW: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/18/1/012095/meta>

SANDERS, Lara Jane. *A spatial analysis of the geographic distribution of musculoskeletal and general practice healthcare clinics in Auckland, NZ* [online]. Auckland, 2013. Dostupné z: <https://unitec.researchbank.ac.nz/handle/10652/2366> Disertační práce. Unitec, Institute of Technology.

*State of Health in the EU: Companion report 2019* [online]. internet: European union, 2019 [cit. 2021-05-03]. ISBN 978-92-76-10195-6. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/state/docs/2019\\_companion\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/state/docs/2019_companion_en.pdf)

UNWIN, David J. *Introductory spatial analysis*. New York: Methuen, 1981, 212 s. ISBN 0-416-72190-7.

ÚZIS ČR [online]. internet, 2021 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/index.php>

VANĚK, David. *Analýza dostupnosti zdravotní péče v Česku*. Praha, 2014. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie.

VOŽENÍLEK, Vít a Jaromír KAŇOK. *Metody tematické kartografie: vizualizace prostorových jevů*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci pro katedru geoinformatiky, 2011. ISBN 978-80-244-2790-4.

## **PŘÍLOHY**

# SEZNAM PŘÍLOH

## **Vázané přílohy**

- Příloha 1 Tabulka s popisem používaných zdravotnických ukazatelů (Evropa)
- Příloha 2 Tabulka ukazatelů, u kterých proběhlo doplnění dat
- Příloha 3 Vystudovaní zdravotníci ve státech Evropy, EV\_STA\_02
- Příloha 4 Naděje na dožití v regionech Evropy, EV\_REG\_03
- Příloha 5 Zdravotnická lůžka v regionech Evropy, EV\_REG\_06
- Příloha 6 Všeobecní praktičtí lékaři v okresech Česka, CZ\_OKR\_03
- Příloha 7 Živě narození v okresech Česka, CZ\_OKR\_05
- Příloha 8 Pracovní neschopnost v okresech Česka, CZ\_OKR\_07
- Příloha 9 HOTSPOT analýza zdravotnických lůžek v Evropě, EV\_HOT\_02
- Příloha 10 LISA analýza živě narozených v Evropě, EV\_LISA\_02
- Příloha 11 Nezaměstnanost v regionech Evropy, EV\_SOC\_02
- Příloha 12 HDP v regionech Evropy, EV\_SOC\_03
- Příloha 13 Regiony podle potřeby zdravotnických lůžek, TYP\_EV\_02
- Příloha 14 Okresy podle situace ve zdravotnictví, TYP\_CZ\_02

## **Volné přílohy**

- Příloha 15 Poster
- Příloha 16 DVD disk

*Popis struktury DVD:*

- Vstupni\_data
- Vystupni\_data
- Data\_info
- Web
- Text\_prace
- Prilohy

## **Elektronické přílohy**

Příloha 17 Education index v regionech Evropy, EV\_STA\_06

Příloha 18 Accesibility to services index ve státech Evropy, EV\_STA\_07

Příloha 19 Živě narození v regionech Evropy, EV\_REG\_02

Příloha 20 Sociální podpora v regionech Evropy, EV\_REG\_08

Příloha 21 Poskytovatelé zdravotní péče v okresech Česka, CZ\_OKR\_02

Příloha 22 HOTSPOT analýza zdravotnický lůžek v Česku, CZ\_HOT\_02

Příloha 23 LISA analýza naděje na dožití v Evropě, EV\_LISA\_01

Příloha 24 LISA živě narozených v Česku, CZ\_LISA\_02

Příloha 25 Hustota zalidnění v okresech Česka, CZ\_SOC\_01

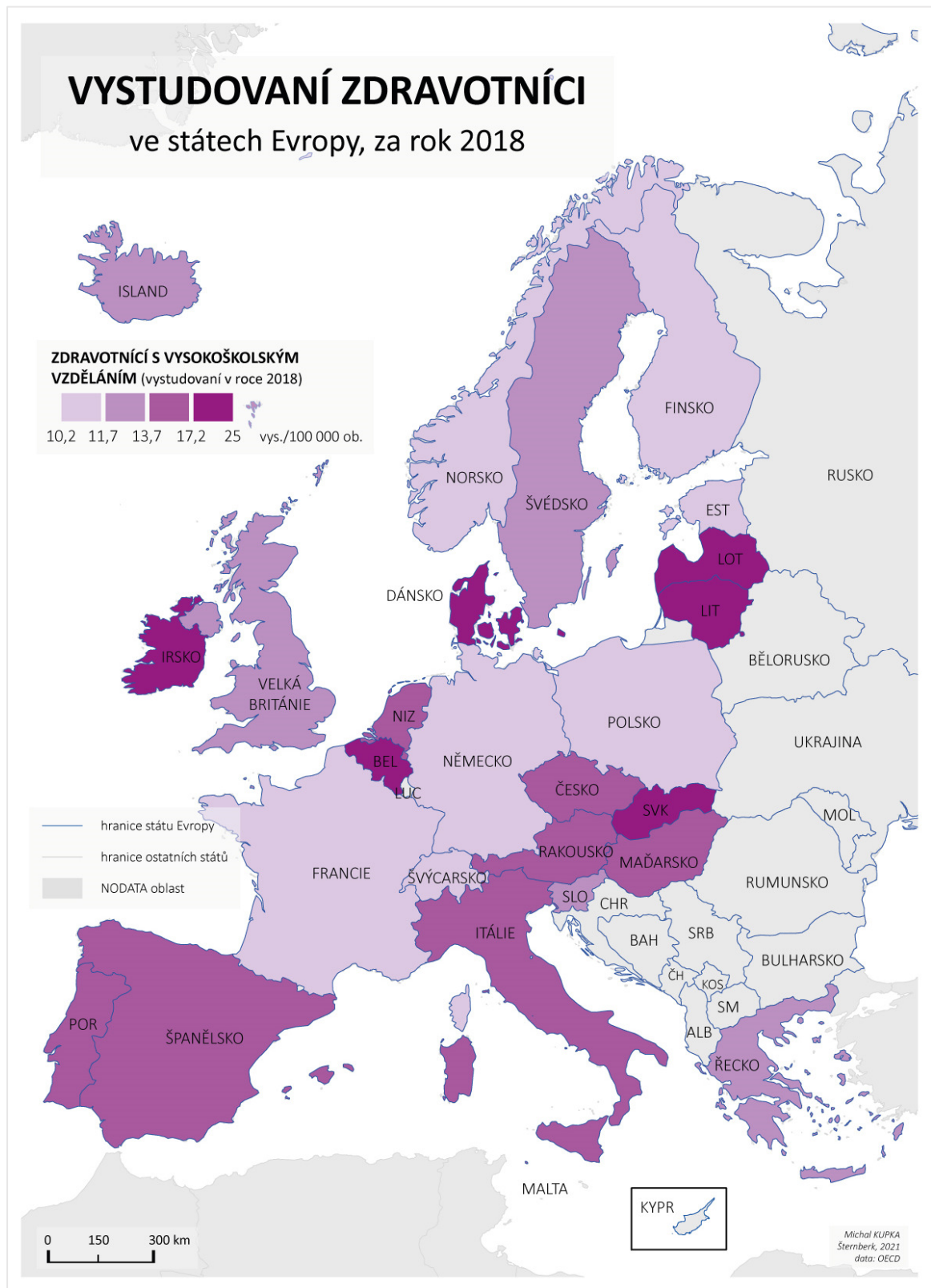
Příloha 26 Hrubý domácí produkt v krajích Česka, CZ\_SOC\_03

