

**Univerzita Palackého v Olomouci**

**Přírodovědecká fakulta**

**Katedra geoinformatiky**



# **HODNOCENÍ GRAFICKÉ NÁPLNĚ JAZYKOVĚDNÝCH ATLASŮ**

**Diplomová práce**

**Bc. Stanislav TOKOŠ**

**Vedoucí práce Mgr. Radek BARVÍŘ, Ph.D.**

**Olomouc 2024**

**Geoinformatika a kartografie**

## **ANOTACE**

Diplomová práce se věnuje vyhodnocení grafické naplněnosti map jazykovědných atlasů vydaných Ústavem pro jazyk český Akademie věd České republiky ve spolupráci s Katedrou geoinformatiky, Přírodovědecké Fakulty Palackého univerzity. Práce obsahuje vyhodnocení dvou zahraničních atlasů podle výběru autora. Zpracované výsledky jsou následně porovnány a doplněny komentářem autora.

Rešerše je věnována institucím zaměřeným na jazykovědné mapování. Dále se zaměřuje na jazykovědné mapování v České republice a zahraničí. V další části jsou pak popisovány kartografické metody a procesy. Teoretická část je pak věnována grafické naplněnosti map, jejich vyhodnocení a přínosu. Autor popisuje metody a postup zpracování s nástrojem GMLMT.

Na základě výsledků měření byly vybrány mapy s vyššími hodnotami grafické naplněnosti s hodnotou 40 % a více. U těch autor navrhuje možnou novou podobu tak, aby byla snížena grafická naplněnost, ale aby nedošlo ke snížení informačního obsahu.

Výsledek práce může sloužit všem tvůrcům mapových podkladů a kartografům. Jedná se o ukázkou využití nástroje pro měření grafické naplněnosti mapy.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

atlas; tematická kartografie; grafická náplň mapy; náplň mapy

Počet stran práce: 49

Počet příloh: 3 (z toho 1 volná 2 elektronické)

## **ANOTATION**

The diploma thesis is devoted to the evaluation of the graphic map load of linguistic atlases published by the Institute of the Czech Language of the Czech Academy of Sciences in cooperation with the Department of Geoinformatics, Faculty of Science, Palacký University Olomouc. The thesis contains an evaluation of two foreign atlases of the author's choice. The processed results are then compared and supplemented by the author's commentary.

The review is devoted to institutions focused on linguistic mapping. It also focuses on linguistic mapping in the Czech Republic and abroad. In the next section, cartographic methods and processes are described. The theoretical part is then devoted to the graphic map load, their evaluation and contribution. The author describes the methods and procedure of processing with the GMLMT tool.

Based on the measurement results, maps with higher graphic map load values of 40 % or more were selected. For those, the author suggests a possible redesign to reduce the level of the graphic map load but not to reduce the information content.

The result of the work can serve all map makers and cartographers. This is a demonstration of the use of a tool for measuring the graphic map load.

## **KEYWORDS**

atlas, thematic cartography, graphic map load, map load

Number of pages: 49

Number of appendixes 3

**Prohlašuji, že**

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

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

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

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

- použít výsledky a výstupy mé diplomové 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 05.08.2024

Bc. Stanislav Tokoš

*Děkuji vedoucímu práce Mgr. Radku Barvířovi, Ph.D. za podněty, připomínky při vypracování práce a vedení.*

*Za poskytnutá data děkuji Univerzitě Palackého v Olomouci, Katedře geoinformatiky a Ústavu pro jazyk český Akademie věd České republiky.*

*V neposlední řadě bych rád poděkoval všem vyučujícím Katedry geoinformatiky, za jejich dovednosti a znalosti, díky kterým můžu vytvořit tuto práci, a hlavně své manželce a dceře za podporu a trpělivost během celé doby studia.*

*Tato práce vznikla v rámci projektu číslo DH23P03OVV050 „Atlas českého jazyka 2027: celouzemní výzkum nářečí českého jazyka po 50 letech“; poskytovatel podpory Ministerstvo kultury, Program NAKI III.*

# UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta  
Akademický rok: 2022/2023

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Stanislav TOKOŠ  
Osobní číslo: R22899  
Studijní program: N0532A330009 Geoinformatika a kartografie  
Téma práce: Hodnocení grafické náplně jazykových atlasů  
Zadávací katedra: Katedra geoinformatiky

### Zásady pro vypracování

Cílem práce změřit a zhodnotit grafickou náplň i její rozložení na mapových listech českých jazykových atlasů a navrhnout případné alternativy v použitých metodách tematické kartografie. V rámci rešerše student vyhledá, zda podobná mapová díla, zabývající se jazykem, vznikají i ve světě a jaké vyjadřovací metody využívají. Následně provede měření grafické náplně atlasů vydaných Ústavem pro jazyk český a Katedrou geoinformatiky UP pomocí nástroje GMLMT, výsledky statisticky zpracuje a vzájemně porovná odlišnosti mezi jednotlivými atlasy i mapami v jednotlivých atlasech. U vybraných témat navrhne alternativní znázornění pomocí odlišných metod tematické kartografie a z hlediska grafické náplně je srovná se stávajícími přístupy. Text práce student zpracuje v souladu se závaznou šablonou pro kvalifikační práce KGI. O diplomové práci student vytvoří webovou stránku a poster. Celou práci (text, přílohy, výstupy, zdrojová a vytvořená data, poster a web) odevzdá student v digitální podobě na datové úložiště katedry. Do evidence STAG student odevzdá úplný text práce s přílohami, které určí vedoucí práce. Fyzicky student odevzdá výtisk posteru ve formátu A2 a přílohy určené vedoucím práce.

