

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta aplikovaných věd  
Katedra geomatiky

# BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Kartografická vizualizace volebních výsledků

Autor práce: **Magdaléna Soukupová**  
Vedoucí práce: **doc. Ing. et Mgr. Otakar Čerba, Ph.D.**

2024

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta aplikovaných věd  
Akademický rok: 2023/2024

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Magdaléna SOUKUPOVÁ**  
Osobní číslo: **A20B0428P**  
Studijní program: **B3602 Geomatika**  
Studijní obor: **Geomatika**  
Téma práce: **Kartografická vizualizace volebních výsledků**  
Zadávací katedra: **Katedra geomatiky**

## Zásady pro vypracování

1. Rešerše kartografických interpretačních metod využívaných pro vizualizaci volebních výsledků (s důrazem na metody umožňující tvorbu analytických a srovnávacích map).
2. Vyhodnocení rešerše a porovnání vybraných kartografických interpretačních metod z hlediska vhodnosti pro tvorbu tematických map výsledků voleb.
3. Kartografický projekt.
4. Tvorba uceleného souboru minimálně deseti analytických nebo srovnávacích map vyjadřujících výsledky voleb na území České republiky.
5. Publikování výsledných map v prostředí Digital Innovation Hub (DIH).

Rozsah bakalářské práce: **cca 20 stran**  
Rozsah grafických prací: **dle potřeby**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- Kraak, M. J., & Ormeling, F. (2020). Cartography: visualization of geospatial data. CRC Press.
- Field, K., & Dorling, D. (2016). UK election cartography. International Journal of Cartography, 2(2), 202-232.
- Ondrejka, P. (2016). Mapping election results in proportional electoral systems. Journal of Maps, 12(sup1), 591-596.

Vedoucí bakalářské práce: **doc.Ing.Mgr. Otakar Čerba, Ph.D.**  
Katedra geomatiky

Datum zadání bakalářské práce: **2. listopadu 2023**

Termín odevzdání bakalářské práce: **23. května 2024**



---

**Doc. Ing. Miloš Železný, Ph.D.**  
děkan



---

**Doc. Ing. Karel Janečka, Ph.D.**  
vedoucí katedry

V Plzni dne 2. listopadu 2023

## **Abstrakt**

Cílem bakalářské práce je vyhotovení uceleného souboru map zabývajících se kartografickou vizualizací volebních výsledků a jeho následné publikování v prostředí Digitálního inovačního hubu. Mapy jsou zaměřeny na volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky z roku 2021. Práce se v první části zabývá rešerší problematiky kartografické vizualizace voleb, následuje část zaměřená na uvedení do problematiky geografie voleb a tvorby map. V poslední části je na základě vyhodnocení rešerše popsána tvorba jednotlivých map a postup a publikování map na hub. Výsledkem práce je 15 map v digitální webové podobě publikované na hubu a v elektronické podobě ve formátu PDF.

## **Klíčová slova**

soubor map, tematická mapa, volební kartografie, volební mapa, volby, kartografický projekt, digitální inovační hub

## **Abstract**

The primary aim of this Bachelor Thesis is to create a complete map set dealing with cartographic visualization of electoral results and its subsequent publication in the environment of Digital Innovation Hub. The maps are designed for elections to Chamber of Deputies in the Parliament of the Czech Republic, 2021. The first Part of this work deals with the research of issues of cartographic visualization of elections. The middle part is focused on introduction concerning the problems of geography of elections and creation of maps. Finally, the author describes the creation of particular maps based on the - evaluation of the research including procedures and publishing maps on DIH. As a result of the work, there are 15 Maps in a digital form published on hub and in electronic form in PDF.

## **Key Words**

map set, thematic map, electoral map, election cartography, election, cartographic project, Digital Innovation Hub

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Kartografická vizualizace volebních výsledků“ vypracovala samostatně pod odborným vedením vedoucího práce a s použitím uvedené literatury a pramenů.

V Plzni dne .....

.....  
Magdaléna Soukupová

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu práce doc. Ing. et Mgr. Otakaru Čerbovi, Ph.D. za odborné vedení práce, cenné připomínky, nápady a podněty.

# Obsah

Seznam použitých zkratk	i
Seznam použitých obrázků	ii
Úvod	- 1 -
1 Rešerše	- 3 -
2 Volební geografie	- 12 -
2.1 Volby v České republice	- 13 -
2.2 Volby do Poslanecké sněmovny parlamentu České republiky	- 14 -
3 Tematická mapa	- 16 -
3.1 Náležitosti mapy	- 16 -
3.2 Kartografické metody	- 18 -
4 Kartografický projekt	- 25 -
4.1 Účel a tematické zaměření	- 25 -
4.2 Kompozice map	- 25 -
4.3 Kartografické zobrazení map	- 26 -
4.4 Měřítko map	- 27 -
4.5 Legenda map	- 27 -
4.6 Zdroj dat	- 27 -
4.7 Zaměření jednotlivých map	- 28 -
4.8 Technologie	- 29 -
5 Tvorba map	- 30 -
5.1 Vítězové	- 30 -
5.2 Mandáty	- 32 -
5.3 Volební podpora	- 33 -
5.4 Volební účast	- 35 -
5.5 Změna volební přízně	- 36 -
5.6 Koalice	- 38 -
6 Publikování na digitální inovační hub	- 40 -
6.1 Digitální inovační hub Plan4all	- 40 -
6.2 Publikování map	- 42 -
Závěr	- 45 -



Literatura .....	- 47 -
Přílohy .....	I

## Seznam použitých zkratek

ANS – Aliance národních sil

APB – Aliance pro budoucnost

ČSSD – Česká strana sociálně demokratická

ČSÚ – Český statistický úřad

DIH – Digitální inovační hub

GIS – Geografický informační systém

ICA – International Cartographic Association

KSČM – Komunistická strana Čech a Moravy

MONARCHISTÉ – Koruna Česká (monarchistická strana Čech, Moravy a Slezska)

OČ – Otevřeme Česko

PDF - Portable Document Format

PIRÁTI – Česká pirátská strana

PIRSTAN - Piráti a Starostové

PŘÍSAHA – Přísaha - občanské hnutí Roberta Šlachty

PSP ČR – Poslanecká sněmovna Parlamentu České republiky

REST API – Representational State Transfer Application Programming Interface

ŠD – Švýcarská demokracie

S-JTSK – Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální

SPD – Svoboda a přímá demokracie

STAN – Starostové a nezávislí

SZ – Strana zelených

TSS – Trikolora Svobodní Soukromníci

voj. ú. – vojenský újezd

VB – Volný blok

PB – Volte pravý blok

## Seznam použitých obrázků

Obr. 1 Příklad vizualizace voleb ve Spojeném království vlevo podle volebních obvodů a vpravo pomocí šestiúhelníků zastupující jednotlivé obvody.

Obr. 2 Příklad vizualizace výsledků hlasování volitelů ve Spojených státech amerických

Obr. 3 Příklad vizualizace zisku mandátů vydané ČSÚ

Obr. 4 Příklad vizualizace podílu platných hlasů ve volbách vydané ČSÚ

Obr. 5 Příklad vizualizace voleb vydané na Seznam Zprávy

Obr. 6 Zobrazení volební přízně koalice SPOLU Českou televizí

Obr. 7 Zobrazení volební podpory pomocí šipek v USA

Obr. 8 Prostorová analýza politických subjektů

Obr. 9 Zobrazení volební účast v Atlasu voleb do zastupitelstva pardubického kraje

Obr. 10 Zobrazení volebního zisku STAN v Atlasu voleb do zastupitelstva pardubického kraje

Obr. 11 Příklad použití metody složeného kartogramu

Obr. 12 Příklad použití metody plošně lokalizovaného složeného kartodiagramu

Obr. 13 Příklad použití tečkové metody

Obr. 14 Příklad použití anamorfózy

Obr. 15 Kompozice mapy

Obr. 16 Vítězný politický subjekt

Obr. 17 Výstup kódu

Obr. 18 Rozdělení mandátů

Obr. 19 Volební podpora SPOLU

Obr. 20 Histogram dat pro kartodiagram volební podpory SPOLU

Obr. 21 Histogram dat pro kartogram volební podpory SPOLU

Obr. 22 Volební účast

Obr. 23 Histogram dat volební účasti

Obr. 24 Změna volební přízně SPD

Obr. 25 Histogram dat změny přízně SPD

Obr. 26 Preferenční hlasy v koalici PIRSTAN

Obr. 27 Vytvořená legenda pro mapu Koalice SPOLU

Obr. 28 Struktura Digitálního inovačního hubu

Obr. 29 Náhled mapy ve webového prohlížeče DIH

## Úvod

Volební mapy jsou hlavním nástrojem pro zobrazování výsledků voleb v zemích s různými volebními systémy. V dnešní době, kdy je možné sledovat výsledky voleb v přímém přenosu a kdy jsou ihned po sečtení výsledků v okrsku přístupná data o výsledcích, přichází i potřeba tyto informace co nejrychleji zpracovat. K snadnému a přehlednému prezentování výsledků jsou médiu využívány právě volební mapy. Tyto mapy je možné díky rychle se vyvíjejícím geoinformačním systémům (GIS) vytvářet čím dál snadněji. GIS umožňuje vizualizovat prostorová data, v této práci volební data, pomocí informačních systémů. Jeho výhodou je přehledné a snadno čitelné znázornění výsledků voleb, avšak mnohdy je rychlost tvorby map médií na úkor jejich kvality.

Hlavním cílem této práce je vytvoření uceleného souboru map, ukazující souhrnné zobrazení výsledků voleb ve vybraných volbách a jejich následné publikování na digitální inovační hub. Práce je zaměřena na problematiku kartografické vizualizace a vytvoření výstupu souboru map, který by sloužil k zobrazení celkových výsledků voleb do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR v roce 2021. Pro znázornění výsledků voleb v rámci celé České republiky je zvolena jako sledovaná územní jednotka obec. Tato území jsou zvolena z důvodu dosažení co největšího možného detailu tak, aby bylo možné sledovat a analyzovat volební chování a zároveň aby nebyla oblast příliš malá a mapa tak byla dobře čitelná.

Text práce je rozčleněn do osmi kapitol: Úvod, Rešerše, Volební geografie, Tematická mapa, Kartografický projekt, Tvorba map, Publikování na digitální inovační hub a Závěr. Nejdříve je v textu rozebírána samotná kartografická vizualizace voleb a první kapitola se zaměřuje na rešerši zabývající se problematikou volebních map, především na to, kde a jaké volební mapy vznikají. Následuje teoretická kapitola popisující, co pojem volební geografie znamená a je zde stručně rozebráno, jak volby u nás probíhají. Další kapitola je teoretická a popisuje obecně tvorbu tematických map. Prvním krokem při tvorbě jakékoliv mapy je vytvoření kartografického projektu, který určí základní ukotvení kartografického díla. Důležité je to především z důvodu, aby od samého začátku tvorby byla dodržována kartografická pravidla a celé dílo bylo jednotné. Na toto téma je zaměřena další kapitola, ve které jsou popsány základní charakteristiky vytvořených map. Kartografické metody v této kapitole budou rozebrány i z pohledu vhodnosti vybrané metody a jejich použití v českých i zahraničních publikacích, které byly nalezeny v rámci rešerše. V následující

kapitole je popsána samotná tvorba volebních map a vybrané kartografické metody pro jednotlivé mapy. Předposlední kapitola je zaměřena na publikování mapy skrze Digitální inovační hub (DIH) a vysvětlení toho, co tento pojem znamená. V poslední kapitole Závěr jsou shrnuty všechny poznatky z tvorby volebních map a jejich publikování na DIH.

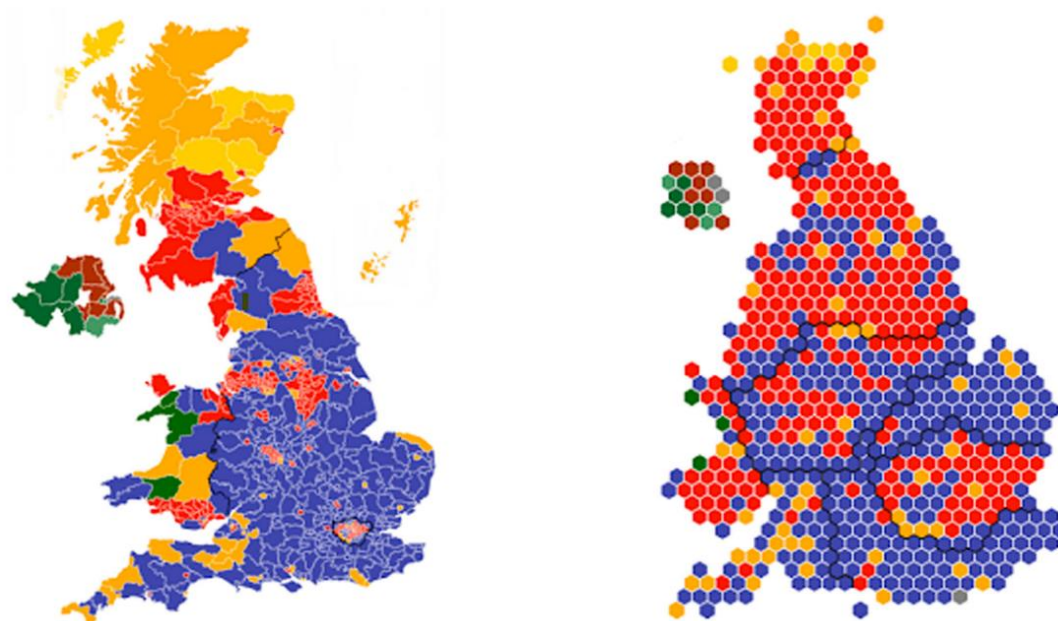
# 1 Rešerše

Tato kapitola je zaměřena na rešerši publikací zabývajících se tematikou kartografické vizualizace volebních výsledků, především na zobrazení voleb do Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky (PSP ČR). Použitými relevantními zdroji jsou zejména knihy a odborné články psané v českém nebo anglickém jazyce.

Pro samotnou tvorbu volebních map je použita kniha *Cartography: Visualization of Spatial Data* [1]. Tato kniha popisuje, jak lze geoprostorová data vizualizovat a analyzovat pomocí geoinformačních systémů. Jelikož je práce zaměřena na tvorbu map a jejich následné publikování, poskytuje tato publikace vhodný ucelený soubor, ze kterého lze při tvorbě vycházet. Z knihy je čerpáno z následujících okruhů témat. V první části knihy jsou popsány základní informace o mapách a jejich vztahu v geoinformačních systémech, následuje část zaměřená na kartografické interpretační metody, tvorbu map a jejich prezentaci a v poslední části se autor zamýšlí nad formálními aspekty použití map a jejich analýzy. Další publikací použitou pro tvorbu map je kniha *Vybrané okruhy z geografické kartografie* [2]. Nabízí základní přehled okruhů a témat geografické kartografie a její propojení se současnou digitální kartografickou tvorbou. Představuje ucelené dílo podrobně popisující tvorbu mapy a jednotlivých kompozičních prvků. Publikace se zaměřuje na kartografickou tvorbu za dodržení kartografických konvencí a zásad, toho je v rámci této bakalářské práce využito, aby výsledné mapy byly kartograficky správné.

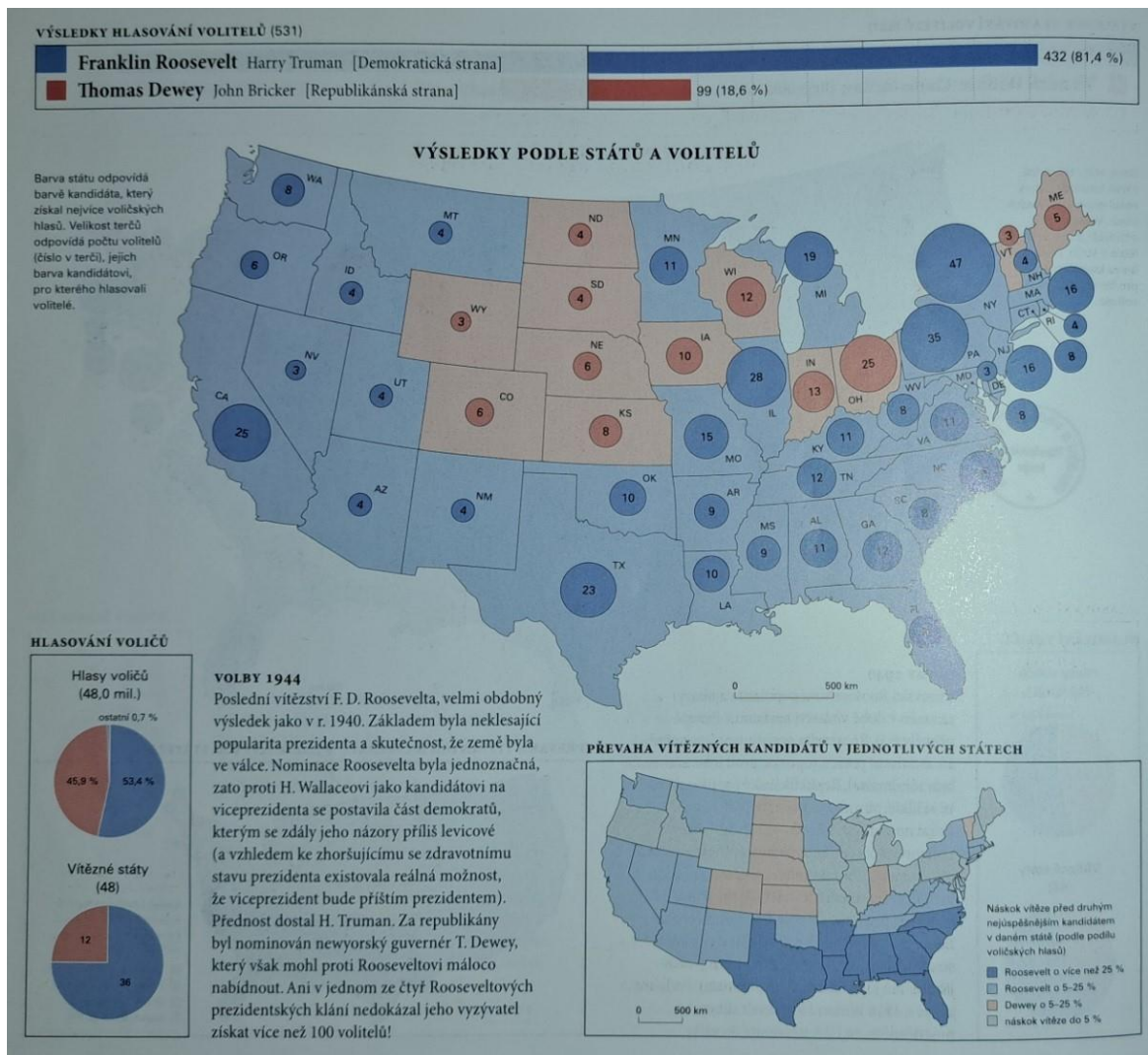
Značné množství volebních map u nás i ve světě vzniká z produkce médií, která se snaží co nejrychleji a nejjednodušeji čtenářům a divákům poskytnout informace o výsledcích voleb. Nutnost rychlé tvorby map, která je pro média při prezentaci výsledků voleb důležitá, často způsobuje neúmyslné zkreslení interpretace map, zvláště pokud zároveň nejsou tvořeny kartografy. Kniha *Proč mapy lžou* [3] právě na tuto problematiku, ač záměrného nebo neúmyslného zkreslení zobrazovaného jevu v mapě poukazuje. U volební kartografie je tato problematika o to složitější především z důvodu, že její produkty, volební mapy, popisují hlavní mechanismus demokracie a jejich správné zobrazení je pro sledování výsledků a jejich následnou analýzu důležité. Volební mapy mohou podávat nepřesné informace, to může nastat i v případě, pokud čtenář není dostatečně informován o problematice. Častým příkladem je jednoduché zobrazení vítězů voleb areálovou metodou. Příkladem mohou být parlamentní volby ve Spojeném království, kde se vítěz volebního obvodu stává poslancem parlamentu, a proto lze počet mandátů získaných

stranou zjistit z volební mapy prostým spočítáním volebních obvodů odpovídající barvy. [4] Mnoha médií je využíváno metody, kdy jsou jednotlivé obvody nahrazeny šestiúhelníky, což umožňuje lepší zobrazení toho, v kolika obvodech určitá strana vyhrála, jelikož zde mají všechny obvody stejnou velikost.