Příloha 1 Tabulka s popisem používaných zdravotnických ukazatelů (Evropa)

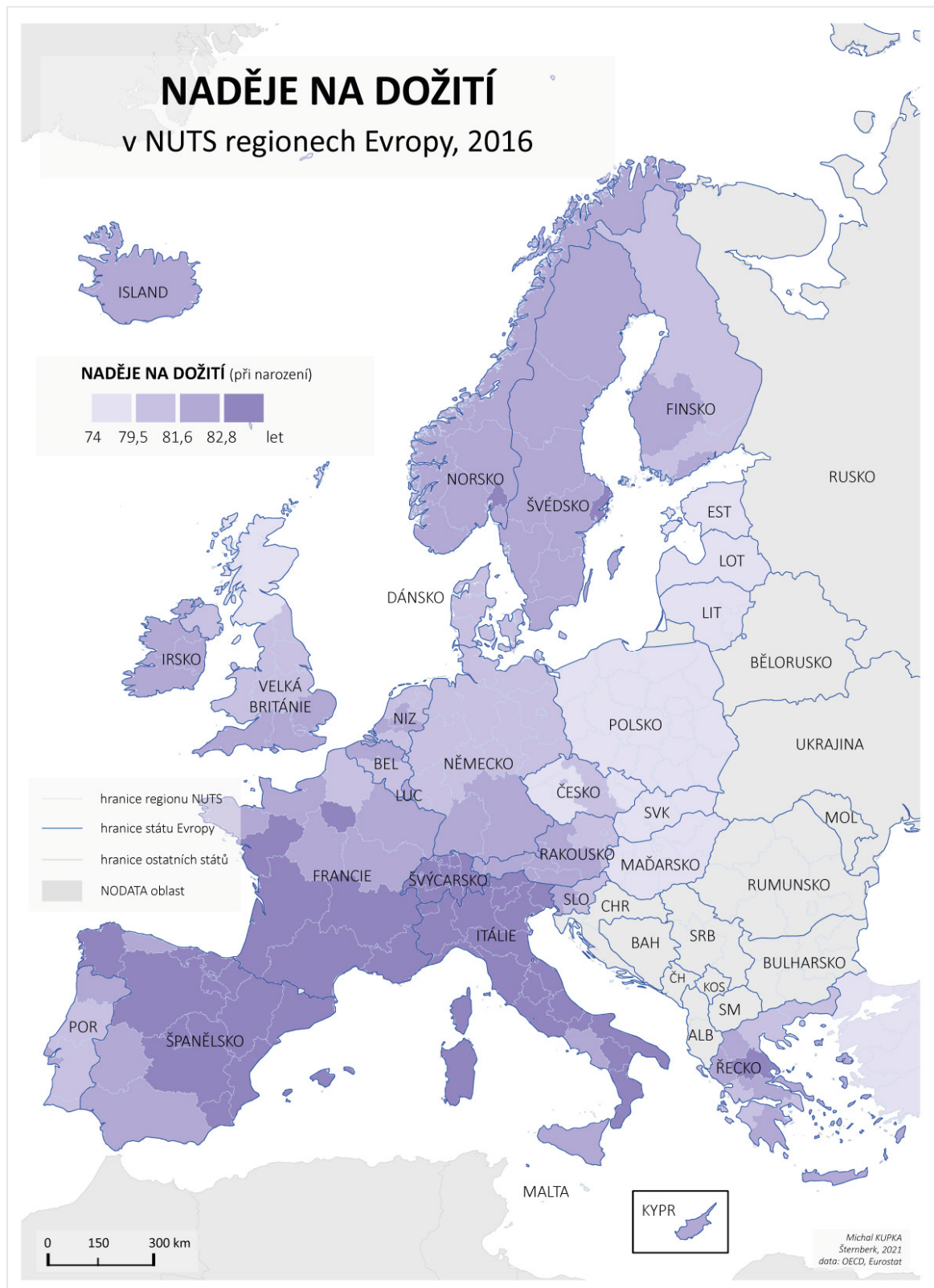
NÁZEV V DP	ZDROJ DAT	OFICIÁLNÍ NÁZEV V DATÁBÁZÍCH	VÝZNAM
Health index	OECD	Health (WB)	Skóre vypočítáno podle kombinace ukazatelů = hrubá úmrtnost, očekávaná délka života při narození
Education index	OECD	Education (WB)	Skóre vypočítané podle ukazatele pracovní síly s minimálně středním stupněm vzděláním
Accessibility to services index	OECD	Accessibility to services (WB)	Skóre vypočítané podle ukazatele podílu domácností s vysokorychlostním připojením
Životní spokojenost	OECD	Self assessment of life satisfaction	Odhady OECD založené na celosvětovém průzkumu Gallup
Sociální podpora	OECD	Perceived social network support	Procento lidí, kteří mají přátele nebo příbuzného, na kterého se v případě potřeby mohou spolehnout
Znečištění ovzduší	OECD	Air pollution	Průměrná úroveň PM <sub>2,5</sub> částic v regionu na obývaném území
Lékaři	OECD	Health personnel (Physicians)	Počet lékařů
Vystudovaní zdravotníci	OECD	Medical graduated	Počet vystudovaných vysokoškoláků v konkrétním roce
Naděje na dožití	OECD	Life expectancy at birth	Potenciál dožití u živě narozených (věk)
Zaměstnaní ve zdravotnictví a sociálních službách	OECD	Total health and social employment	Počet lidí zaměstnaných ve zdravotnictví a sociálních službách
Zdravotnická lůžka	Eurostat	Hospital beds	Počet zdravotnických lůžek
Výdaje na zdravotnictví	Eurostat	Health care expenditure	Roční výdaje státu na zdravotnický sektor
Živě narození	Eurostat	Live births	Počet živě narozených dětí v daném období
Úhrnná plodnost	Eurostat	Fertility	Průměrný počet potomků na jednu ženu při zachování míry plodnosti v daném roce