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

### Seznam doporučené literatury:

- [1] FAIRBAIRN, D. (2006). Measuring Map Complexity. The Cartographic Journal, 43(3), 224–238. DOI: doi.org/10.1179/000870406X169883.
- [2] CIOLKOSZ-STYK, A. a STYK, A., 2011. Measuring maps graphical density via digital image processing method on the example of city maps. Geoinformation Issues, 3(1), 61–76.
- [3] BARVÍŘ, R. a VOŽENÍLEK, V. (2021). Graphic Map Load Measuring Tool – development and verification. International Journal of Cartography, 7(3), 285–303. DOI: doi.org/10.1080/23729333.2021.1972907.
- [4] JÍLKOVÁ, M., BARVÍŘ, R. a VOŽENÍLEK, V. (2021). Vliv znázornění výškopisu v různých typech reliéfu na grafickou náplň map. Geographia Cassoviensis, 15(2), 150–171. DOI: doi.org/10.33542/GC2021-2-03.
- [5] BARVÍŘ, R. (2022). Graphic map load evaluation of Estonian topographic maps. EuroCarto 2023, Vídeň.
- [6] KRAAK, M. J., ROTH, R. E., RICKER, B., KAGAWA, A. a LE SOURD, G. (2020). Mapping for Sustainable World. United Nations: New York, USA.
- [7] NELSON, J. (2021). Multivariate maps: what are they and how can I make them in ArcGIS? [online] ArcGIS Blog. Dostupný z WWW: <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis-living-atlas/mapping/multivariate-maps-what-are-they-and-how-can-i-make-them-in-arcgis/>
- [8] VOŽENÍLEK, V. (2002). Diplomové práce z geoinformatiky. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Vedoucí diplomové práce:

Mgr. Radek Barvíř, Ph.D.  
Katedra geoinformatiky

Datum zadání diplomové práce:

6. února 2023

Termín odevzdání diplomové práce:

9. května 2024

L.S.

---

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

---

prof. RNDr. Vilém Pechanec, Ph.D.  
vedoucí katedry

# OBSAH

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....</b>                            | <b>9</b>  |
| <b>ÚVOD .....</b>                                                | <b>10</b> |
| <b>1 CÍLE PRÁCE .....</b>                                        | <b>11</b> |
| <b>2 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY .....</b>                 | <b>12</b> |
| 2.1 Instituce zaměřené na jazykovědné mapování ČR .....          | 12        |
| 2.2 Jazykovědné mapování v Česku .....                           | 12        |
| 2.3 Jazykovědné mapování ve světě .....                          | 13        |
| 2.4 Kartografické metody a procesy .....                         | 14        |
| 2.4.1 Vyjadřovací prostředky vybraných zahraničních atlasů ..... | 15        |
| 2.5 Náplň mapy .....                                             | 16        |
| <b>3 METODY A POSTUP ZPRACOVÁNÍ .....</b>                        | <b>18</b> |
| 3.1 Postup zpracování .....                                      | 18        |
| 3.2 Příprava atlasů a map .....                                  | 19        |
| 3.3 Měření grafické náplně .....                                 | 19        |
| 3.4 Zpracování naměřených dat .....                              | 19        |
| 3.5 Kartografické metody .....                                   | 19        |
| 3.6 Práce v GIS .....                                            | 20        |
| <b>4 MĚŘENÍ GRAFICKÉ NÁPLNĚ .....</b>                            | <b>20</b> |
| 4.1 Označení vybraných map .....                                 | 20        |
| 4.2 Nástroj GMLMT .....                                          | 20        |
| 4.3 Výsledky měření vybraných map .....                          | 21        |
| 4.4 Vybrané mapy pro snížení grafické náplně .....               | 24        |
| <b>5 NÁVRH NOVÝCH VIZUALIZAČNÍCH METOD .....</b>                 | <b>26</b> |
| 5.1 Navrhované metody .....                                      | 26        |
| 5.2 Práce s daty .....                                           | 26        |
| 5.3 Vektorizace .....                                            | 26        |
| 5.4 Barvy .....                                                  | 26        |
| <b>6 VÝSLEDKY NOVÝCH NÁVRHŮ .....</b>                            | <b>27</b> |
| 6.1 Mapa 56 .....                                                | 27        |
| 6.2 Mapa 63 .....                                                | 33        |
| 6.3 Mapa 0301 .....                                              | 39        |
| 6.4 Mapa 0221 .....                                              | 41        |
| 6.5 Mapa 0229 .....                                              | 45        |
| <b>7 VÝSLEDKY .....</b>                                          | <b>47</b> |
| 7.1 Měření grafické náplně .....                                 | 47        |
| 7.2 Nové vizualizační metody .....                               | 47        |
| <b>8 DISKUZE .....</b>                                           | <b>48</b> |
| <b>9 ZÁVĚR .....</b>                                             | <b>49</b> |
| <b>POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE</b>                    |           |
| <b>PŘÍLOHY</b>                                                   |           |

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

| <b>Zkratka</b> | <b>Význam</b>                                      |
|----------------|----------------------------------------------------|
| ALPI           | Atlas Lingüístico de la Península Ibérica          |
| ČJA            | Český jazykový atlas                               |
| ČSÚ            | Český statistický úřad                             |
| ČÚZK           | Český úřad zeměměřický a katastrální               |
| DPI            | Dots per inch (bodů na palec)                      |
| GMLMT          | Graphic Map Load Measuring Tool                    |
| JPG            | Joint Photographic Experts Group                   |
| KGI            | Katedra geoinformatiky                             |
| ÚJČ AV ČR      | Ústav pro jazyk český Akademie věd České republiky |

# ÚVOD

Kartografie poskytuje významný zdroj informací o prostoru. Její produkty se vyskytují v navigačních aplikacích, krizovém řízení nebo při plánování území. V dnešním světě mají velké zastoupení v internetových prohlížečích a mobilních aplikacích. V současné době je poptávka po tematických mapách, které popisují změny klimatu, socio-ekonomické jevy či různé druhy dopravy.

Jazykovědné mapování je důležité k zachování kulturního dědictví pro budoucí generace. Tvorba jazykovědných map pomáhá dialektologům zobrazit jejich získaná data v prostoru. Atlasy či samotné mapy pak mohou sloužit nejen vědcům, ale také široké veřejnosti a jako zpestření výuky jazyka českého na základních a středních školách.