Obr. 1 Příklad vizualizace voleb ve Spojeném království vlevo podle volebních obvodů a vpravo pomocí šestiúhelníků zastupující jednotlivé obvody. [8]

Avšak při zobrazování poměrného systému to může způsobit neúmyslné zkreslení, a to takové, že subjekt, který zvítězil ve většině obvodů vyhrál také celé volby. [5] Tato problematika je v publikaci Atlas prezidentských voleb USA 1904-2004 [6] řešena následovně. (Obr. 2)



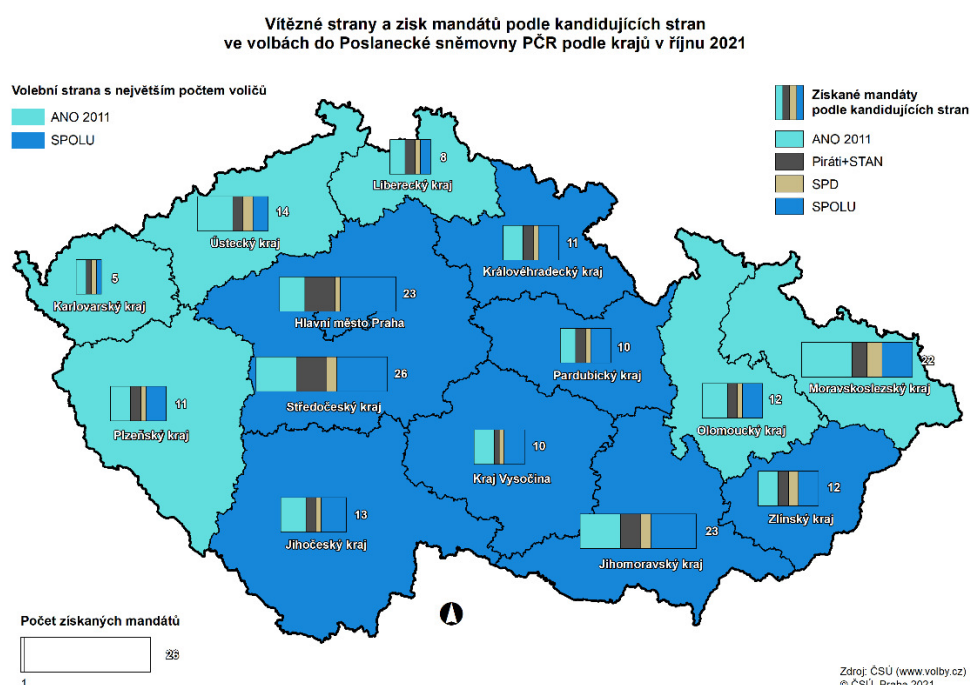
Obr. 2 Příklad vizualizace výsledků hlasování volitelů ve Spojených státech amerických [6]

Jedná se o volební atlas zabývající se problematikou amerických voleb v letech 1904-2004 [6] a koncipován je tak, že volební výsledky pro každé volby mají stejnou strukturu, jedny volby jsou vždy zobrazeny na jedné straně. Na té jsou zobrazeny dvě mapy, hlavní zobrazuje vítěze lidového hlasování v jednotlivých státech pomocí metody kvalitativních areálů a zároveň výsledky hlasování volitelů metodou bodového součtového kartodiagramu. Zde pak při podrobném zkoumání nemůže dojít k mýlce, kdo ve volbách vyhrál. Vedlejší mapa zobrazuje odstup vítězného kandidáta od druhého nejsilnějšího v lidovém hlasování v každém státě.

V České republice je jedním z volebních orgánů připravující a provádějící volby ústřední orgán státní správy ČR, Český statistický úřad (ČSÚ). Mimo jiné má za úkol zpracování výsledků voleb, vyhotovení zápisů o výsledcích voleb, zpracování celkových výsledků a technicky zajišťuje dostupnost a poskytování průběžných a celkových výsledků voleb.



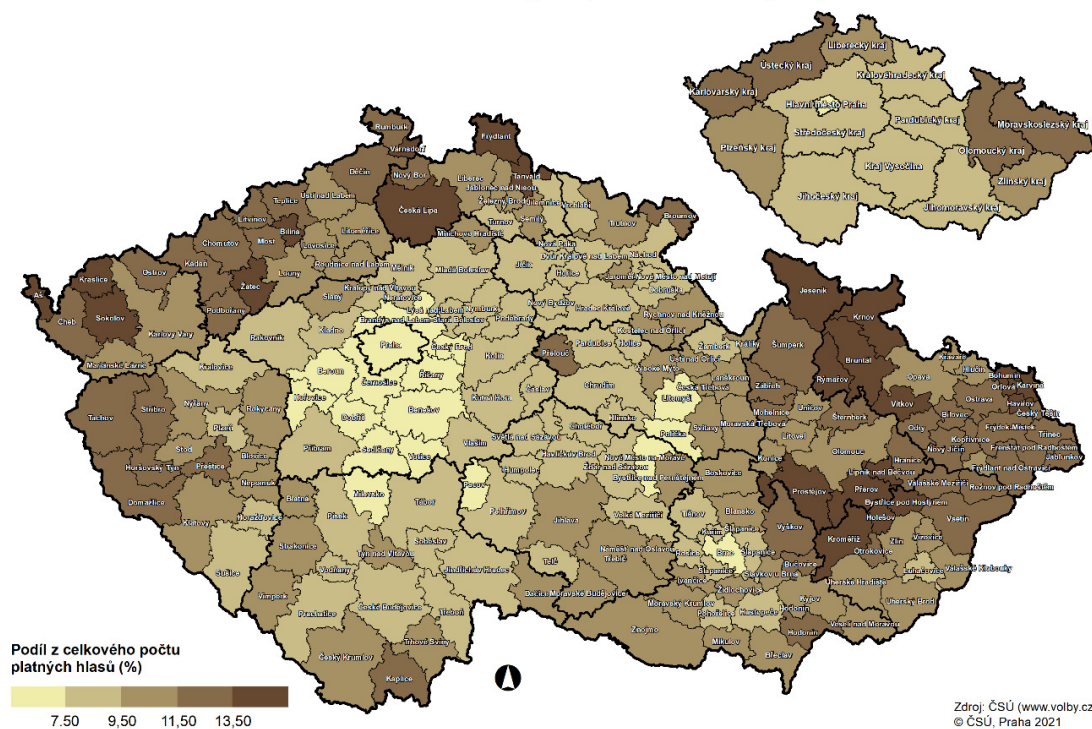
Poskytuje data z výsledků voleb a různé analytické výstupy, ale také na svých webových stránkách vydává volební výsledky vyjádřené pomocí map. Jsou to tedy jediné oficiálně státní organizací vydávané volební mapy, vznikající ke všem druhům voleb. Pro volby, kterými se práce zabývá, volby do PSP ČR z roku 2021, jsou ČSÚ vydány mapy zabývající se zobrazením volební účasti, rozdělením mandátů, vítězné strany, oblasti územní volební podpory a analýzou struktury kandidátů a poslanců podle pohlaví a věku. [7] Kartografickou interpretační metodou použitou v každé z těchto map je kartogram, případně doplněn o kartodiagram, pokud je v mapě zobrazeno více jevů. Kartodiagramy jsou zde použity pro zobrazení mandátů (Obr. 3). Ze subjektivního hlediska, zde však chybí jednodušší zobrazení přesného počtu mandátů v jednotlivých krajích. Z legendy zde jeden mandát představuje určitou část pruhu, která se od pohledu hůře odhaduje.



Obr. 3 Příklad vizualizace zisku mandátů vydané ČSÚ [7]

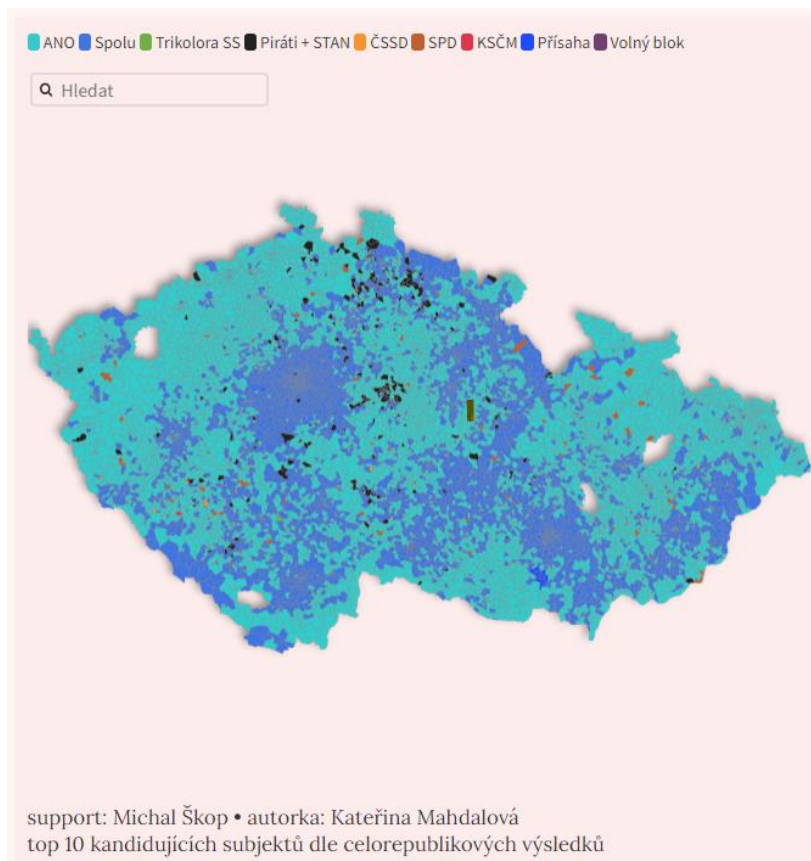
Pro volební mapy vydané ČSÚ je jako zobrazované území zvolen správní obvod obce s rozšířenou působností a kraj, což je celkem velké území pro případnou další analýzu volebních výsledků a sledování volebního chování (Obr. 4).

Podíl platných hlasů pro volební stranu č. 4: Svoboda a přímá demokracie (SPD)  
ve volbách do Poslanecké sněmovny PČR podle SO ORP a krajů v říjnu 2021



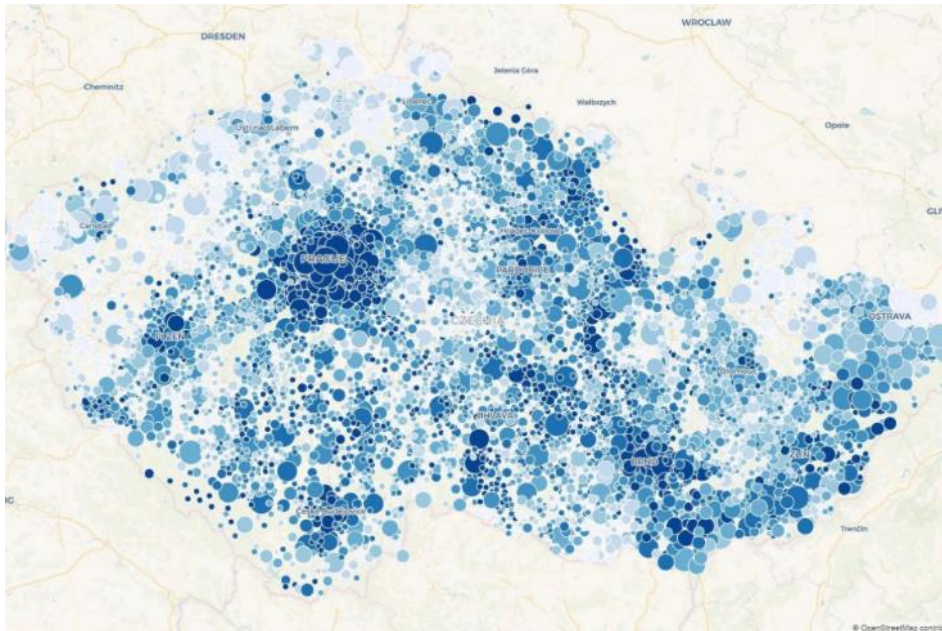
Obr. 4 Příklad vizualizace podílu platných hlasů ve volbách vydané ČSÚ [7]

Jak již bylo zmíněno, velké množství map vzniká z produkce medií jako nejsnazší způsob zobrazení volebních výsledků čtenáři, pro většinu občanů se tak volební mapy stávají hlavním zdrojem informací o volbách. Mapy na téma těchto voleb vznikaly v mnoha médiích a povětšinou vypadají stejně v tom smyslu, že zobrazují stejné téma za použití stejných metod. Velké množství map vyskytující se v médiích zobrazují vítěze voleb pomocí metody kvalitativních areálů, volební účast a volební podporu jednotlivých stran pomocí kartogramu.



Obr. 5 Příklad vizualizace voleb vydané na Seznam Zprávy [8]

Obrázek 5 je výstřihkem interaktivní mapy, vydané zpravodajským webem Seznam Zprávy. V podstatě stejné mapy jsou produkovány i dalšími velkými médii jako například veřejnoprávní zpravodajský server České televize, iROZHLAS, deník.cz, idnes.cz a jiné. Výsledky v těchto médiích jsou většinou zobrazovány po obcích, což přináší lepší vizualizaci, než u větších oblastí a jsou nejčastěji zobrazovány pomocí kartogramu. Výjimku utváří svou volební mapou Česká televize (Obr. 6), která volební podporu vyjadřuje pomocí jednoduchého vícenásobného kartodiagramu. Barvou tečky zde popisují výši volební přízně a pomocí velikosti teček pravděpodobně počet voličů v dané obci, tato informace však nikde u map není uvedena. Jedná se v rámci četnosti o netradiční zobrazení, avšak pro podrobnější zkoumání by byla bez možnosti interaktivity vcelku nepřehledná (Obr. 6).



Obr. 6 Zobrazení volební přízně koalice SPOLU Českou televizí [9]

Kromě produkce v médiích vznikají v Česku volební mapy i jinak. Existuje několik kvalifikačních prací zabývajících se vizualizací voleb, kde povětšinou výstupem práce bývá vytvoření atlasu voleb nebo se práce zabývá analýzou volebních výsledků v určeném území. Příkladem práce zabývajících se volbami do PSP ČR je bakalářská práce Tvorba atlasu České republiky zobrazujícího volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR v roce 2013. [10] Za jednu z netradičních map v rámci atlasu stojí za zmínku mapa bašt politických příznivců, kde jsou zobrazeny obce, ve kterých daná politická strana (hnutí) získala více než 40 % platných hlasů.

Atlasovou tvorbu produkuje také ČSÚ, například Atlas voleb do Zastupitelstva Pardubického kraje [11]. Atlas podrobně hodnotí volební výsledky čtyř vybraných politických subjektů, které měly své zastoupení v Zastupitelstvu Pardubického kraje po dobu všech dosavadních volebních období. Sleduje skutečnost, že voliči preferují během voleb místního kandidáta, jehož dobře znají a předpokládají, že bude prosazovat lokální zájmy. Závěr je věnován korelačním vztahům mezi vybranými statistickými ukazateli a volebními zisky vybraných stran. Z pohledu použitých kartografických metod se jedná opět o prosté použití metody kartogramu.

Dále vznikají publikace podrobně analyzující volby. Příkladem může být kniha Geografie výsledků parlamentních voleb: Vzorce chování v Česku 1992-2013 [12]. Cílem knihy je odpovědět na to, jaké jsou prostorové vzorce volebního chování v Česku po roce 1990 a jaký byl jejich vývoj v čase. Analyzovány jsou prostorové vzorce volební podpory na

konci a na začátku sledovaného období a její změny. V mapách jsou zobrazeny pomocí kartogramů podíly hlasů pro stranickou rodinu, relativní změna v míře podpory mezi obdobími je vyjádřena jednoduchým homogenním kartogramem a změna podpory jednoduchým kvalifikačním indexovým kartogramem. Zajímavou formou jsou zde rozděleny politické strany. V knize jsou děleny do ideologicky podobných stranických rodin, což umožňuje sledovat kontinuitu politických preferencí voličů v čase i v případě, že docházelo k dělení nebo slučování stran.

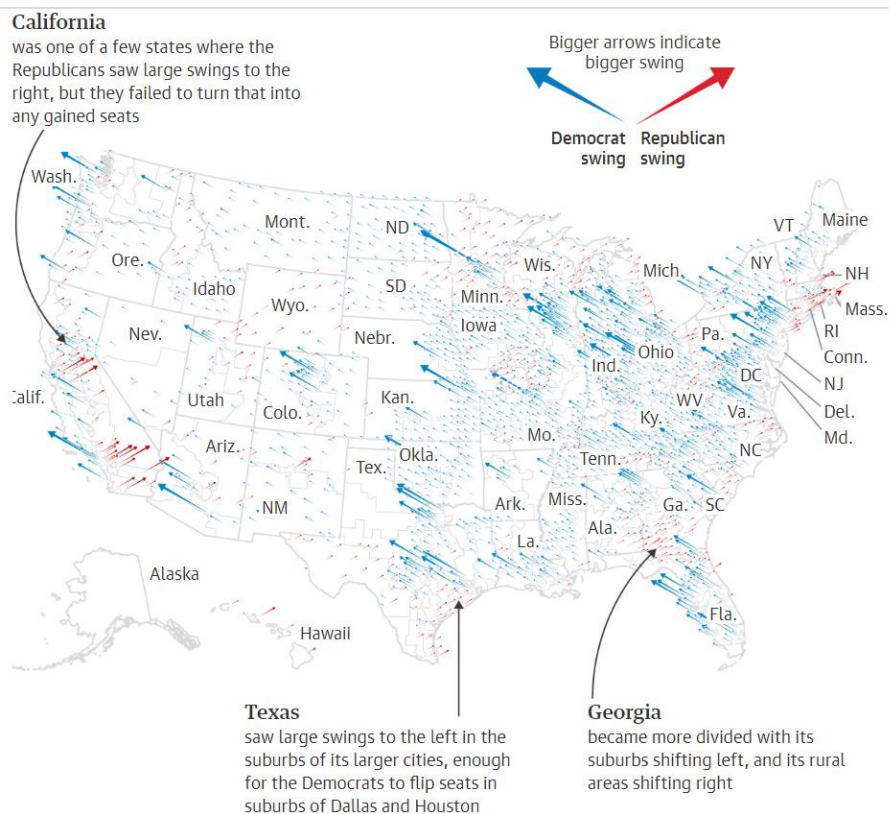
Zahraniční tvorba je v ohledu zvolených kartografických metod rozmanitější než tvorba v Česku. Kromě klasické produkce kartogramů s vítězi voleb stojí za zmínku publikace UK election cartography [4]. V tomto článku jsou vypsány nejrůznější netradiční metody, které byly použity v médiích, popisující volby ve Spojeném království. Příkladem netradičního zobrazení volebních výsledků je zde například 3D mapa, na kterou se lze podívat na tomto [odkaze](#)<sup>1</sup>. V oblasti výsledků amerických voleb se různorodostí vizualizace volebních výsledků zabývá článek There Are Many Ways to Map Election Results. We've Tried Most of Them [13]. Článek popisuje, že neexistuje perfektní volební mapa a při jakékoliv vizualizaci voleb nemůžeme zobrazit veškeré informace.