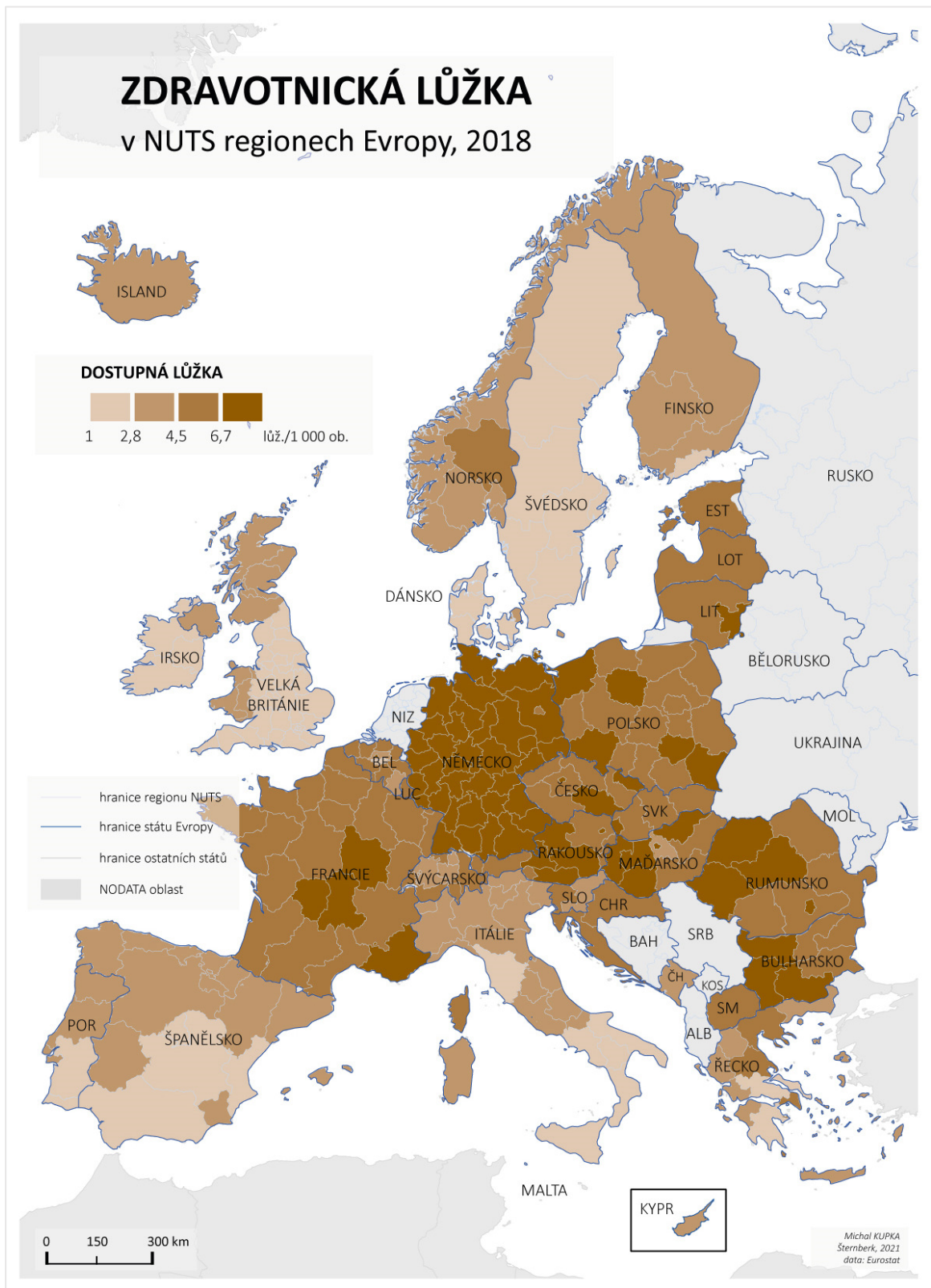
Příloha 2 Tabulka ukazatelů, u kterých proběhlo doplnění dat