Grafická náplň se nachází v každé vytvořené mapě a je plně v rukou autora mapy. Jeho úkolem je navrhnout odpovídající grafickou náplň s ohledem na jeho zkušenosti. Grafická náplň velkou mírou ovlivňuje čtenáře mapy. I když se měření grafické náplně věnuje spousta autorů, neexistuje dodnes jasná definice a způsob měření. Pro tuto práci je vybraná definice od Drápely (1983), která říká že se jedná o množství prvků v mapě.

Práce se zaměřuje na využití nástroje pro měření grafické náplně a následné navržení nových vizualizačních metod s ohledem na naměřené hodnoty vybraných map jazykovědných atlasů.

# **1 CÍLE PRÁCE**

Cílem diplomové práce je zhodnotit grafickou náplň i její rozložení na mapových listech českých jazykovědných atlasů a navrhnout případné alternativy v použitých metodách tematické kartografie. V rámci rešerše dojde k vyhledání, zda podobná mapová díla, zabývající se jazykem, vznikají i ve světě a jaké vyjadřovací metody využívají. Následovat bude měření grafické náplně atlasů vydaných Ústavem pro jazyk český a Katedrou geoinformatiky UP (Univerzita Palackého) pomocí nástroje GMLMT (Graphic Map Load Measuring Tool). Výsledky autor statisticky zpracuje a vzájemně porovná odlišnosti mezi jednotlivými atlasy i mapami v jednotlivých atlasech. Dalším cílem je také vyhodnotit zahraniční tvorbu dle vlastního výběru. U vybraných témat bude navrženo alternativní znázornění pomocí odlišných metod tematické kartografie a z hlediska grafické náplně je srovná se stávajícími přístupy.

## 2 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Mapy nás obklopují každý den, ve škole, při sportu, cestování, v práci nebo když hledáme nejbližší restauraci. Používají se na informačních tabulích ve městech, při plánování měst, akcí nebo v krizovém řízení. Jsme s nimi v kontaktu každý den, aniž bychom si to uvědomovali.

Každá mapa sděluje informace, a proto by měla být přehledná a čitelná. Jen tak může čtenář rychle a efektivně získat informace zobrazené v mapě. Přeplnění grafickými prvky je nežádoucí, a zhoršuje se tím předání informace a čitelnost mapy. Za naplněnost mapy je zodpovědný tvůrce mapy, tedy kartograf. Ten by měl vytvořit mapu vyváženou a přehlednou tak, aby naplněnost mapy byla přiměřená danému účelu mapy. Nutné je myslet na cílovou skupinu uživatelů mapy (Čapek et al. 1992).

Jazykovědné mapování je velmi spojeno s prací v terénu. Jazyk je velmi mobilní a může se tak rychle měnit v rámci světa. Tomu přispívá svoboda pohybu a také nízké náklady na dopravu. Velký podíl zde bude mít také přesun lidí mezi městem a venkovem. Aktuálnost těchto map se tak velice rychle mění (Luebbering et al. 2013). Luebbering (2013) dále uvádí, že tyto mapy mohou mít nejistou existenci, ale jsou užitečné a informativní. Nabízí ilustraci jazykové i kulturní pestrosti. Samotná tvorba těchto map je však problematická. Jedním z problémů bývá vymezení hranic, kdy častým výsledkem je libovolné rozhodnutí autora. Problematickou roli zde má i jazyková rozmanitost ve zkoumaném území. Pokud není možné zobrazit více jazyků z důvodů symboliky nebo měřítko, je pak potřebné vytvořit pro reprezentaci podmnožinu jazyků (Luebbering et al. 2013).

### 2.1 Instituce zaměřené na jazykovědné mapování ČR

V České republice se jazykovědným mapováním zabývá Ústav pro jazyk český Akademie věd České republiky (dále ÚJČ AV ČR). Cílem ústavu je vzdělávání a vědecký výzkum v oblasti jazyka českého. Atlasy zaměřené na jazyk a nářečí vnikají na Dialektologickém oddělení. Toto oddělení zkoumá nespisovné tvary českého jazyka, tradiční dialekt, ale i běžnou mluvu. Zabývá se také mluvou v lokalitách, které jsou ovlivněny mírou migrace obyvatel (ÚJČ 2023). Dialektologie při své práci využívá jazykovědný zeměpis. Věnuje se diferenciaci lingvistických jevů v území. Jednotlivé jevy nářečí jsou pak zakresleny do jazykových map (Koníček et al. 2023).

Další institucí zapojenou do jazykovědného mapování u nás je Katedra geoinformatiky na Univerzitě Palackého v Olomouci dále (KGI). ÚJČ AV ČR provádí sběr dat a na KGI se dále analyticky zpracovávají a vizualizují. Pracovníci katedry se podílejí na vzniku mapových výstupů s jazykovědnou tematikou od roku 2020. Tým na katedře geoinformatiky také spolupracoval s ÚJČ AV ČR na projektu Nářečí českého jazyka interaktivně – NAKI II v letech 2020 – 2022 (Ireinová 2022).

Mezi další instituce, které se věnují jazykovědě, výzkumu jazyků a výzkumu češtiny jsou Ústav jazyků a literatur Západočeské univerzity v Plzni a také Ústav českého jazyka a teorie komunikace Univerzity Karlovy.

### 2.2 Jazykovědné mapování v Česku

Počátky jazykovědného mapování jsou úzce spojeny s dialektologií. Za zakladatelské dílo je považována práce Základové dialektologie československé z roku 1864 od autora Aloise Vojtěcha Šembery. V roce 1894 připravil Vavřinec Josef Dušek z Prahy první Dialektologickou mapu Čech.

V roce 1946 započaly přípravy na výzkum Českého jazykového atlasu (dále ČJA) (Ireinová 2023). Systematický výzkum v rámci celého území u nás započal roku 1964 na Ústavu pro jazyk český. Výzkum probíhal v 57 městech a 420 venkovských obcích (Koníček et al. 2023). Výstupem byl šestisvazkový Český jazykový atlas v knižní podobě v letech 1992–2011. ČJA zahrnuje 1558 analytických map doplněných o dialektologické komentáře (Koníček et al. 2023). Znakový klíč se vyznačuje určitou specifikitou, jelikož se skládá pouze ze dvou barev, černé a červené. V rámci projektu číslo DG20P02OVV029 programu NAKI II vznikly interaktivní webové mapové aplikace. Jedna obsahuje interpolační aplikaci PROMAP a druhá je geoportál DIAMA.