Další zajímavé metody volební kartografie popisuje článek Election maps are telling you big lies about small things [14]. V článku je ukázáno porovnání zobrazení stejného jevu pomocí různých kartografických metod a zabývá se problematikou, jak mohou některé metody zkreslovat skutečnost.

Za zmínku také stojí mapa v článku Blue wave or blue ripple? A visual guide to the Democrats' gains in the midterms (Obr. 7). Netradiční formou pomocí šipek ukazuje nárůst volební podpory pro subjekty v midterms election z roku 2018 oproti předchozím volbám z roku 2016.

---

<sup>1</sup><https://carto.maps.arcgis.com/home/webscene/viewer.html?webscene=6f6c6d2ebe9a43d0bd13bed787ad08e>



Obr. 7 Zobrazení volební podpory pomocí šipek v USA. [15]

Výsledkem rešerše je utvoření představy o možnostech zobrazovaných jevů ve volebních mapách a příklady kartografických metod, které mohou být při jejich znázorňování použity. Z této rešerše je nadále vycházeno při tvorbě volebních map, což je popsáno v následujících kapitolách, které se tvorbou map zabývají. Při samotné tvorbě je využito poznatků z rešerše k vytvoření uceleného souboru map, jež bude vhodnými metodami zobrazovat výsledky co nejpřehlednější formou, a tak aby soubor všech map dohromady zobrazoval co nejvíce informací. Rešerše je zdrojem shrnující možnosti zobrazovaných jevů a zobrazovací metody a jejich vhodnost. Na základě získaných podnětů z rešerše je vytvořeno následující zaměření map tak, aby výsledný soubor map obsahoval co nejvíce sledovaných jevů. Asi nejčastěji zobrazovaným a pro širokou veřejnost nejsledovanějším je zobrazování vítěze voleb. Dalším důležitým jevem sledovaným u voleb je rozložení mandátů v rámci krajů. Dále jsou často zkoumanými a analyzovanými jevy volební účast a změna volební přízně. Všechny tyto volební jevy budou v rámci práce v mapách zpracovány.

Volební kartografie zasahuje velkou oblast, zde byly vybrány jen některé zajímavé publikace, které se touto problematikou zabývají. Jednotlivé využívané metody pro tvorbu volebních map jsou podrobně popsány v kapitole Tvorba map.

## 2 Volební geografie

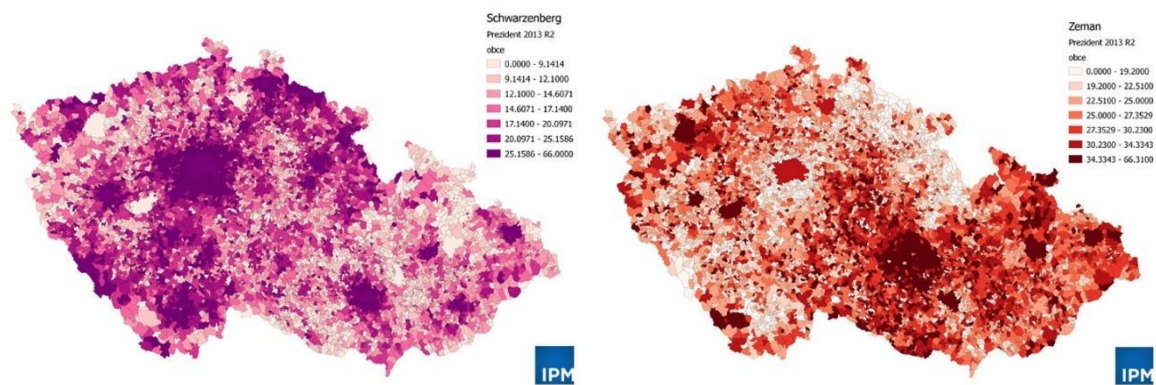
Volební geografie neboli geografie voleb je subdisciplínou politické geografie, která je na pomezí oborů geografie a politologie. Jedná se o samostatný geografický podobor, který zkoumá a analyzuje volební výsledky v pojetí geografického prostoru s využitím geografických metod. „Zabývá se tedy vzájemným působením geografie a výsledků voleb, zda a jak geografická poloha a struktura volebního systému ovlivňuje politická rozhodnutí a volební výsledky.“ [16]

Jedná o dynamicky se rozvíjející perspektivní disciplínu s mnoha praktickými aplikacemi. Od doby zavádění všeobecného volebního práva je patrné, že jsou výsledky voleb v prostoru rozdílné. Největší rozvoj volební geografie nastal v USA v 70. a 80. letech 20. století. V českých zemích se vzhledem k neexistenci soutěživých voleb politická geografie začala prosazovat až v 90. letech. [17]

Účelem zkoumání a analýzy je identifikovat volební chování v území a vliv prostorového kontextu, tedy jak byla rozložena podpora jednotlivých stran v rámci vybraného území mezi jednotlivé volební obvody a co tyto rozdíly ovlivnilo. Výstupem těchto analýz voleb pak může být určení socioekonomického profilu voliče konkrétních stran. Rozdílné chování v odlišných regionech může být vysvětleno tzv. teorií třídně podmíněného hlasování, ze kterého vyplývá rozdělení profilu voliče. Tato teorie je postavena na tom, že v prostoru existují místa s vyšším či nižším sociálním postavením, což podmiňuje regionálně diferencování voličského vzorce. Možnými faktory, které toto profilování ovlivňují jsou vzdělanost, kvalita pracovních a ekonomických příležitostí nebo geografická poloha. [17]

Volební geografové se dále snaží ukázat, kde politický subjekt získává svoji podporu a určovat, která skupina voličů je nejvíce náchylná k volbě některého kandidujícího subjektu. Hlavními předměty studia jsou prostorová diferenciací volebních výsledků, vliv geografických faktorů na hlasování a význam prostorové diferenciací volebních výsledků a volebních systémů pro vytváření zastupitelských orgánů. [17]

Volební mapy tak nabízejí přehledné vyjádření výsledků voleb a umožňují politickým subjektům lepší orientaci v politické soutěži. Jsou hojně využívány médii k rychlému a jednoduchému zobrazení výsledků. Z map (například Obr.8) jsou pak díky prostorové analýze politické subjekty schopny zjistit rozložení jejich volební podpory. Mohou tak vést efektivnější kampaň a pomůže jim kam, v kterých regionech, ji soustředit. [18]



Obr. 8 Prostorová analýza politických subjektů [18]

## 2.1 Volby v České republice

„Volby představují základní mechanismus obsazování orgánů zastupitelské demokracie, kdy zákonem definovaná skupina osob prostřednictvím hlasování vybírá své zástupce do zastupitelských orgánů, které jsou institucionálním základem veřejné moci.“ [19] „Volby do obou komor Parlamentu České republiky se podle Ústavy České republiky konají na základě všeobecného, rovného a přímého volebního práva tajným hlasováním. Parlamentních voleb se může účastnit každý občan České republiky starší 18 let, který je způsobilý k právním úkonům a jehož svoboda není omezena z důvodu ochrany zdraví.“ [20] Volby jsou vyhlašovány prezidentem a konají se ve dvou volebních dnech, kterými jsou pátek a sobota. V Ústavě České republiky jsou zakotveny podmínky uznání a realizace volebního práva zaručující svobodný projev vůle: [19]

- Všeobecnost
- Rovnost
- Přímost
- Tajnost
- Lid je zdrojem veškeré státní moci, vykonává ji prostřednictvím orgánů moci zákonodárné, výkonné a soudní.
- Politický systém je založen na svobodném a dobrovolném vzniku a volné soutěži politických stran respektujících základní demokratické principy a odmítajících násilí jako prostředek k prosazování svých zájmů. Občané mají právo podílet se na správě veřejných věcí přímo nebo svobodnou volbou svých zástupců. Volby se musí konat ve lhůtách nepřesahujících pravidelná volební období stanovená zákonem; občané mají za rovných podmínek přístup k voleným a jiným veřejným funkcím.



Volební systém v České republice je způsob přidělování mandátů kandidujícím subjektům s ohledem na výsledek hlasování. V parlamentních volbách, jimiž se práce zabývá je používaný systém poměrného zastoupení. U tohoto typu se mandáty přidělují kandidujícím politickým subjektům poměrně podle počtu platných hlasů. [20]

V každých volbách se zřizují ve všech obcích volební okrsky tak, aby každý okrsek zahrnoval přibližně jeden tisíc voličů. Celkový počet volebních okrsků je tak ovlivňován počtem obcí a jejich velikostí. V celé republice bylo v období sledovaných parlamentních voleb z roku 2021 celkem 14872 volebních okrsků.

## **2.2 Volby do Poslanecké sněmovny parlamentu České republiky**

Jelikož se práce zabývá vizualizací výsledků voleb do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR z roku 2021, je proto problematika voleb dále přiblížena. U voleb do PSP ČR se používá systém poměrného zastoupení, při kterém se se rozděluje 200 mandátů. Je voleno 200 poslanců na dobu 4 let. Konají se ve 14 volebních krajích na území ČR a ve zvláštních volebních okrscích v zahraničí, jejichž výsledky jsou přiděleny volebnímu kraji určeným losem před každými volbami.

Vstupní klauzule je minimální podíl hlasů, který musí ve volbách získat volební strana, aby se mohla účastnit dalšího rozdělování mandátů. Ve volbách v roce 2021 byla tato hranice určena pro jednu stranu 5 %, dvoučlenné koalice 8 %, tříčlenné koalice 11 % a pro čtyř a vícečlenné koalice 11 %. [21]

V parlamentních volbách v roce 2021 volbách byla pro první skrutinium použita Imperialiho kvóta [21], u které je počet všech platných hlasů odevzdaných ve volebním obvodu vydělen počtem mandátů připadající na volební obvod, zvětšený o číslo 2. Pro druhé skrutinium byla použita Haganbach-Bishoffova [21] kvóta, u které je počet všech platných hlasů odevzdaných ve volebním obvodu vydělen počtem mandátů připadající na volební obvod, zvětšený o číslo 1. [21]

Přednostní hlas umožňuje voličům upravovat pořadí kandidátů na hlasovacím lístku. Každý volič může zakroužkováním pořadového čísla určit, kterému kandidátovi volební strany dává přednost. Ve volbách, na které je práce zaměřena možné dát až čtyři přednostní hlasy.

Volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky v roce 2021 proběhly ve dnech 8. a 9. října 2021. Ve volbách kandidovalo celkem 22 volebních subjektů z toho 19 politických stran a 3 volební koalice. Hranici potřebnou pro vstup do sněmovny, tedy vstupní klauzuli překročily čtyři subjekty: koalice SPOLU s volební podporou 27,79 %,

hnutí ANO s podporou 27,12 %, koalice Piráti a Starostové s podporou 15,62 % a stranou SPD s podporou 9,56 %.

### 3 Tematická mapa

Mapa je dle definice ICA reprezentace vybraných materiálních nebo abstraktních znaků území, které se nacházejí na povrchu Země nebo se k zemskému povrchu vztahují, zobrazuje povrch Země obvykle v měřítku a na plochém médiu. [51]

Mapy dělíme podle obsahu na mapy s topografickým obsahem a na tematické mapy. Tematické mapy, kterými jsou i mapy volební, zobrazují jeden nebo několik prvků mapového obsahu a ostatní potlačují. [2] „Tematická mapa je mapa zobrazující na podkladu základní mapy, popř. na redukovaném podkladu základní mapy nebo obecně geografické mapy další přírodní, sociálněekonomické a technické objekty a jevy a jejich vztahy.“ [22]

Jelikož se práce zabývá tvorbou souboru map, je vhodné přiblížit co tento pojem znamená. Podle počtu mapových listů se mapy rozlišují na mapy samostatné, soubor map, mapová díla, atlasy a konvoluty. [2] „Soubor map se skládá z většího množství map znázorňující téže území, ale odlišné téma nebo zpracovává jedno téma ve více územích.“ [2] V této práci se jedná o případ, kdy mapy zobrazují stejné území, a to území České republiky, ale mají odlišné téma. Pro správné vymezení pojmu soubor map je vhodné uvést, že rozdílem mezi atlasem a souborem map je takový, že atlasem je soubor map systematicky uspořádaný a zpracovaný jako celek.

#### 3.1 Náležitosti mapy

Pomocí kartografických interpretačních metod je vyjadřován mapový obsah, zahrnující v mapě popisované jevy, objekty a jejich vztahy. Aby byly mapy čitelné pro širší okruh uživatelů je důležité zachovat jednoduchost jednotlivých prvků mapy a tím snadnější čitelnost. Plocha mapy se rozděluje na mapové pole, plochu vyplněnou mapovým obsahem, mapový rám obsahující rámové údaje a okraj mapy obsahující mimorámové údaje. Mapovou plochu tvoří základní a nadstavbové kompoziční prvky a jejich rozmístění se označuje jako mapová kompozice. [2] Výslednou kompozici mapy ovlivňuje účel mapy, tvar, velikost a měřítko mapy zobrazovaného území, její rozmístění a jednotlivé prvky by však měly dodržovat kartografické zásady.

Základními kompozičními prvky, které musí obsahovat každá mapa jsou název, legenda, měřítko, tiráž a mapové pole. Nejvýznamnějším prvkem musí být mapa samotná a název mapy proveden nejvýraznějším písmem. [23]

Název mapy musí obsahovat věcné, prostorové a časové vymezení tematického jevu a umísťuje se nejčastěji k hornímu okraji mapové plochy. [2] Měl by stručně a výstižně odpovídat na otázky: Co mapa zobrazuje? Kde? a Kdy? Text by pro lepší čitelnost měl být napsán dostatečně velkými písmeny a bezpatkovým fontem písmen. V názvu se zásadně nepoužívá pojem mapa. Zásadou nezbytnou při sestavování názvu je dodržení řetězce téma - název mapy - hlavní vyjadřovací prostředek – legenda. [23] Jeho součástí může být i rozdělení delšího názvu na podtitul, ve kterém se menším písmem upřesňuje časové a prostorové vymezení.

Legenda mapy je systematickým zápisem použitého znakového klíče a jeho slovním vyjádřením. Její vypracování je nejdůležitějším a nejnáročnějším úkolem při tvorbě mapy. [23] Z legendy mapy musí být jednoznačně jasné, co prvky tematického obsahu mapy představují. Při její tvorbě musí být dodrženy zásady tvorby legendy. [2]

- Zásada úplnosti. Lze definovat: „jako co je v mapě, je v legendě, co je v legendě, je v mapě“. Legenda musí obsahovat jen znaky použité v mapě a zároveň v ní nesmí chybět znaky, které jsou v kresbě mapy použity.
- Zásada nezávislosti. Představuje jednoznačnost vyjádření jejího obsahu, při kterém nelze zaměnit přiřazení jednomu objektu různé kartografické znaky. Duplicitní grafická interpretace znamená například zavedení kategorie plot a dřevěný plot, kde můžeme dřevěný plot nejednoznačně označit dvěma způsoby.
- Zásada uspořádanosti. Legenda musí být logicky sestavena a uspořádána do skupin znaků v jejich tematického zaměření.
- Zásada souladu s označením na mapě. Musí být zachována shoda znaků v mapě, jejich barvou, velikostí i tvarem a nesmí být pochyb o tom, zda se jedná v legendě daný prvek zobrazený v mapě.
- Zásada celkové uživatelské vstřícnosti. Vypracovaná musí být srozumitelně a čitelně.

Měřítka je ukazatelem podrobnosti vyjádření prvků mapy. Základním druhem vyjádření měřítka mapy je měřítka grafické. To je vhodné zvláště proto, že jako jediné při zvětšení a zmenšení mapy při reprodukci zůstává zachováno. Další výhodou je jeho využití v případě, že mapa je vyhotovena v nestandardním měřítku, které by bylo v číselné nebo slovní podobě složité a nečitelné. Dělení měřítka by mělo být prováděno vždy dekadickým způsobem, pomocí násobků deseti nebo alespoň možnosti se deseti dopočítat. Číselné měřítka představuje poměr délek v mapě k příslušné vzdálenosti na mapě a toto číslo je

uváděno tak, aby bylo co nejvíce kulaté. Slovní měřítko popisuje měřítko v textové podobě. Často se využívá i kombinací těchto metod. Při vyjádření grafickým způsobem by měly být dodrženy následující zásady. [2]

- Příčné odrážky, udávající oddělení jednotlivých dílků, vybíhají jedním směrem, nekříží osu a směřují k číselným hodnotám.
- Hodnoty nad odrážkami jsou zarovnané nad střed vůči nim.
- Použité hodnoty jsou z množiny přirozených čísel v dekadickém způsobu.
- Jsou napsány gramaticky správně, jednotky jsou s číslem odděleny mezerou.
- Měřítko začíná hodnotou 0, pro snazší převod je možná i dvoustranná osa.
- Při použití jednoduché osy s jedinou hodnotou se zarovná číslo s jednotkou na střed k ose jako celkem.

Posledním popisovaným základním prvkem mapy je tiráž. Jedná se o soubor informací o tvorbě a vlastnictví mapy. Vždy by měla obsahovat jméno autora mapy nebo vydavatele, aby nedošlo k chybě, uvádí se křestní jméno malými a příjmení velkými písmeny. [23] Dále by měla obsahovat rok a místo vydání mapy. Může obsahovat řadu dalších informací, kterými mohou být kartografické zobrazení, nakladatel, vydání, druh tisku, podkladové zdroje a další. [23]

Nadstavbovými kompozičními prvky tematické mapy se zvyšuje jejich přehlednost a informační hodnota. Povinným nadstavbovým prvkem mapy je směrovka, její uvedení má výjimky, pokud mapa obsahuje zeměpisnou síť, jedná-li se o známé území a v případě uceleného mapového díla orientovaného daným směrem. [2] Dalšími nadstavbovými prvky jsou tabulky, grafy, vedlejší mapy, obrázky, textová pole, blokdigramy, citace, rejstříky a jiné.

### **3.2 Kartografické metody**

Metody kartografického znázornění představují prostředky, jimiž se v mapě znázorňují tematické jevy. Zde je uveden stručný výčet metod využitelných ve volební kartografii a je ukázán na příkladech jejich použití v rámci české nebo zahraniční tvorby.

#### **Areálová metoda**

Metoda kvalitativních areálů nebo také areálová metoda se uplatňuje při znázornění rozšíření a kvality plošných jevů plošným koloritem. [2] Metoda se často kombinuje s jinými metodami. Parametrem plošných znaků je především barva či rastr vyplňující

plochu území. Nejčastějším volebním ukazatelem zobrazující se na volební mapě je vítěz voleb (například Obr. 5). Zobrazovaný jev je kvalitativní a zobrazen bývá nejčastěji právě metodou kvalitativních areálů.