UKAZATEL	STÁT	METODA DOPLNĚNÍ DAT
Lékaři (EV_REG_06)	Rakousko, Dánsko, Finsko	doplněno daty z roku 2015
Úhrnná plodnost (EV_REG_01)	Velká Británie	doplněno daty z roku 2018
Zdravotnická lůžka (EV_REG_07)	Anglie, Německo, Irsko	Německo z NUTS 1, data za Anglii z hodnoty státu, Irsko ze starších NUTS 2013
Živě narození (EV_REG_02)	Velká Británie	doplněno daty z roku 2018

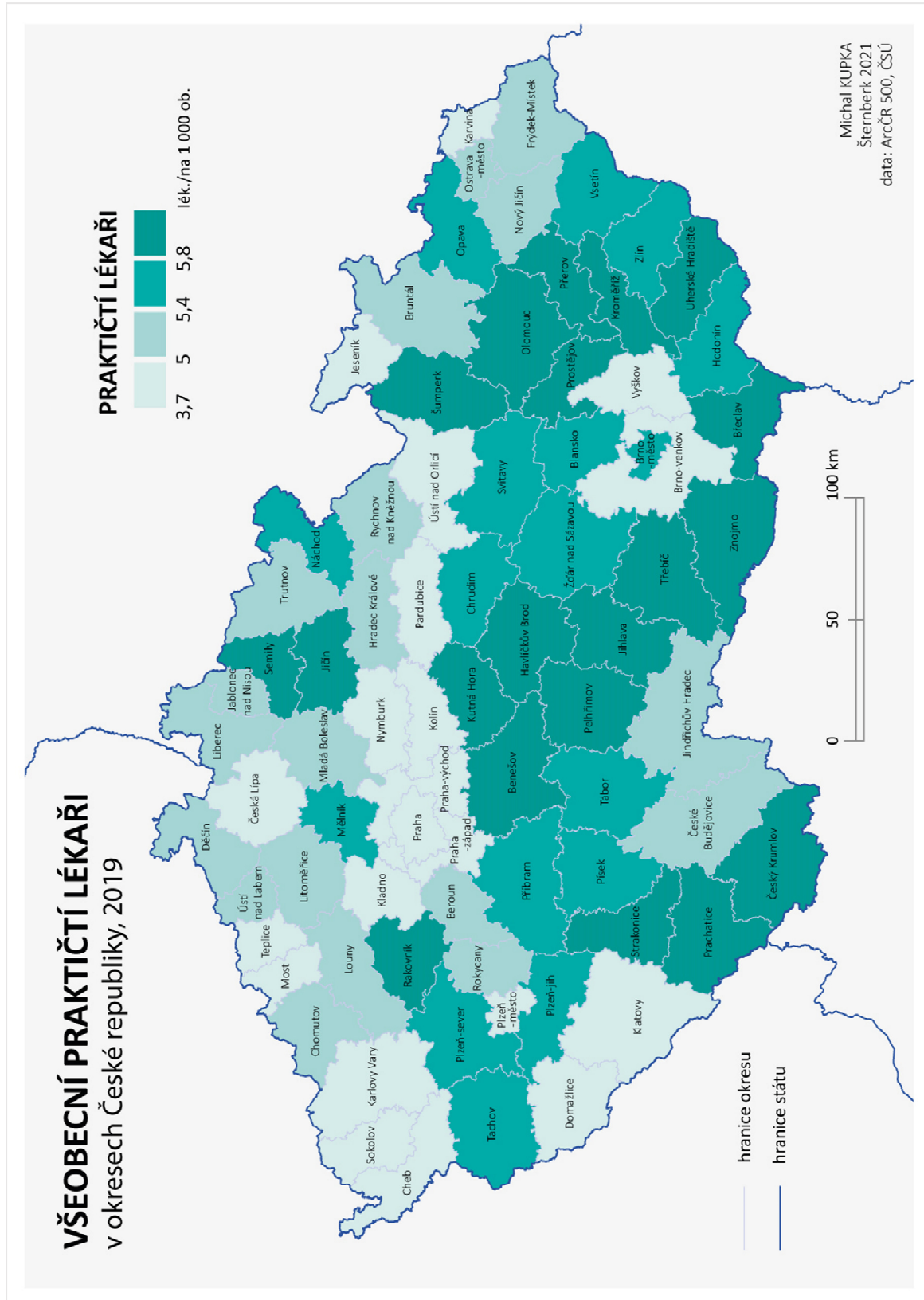