## 2.3 Jazykovědné mapování ve světě

Mapování zaměřené na nářečí a mluvu probíhá v mnoha zemích po celém světě. Vznikají jak v podobě národní, tak i regionální. Atlasy nářečí nalezneme ve Velké Británii, například *Mapping Lexical Dialect Variation in British English Using Twitter* pochází z roku 2019 a využívá data Twitteru (Grieve et al. 2019). Atlas zaměřený na dialekt je též v Kanadě s názvem *The Dialect Atlas of Newfoundland and Labrador* (Clarke a Hiscock 2002). Jedná se o webovou mapovou aplikaci z roku 2002.

Na Slovensku vznikla myšlenka vytvořit jazykový atlas dříve než u nás, a to již ve třicátých letech. Slovenský atlas je spojen se jménem Václava Vážného. Tvorba atlasu probíhala ve dvou etapách. Výzkum pak probíhal v 2 559 lokalitách (Hladká 1996).

Jazykovědné mapování probíhá také v sousedním Polsku. Na počátku byla myšlenka polského dialektologa K. Nitsche vytvořit velký atlas, kde by byla zaznamenána jak diferenciaci na polském území, tak i mluva Poláků žijících v Litvě a Rusi. V roce 1934 tak vznikl atlas pro menší oblasti Polska s názvem *ATLAS JEZYKOWY POLSKIEGO PODKARPACIA* od autorů Nitsch a Małecki (Hladká 1996). Na území Polska pak vzniklo několik jazykových atlasů zaměřených na konkrétní oblasti. Ku příkladu v roce 1974 vznikl *Atlas językowy slaska* (Zaręba 1974) a roku 1992 byl vytvořen *Mały atlas językowy województwa gorzowskiego* (Zagórski et al. 1992).

Dominantní je pak tvorba jazykovědných atlasů u sousedů v Německu. Zde už v roce 1935 vznikl *Deutscher Sprachatlas* (Wenker et al. 1935). Velmi známý je také *Sprachatlas von Bayerische-Schwaben*, který vytvořila Universität Augsburg v letech 1984–1989. Dnes na území Německa vznikají moderní webové aplikace jako například *Dialektatlas Mittleres Westdeutschland* (2016), *Reginalsprache* (2020) nebo *Sprachspuren* (2022).

Mapování jazyka v Rusku bylo poněkud komplikované. Vzniklo mnoho nerealizovatelných projektů. Hlavním problémem byla ideologie a rozloha této země. První pokus o vydání atlasu byl v roce 1949 *Lingvističeskij atlas rajona Oзера Seliger* od autorů Malcev a Filin. Atlas se věnuje jen vybrané oblasti Ruska. Pro zobrazení jevů využívá značky a přímý zápis v mapě (Hladká 1996).

V roce 1940 vznikl atlas ve Finsku, *Suomen murteet III – A. Murrekartasto* od autora Lauriho Kettunena. Atlas nářečí byl celoživotním dílem autora, který se zabýval studiem východobaltských jazyků. Vznik atlasu byl velmi náročný. Vysvětlivky byly napsány a také vytištěny v hlavním městě Helsinkách na počátku války. Samotné mapy pak byly vytištěny v Tampere. Zde byla i přepsána příkladová slova, aby zabírala co nejméně místa. Podle Kettunena měly pro formování jednotlivých nářečních oblastí zásadní roli vodní plochy. Původní vydání z roku 1940 obsahovalo 213 mapových listů a bylo úplně vyprodáno. Následně od roku 1959 vycházely pouze reedice a atlas se skládal pouze ze 64 map. Finská literární společnost dnes zřejmě neuvažuje o dalším vydání. Je velká škoda, že se tento

atlas neaktualizuje. Atlas je dostupný v elektronické podobě díky nadšenci, který mapy naskenoval a zpřístupnil široké veřejnosti (Kettunen 1940).

Mnoho atlasů věnovaných nářečí vzniká také na Pyrenejském poloostrově. V roce 1962 byl vydán v Madridu *Atlas Lingüístico de la Península Ibérica*, známý též jako ALPI, nebo také atlas velkého poloostrova. Autorem atlasu je Ramón Menéndet Pidal. První rysy atlasu vznikly již v roce 1914 a cílem bylo vytvořit obraz nářečí, kterým mluví lidé v malých a starých vesnicích. Často se jednalo o nevzdělané či negramotné obyvatele s věkovým rozpětím čtyřicet až šedesát let. Vlivem občanské války byl pak atlas, pouze jeho jediný svazek vydán s dlouhým zpožděním v roce 1962. A to jen díky několika badatelům a Navarra Tomáse. (Mouton et al. 2016) .

## 2.4 Kartografické metody a procesy

Pro zpracování map jazykovědných atlasů se nejčastěji používají níže uvedené **metody tematické kartografie**, často jejich kombinace.

- Metoda bodových znaků
- Metoda liniových znaků
- Metoda plošných znaků

Bodové znaky jsou využívány pro zobrazení bodových jevů, ale také liniových či plošných jako příklad bodového může být kóta či objekt. Liniové znaky se používají pro znázornění například vodních toků, silnic, hranic území apod. Plošné znaky se pak využívají pro zobrazení areálů, jako jsou jednotlivé regiony.

Je zapotřebí navrhnout grafickou podobu znaků tak, aby byla mapa srozumitelná a čitelná. Sestavit znakový klíč je velmi důležitý a nelehký úkol. Je nutné odlišit tři základní pojmy jako je legenda, jazyk mapy a znakový klíč. Pojem **jazyk mapy** je definován jako „*obecný formalizovaný znakový systém mapy*“ (Voženílek et al. 2011). **Znakový klíč** pak obsahuje popis a význam všech použitých mapových znaků (Voženílek et al. 2011). „**Legenda** podává výklad použitých mapových znaků a ostatních kartografických vyjadřovacích prostředků včetně barevných stupnic“ (Kaňok 1999). Samotná tvorba legendy je proces, který se podle Kaňoka (1999) skládá ze šesti fází:

- Stanovení obsahu tematické mapy a návrh znakového klíče
- Strukturalizace tematického obsahu
- Uspořádání legendy
- Upřesnění znakového klíče
- Generalizace Legendy
- Sestavení definitivní podoby a grafický zápis legendy

**Vektorizace** je metoda používaná pro převod rastrových dat do vektorové formy. Využívá se pro přepracování např. naskenovaných map (Miklín et al. 2018). Často se provádí metoda ruční vektorizace, kde kompletní činnosti provádí obsluha softwaru.