### **Metoda kartogramu**

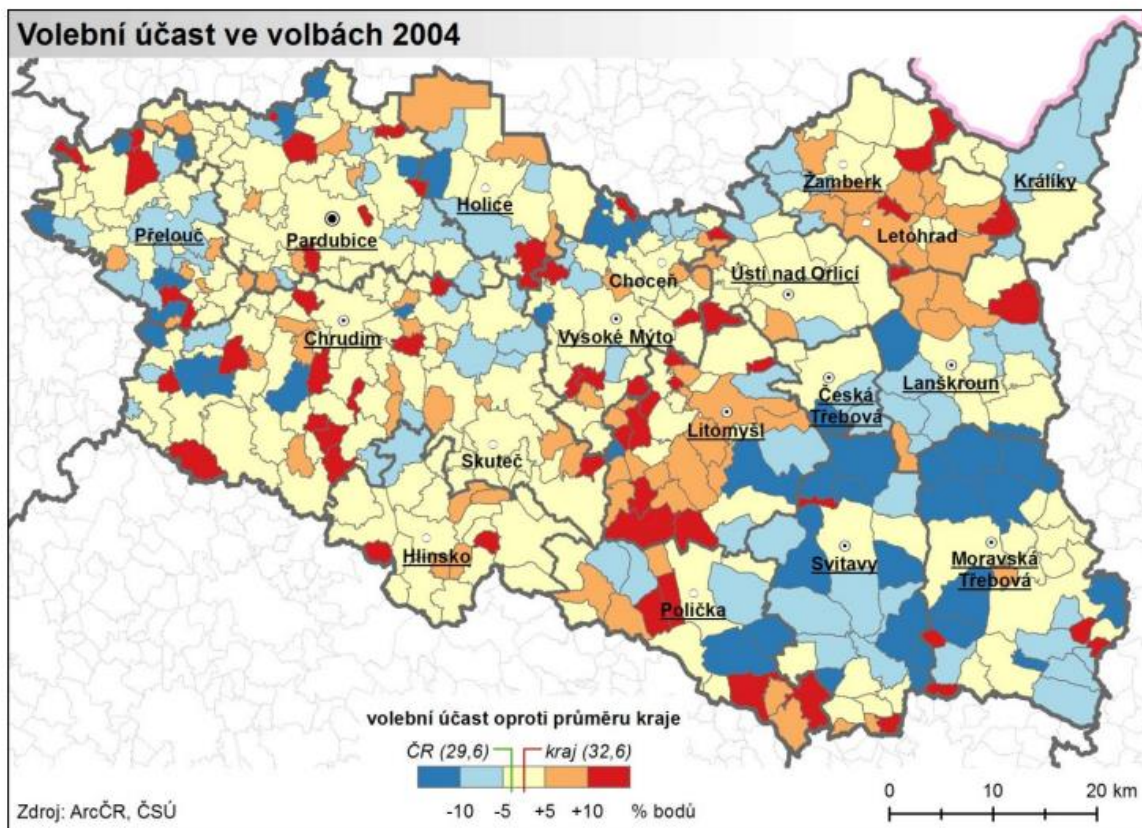
Metoda kartogramu se obecně používá ke znázornění relativní hodnoty ve statistických datech v předem stanovených územních jednotkách. [2] Pro její jednoduchost se jedná o nejvyužívanější metodu v oblasti tematické kartografie i v oblasti volební kartografie. Častým volebním ukazatelem zobrazujícím se v mapách je volební účast a podíl hlasů pro daný subjekt. Zde jde o jev kvantitativní, tedy zobrazován je často pomocí metody kartogramu.

Dle počtu a způsobu zobrazovaných jevů se kartogramy dělí na jednoduché, složené či strukturní. Jednoduchý kartogram můžeme dále rozlišit podle formy zobrazení na homogenní, kvalifikační (indexový) a selektivní. V homogenním kartogramu jsou barvou či rastrem pokryty areály vyjadřující jeden jev. Kvalifikační indexový kartogram rozlišuje dvěma stupnicemi hodnotu pod a nad určitou hodnotou a ukazuje procentní rozložení zobrazovaného jevu. [2] Praktickým příkladem ve volebních mapách může být vyšší či nižší volební účast oproti průměru. Kartogram jednoduchý selektivní se používá pro zobrazení více jevů najednou, které se v relativních hodnotách doplňují. [24]

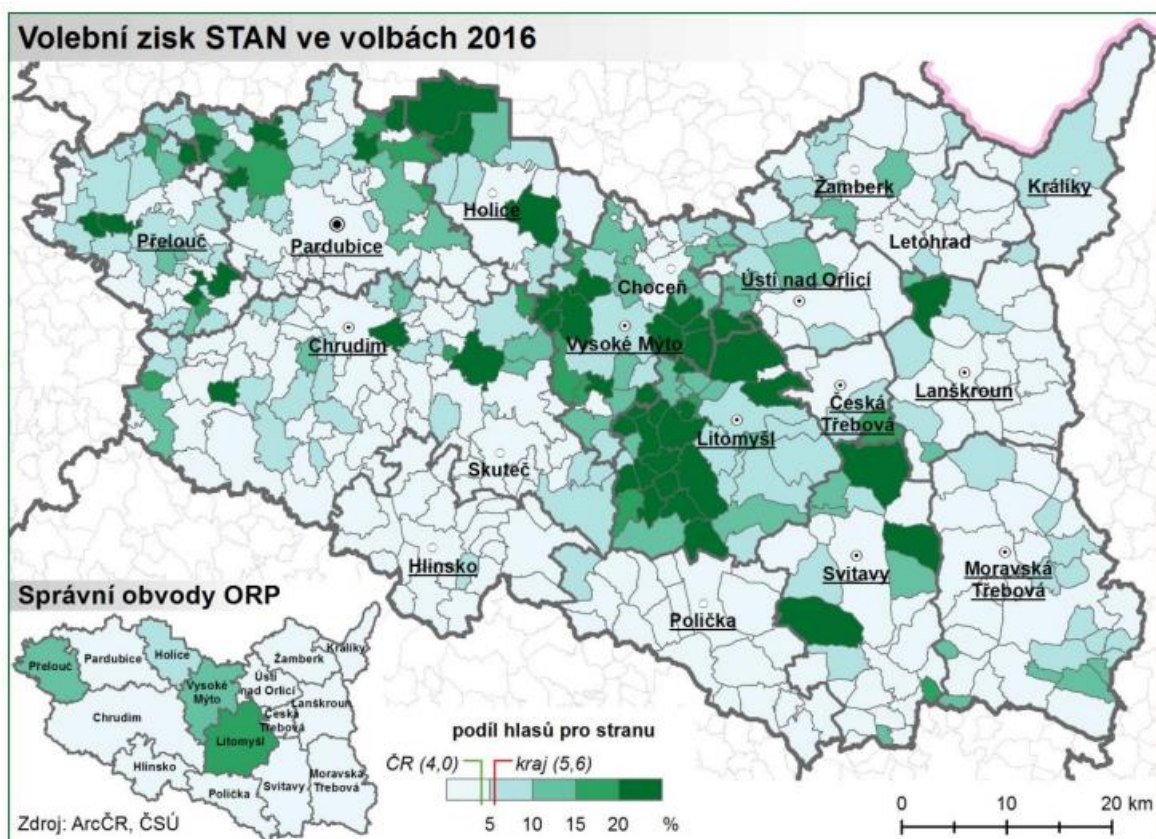
Složený kartogram zobrazuje dva a více jevů najednou. Podle toho, zda je mezi jevy prokázána závislost statistickými metodami můžeme ho dělit dále na korelační a pseudokorelační. [24] Strukturní kartogram umožňuje vyjádřit vnitřní strukturu jevu děleného na dílčí složky. [24]

Rozlišují se také kartogramy pravé a nepravé, odlišují se od sebe tak, že u pravého kartogramu jsou na rozdíl od nepravého kvantitativní data přepočtena na jednotku plochy dílčího územního celku. [2]

S metodou se lze setkat v publikaci Atlas voleb do zastupitelstva Pardubického kraje [11]. Volební účast je v atlasu zobrazena jednoduchým kvalifikačním indexovým kartogramem s porovnáním oproti průměrné volební účasti v kraji (Obr. 9). Dále jsou zde zobrazeny volební zisky jednotlivých politických stran jednoduchým homogenním kartogramem (Obr.10). Obě metody jsou v rámci volební kartografie hojně používány, především metoda vybraná pro zobrazení volebního zisku.

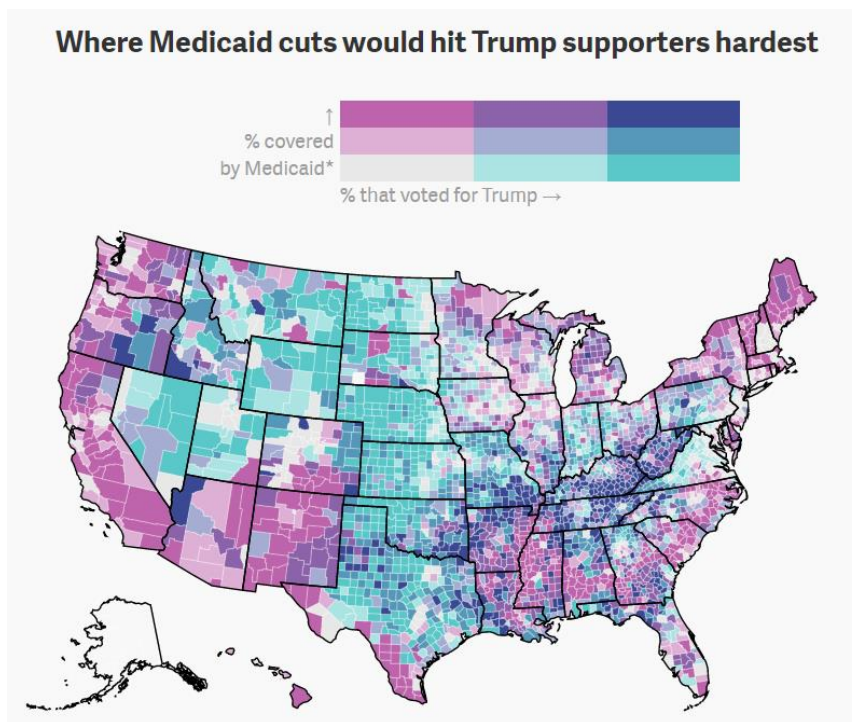


Obr. 9 Zobrazení volební účast v Atlasu voleb do zastupitelstva pardubického kraje [11]



Obr. 10 Zobrazení volebního zisku STAN v Atlasu voleb do zastupitelstva pardubického kraje [11]

U složeného kartogramu je výplň jednotlivých areálů určena kombinací dvou barevných tónů, reprezentující dva jevy a jejich četnost intenzitou zvolené barvy. Tato metoda je použita v článku *Where Medicaid cuts would hit Trump supporters hardest*. [25] Mapa porovnává na úrovni okresů podíl hlasů, které získal ve volbách Donald Trump s průměrným podílem obyvatelstva zapsaného do zdravotních programů pro osoby s nízkými příjmy (Obr. 11).



Obr. 11 Příklad použití metody složeného kartogramu [25]

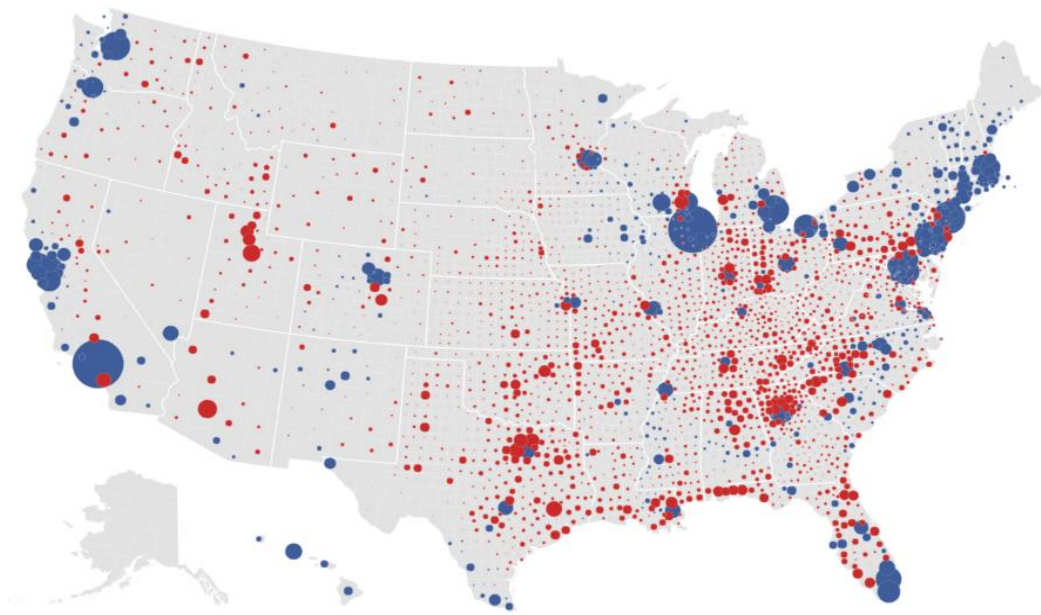
### Metoda kartodiagramu

Metoda je znázorněním zejména struktury a absolutní hodnoty jevu, případně relativní hodnoty nepřečtené na plochu, pomocí diagramů proměnlivé velikosti nebo počtem symbolů rozmístěných v určité ploše. [2]

Podle toho, zda se diagramy vztahují k jednotlivému bodu, celému územnímu celku nebo liniovému prvku se kartodiagram dělí na bodově, plošně a liniově lokalizovaný. Dále pak dle počtu zobrazovaných jevů na jednoduchý či složený. [2]

Pomocí nejjednoduššího kartodiagramu metody proporcionálních bodových znaků se umožní čtenáři snadnější porovnání hodnot zobrazované veličiny. V mapě v článku *There Are Many Ways to Map Election Results. We've Tried Most of Them* [11] jsou bodovými znaky kruhy velikostí určující počet hlasů a barvou vítěze voleb (Obr. 12).





Obr. 12 Příklad použití metody plošně lokalizovaného složeného kartodiagramu [11]

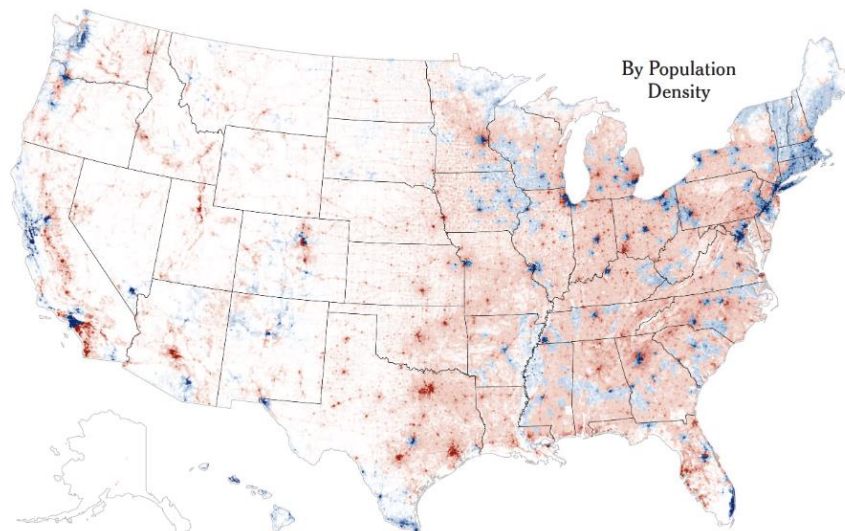
Nevýhodou této mapy je, že se znaky často překrývají a mapa není dobře čitelná.

Dalším příkladem je v rešerši zmíněná mapa z článku *Blue wave or blue ripple? A visual guide to the Democrats' gains in the midterms* [15]. Zde se jedná o plošně lokalizovaný kartodiagram, kde pomocí šipek ukazuje nárůst volební podpory pro subjekty v *midterms election* z roku 2018 oproti předchozím volbám z roku 2016 (Obr. 7).

### **Tečková metoda**

Slouží k znázornění nerovnoměrného rozmístění nespojitých jevů. Vyjadřovacím prostředkem jsou obvykle kvantifikační tečky, které vyjadřují hodnotu pomocí bodového symbolu, který zastupuje určité množství výskytu vybraného jevu. Odlišení více jevů může být za pomoci více barev nebo tvarů znaku. [24]

Oproti použití výše zmíněné metodě kartodiagramu (Obr. 12) může napomoci kvantitativní metoda teček v lepší přehlednosti. Velké diagramy se zde nepřekrývají a můžeme tedy lépe lokalizovat a sledovat zobrazovaný jev. To, že lze pomocí metody prostorově znázornit distribuci zobrazovaného jevu, však u volebních map nemá mnoho využití. Příkladem vyjádření pomocí této metody může hustota zalidnění, to je použito v mapě z článku *There Are Many Ways to Map Election Results. We've Tried Most of Them* [13] (Obr.13). Zde je tečkami znázorněna hustota zalidnění a barvou pak vítěz voleb.

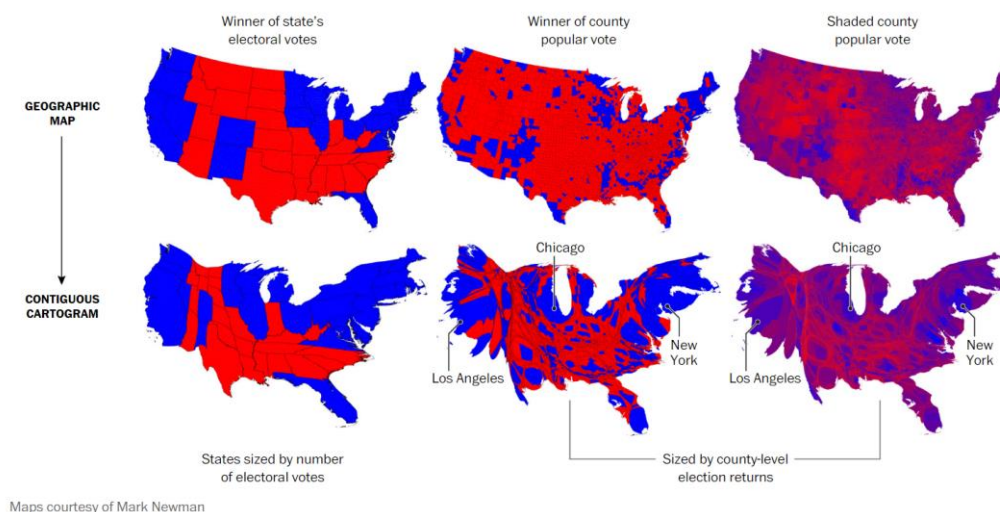


Obr. 13 Příklad použití tečkové metody [13]

### Metoda kartografické anamorfózy

Vyjadřuje kvantitu jevů změnou velikosti plochy i tvaru území. [2] Jedná se o metodu vycházející z kartogramu, ale přesněji zobrazuje realitu jevu, než je jednoduchý kartogram. Její velikost se deformuje účelně na základě vybraného tematického prvku, a tak lépe odpovídá velikosti hodnoty zobrazovaného jevu.