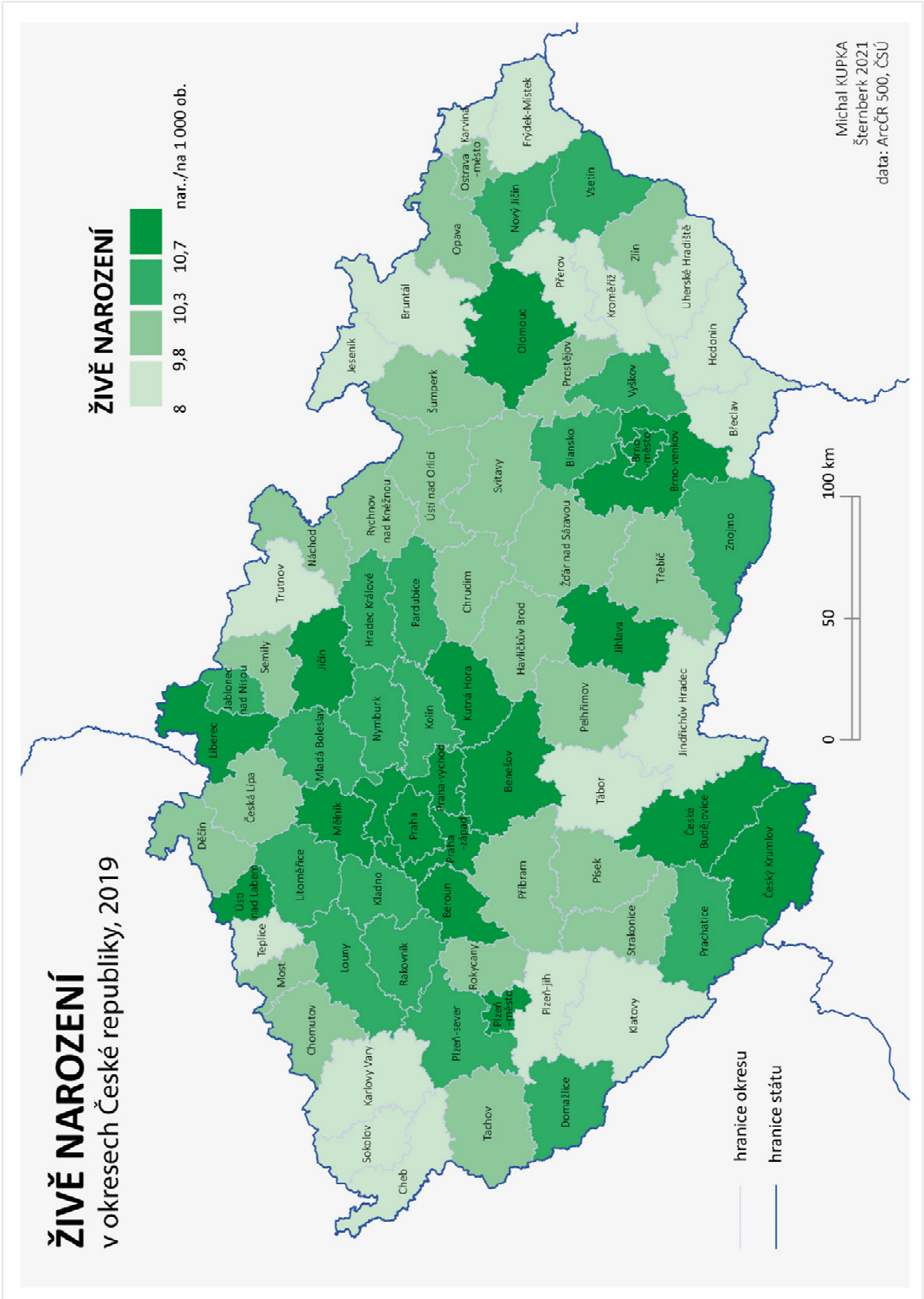




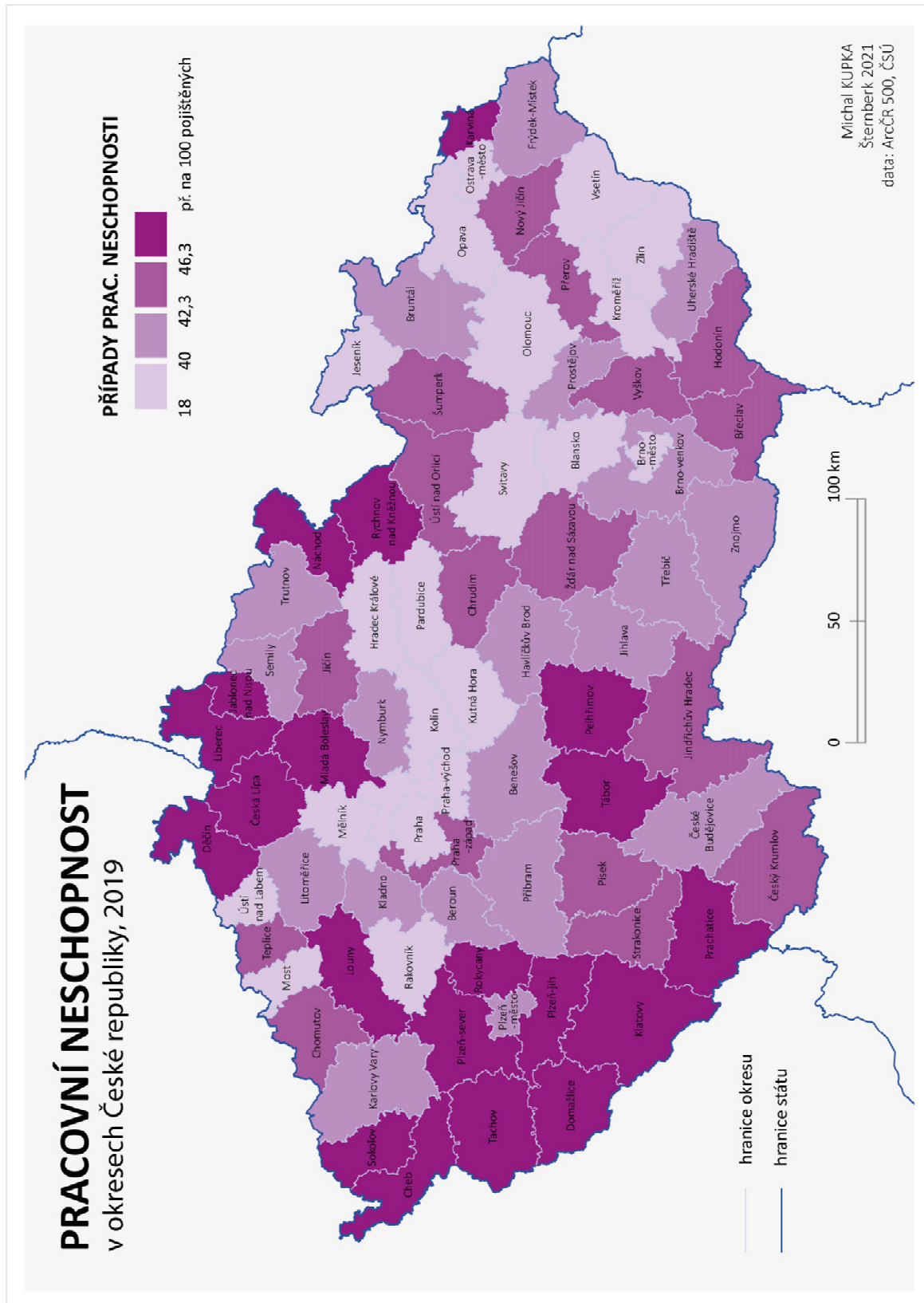


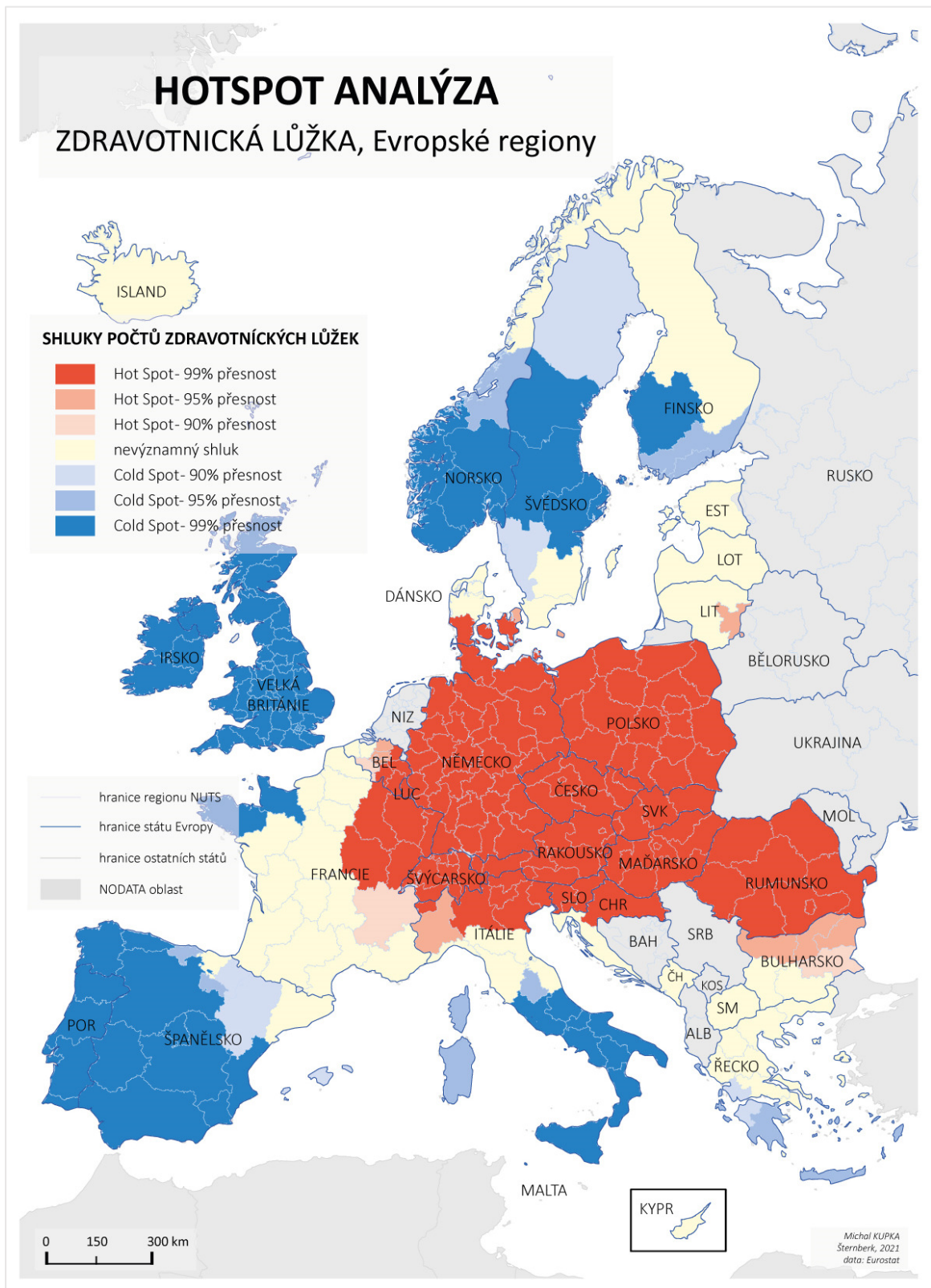
Príloha 6 Všeobecní praktičtí lékaři v okresech Česka, CZ\_OKR\_03