Dalšími metodami, které se využívají při mapování jazyků je regionalizace a typizace.

**Typizace** je induktivní zobecňující metoda, která se pokouší uspořádat vybrané jevy podle stanovených kritérií. Výsledkem jsou jevy s určitou podobností, nejsou však shodné. Existují dva druhy typizace (Voženílek et al. 2011):

- Empirická typizace
- Teoretická typizace

Zmíněné typizaci se odlišují tím, že empirická je postavena na kvalitativních datech a teoretická typizace zase stanovuje obecné typy (Voženílek et al. 2011).

**Regionalizace** je proces pro stanovení jednotlivých regionů (Voženílek et al. 2011). Demek (1987) pak definuje region jako část krajinné sféry, který se souborem svých jevů, stavů a vlastností odlišuje od sousedících oblastí. Pro vymezení regionů lze využít tyto přístupy (Voženílek et al. 2011):

- Regionalizace generalizací textu
- Regionalizace kartografickou syntézou
- Regionalizace analýzou v n-rozměrném prostoru
- Regionalizace vymezení nodálních regionů

**Generalizace** neboli zevšeobecnění má za cíl čitelně zobrazit skutečnosti tak, aby došlo k zachování geografického charakteru daného území. Jde hlavně o zjednodušení za účelem zachování čitelnosti. Je založena na výběru objektů, které budou v mapě znázorněny, dále na zjednodušení tvarů, a nakonec se věnuje vzájemnému významu objektů (Čapek et al. 1992).

**Wurmanovy tečky** je metoda, kterou zavedl Richard Saul Wurman v roce 1966. Metodu využil ve své knize s názvem *Urban Atlas: 20 American Cities*. Tento mapový styl využívá různé výplně kruhů na vytvořené síti. Autor je v mapách používá pro zobrazení hustoty obyvatelstva (Bell 2019).

**Multivariate mapping** nebo také **Bivariate**, je metoda tematické kartografie pro mapování vícerozměrných dat. V mapě jsou zobrazeny dvě proměnné (bivariate) nebo více proměnných (multivariate). Výhodou této metody je možnost zobrazení většího množství informací v mapě a čtenář může vyvozovat vztahy mezi více jevy. Tyto mapy kladou větší nároky na čtenáře pro čtení mapy (Nelson 2020).

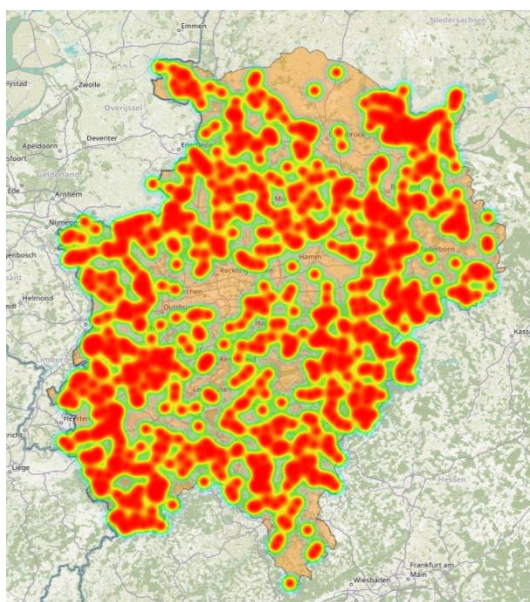
#### 2.4.1 Vyjadřovací prostředky vybraných zahraničních atlasů

Lauri Kettunen využil pro zobrazení jevů ve svém finském atlasu kombinaci liniových a bodových znaků. Mapové listy jsou vykresleny pouze černou a červenou barvou. V případě ALPI (Atlas Lingüístico de la Península Ibérica) R.M. Pidal volil také liniové prvky pro vymezení hranic a řeky, dále body a textové popisky v mapě. Barvy jsou vybrány stejně jako u finského atlasu, avšak černá je pouze pro textové popisky. V případě německého Deutscher Sparchatlas (Wenker et al. 1935) jsou využity linie a bodové prvky. Výskyt jevu vyznačený bodovými prvky je v některých případech velmi hustý a působí nepřehledně (Obr.1). Autoři polského atlasu s názvem Mały atlas językowy województwa gorzowskiego (1926) pracovali jako ostatní autoři s liniovými a bodovými znaky. Barevné provedení map je v tomto případě černobílé. Zobrazení jevů je v jednotlivých mapách přehledné. Ještě je

potřeba zmínit německou interaktivní webovou mapovou aplikaci Dialekt atlas Mittleres Westdeutschland (2015). Aplikace umožňuje vyhledávat jednotlivá slova jako např. otec, matka, bratr apod. V mapě se pak zobrazí výskyt vybraného slova a jednotlivé typy jsou odlišeny barevně. Autoři zde použili bodové a plošné znaky, ale využili také zobrazení jevu pomocí heatmap (Obr.2).



Obr. 1 Hustota bodových prvků (zdroj: <https://www.digitalniknihovna.cz/nkp>)



Obr. 2 Heatmap (zdroj: <https://www.dmw-projekt.de/>)

## 2.5 Náplň mapy

Náplň mapy kvantifikuje množství jednotlivých prvků obsažených v kartografickém díle (Drápela 1983). Pojem náplň mapy je také často označována jako zaplněnost mapy a v kartografii existuje již několik desítek let (Barvír et al. 2019). Naplněnost mapy je často spojována s pojmem generalizace. Důvodem je, že náplň stoupá s rostoucím obsahem mapy (Barvír et al. 2019). Velmi detailně se náplní mapy věnoval Drápela v publikaci *Vybrané kapitoly z kartografie z roku 1983*.