Její využití ve volební tematice nalezneme v článku Election maps are telling you big lies about small things [14] (Obr. 14). Anamorfóza zde na rozdíl od ostatních metod ukazuje velikostí plochy reálnou velikost podpory ve vybraných územních celcích. V článku je ukázán v porovnání s jednoduchými kartogramy zobrazující vítěze voleb v jednotlivých státech a okrscích.



Obr. 14 Příklad použití anamorfózy [14]

Kartografické interpretační metody se jen zřídka používají samostatně, často se v mapách setkáváme s více metodami zároveň. S využitím více metod zároveň je možné znázornění několika jevů a sledování jejich vzájemné závislosti. To nám zobrazované jevy pomůže lépe analyzovat a sledovat vzájemný vztah mezi nimi. Ve volebních mapách se toto vyjádření pomocí více metod příliš nevyužívá, především z důvodů, že často vznikají z rukou medií tak, aby byla výsledná mapa co nejjednodušší. Více metod najednou je využito například v obrázku (Obr. 3) v kapitole Rešerše, kde je kartogramem vyjádřen výherce voleb v kraji a kartodiagramem počet získaných mandátů.

## 4 Kartografický projekt

Při vytváření kartografického díla je vhodné nejprve vyhotovit kartografický projekt, ve kterém se určí obecné zakotvení a zaměření map. Zejména pokud se jedná o tvorbu souboru map nebo atlasu tak, aby v rámci celého díla byl zachován stejný postup tvorby a vlastnosti všech map. V této kapitole bude nastíněno obecné zaměření a vlastnosti map, podrobný postup tvorby map je popsán v následující kapitole Tvorba map.

### 4.1 Účel a tematické zaměření

Tématem bakalářské práce je kartografická vizualizace volebních výsledků a jejím cílem je vyhotovení uceleného souboru map vyjadřující výsledky voleb na území České republiky. Výsledkem práce je soubor map publikovaný na [digitálním inovačním hubu](#)<sup>2</sup> a vyhotovení ve formátu PDF v příloze práce.

V souboru map jsou znázorněny výsledky voleb do Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky v roce 2021 v obcích. Mapy jsou určeny pro veřejnost, jež se bude zajímat o výsledky těchto voleb. Vyobrazují základní jevy sledované u výsledků voleb jako například vítěz voleb, míra podpory jednotlivých stran a volební účast v územních celcích. A pro zobrazování jsou použity netradiční kartografické metody, které nejsou běžně voleny pro volební mapy. Příkladem je zobrazení rozložení volební přízně v rámci koalic. Jako zobrazovaná jednotka je zvoleno území obcí. Pro lepší vizualizaci rozmístění výsledků je vhodnější zobrazovat je ve větším množství malých území, abychom mohli lépe sledovat rozložení sledovaného jevu.

### 4.2 Kompozice map

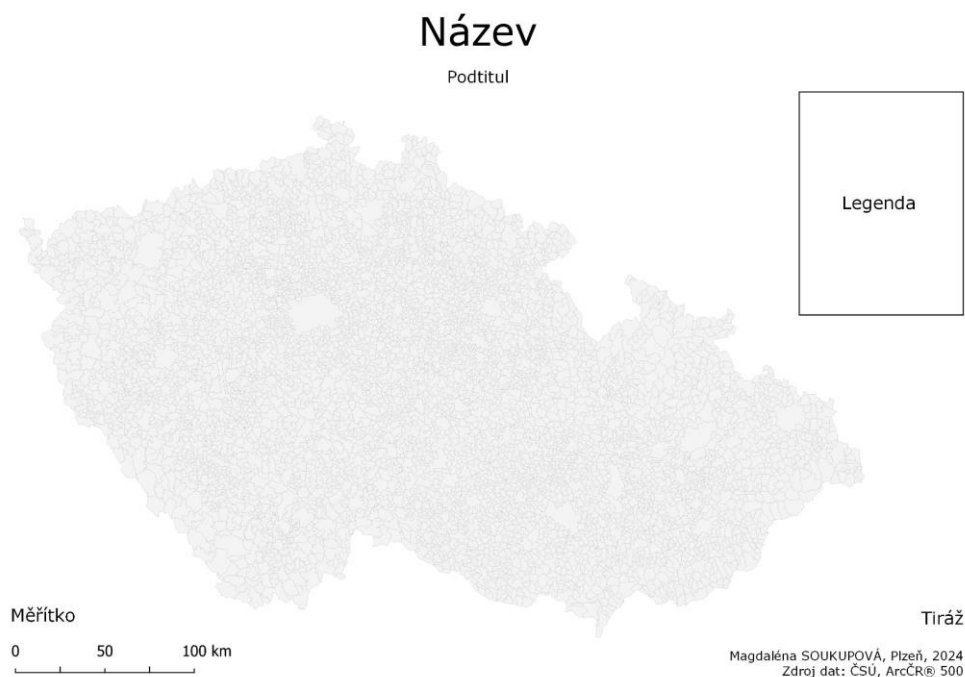
Výsledkem práce je nahrání souboru map v prostředí digitálního inovačního hubu (DIH) a elektronická podoba ve formátu PDF o velikosti stránky rozměrů A4 portrait. Vytvořený soubor map je spojený účelem, tematikou, měřítkem, generalizací a zpracovaný kartograficky a polygraficky jako jednotné dílo. Tedy jednotlivé mapové listy jsou zobrazovány na samostatné strany a obsahují celé území ČR na jedné straně. Při publikování na DIH budou vrstvy jednotlivých map publikované vždy mapy stejného

---

<sup>2</sup> <https://hub.plan4all.eu/map1/?hs-panel=&hs-x=1692056.2600577583&hs-y=6480984.6329510035&hs-z=5&hs-visible-layers=OpenStreetMap>

zaměření v jedné mapové kompozici a budou dostupné jako WMS. [Web Map Service](https://www.ogc.org/standard/wms/)<sup>3</sup> je standardem, umožňující sdílet geografické informace v rastrové podobě ve webovém prostředí.

Kompozice mapové plochy jednotlivých map je zvolena pro všechny mapy stejná, vzorová kompozice je dodržena až na malé posuny kompozičních prvků, z estetických důvodů a odlišnosti velikost jednotlivých prvků, které se u jednotlivých map odlišují (Obr. 15).



Obr. 15 Kompozice mapy

### 4.3 Kartografické zobrazení map

Kartografické zobrazení je u všech map jednotné. Křovákovo zobrazení je úhlojevné kuželové zobrazení v obecné poloze, převádějící Besselův elipsoid prostřednictvím referenční koule do roviny. Toto zobrazení je navrženo tak, aby co nejlépe vystihovalo tvar Československé republiky a poskytovalo co nejmenší délkové zkreslení na území celého státu. Jelikož je v souboru zobrazována Česká republika budou jednotlivé mapy zobrazovány v S-JTSK, pro které je použito Křovákovo zobrazení. S-JTSK je jedním ze závazných souřadnicových systémů pro použití na území České republiky a je také

---

<sup>3</sup> <https://www.ogc.org/standard/wms/>

výchozím souřadnicovým systémem použité datové prostorové sady ArcČR<sup>4</sup>, je tedy ponecháno.

#### **4.4 Měřítko map**

Měřítko map je důležité jen pro výstup ve formátu PDF. Zvoleno je tak, aby se na stránku vešlo celé území ČR, je použito měřítko 1:2 000 000. Nicméně mapy by měly být opatřeny měřítkem grafickým, aby bylo měřítko stále platné, pokud by došlo ke zmenšení, zvětšení strany při zobrazování elektronicky nebo při tisku. Proto je v mapách zobrazeno měřítko grafické.

#### **4.5 Legenda map**

Jelikož vybrané mapy používají různé kartografické metody a tím i legendy, jsou legendy vždy uvedeny na příslušném listu s mapovým polem mapy, tak jak to je uvedeno v návrhu kompozice. Totéž platí i pro tiráž. Legenda v mapách ve vytvořeném soubor map v PDF verzi taktéž slouží jako legenda pro mapy publikované na DIH. Například pro mapu zobrazující preferenční hlasy v koalici SPOLU, není legenda ve webové ani desktopovém prostředí dostatečně srozumitelná. Jelikož je zde použita tříparametrová legenda (Obr. 27) a ve výše zmíněných prostředí je její zobrazení možné jednotlivě postupně po odpovídajících barvách, což je méně přehledné než pomocí vytvořené legendy.

#### **4.6 Zdroj dat**

Zdrojem prostorových dat jsou data ArcČR<sup>3</sup> zprostředkována firmou ARCDATA PRAHA. ArcČR 500 je digitální vektorová databáze České republiky, data obsahují propojení se statistickými daty a umožňují široké spektrum prostorových analýz a vizualizací. Geografické informace v této datové sadě obsahují administrativní členění, základní geografické prvky a klady listů státních mapových děl. Data vznikla ve spolupráci ARCDATA PRAHA, s.r.o. a Zeměměřičského úřadu a jejich podkladem jsou data poskytnutá Zeměměřičským úřadem DATA 200, ta je národní vektorovou geografickou databází. [26] Statistická data jsou poskytnuta Českým statistickým úřadem. Pro tematická

---

<sup>4</sup> Data ArcČR © ČÚZK, ČSÚ, ARCDATA PRAHA 2021 (Dostupné z: <https://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data/arccr-4-0>)

data jsou zdrojem volební výsledky a data publikována Ministerstvem vnitra skrze Český statistický úřad<sup>5</sup>.

#### **4.7 Zaměření jednotlivých map**

Ze zdrojů uvedených v rešerši zabývající se zobrazováním výsledků voleb a vlastního usouzení autora, je vytvořeno následující zaměření obsahu map. Nejvyhledávanější a nejčastěji zobrazovaný jev popisují volby je vítěz voleb. Méně zobrazovaný, v médiích téměř nevyskytující se, ale neméně důležitým pro analýzu voleb, je umístění subjektů na druhém a třetím místě. V rámci kompozice Vítězové jsou vyhotoveny tři mapy, a to zobrazení subjektů na prvním (Příloha A), druhém (Příloha B) a třetím (Příloha C) místě.

Výsledkem voleb do Poslanecké sněmovny je zvolení 200 poslanců, proto další mapou je zobrazení rozložení mandátů v rámci krajů v kompozici Mandáty. Mapa obsahuje rozložení mandátů v rámci krajů. (Příloha D)

Důležitým faktorem sledovaným u voleb je volební přízeň jednotlivým stranám. Pro běžného uživatele volebních map je nejrelevantnější zkoumat tyto informace u subjektů, které překročily volební klauzuli a dostaly se do sněmovny. V těchto volbách se jedná o čtyři politické subjekty, v kompozici Volební podpora obsahuje tedy mapy volební podpory koalice SPOLU (Příloha H), hnutí ANO (Příloha E), koalice PIRSTAN (Příloha F) a hnutí SPD (Příloha G).

Další často zkoumaným a analyzovaným jevem je volební účast. Kompozice Volební účast obsahuje mapu zobrazující porovnání volební účasti vůči průměrné celostátní účasti. (Příloha I)

Jako další je vytvořená kompozice nazvaná Změna volební přízně, zobrazující změnu přízně oproti minulým parlamentním volbám. Celkem čtyři mapy jsou opět zaměřené na subjekty, které se dostaly do sněmovny a to SPOLU (Příloha M), ANO (Příloha J), PIRSTAN (Příloha K) a SPD (Příloha L).

Jako poslední zobrazovaný jev je rozložení preferenčních hlasů v rámci koalice. Jelikož lze v rámci voleb udělit preferenční hlasy volenému subjektu, je zajímavé se podívat na problematiku rozdělení hlasů v rámci koalic. Toto vybrané téma v těchto volbách bylo vcelku zajímavé. Médii bylo často rozebíráno, které subjekty v koalicích byly

---

<sup>5</sup> Výsledky voleb do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR – volební okrsky. Verze 1.0. ČSÚ, Dostupné z: <https://www.volby.cz/pls/ps2021/ps?xjazyk=CZ>

vykroužkovány a která strana tak získala v rámci koalice více mandátů. Do sněmovny se dostaly koalice SPOLU (Příloha N) a PIRSTAN (Příloha O) a kompozice Koalice obsahuje dvě mapy popisující zmiňovaný jev v rámci těchto dvou subjektů.

#### 4.8 Technologie

Dalším důležitým rozhodnutím je volba technologií, které jsou k tvorbě mapy použity. Pro tvorbu mapových vrstev a následné vizualizace samotných map je využit program [QGIS](https://www.qgis.org/en/site/)<sup>6</sup>. S rozšířením Layman<sup>7</sup> se jedná o součást publikační linky, pomocí které je možné nahrát mapy na [Digitální inovační hub Plan4all](https://hub.plan4all.eu/home)<sup>8</sup>.

Statistická data s výsledky voleb jsou zveřejňována jako soubory s příponou XSLX. Jedná se o příponu souboru tabulky aplikace Microsoft Excel, data jsou pro usnadnění v programu i následně upravována. Jelikož se jedná o velká data a některé problémy není možné jednoduše vyřešit upravením dat v tabulkovém procesoru, je využito k řešení problému navržení jednoduchého programu v otevřené vývojové platformě [Eclipse](https://eclipseide.org/)<sup>9</sup>, ve kterém je základním programovacím jazykem Java. Je toho využito v případě složitějších operací, které by nebylo snadné zajistit, pokud by to vůbec bylo možné, v aplikaci Microsoft Excel. Tím je nalezení vítěze voleb a rozdělení do skupin v rozložení preferenčních hlasů v koalici SPOLU, to bude podrobně popsáno u tvorby jednotlivých map v následující kapitole.

Tvorba samostatných mapových listů je vytvářena v programu QGIS a pokud je to nutné, jsou následně upravovány v otevřeném editoru vektorové grafiky [Inkscape](https://inkscape.org/)<sup>10</sup>. Je toho využito při mapě zobrazující rozložení preferenčních hlasů v koalici SPOLU, jelikož vybraná legenda by v programu QGIS nebyla možná vytvořit, to bude podrobněji popsáno v kapitole Tvorba map.

---

<sup>6</sup> <https://www.qgis.org/en/site/>

<sup>7</sup> <https://www.agrihub.cz/cs/nastroje/layman-qgis-plugin/>

<sup>8</sup> <https://hub.plan4all.eu/home>

<sup>9</sup> <https://eclipseide.org/>

<sup>10</sup> <https://inkscape.org/>



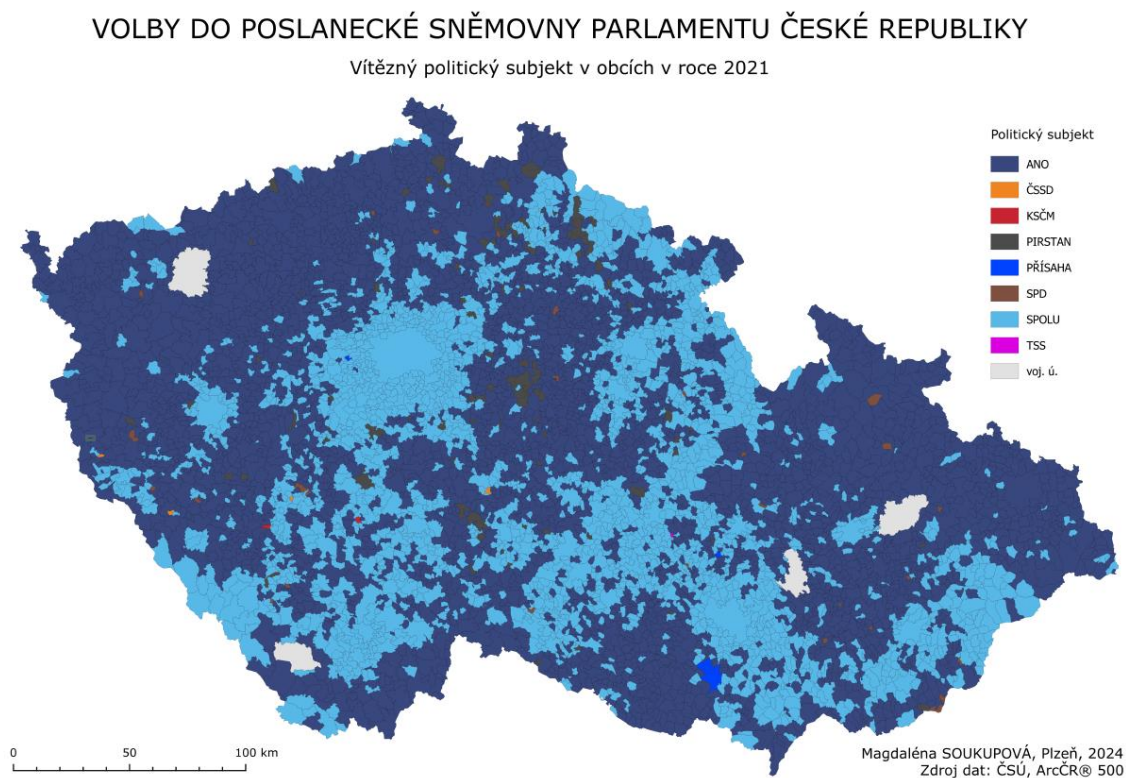
## 5 Tvorba map

V této kapitole je popsána tvorba jednotlivých map. Celkem je vytvořeno 15 map, které jsou rozděleny do šesti tematických skupin: Vítězové, Mandáty, Volební podpora, Volební účast, Změna volební přízně a Koalice, každá se zaměřuje na jedno společné téma.

Tyto skupiny jsou nadále použity při publikování map na Digitální inovační hub. Každá skupina je publikována jako jedna mapová kompozice. Jelikož mapy v rámci skupiny jsou tvořeny podobným způsobem, je toto rozdělení použito v následujících podkapitolách.

### 5.1 Vítězové

Jedná se o tři mapy zobrazující politické subjekty, které se v jednotlivých obcích umístili na prvním (Obr. 16), druhém a třetím místě (Přílohy A, B, C).