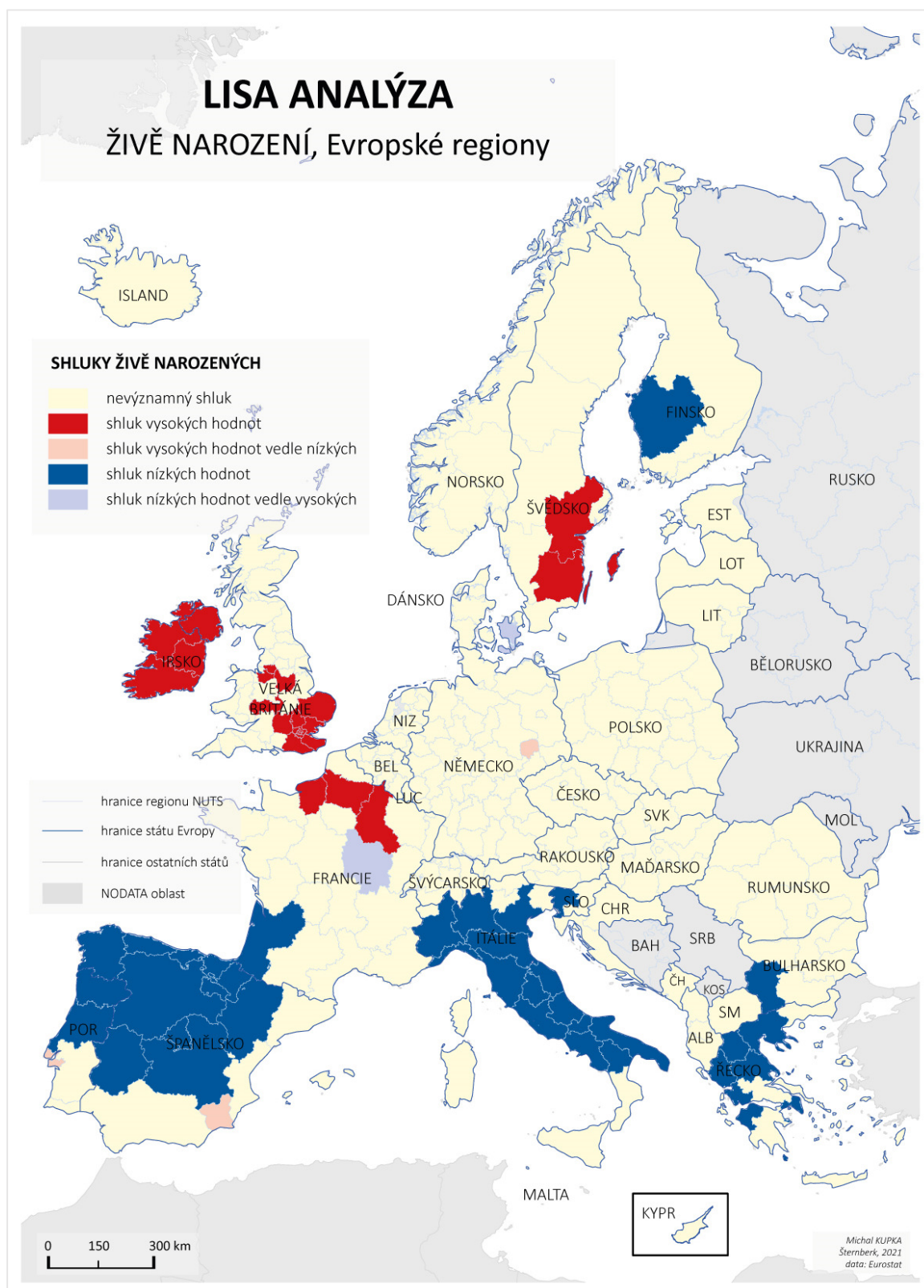




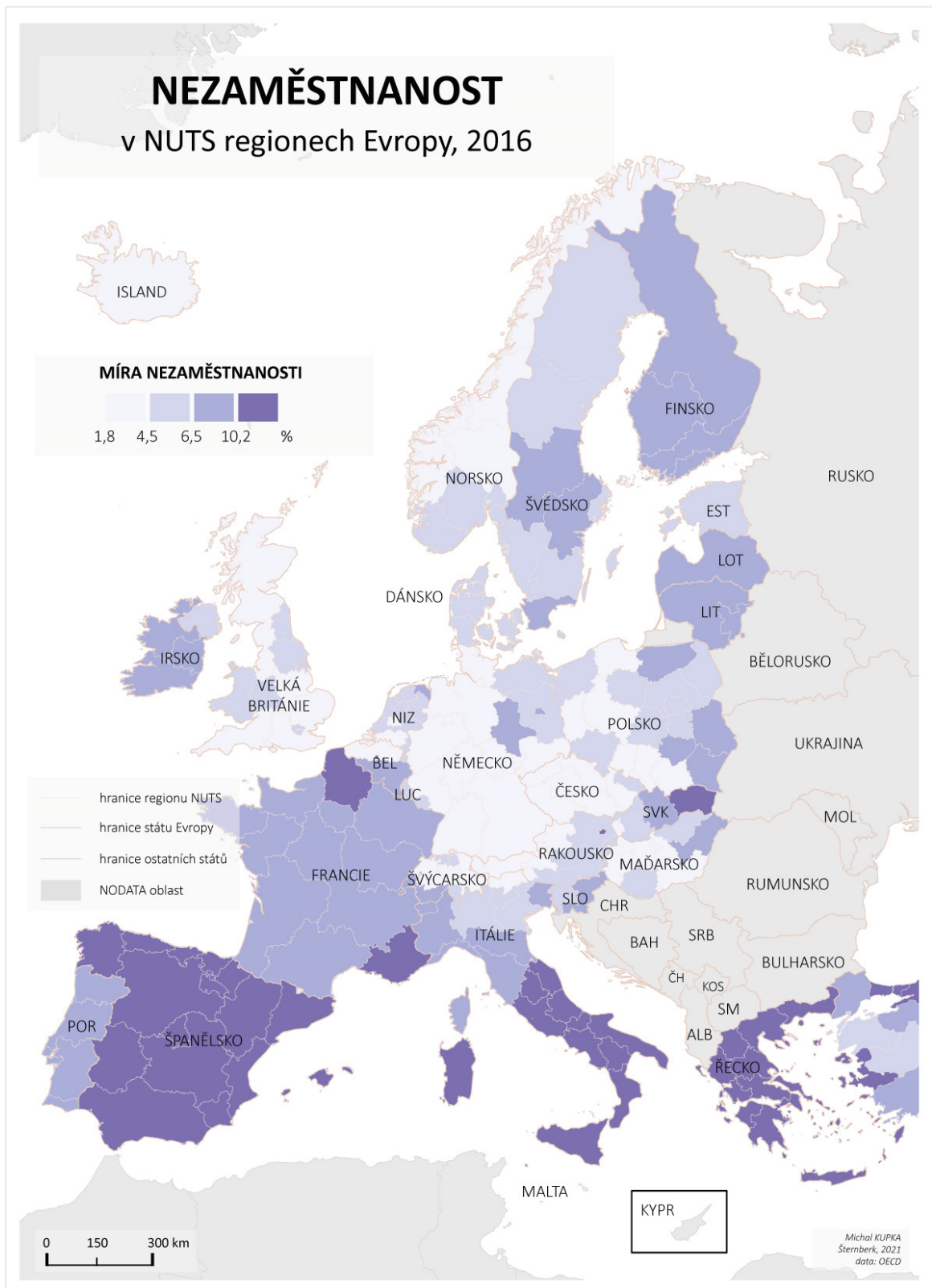






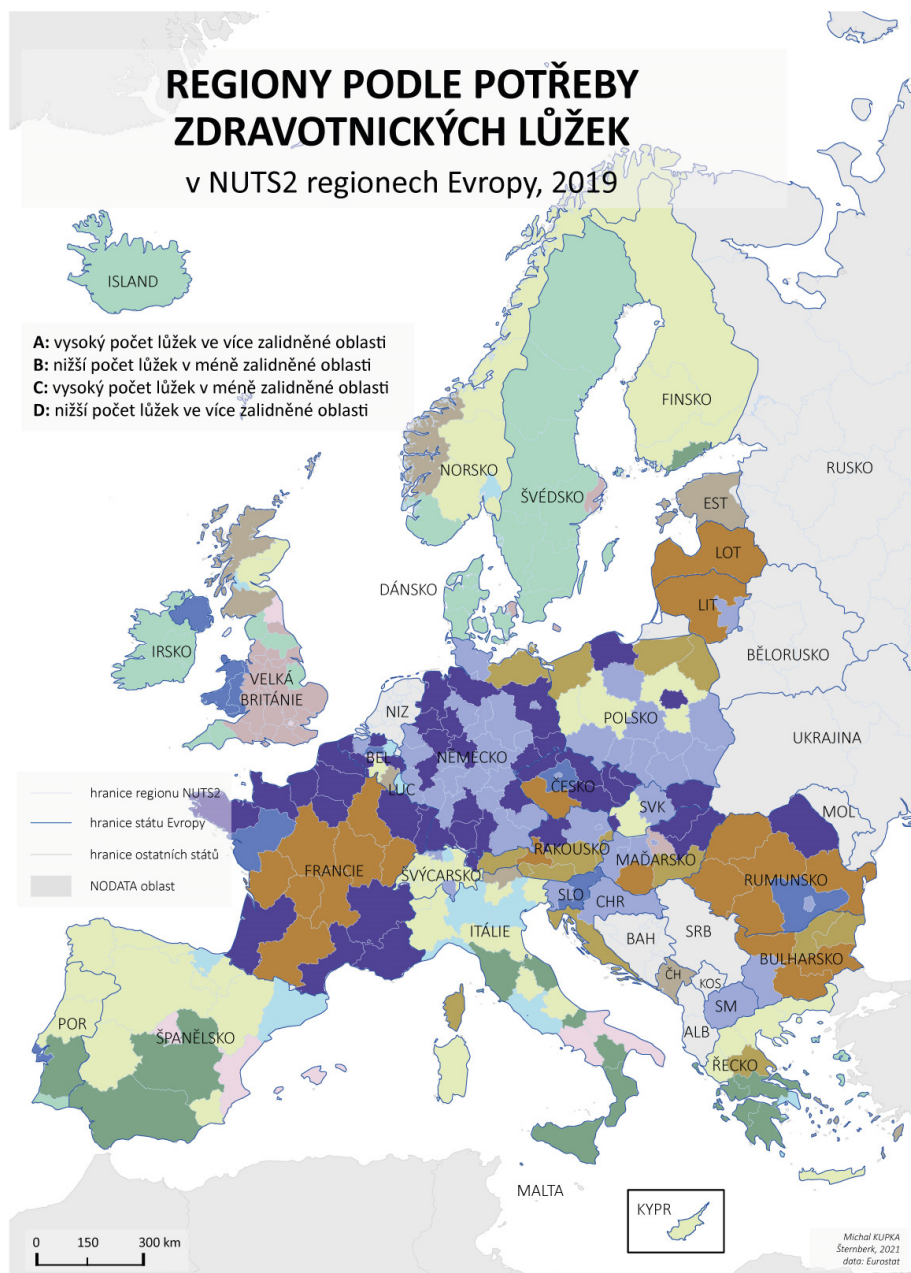












	<b>LŮŽKA</b> na 10 000 ob.	<b>PLODNOST</b> ÚHRNNÁ	<b>HUSTOTA ZALIDNĚNÍ</b> obyv./km <sup>2</sup>
<b>A1</b>	52 a více	1,56 a více	200 a více
<b>A2</b>	52 a více	méně než 1,56	80 až 200
<b>A3</b>	30 až 52	1,56 a více	80 a více
<b>A4</b>	30 až 52	méně než 1,56	200 a více
<b>B1</b>	méně než 30	méně než 1,56	méně než 80
<b>B2</b>	méně než 30	1,56 a více	pod 200
<b>B3</b>	30 až 52	méně než 1,56	pod 200
<b>C1</b>	52 a více	1,56 a více	méně než 80
<b>C2</b>	52 a více	méně než 1,56	méně než 80
<b>C3</b>	30 až 52	1,56 a více	méně než 80
<b>D1</b>	méně než 30	1,56 a více	200 a více
<b>D2</b>	méně než 30	méně než 1,56	200 a více