Drápela (1983) rozděluje náplň mapy do tří částí: grafickou, číselnou a informační. Pojem grafická náplň mapy definoval jako „souhrn všech výrazových prostředků uvnitř rámu

mapy“ (Drápela 1983). Ve své knize zmiňuje také vzorec V.I. Suchova (1) pro výpočet grafického zaplnění mapy. Výpočet je potřebný například pro použití generalizace.

$$Z = \frac{1}{K^2} \sum_{i=0}^n q_i r_i \alpha_i \quad (1)$$

kde

$Z$  = celkové grafické zaplnění v %

$n$  = počet vybraných prvků do mapy

$q_i$  = hustota prvků i-tého druhu na 100 km<sup>2</sup> ve skutečnosti

$r_i$  = střední plocha jednotkového množství prvků i-tého druhu v mapě v mm<sup>2</sup>

$\alpha_i$  = koeficient výběru daného prvku

$K$  = koeficient převodu skutečnosti na mapovou plochu v měřítku  $M$  (2)

$$K = 10^6 * M \quad (2)$$

kde

$M$  = číselné měřítko mapy

Obdobné rozdělení mají také autoři Kraak a Ormeling, kteří náplň rozdělují na dvě části, informační a grafická (Kraak a Ormeling 2009).

Naplňenosti mapy se ku příkladu věnoval Barvíř (2021) ve své disertační práci a odborných článcích. Z rešerše vyplývá, že většina kartografů považuje za horní hranici grafické náplně hodnotu 30 %. Avšak není zřejmé, jestli je pro tento limit naplněnost počítána z kompletního mapového listu včetně všech prvků nebo je vyhodnocováno pouze mapové pole. Barvíř v rámci výzkumu také vytvořil nástroj pro výpočet grafické náplně mapy s názvem GMLMT (Graphic Map Load Measuring Tool)(Barvíř 2021). Ten využívá pro zhodnocení detekci hran. Nástroj je napsán v jazyce Python formou scriptu pro open source software GIMP (Barvíř 2021).

Náplň mapy je závislá na několika faktorech jako je cílová skupina, čas pro čtení mapy, typ mapy, podmínky ke čtení, měřítko mapy a zkušenosti kartografa. Vždy se jedná o kombinaci faktorů, kdy uživatelský aspekt má významnou roli (Vondráková 2013). Každý čtenář disponuje různou schopností čtení a porozumění mapy s ohledem na různá mapová témata (Kubíček et al. 2016). Čím složitější je mapa, tím náročnější je pro uživatele její čtení. Složitost samotné mapy tak může mít dosti nepříjemný vliv na účinnost předání informace uživateli (MacEachren 1982).

### 3 METODY A POSTUP ZPRACOVÁNÍ

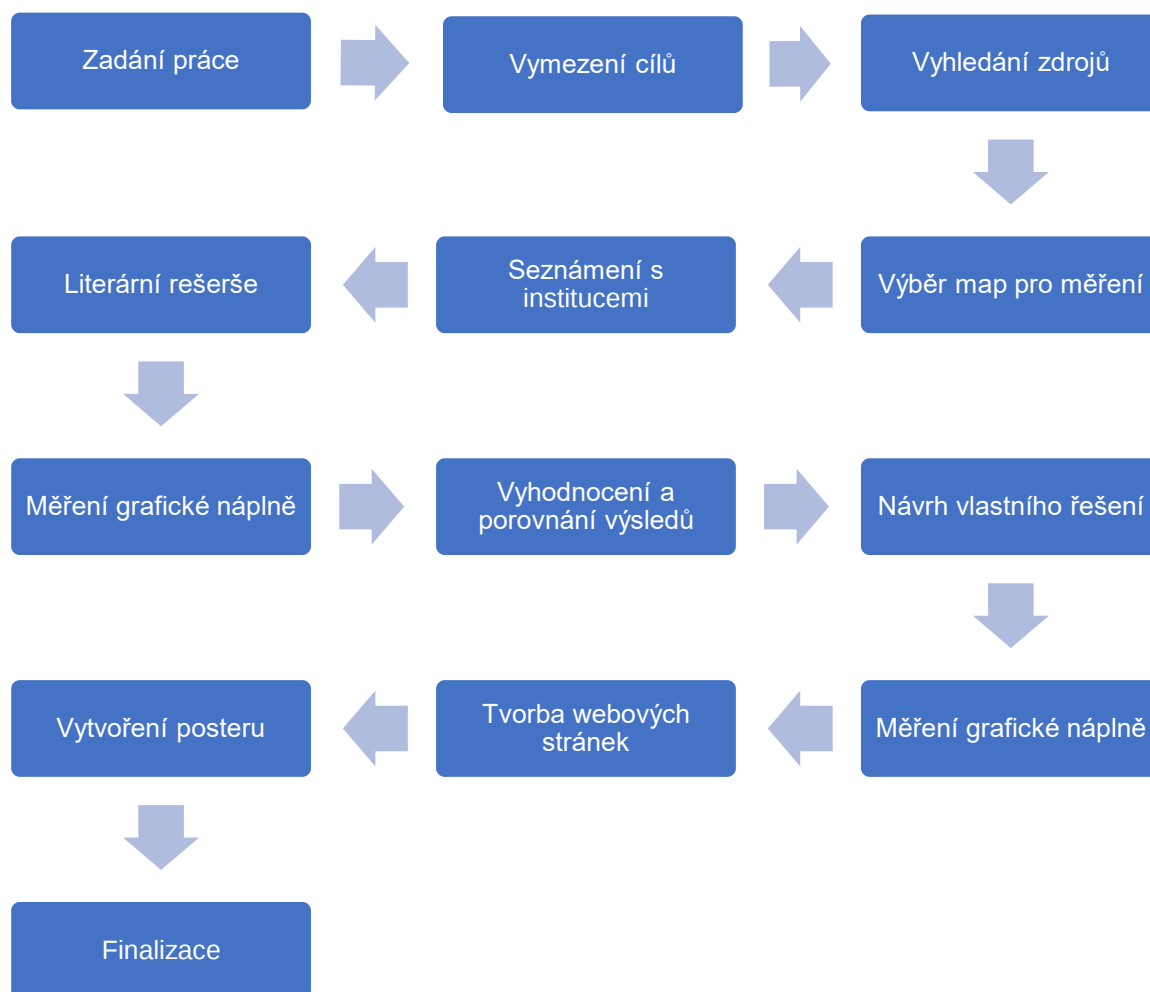
Základem zpracování dat bylo všech pět verzí Českého jazykovědného atlasu ve formátu PDF, dostupných na webových stránkách Ústavu pro jazyk český. Dalším podkladem byly tři díly Atlasu nářečí českého jazyka. Ze zahraniční tvorby byl vybrán Atlas Finského dialektu a Lingvistický atlas Pyrenejského poloostrova. Všechny atlasy byly zvoleny v elektronické podobě. Pro tištěnou verzi by byl potřebný další čas na digitalizaci.