Obr. 16 Vítězný politický subjekt

### Úprava vstupních dat

Cílem je vytvoření map zobrazující politické subjekty umístěné na prvním, druhém a třetím místě ve volbách do PSP ČR v roce 2021. Výchozí tematická data obsahují počty hlasů pro jednotlivé okrsky. Je potřeba tedy data upravit tak, abychom měli jednotlivé počty hlasů pro každou stranu po obcích. Tato úprava byla provedena v programu Excel za pomoci funkce Kontingenční tabulka. Setkáme se s prvním problémem a to tím, že

v mnoha obcích existuje více subjektů se stejným počtem hlasů. Konkrétně z celkového počtu 6254 obcí se vyskytla duplicita na prvním místě u 104 obcí, na druhém místě u 198 obcí a na třetím místě dokonce až u 950 obcí. Pro tuto úpravu byl vytvořen kód v programovacím jazyce Java v programu Eclipse. Celý kód je uveden v příloze (Příloha a) duplikaty.java a jeho výstupem je vždy po řádcích pro jednu obec číslo s počtem hlasů subjektu a pak následuje zkratka tohoto subjektu (Obr. 17). Výstup je ve stejném pořadí jako byla data obcí vložena. Vstupní soubor pro použití programu by měl mít strukturu takovou, že po řádcích obsahuje data k obcím a v řádku bude nejdříve číslo id obce a pak 22 čísel reprezentující hlasy jednotlivých volebních subjektů. Dalším problémem z toho vyplývající je, jak budou tyto duplicity zobrazeny v mapě. Například u politických subjektů umístěných na třetím místě, kde se duplicit nachází nejvíce, je také největší množství různých možností, konkrétně 60. Možnost zobrazení všech hodnot je nepraktická a v mapě by byla velmi nepřehledná. Je proto u všech obcí s duplicitami zvolen na dané místo subjekt, který se v rámci voleb v celé republice umístil na vyšší pozici. Pokud se na stejném místě umístily strany ČSSD a Přísaha, jako umístěný na daném místě je zvolen subjekt Přísaha, jelikož celostátně získal více hlasů než ČSSD a dále obdobně.

```

17 ANO 15 SPOLU 11 ČSSDPŘISAHA
293 ANO 177 SPOLU 71 PIRSTAN
252 ANO 210 SPOLU 86 PIRSTAN
84 ANO 75 SPOLU 51 PIRSTAN
487 ANO 217 SPOLU 120 PIRSTAN
278 ANO 175 SPOLU 87 PIRSTAN
38 SPOLU 8 KSČM 7 ANO
199 ANO 158 SPOLU 90 PIRSTAN
28 ANO 23 SPOLU 22 PIRSTAN
188 ANO 110 SPOLU 66 SPD
305 SPOLU 304 ANO 141 PIRSTAN
182 ANO 68 SPOLU 45 PIRSTAN
240 ANO 233 SPOLU 93 SPD
118 ANO 47 SPDSPOLU 44 PIRSTAN
295 ANO 209 SPOLU 110 SPD
659 ANO 376 SPOLU 197 SPD
195 ANO 169 SPOLU 82 PIRSTAN
56 ANO 32 SPOLU 18 PIRSTAN
18 SPOLU 15 ANO 9 PIRSTAN
366 ANO 324 SPOLU 153 PIRSTAN

```

Obr. 17 Výstup kódu

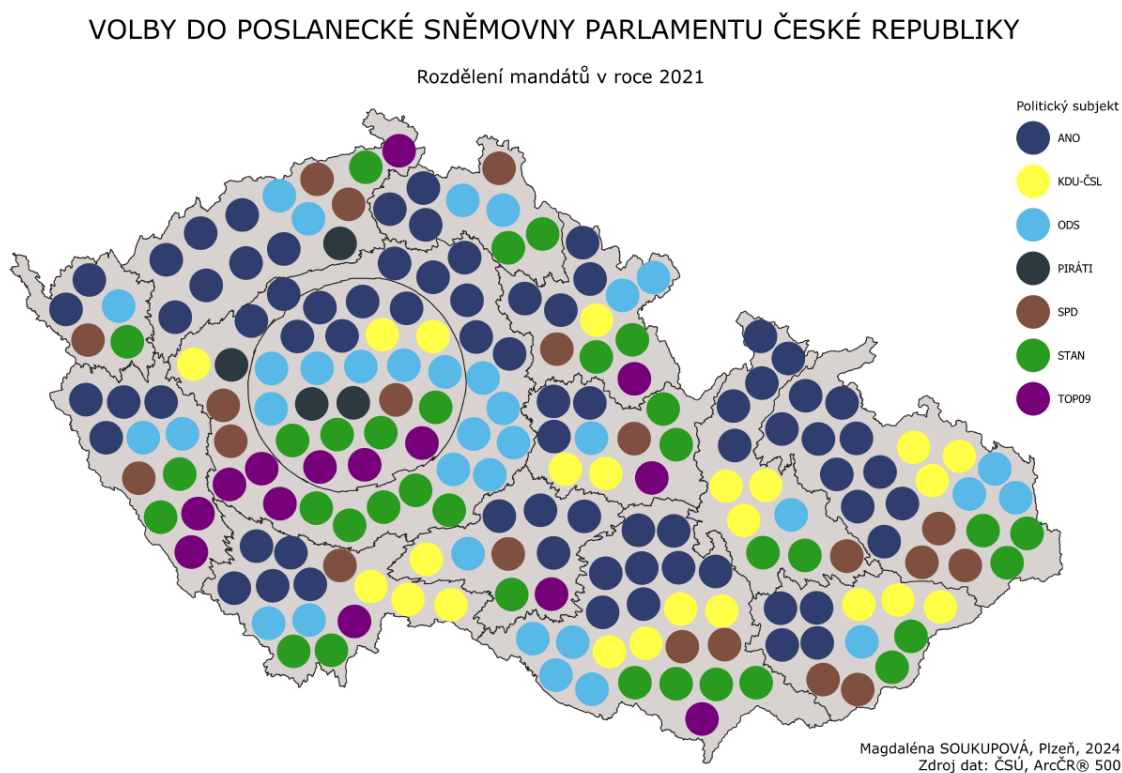
Podkladovou prostorovou vrstvou jsou polygony obcí. Pro jednodušší práci s prostorovými daty a zmenšení jejich velikosti je ještě před samotnou tvorbou generalizujeme. Pomocí funkce `v.generalize` v programu QGIS je zjednodušena geometrie vektorových dat polygonů obcí z datové sady ArcČR. Pro generalizaci je ve funkci `v.generalize` nastaven parametr `look-ahead` na hodnotu 200. Tento parametr určuje, kolik původních vrcholů bude mezi novými vrcholy vynecháno. Jelikož se jedná o velmi podrobná zdrojová data, byla hodnota zvolena tak, že výsledná generalizace v měřítku, které jsou pro mapy využity pohledově nijak nezkreslila. Zároveň to snížilo objem dat a umožnilo snazší přenos a nahrání map na DIH.

## Použité kartografické metody

Jako znázornovací metoda je zvolena metoda kvalitativních areálů. Volba barev je vybrána nejprve těm subjektům s největším počtem hlasů postupně tak, jaké barvy jsou k těmto subjektům využívány v médiích anebo podle barvy v jejich logu. Jelikož je velký počet stran, jsou barvy u menších stran voleny náhodně tak, aby v rámci legendy byly doplněny i barvy v rámci celého barevného spektra, a tak aby barvy ve výsledné mapě nesplývaly.

## 5.2 Mandáty

Tato kompozice obsahuje jednu mapu rozdělení mandátů politickým subjektům. (Obr. 18, Příloha D).



Obr. 18 Rozdělení mandátů

## Úprava vstupních dat

Mandáty se udělí v rámci kraje, proto jsou zde podkladovou prostorovou vrstvou polygony krajů. Aby se s nimi dále lépe pracovalo, znovu je vrstva generalizována v programu QGIS pomocí funkce `v.generalize`. Taktéž je zde nastaven parametr `look-ahead` na hodnotu 200.

## Použité kartografické metody

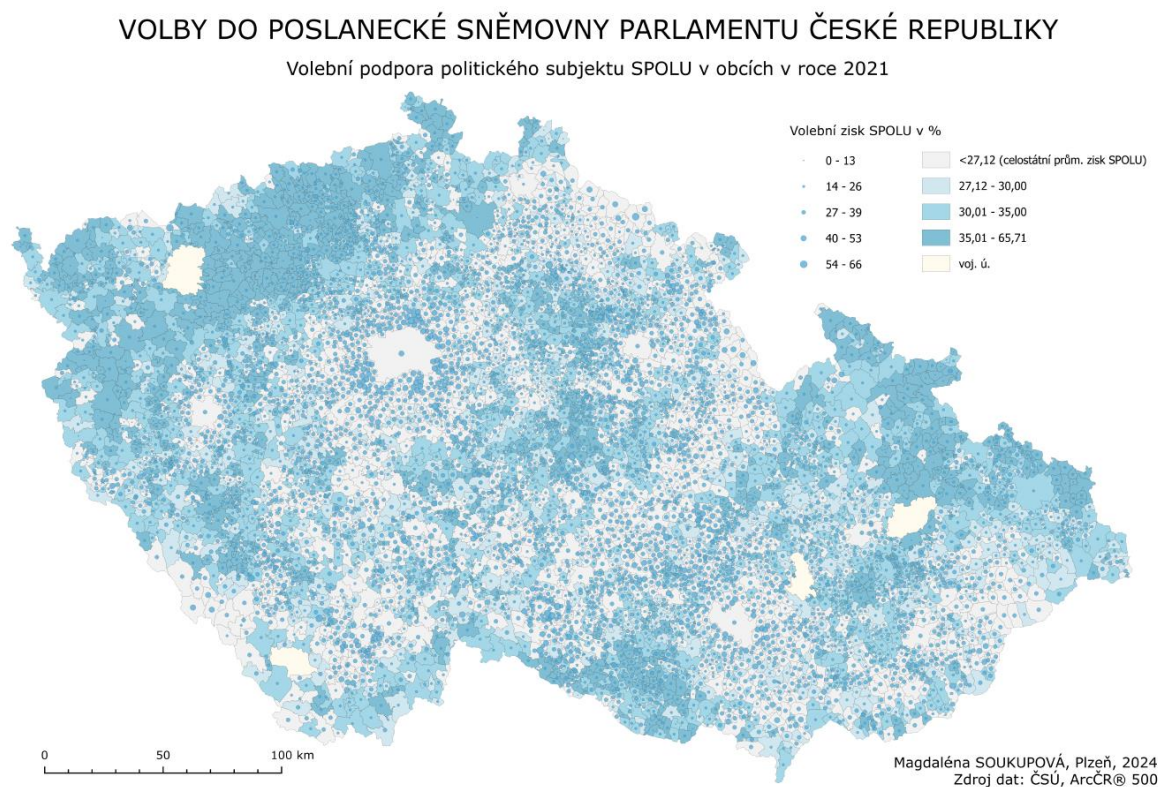
Metodou bodových znaků jsou zobrazeny jednotlivé mandáty a rozlišené barevně podle toho, kterému subjektu byl mandát přidělen. Jednotlivé body reprezentující subjekty jsou

do mapy náhodně vygenerovány a jejich umístění je následně ručně upraveno, aby se jednotlivé znaky nepřekrývaly. Barvy jsou voleny stejně jako u předchozích map, aby byla zachována celistvost celého souboru map. U stran a hnutí zůstává stejná barva a u stran z koalic, které ještě využity nebyly, jsou zvoleny nové barvy.

Dále je použita metoda anamorfózy, díky které jsou zvětšeny kraje s větší koncentrací voličů, a naopak zmenšeny kraje s menším počtem voličů oproti počtu v ostatních krajích. Velikost plochy kraje se zde tedy mění na základě počtu voličů v daném kraji. K tomu je využita funkce Compute cartogram, tu lze v QGIS využít po nainstalování volně dostupného pluginu cartogram3 ke generování anamorfovaných map. Jelikož použitá anamorfóza deformuje tvar ploch, nejsou tak zachovány ani vzdálenosti, proto je ve výsledné mapě vynecháno měřítko.

### 5.3 Volební podpora

V této kompozici se nachází čtyři mapy zobrazující volební podporu politických subjektů ANO (Obr. 19), PIRSTAN, SPD A SPOLU. (Příloha E, F, G, H).



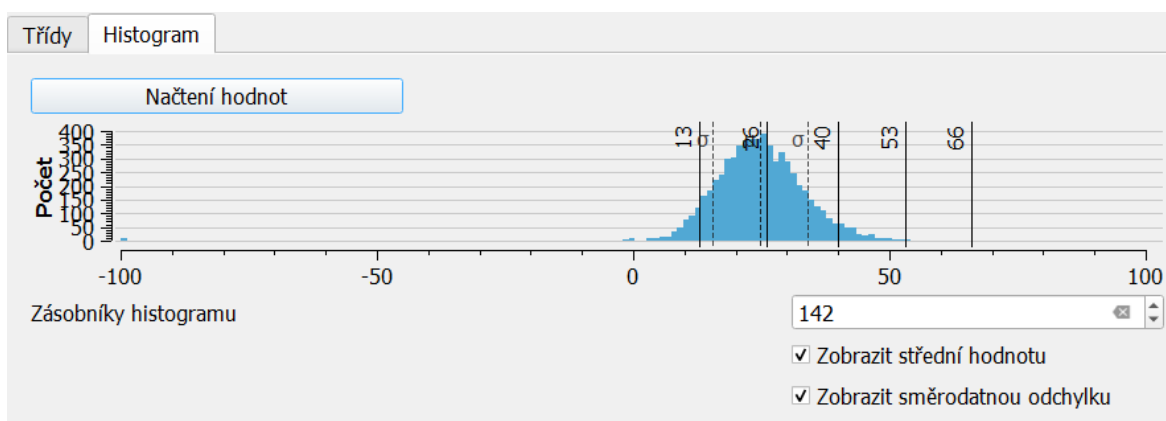
Obr. 19 Volební podpora SPOLU

## Úprava vstupních dat

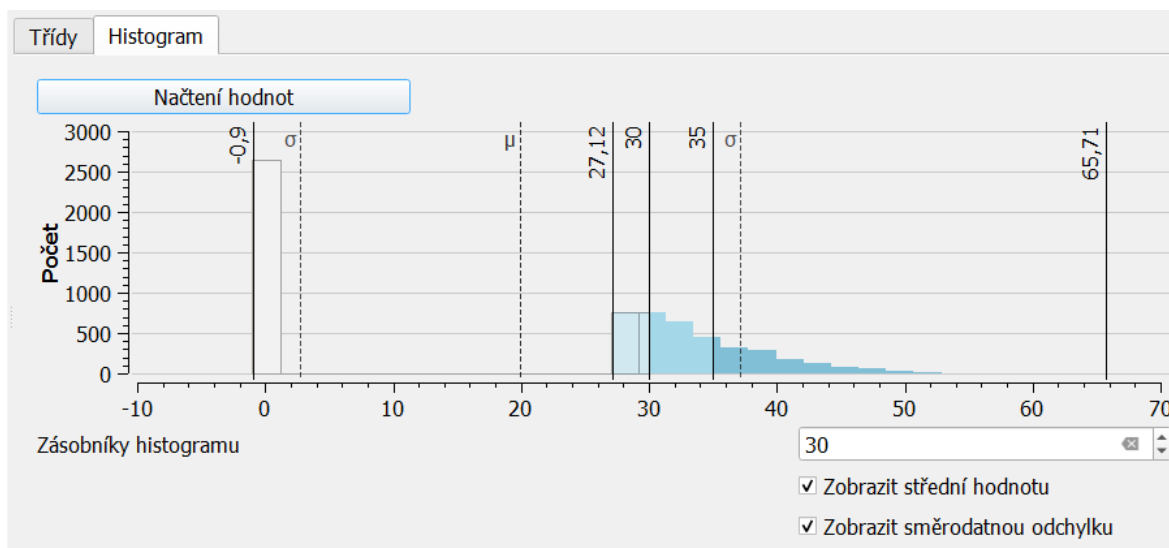
Je využito úprav z předchozích map, a to generalizace polygonů obcí a úpravy tematických dat. Dále je použita bodová vrstva centroidů obcí, taktéž obsažena v datovém balíčku ArcČR.

## Použité kartografické metody

Jednotlivá volební podpora v obcích je vyjádřena metodou kartodiagramu, kde je míra podpory dané velikosti bodů na podkladu polygonu obcí. Pro zvýraznění zobrazovaného jevu je vrstva obcí vybarvena pomocí metody kartogramu zobrazující místa s nadprůměrnou volební podporou oproti celostátnímu průměru. Intenzitou barvy je zde od nejsvětější, která představuje průměrnou podporu až po nejsytější, která ukazuje místa s největší podporou. Celkovou mapu tvoří vrstva polygonu obcí a na ní je bodová vrstva vyjadřující velikostí teček výši volební podporu. Celkovým výstupem jsou čtyři mapy subjektů, které se dostaly do sněmovny. Barvy jsou zde voleny podle legendy z mapové kompozice Vítězové. Velikost znaků je zde zvolena tak, aby nebyly příliš velké a znaky se tak příliš nepřekrývaly a zároveň byla jejich velikost rozeznatelná, je tak zvoleno 5 intervalů. U kartodiagramu je rozdělení dat do intervalů tvořeno z histogramu výchozích dat. Data jsou dle histogramu v normálním rozdělení (Obr. 20), pro zvýraznění extrému je použita metoda rovnoměrných intervalů o stejné šířce. Intervaly jsou dále mírně upraveny tak, aby měly hraniční hodnoty zaokrouhlenou hodnotu. U kartogramu jsou data dle histogramu klesající, je proto využita metoda Prety Breaks (Obr. 21). Hodnoty u intervalu jsou taktéž poté mírně upraveny a zaokrouhleny.



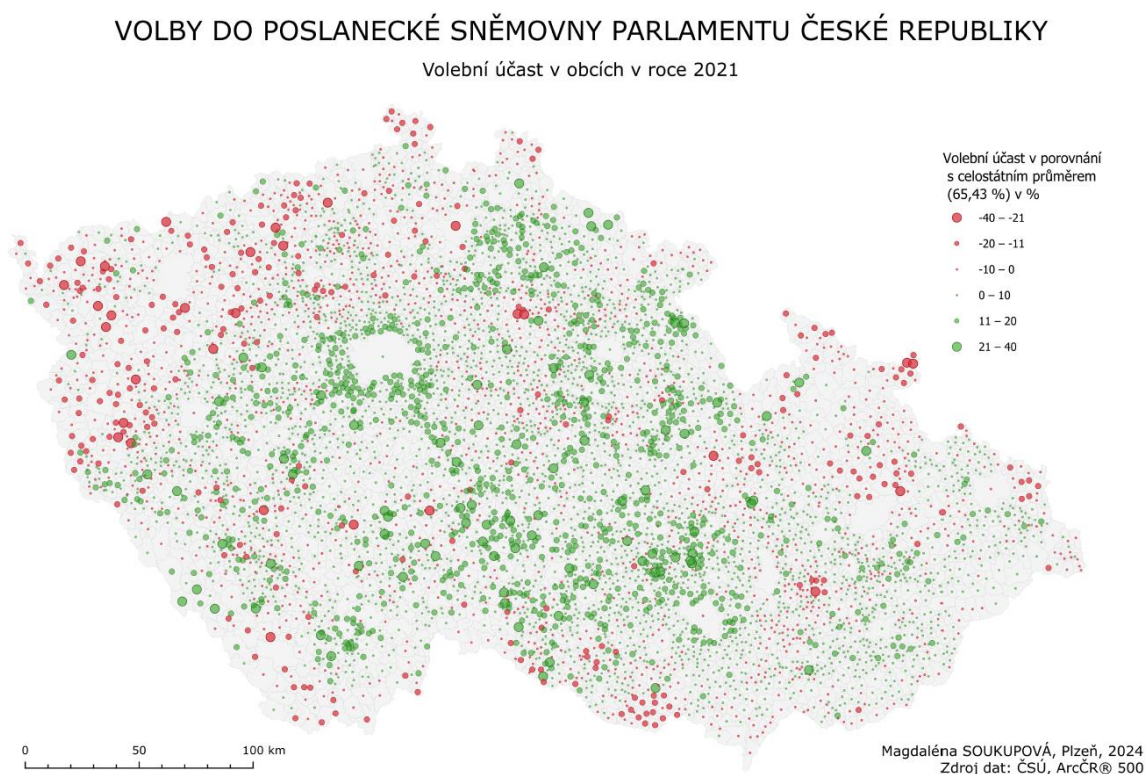
Obr. 20 Histogram dat pro kartodiagram volební podpory SPOLU



Obr. 21 Histogram dat pro kartogram volební podpory SPOLU

## 5.4 Volební účast

Tuto kompozici tvoří jedna mapa zobrazující volební účast v porovnání s celostátním průměrem. (Obr. 22, Příloha I).