Datové sady pro návrh autorova řešení byly poskytnuty pro Atlasy nářečí Katedrou geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci. Data byla dodána ve formátu mpx. Další datovou sadou je databáze ArcČR® 500 ver. 3.3 z roku 2016 od společnosti ARCDATA PRAHA s.r.o. Databáze vznikla ve spolupráci ČÚZK a ČSÚ.

Všechna příprava dat, jako uložení do formátu JPG (Joint Photographic Experts Group), převod do 100 DPI a ořez byl prováděn v softwaru GIMP ver. 2.10.34. Pro měření grafické náplně byl využit nástroj GMLMT verze 1.4. Mapy byly následně vyhotoveny v ArcGIS PRO 3.1.0.

V práci jsou pro dosažení cíle využity **empirické metody** (pozorování a měření) a dále **obecně teoretické metody** jako analýza, generalizace a komparace výsledků měření.

#### 3.1 Postup zpracování



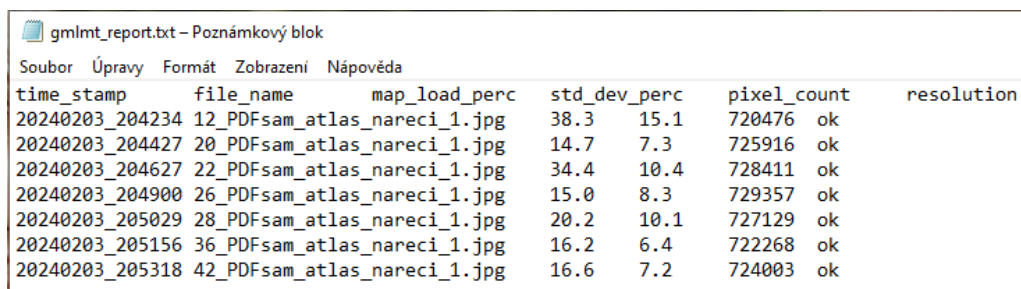
Obr. 3 Schéma postupu zpracování práce

## 3.2 Příprava atlasů a map

Atlasy byly staženy po jednotlivých listech až na Atlasy nářečí. Ty byly rozděleny na jednotlivé listy v softwaru PDFsam Basic ver. 5.1.3. Následovalo expertní pozorování pro výběr vzorků map. Pro tuto práci byl nastaven vzorek 5–15 map z každého atlasu. Jednotlivé mapové listy bylo potřeba uložit do formátu JPG s rozlišením 100 DPI bez komprese. S tímto rozlišením pracuje nástroj GMLMT. Práce se věnuje měření grafické náplně pouze samotného mapového pole, proto bylo nezbytné provést co největší ořez na samotnou mapu. Tak aby byla odstraněna legenda, měřítko, tiráž a veškerá infografika.

## 3.3 Měření grafické náplně

Před samotným měřením, bylo vybráno pouze mapové pole. Výběr byl prováděn nástrojem „Laso“. Poté byl spuštěn nástroj GMLMT, který se nachází v záložce nástrojů „Filtry“ a „Detekce hran“. Nástroj rozdělí list na pravidelný grid, provede výpočet a data jsou uložena do textového souboru na disk C. Obsah tohoto souboru je na obrázku číslo 4. Tento soubor obsahuje datum, název souboru, grafickou náplň v procentech, směrodatnou odchylku v procentech, počet pixelů a poslední hodnota informuje o rozlišení 100 DPI. Pokud je rozlišení v pořádku je tam hodnota „ok“.



| gmlmt_report.txt – Poznámkový blok |                              |               |              |             |            |  |
|------------------------------------|------------------------------|---------------|--------------|-------------|------------|--|
| Soubor                             | Úpravy                       | Formát        | Zobrazení    | Nápověda    |            |  |
| time_stamp                         | file_name                    | map_load_perc | std_dev_perc | pixel_count | resolution |  |
| 20240203_204234                    | 12_PDFsam_atlas_nareci_1.jpg | 38.3          | 15.1         | 720476      | ok         |  |
| 20240203_204427                    | 20_PDFsam_atlas_nareci_1.jpg | 14.7          | 7.3          | 725916      | ok         |  |
| 20240203_204627                    | 22_PDFsam_atlas_nareci_1.jpg | 34.4          | 10.4         | 728411      | ok         |  |
| 20240203_204900                    | 26_PDFsam_atlas_nareci_1.jpg | 15.0          | 8.3          | 729357      | ok         |  |
| 20240203_205029                    | 28_PDFsam_atlas_nareci_1.jpg | 20.2          | 10.1         | 727129      | ok         |  |
| 20240203_205156                    | 36_PDFsam_atlas_nareci_1.jpg | 16.2          | 6.4          | 722268      | ok         |  |
| 20240203_205318                    | 42_PDFsam_atlas_nareci_1.jpg | 16.6          | 7.2          | 724003      | ok         |  |

Obr. 4 Výstup měření nástroje GMLMT

## 3.4 Zpracování naměřených dat

Naměřená data jsou posléze zpracována pomocí tabulkového editoru Microsoft Excel. Pro práci v Excelu bylo nutné změnit desetinou tečku na čárku. Následoval výpočet průměrné grafické náplně vybraných map za jednotlivé atlasy a doplnění o medián hodnot. Došlo k porovnání výsledků grafické náplně map jednotlivých atlasů. Následně byly vybrány mapy s grafickou naplněností  $\geq 40\%$ . Mapy s touto naplněností vykazují viditelnou vyšší grafickou náplň a nabízí prostor pro změnu, která by vedla ke snížení grafické zátěže.