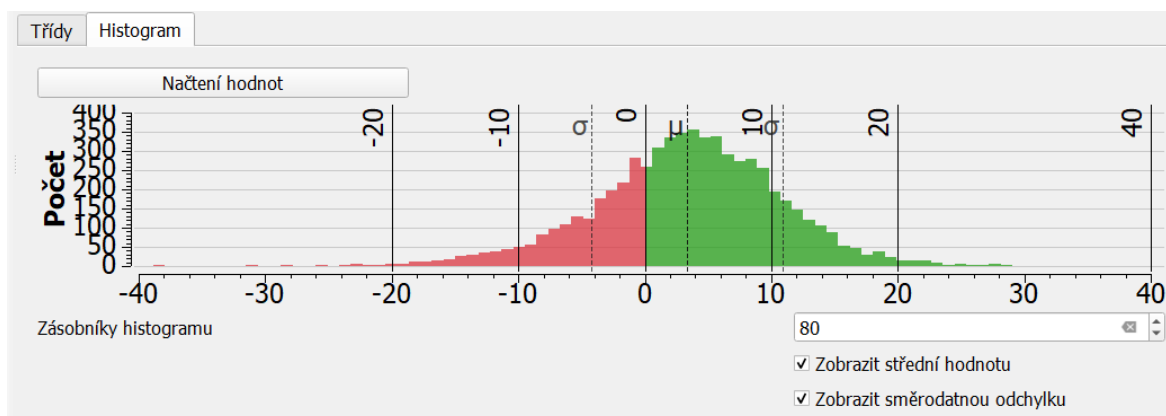
Obr. 22 Volební účast

## Úprava vstupních dat

Je využito úprav z předchozích map, a to generalizace polygonů obcí a bodová vrstva centroidů obcí. Tematická data o účasti je vytvořena obdobně jako u počtu hlasů pomocí funkce Kontingenční tabulka v programu Excel.

## Použité kartografické metody

Jednotlivá volební účast v obcích je vyjádřena metodou kartodiagramu, kde znaky svou velikostí a barvou reprezentují výši účasti. Opět jsou data zobrazována na podkladu polygonu obcí. Celkovou mapu tvoří vrstva polygonu obcí a na tom bodová vrstva vyjadřující velikostí teček procentními body rozdíl oproti průměrné volební účasti a barvou to, zda je rozdíl oproti průměru větší či menší. Barvená stupnice je divergentní od zelené vyjadřující volební účast vyšší než průměr až po červenou vyjadřující účast nižší. Obecně se uvádí optimální rozdělení dat na 4-7 intervalů. Zde aby velikost znaků nebyla příliš velká a znaky se tak příliš se nepřekrývaly a zároveň byla jejich velikost rozeznatelná, je zvoleno 6 intervalů. Rozdělení dat do intervalů je tvořeno z histogramu (Obr. 23) výchozích dat. Data jsou dle histogramu v normálním rozdělení, pro zvýraznění extrému je použita metoda rovnoměrných intervalů o stejné šířce. Intervaly jsou dále mírně upraveny tak, aby měly hraniční hodnoty zaokrouhlenou hodnotu. Intervaly jsou upraveny tak, aby měly hraniční hodnoty zaokrouhlenou hodnotu a data se třídila nad a pod prahovou hodnotou 0 představující stejnou volební účast oproti předchozím volbám.



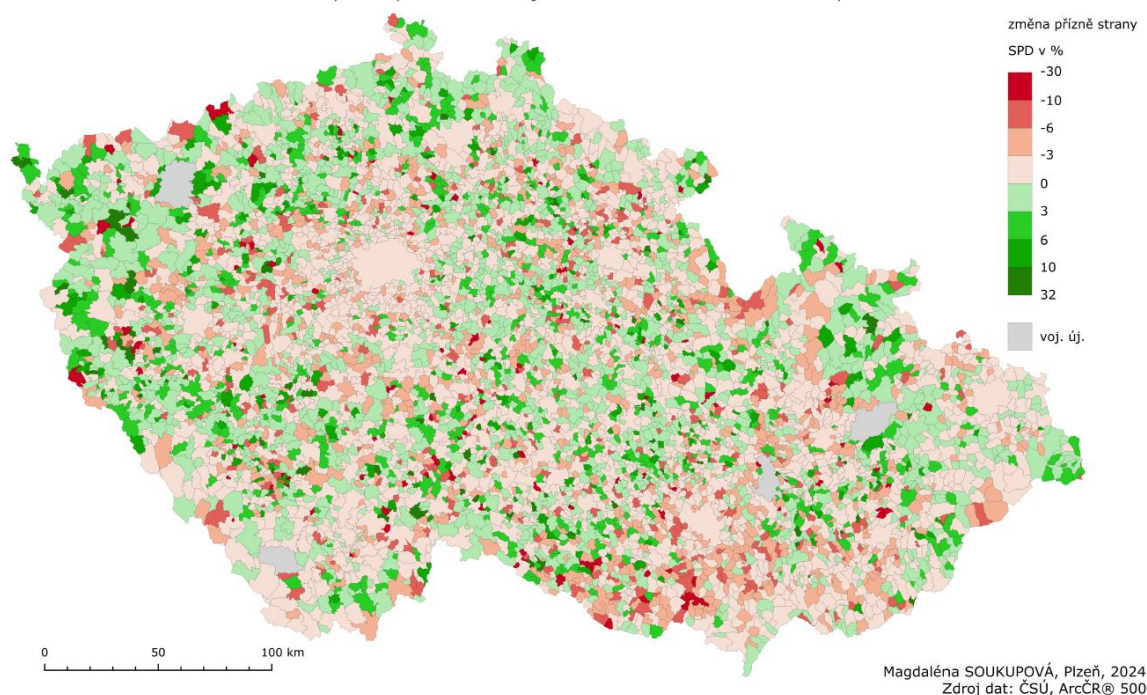
Obr. 23 Histogram dat volební účasti

## 5.5 Změna volební přízně

V této kompozici se nachází čtyři mapy zobrazující změnu volební přízně u politických subjektů ANO, PIRSTAN, SPD A SPOLU (Obr. 24). (Příloha J, K, L, M).

## VOLBY DO POSLANECKÉ SNĚMOVNY PARLAMENTU ČESKÉ REPUBLIKY

Změna volební přízně politického subjektu SPD v obcích v roce 2021 oproti roku 2017



Obr. 24 Změna volební přízně SPD

### Úprava vstupních dat

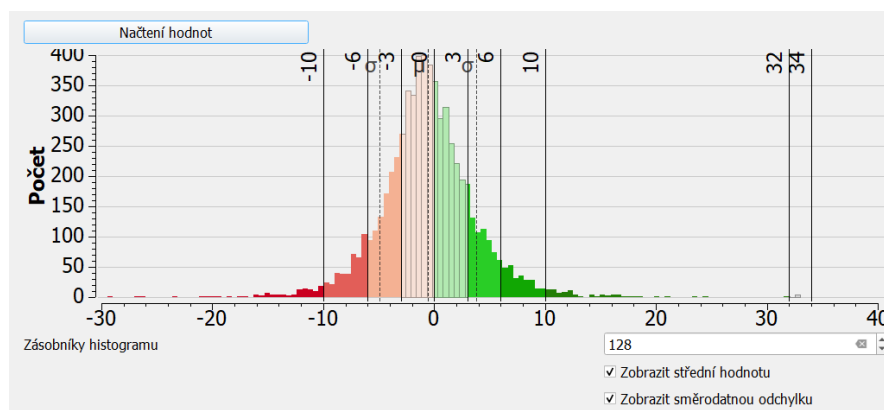
Je využito úprav z předchozích map, a to generalizace polygonů obcí a úpravy tematických dat. Dále jsou tematická data upravena obdobně jako u mapové kompozice Vítězové i pro data z voleb pro rok 2017. A rozdílem v letech je vypočtena změna volební přízně. Pro koalice, které v roce 2017 neexistovaly, jsou sečteny hlasy pro všechny strany, které jsou v koalici ve volbách z roku 2021. Tedy pro porovnání přízně PIRSTAN ve volbách z roku 2021 s rokem 2017 jsou pro tyto volby sečteny hlasy pro Piráty a STAN.

### Použití kartografické metody

Jednotlivá volební přízeň v obcích je vyjádřena metodou kartogramů na podkladu polygonu obcí. Barvená stupnice je divergentní od zelené vyjadřující volební přízeň vyšší než oproti předchozím volbám až po červenou vyjadřující přízeň nižší. Jelikož lze barvy rámci této mapy lze rozeznat lépe, než bodové znaky je zvoleno 8 intervalů. Rozdělení dat do intervalů je tvořeno z histogramu výchozích dat. Data jsou u všech map obdobně dle histogramu (Obr. 25) v normálním rozdělení, proto je pro jejich rozdělení použita metoda



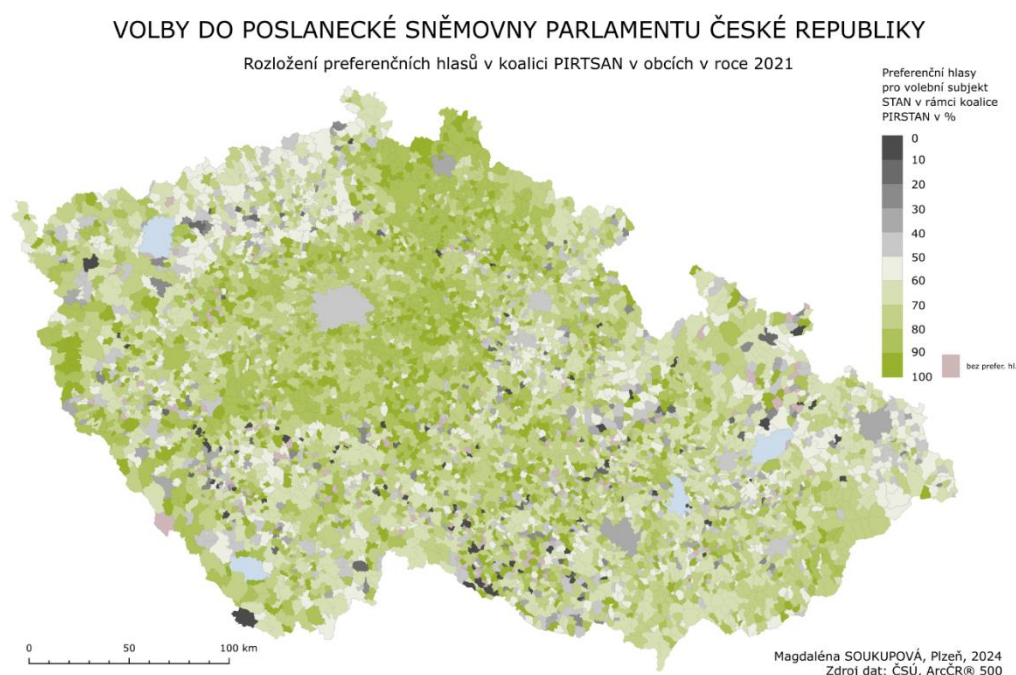
směrodatné odchylky. Intervaly jsou pak také mírně upraveny tak, aby měly hraniční hodnoty zaokrouhlenou hodnotu.



Obr. 25 Histogram dat změny přízně SPD

## 5.6 Koalice

Tuto kompozici tvoří dvě mapy ukazující rozložení preferenčních hlasů v rámci koalice PIRSTAN (Obr. 26) a SPOLU. (Příloha N, O).



Obr. 26 Preferenční hlasy v koalici PIRSTAN

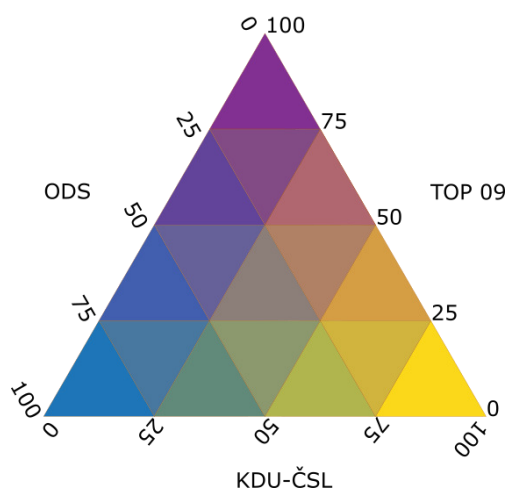
### Úprava vstupních dat

Využito je úprav z předchozích map, a to generalizace polygonů obcí a úpravy tematických dat. Pro koalici PIRSTAN jsou data upravena v programu Excel tak, abychom získali poměr získaných hlasů pro jednotlivé strany této dvojkoalice. Koalice SPOLU je trojkoalicí, je proto využito třípřímětrového kartogramu, jehož legendu bude tvořit

trojúhelník. Je potřeba obcím přiřadit podle tohoto algoritmu odpovídající číslo reprezentující vybranou bravu. Pro tuto úpravu je vytvořen kód v programovacím jazyce Java v programu Eclipse. Celý kód je uveden v příloze koalice\_SPOLU.java a jeho výstupem je vždy po řádcích pro jednu obec číslo. Výstup je ve stejném pořadí jako byla data obcí vložena. Vstupní soubor pro program by měl mít sktrukturu takovou, že po řádcích bude obsahovat data k obcím a v řádku bude nejdříve číslo id obce a pak 3 čísla reprezentující hlasy jednotlivým stranám v rámci koalice.

### Použité kartografické metody

Jednotlivé výše volební přízně jsou v obou mapách zobrazeny pomocí metody kartogramu. Data jsou zde taktéž rozdělena obdobnou formou jako u předchozích map, pro jejich rozdělení je použita metoda stejného intervalu. U koalice PIRSTAN je zvolena proto, aby výsledná mapa co nejlépe znázorňovala realitu a zvýraznila extrémy. U koalice SPOLU jsou stejné intervaly zvoleny navíc proto, aby pro všechny strany trojúhelníku, jenž utváří legendu, byly stejné intervaly. Zde je metoda kartogramu vyjádřena tříparametrovou legendou. Barvy jsou zvoleny pro 100% podporu straně z předchozích map a pro zbylé hodnoty v mapě je využito [webové stránky](https://colordesigner.io/color-mixer)<sup>11</sup> pro namíchání kombinací jednotlivých barev (Obr. 27).



Obr. 27 Vytvořená legenda pro mapu Koalice SPOLU

---

<sup>11</sup> <https://colordesigner.io/color-mixer>

## 6 Publikování na digitální inovační hub

Digital innovation hub, česky digitální inovační hub (DIH) je označován také jako Centrum pro digitální inovace. [28] Je jedním z nástrojů podpory Evropské unie v digitalizaci napříč odvětvími realizované programem Digitální Evropa. [28] Digitální technologie a infrastruktura hrají v našem soukromém životě a podnikatelském prostředí zásadní roli, proto je tento program zaměřen na zpřístupnění digitálních technologií občanům, podnikům a veřejné správě. Má za cíl usnadnit ekonomické zotavení a zformovat digitální transformaci evropské společnosti a ekonomiky, která přinese výhody všem. [29]

### 6.1 Digitální inovační hub Plan4all

Plan4all je neziskové sdružení, které se věnuje udržování a zlepšování výsledků četných výzkumných a inovačních iniciativ. Jejím hlavním zaměřením jsou geoprostorová otevřená data a jejich uplatnění v různých odvětvích zahrnující územní plánování, rozvoj venkova, dopravu, životní prostředí, turismus a precizní/autonomní zemědělství. [30] Organizace se zabývá výzkumem a experimentálním vývojem, přičemž klade velký důraz na převedení těchto výsledků do praktických aplikací.

Hlavní služby Plan4all DIH zahrnují:

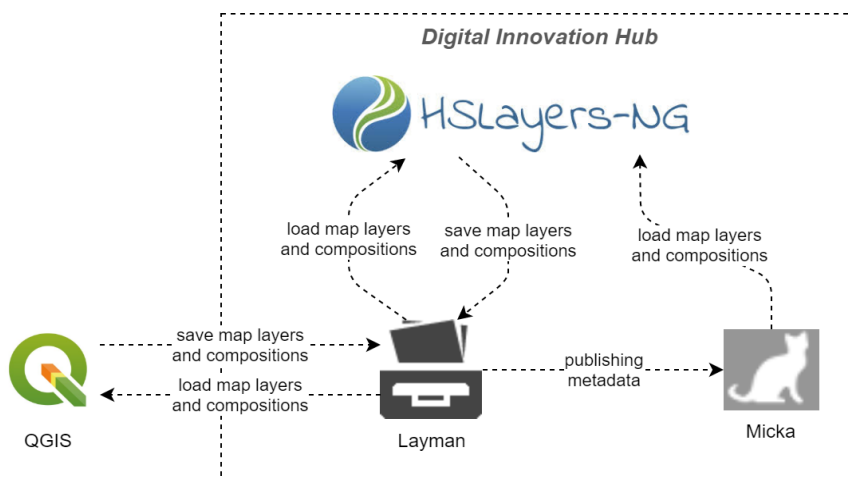
- Prostor pro experimenty na cloudu včetně datového úložiště
- Podpora operátorem cloudu a možnost instalace dalších nástrojů
- Nástroje pro vývoj nových aplikací
- Otevřená data
- Transfer znalostí

V souhrnu se Plan4all zaměřuje na shromažďování rozsáhlých otevřených datových souborů týkajících se různých odvětví plánování, jako je územní/městské plánování, rozvoj venkova, doprava, životní prostředí, cestovní ruch a přesné/autonomní zemědělství. [30] Organizace usiluje o to, aby tato otevřená data byla nejen snadno dostupná pro opakované použití, ale také důsledně udržovaná a zkvalitňovaná.

Sdružení pro tuto spolupráci a experimentování zprostředkovává [digitální inovační hub](#)<sup>1</sup>. Jedná se o otevřené nástroje pro správu a interpretaci prostorových dat. Zde lze pomocí mapového portálu jednoduše publikovat mapové vrstvy ucelené do mapových kompozic

a sdílet je. Jelikož výstupem bakalářské práce je soubor map, je zvolena díky své přístupnosti, tato forma publikování a sdílení výsledku praktické části práce.

Jak bylo již zmíněno skrze digitální inovační hub lze publikovat a sdílet mapové vrstvy. DIH je postaven na otevřených nástrojích a technologiích na otevřených datech, proto je skrze něj možné publikovat a sdílet geoprostorová data kýmkoliv. V rámci publikace dat na hub se využívá pět nástrojů, které jsou sloučeny do jedné pracovní linky, která nám umožní publikování (Obr. 28). [32] Prvním je geografický informační systém QGIS, který je otevřeným desktopovým klientem pro práci s geodaty. Dalším nástrojem je plugin Layman, což je rozšíření systému QGIS, to lze jednoduše pomocí funkce Zásuvné moduly v programu nainstalovat. Spolu se jedná o klientskou aplikaci použitelnou jako poskytovatel mapové vrstvy pro server Layman. [33] Toto rozšíření podporuje QGIS 3.0 a vyšší, EPSG:4326 a pro jeho používání je nutné ověření, které je po přihlášení platné 10 minut. [33] QGIS s pluginem umožňuje publikovat vrstvy a kompozice na server a zároveň jejich prohlížení a editaci ze serveru. Obdobnou úlohu má HSLayers-NG, poskytuje stejné funkce jako QGIS, ale jedná se o webový nástroj. [32] Layman je publikační server, který je prostřednictvím REST API schopen geoprostorová data ve formátu GeoJSON a ShapeFile publikovat přes standardizované rozhraní Web Map Service nebo [Web Feature Service](#)<sup>12</sup>. Dále je možné publikovat data přes samostatný software [Micka](#)<sup>13</sup>, metadatový katalog, který umožňuje vytvářet metadata a vyhledávat je. Poslední komponentou je Digitální inovační hub, který představuje sjednocující webový portál. Hlavní činností webové stránky Plan4all je pak autorizace jejich uživatelů. [32]



Obr. 28 Struktura Digitálního inovačního hubu [32]

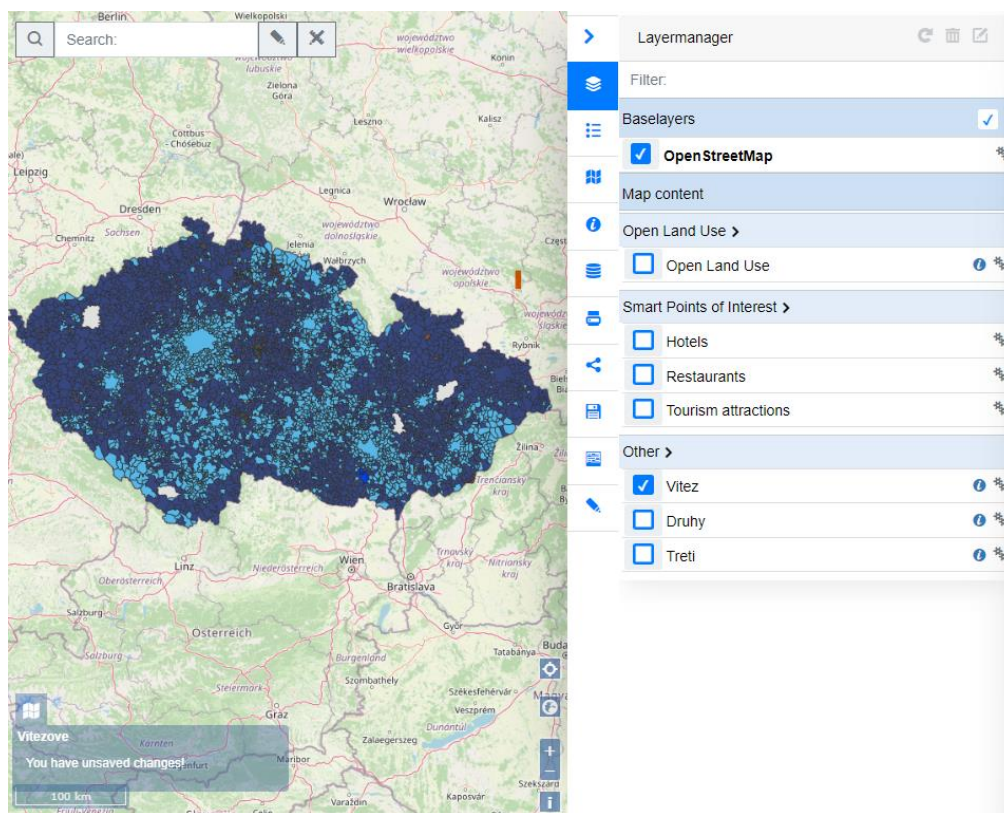
<sup>12</sup> <https://www.ogc.org/standard/wfs/>

<sup>13</sup> <https://micka.geology.cz/en/help>

## 6.2 Publikování map

Mapový výstup této práce je dostupný přes mapový portál přístupný na webových stránkách Plan4all v záložce [Map](#). Ve webovém portálu mapy jsou k dispozici následující funkce (Obr. 29). [31]

- Layermanager (Správce vrstev)
- Legend (Legenda)
- Compositions (Kompozice)
- Information (Info)
- Add external data (Přidat externí data)
- Print (Tisk)
- Share map (Sdílení mapy)
- Save current map (Uložení aktuální mapy)
- Feature table (Tabulka prvků)
- Draw (Kreslení)



Obr. 29 Náhled mapy ve webovém prohlížeči DIH [31]

Mapu je možné ovládat pomocí výše zmíněných nástrojů. Data je možné přidat přímo z hubu Plan4all v záložce Mapové kompozice. V tomto katalogu se nachází soubory map, jež jsou na hubu již nahrány a je možné také kompozice vyhledávat podle názvu. Mapové kompozice nahrané na hub mohou obsahovat více vrstev, s nimiž je po jejich otevření v prohlížeči dále možné pracovat v záložce Správce vrstev. Zde můžeme jednotlivé vrstvy zapínat/vypínat, přejmenovat nebo měnit jejich pořadí a průhlednost. Je možné přidat vrstvu i z jiného serveru, pokud bychom chtěli přidat nějakou podkladovou mapu.

Celkem je v rámci této práce vytvořeno 15 map, které jsou rozděleny do šesti tematických skupin, každá se zaměřuje na jedno společné téma. Jednotlivé [kompozice](#)<sup>14</sup> lze podle dále popsaných názvů vyhledat a otevřít ve webovém i desktopovém prostředí. Kompozice Vítězové obsahuje mapy zaměřené na zobrazení politických subjektů umístěné v obcích na prvním, druhém a třetím místě. Jedná se tedy o tři mapy a každá z map je tvořena jednou vrstvou. Vrstvy jsou pojmenovány Vítěz, subjekt umístěný na prvním místě v obci, Druhý, subjekt na druhém místě, a Třetí, subjekt umístěný na třetím místě.

Další kompozice nazvaná Mandáty představuje jednu mapu zobrazující rozložení mandátů v rámci České republiky. Tato mapa je tvořena ze dvou vrstev, podkladové anamorfované vrstvy krajů a bodové vrstvy představující mandáty.

Kompozice nazvaná Volební podpora obsahuje mapy zaměřené na volební přízeň politickým subjektům, které se dostaly do Poslanecké sněmovny. Tedy obsahuje čtyři mapy a každá z těchto map obsahuje dvě vrstvy. Zobrazovány by měly být následujícím způsobem. Spodní vrstva nazvána 'Název strany' je kartogram zobrazující míru nadprůměrné volební podpory daného subjektu. Na vrchu je bodová vrstva představující míru volební podpory subjektu a je nazvána 'Název strany' Centroidy.

Mapová kompozice Volební účast porovnává volební účast v obcích oproti celostátní průměrné účasti. Jedná se o jednu mapu tvořenou z podkladové vrstvy nazvané Volební účast obce s polygony obcí a z vrchní bodové vrstvy Volební účast, která představuje míru volební účasti.

Následující kompozice je pojmenovaná Změna volební přízně. Představuje změnu volební přízně oproti předchozím volbám v roce 2017 u subjektů v Poslanecké sněmovně. Obsahuje tedy znovu čtyři mapy a každá z map je zde tvořena jednou vrstvou.

---

<sup>14</sup> <https://hub.plan4all.eu/cs/map1>

Poslední mapovou kompozicí je Koalice, ta představuje rozložení preferenčních hlasů v koalicích mezi jednotlivé politické strany. V těchto volbách se do sněmovny dostaly dvě koalice, kompozice tak obsahuje dvě mapy. Každá mapa je tvořená jednou mapovou vrstvou.

## Závěr

V rámci bakalářské práce na téma Kartografická vizualizace voleb je vytvořen soubor volebních map. Celkovým výstupem je patnáct map rozdělených do šesti tematických zaměření. Tyto mapy jsou uvedeny v přílohách A–O a zároveň jsou nahrány na [Digitální inovační hub](#)<sup>15</sup>. Na hubu jsou volně dostupné s je možné je najít podle zvolených názvů kompozic: Vítězové, Mandáty, Volební podpora, Volební účast, Změna volební přízně a Koalice.

Byla provedena rešerše na téma volební kartografie a na jejím podkladě byl následně utvořen kartografický projekt, který je základní osnovou pro tvorbu map. Zaměření jednotlivých map je voleno tak, aby jejich obsah pokrýval co největší možný rozsah zobrazení základních volebních ukazatelů a soubor map tak tvořil ucelené dílo popisující volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky z roku 2021.

Mapy byly vytvořené v programu QGIS a mapové listy byly následně upraveny v aplikaci Inkscape. Pro publikování map na DIH byly vrstvy rozděleny do kompozic. Na webovém prohlížeči Plan4all jsou tyto kompozice volně dostupné k nahlédnutí. Také je možnost jejich prohlížení v programu QGIS, který je taktéž otevřeným nástrojem a je tak i tato možnost přístupná pro všechny. Po registraci na webové stránce Plan4all a nainstalování příslušného pluginu Layman do QGISu je možné mapy zobrazit v desktopovém prostředí. Jako legenda k mapám pro publikované mapy slouží PDF soubor s vytvořenými mapami. V dektopovém nástroji jsou některé funkce omezeny, není například možné měnit pořadí nahraných vrstev v mapové kompozici. Bohužel jsou tak ve webovém prostředí některé kompozice map nepříliš dobře zobrazeny, je proto doporučeno mapy prohlížet v desktopovém prostředí skrze program QGIS. Dalším omezujícím faktorem je nemožnost sdílení přímého odkazu na mapové kompozice a je tedy nutné je vyhledat na hubu pod jejich názvy.

Možnost jakési automatizace tvorby map a její využití při zobrazení následujících voleb je ze subjektivního hlediska nejspíše téměř nemožné. Jelikož je mezi volbami i stejného druhu mnoho odlišností, které by se složitě sjednocovali (například utváření různých koalic nebo různé množství volebních okrsků). Dalším zlepšením výsledku práce by mohlo být

---

<sup>15</sup> <https://hub.plan4all.eu/cs/map1>



sdílení map prostřednictvím WFS, což by umožňovalo větší interaktivitu map a možnost z map vyčíst i podrobnější informace o výsledcích.

## Literatura

- [1] KRAAK, Menno-Jan a Ferjan ORMELING. Cartography: Visualization of Spatial Data. 3rd ed. New York: The Guilford Press, 2011. ISBN 978-1-60918-193-2.
- [2] BLÁHA, Jan D. Vybrané okruhy z geografické kartografie. V Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně, 2017. ISBN 978-80-7561-092-8.
- [3] MONMONIER, Mark S. Proč mapy lžou. Praha: Computer Press, 2000. CAD & GIS. ISBN 80-7226-238-6.
- [4] FIELD, Kenneth a Danny DORLING. UK election cartography. International Journal of Cartography [online]. 2016, 2(2), 202-232 [cit. 2023-05-25]. ISSN 2372-9333. Dostupné z: doi:10.1080/23729333.2016.1238744
- [5] ONDREJKA, Peter. Mapping election results in proportional electoral systems. Journal of Maps. School of Earth Sciences and Geography, Kingston University, 2016, roč. 12, č. 1, s. 591-596. ISSN 1744-5647. doi:10.1080/17445647.2016.1239558.
- [6] KARAS, Petr a Karel KUPKA. Atlas prezidentských voleb USA 1904-2004. Praha: P3K, 2005. ISBN 80-903584-0-3.
- [7] Kartogramy - volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR | ČSÚ v Pardubicích. Český statistický úřad [online]. Praha: ČSÚ, 2021 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xe/kartogramy-volby-do-poslanecke-snemovny-parlamentu-cr>
- [8] MAHDALOVÁ, Kateřina. Nejpodrobnější výsledky voleb: Unikátní mapa všech okrsků Česka. Seznam Zprávy [online]. Praha: Seznam Zprávy, 2021 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/nejpodrobnejsi-vysledky-voleb-unikatni-mapa-vsech-okrsku-ceska-177583>
- [9] LIGAS, Aleš a ŠVEC, Kamil INTERAKTIVNÍ MAPA: Jak volilo Česko?. Česká televize [online]. Praha: Česká televize, 2021 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/specially/volby-do-snemovny/3383638-interaktivni-mapa-jak-volilo-cesko>
- [10] WAGNER, Michal. Tvorba atlasu České republiky zobrazující volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR v roce 2013. Plzeň, 2014. bakalářská práce (Bc.). ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI. Fakulta aplikovaných věd

- [11] TICHÁ, Veronika, Hedvika FIALOVÁ, Miloš FŇUKAL, Ondřej KRÁL, Miloslav ŠERÝ a Petr ŠIMÁČEK. Atlas voleb do Zastupitelstva Pardubického kraje. Pardubice: Český statistický úřad, [2016]. Lidé a společnost. ISBN 978-80-250-2732-5.
- [12] KOSTELECKÝ, T. R. Mikešová, M. Poláková, D. Čermák, J. Bernard, M. Šimon. 2015. Geografie výsledků parlamentních voleb: prostorové vzorce volebního chování v Česku 1992-2013. Praha: Sociologický ústav AV ČR, v.v.i. 209 s. ISBN 978-80-7330-284-9.
- [13] PARLAPIANO, Alicia. There Are Many Ways to Map Election Results. We've Tried Most of Them. In: The New York Times [online]. New York: The New York Times Company, 2016 [cit. 2022-12-14]. Dostupné z: <https://www.nytimes.com/interactive/2016/11/01/upshot/many-ways-to-map-election-results.html>
- [14] Election maps are telling you big lies about small things. In: The Washington Post [online]. Washington, D.C.: The Washington Post, 2016 [cit. 2022-12-14]. Dostupné z: <https://www.washingtonpost.com/graphics/politics/2016-election/how-election-maps-lie/>
- [15] HOLDER, Josh; LEVETT, Cath; LEVITT, Daniel a ANDRINGA, Peter. Blue wave or blue ripple? A visual guide to the Democrats' gains in the midterms. In: The Guardian [online]. Guardian Media Group, 2018 [cit. 2022-12-14]. Dostupné z: <https://www.theguardian.com/us-news/ng-interactive/2018/nov/07/blue-wave-or-blue-ripple-a-visual-guide-to-the-democrats-gains>
- [16] DURKAN, William, Adrian KAVANAGH a Caoilfhionn D'ARCY. Cartography, Electoral. In: International Encyclopedia of Human Geography [online]. Elsevier, 2020, 2020, s. 89-94 [cit. 2023-05-01]. ISBN 9780081022962. Dostupné z: [doi:10.1016/B978-0-08-102295-5.10540-2](https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102295-5.10540-2)
- [17] Parlamentní volby 2021 z geografické perspektivy. Geografické rozhledy – časopis pro další vzdělávání v geografii. 2022, roč. 31, č. 3, s. 4-5. ISSN ISSN 1210-3004.
- [18] KOMÍNEK, Karel. K čemu je prostorová analýza?. Institut politického marketingu [online]. Praha: Institut politického marketingu, 2013 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://politickymarketing.com/prostorova-analyza>
- [19] Volby v ČR. Ministerstvo vnitra [online]. Praha: Ministerstvo vnitra, 2021 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/volby/clanek/volby-v-cr.aspx>

- [20] Volby do Poslanecké sněmovny. Parlament České republiky, Poslanecká sněmovna [online]. Praha: Parlament České republiky, Poslanecká sněmovna, 2021 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://www.psp.cz/sqw/hp.sqw?k=38>
- [21] KRPÁLKOVÁ, Soňa, Ondřej PROCHÁZKA a Petr VOSÁTKA. ČSÚ a zpracování výsledků voleb. Praha: Český statistický úřad, 2022. ISBN 978-80-250-3236-7.
- [22] Terminologický slovník zeměměřictví a katastru nemovitostí. [online]. Praha: ČÚZK, 2020 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: [http://www.slovníkczuk.eu/index.php?jazykova\\_verze=cz](http://www.slovníkczuk.eu/index.php?jazykova_verze=cz)
- [23] VOŽENÍLEK, Vít a Jaromír KAŇOK. Metody tematické kartografie: vizualizace prostorových jevů. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci pro katedru geoinformatiky, 2011. ISBN 9788024427904.
- [24] MIKLÍN, Jan; DUŠEK, Radek; KRTIČKA, Luděk a KALÁB, Oto. Tvorba map. Ostrava: Ostravská univerzita, 2018. ISBN ISBN 978-80-7599-017-4.
- [25] Where Medicaid cuts would hit Trump supporters hardest. In: Quartz [online]. New York: G/O Media, 2017 [cit. 2022-12-14]. Dostupné z: <https://qz.com/1008167/map-donald-trumps-mean-mean-mean-health-care-bill-is-meanest-to-his-most-crucial-voters>
- [26] ArcCR 500 - 3.3 Popis dat. Dostupné z: [https://download.arcddata.cz/data/ArcCR\\_500-3.3-Popis-dat.pdf](https://download.arcddata.cz/data/ArcCR_500-3.3-Popis-dat.pdf). [cit. 2023-05-25]
- [27] Loga a barvy politických stran. Institut politického marketingu [online]. Praha: Institut politického marketingu, 2015 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://politickymarketing.com/glossary/volebni-geografie>
- [28] Co je to vlastně Digitální inovační hub?. Žijeme regionem [online]. Karlovarský kraj: Žijeme regionem, 2021 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://www.zijemeregionem.cz/inovacni-hub>
- [29] The Digital Europe Programme. European Commission [online]. Brusel: European Commission, 2021 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme>
- [30] Digital Innovation Hubs. European Commission [online]. Brusel: European Commission, 2021 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: [https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/digital-innovation-hubs-tool/-/dih/23002/view?\\_eu\\_europa\\_ec\\_jrc\\_dih\\_web\\_DihWebPortlet\\_hubId=23309&\\_eu](https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/digital-innovation-hubs-tool/-/dih/23002/view?_eu_europa_ec_jrc_dih_web_DihWebPortlet_hubId=23309&_eu)

[\\_europa\\_ec\\_jrc\\_dih\\_web\\_DihWebPortlet\\_backUrl=%2Fdigital-innovation-hubs-tool%2F-%2Fdih%2F1050](https://europe.ec.jrc.dih.web/DihWebPortlet_backUrl=%2Fdigital-innovation-hubs-tool%2F-%2Fdih%2F1050)

[31] Map - Plan4all Hub [online]. Horní Bříza: Plan4all, 2020 [cit. 2023-05-22].

Dostupné z: <https://hub.plan4all.eu/map1/?hs-panel=pretty-info&hs-x=1692056.2600577583&hs-y=6480984.6329510035&hs-z=5&hs-visible-layers=OpenStreetMap>

[32] KUBÍČKOVÁ, Hana. Challenge #3: Mid-term Report [online]. Horní Bříza:

Plan4all, 2020 [cit. 2023-05-22]. Dostupné z:

<https://www.plan4all.eu/2020/10/challenge-3-mid-term-report/>

[33] Layman QGIS plugin. Agrihub [online]. Praha: Agrihub, 2022 [cit. 2023-05-25].

Dostupné z: <https://www.agrihub.cz/nastroje/layman-qgis-plugin/>

# Přílohy

Seznam příloh na CD:

Kódy (JAVA)

Příloha a – duplikaty

Příloha b – koalice\_SPOLU

Soubor map (PDF)

Příloha A – Vítězný politický subjekt

Příloha B – Politický subjekt umístěný na druhém místě

Příloha C – Politický subjekt umístěný na třetím místě

Příloha D – Mandáty

Příloha E – Volební podpora ANO

Příloha F – Volební podpora PIRSTAN

Příloha G – Volební podpora SPD

Příloha H – Volební podpora SPOLU

Příloha I – Volební účast

Příloha J – Změna volební přízně ANO

Příloha K – Změna volební přízně PIRSTAN

Příloha L – Změna volební přízně SPD

Příloha M – Změna volební přízně SPOLU

Příloha N – Koalice PIRSTAN

Příloha O – Koalice SPOLU