## 3.5 Kartografické metody

Pro tvorbu návrhu vlastního řešení a dosažení cíle práce, snížení grafické náplně mapy, byly použity metody tematické kartografie uvedené v kapitole 2.4. Pro zobrazení jevů v nových mapách byly využity čtvercové a hexagonové sítě, a také metoda inspirovaná Wurmanovými tečkami.

### 3.6 Práce v GIS

Data vybraných map jsou posléze zpracovány v ArcGIS PRO. Data uvedené v attributech jednotlivých vrstev prošly analýzou pro pochopení dílčích hodnot. Pro snížení grafické náplně bude potřebné provést generalizaci.

## 4 MĚŘENÍ GRAFICKÉ NÁPLNĚ

Po výběru jednotlivých map přišlo na řadu měření grafické náplně map zvoleným způsobem. Výsledky vybraných map pak byly porovnány a byly vybrány mapy pro vlastní návrh zobrazení vybraných jevů. Práce se bude zabývat snížením grafické náplně u vybraných map, tak aby byly zachovány všechny informace původní mapy.

### 4.1 Označení vybraných map

Vybrané mapy bylo nutné stručně pojmenovat pro lepší přehled v budoucích výsledcích. Každý soubor se skládá ze zkratky atlasu a čísla strany mapy. Dále je doplněno slovo „**mapa**“ pro soubory připravené k měření a slovem „**napln**“ jsou označeny soubory po měření. Tabulka číslo 1 obsahuje přehled zkratk jednotlivých atlasů. Výsledný název souboru pak vypadá takto:

**atn1\_12\_mapa.jpg**

**atn1\_12\_napln.jpg**

Tab. 1 Přehledy zkratk atlasů

|      |                                                    |
|------|----------------------------------------------------|
| atn1 | Atlas nářečí českého jazyka – Krácení vokálů       |
| atn2 | Atlas nářečí českého jazyka – Instrumentál plurálu |
| atn3 | Atlas nářečí českého jazyka – Deklinace substantiv |
| cja1 | Český jazykový atlas 1                             |
| cja2 | Český jazykový atlas 2                             |
| cja3 | Český jazykový atlas 3                             |
| cja4 | Český jazykový atlas 4                             |
| cja5 | Český jazykový atlas 5                             |
| fin  | Finský atlas                                       |
| spa  | Jazykový atlas Pyrenejského poloostrova            |

### 4.2 Nástroj GMLMT

V této práci byl pro měření využit nástroj GMLMT ve verzi 1.4, který vyvinul Radek Barvír z KGI. Účelem tohoto nástroje je měření grafické náplně map, jde o otevřený a volně dostupný nástroj. GMLMT funguje jako rozšíření pro grafický editor GIMP. Pro spuštění je potřeba vložit skript do zdrojové složky GIMP na disku počítače. Nástroj se poté objeví v záložce Filtry.

Nástroj GMLMT je volně dostupný na webových stránkách <https://www.radiat.cz/napln/>.

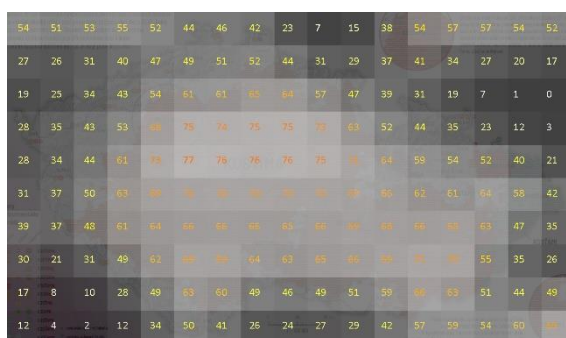
### 4.3 Výsledky měření vybraných map

Výsledky měření ukazují grafickou náplň mapového pole v % a prostorovou distribuci grafické náplně na mapovém poli. Tabulka číslo 2 obsahuje přehled vybraných mapových listů z jednotlivých atlasů. Pro lepší přehlednost jsou data ještě zobrazena v grafu (graf 1).

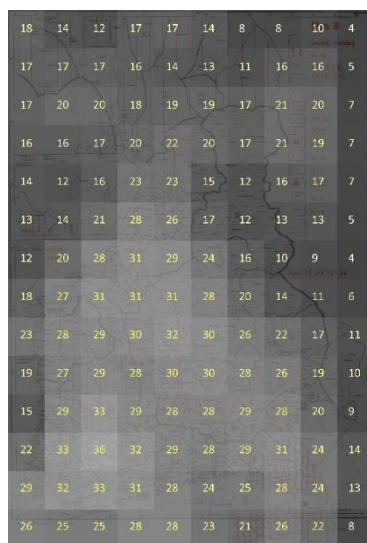
Z pohledu grafické náplně jsou v průměru nejvíce naplněny vybrané mapy z Českého jazykového atlasu 1 a 5. Vybrané mapy finského atlasu jsou velmi stabilní s hodnotou grafické náplně kolem 20 %. Distribuce je rovnoměrně rozložena (obr. 6). Nejnižší hodnota grafické náplně je u ALPI ze Španělska. České atlasy mají mezi jednotlivými mapami rozptýl grafické náplně od 15–20 % až po 49 % u mapy z Českého jazykového atlasu číslo 5.

Přehled všech vybraných map a výsledků měření zobrazuje tabulka číslo 2. Tabulka obsahuje grafickou náplň a směrodatnou odchylku, která ukazuje distribuci grafické náplně. Shrnutí měření za jednotlivé atlasy doplněné o medián pak zobrazuje tabulka 3. Maximální hodnoty, které přesahoval stanovenou hranici 40 % jsou pak podbarveny červeně.

Vizualizační grid, který používá GMLMT ukázal, že vyšší náplň se nachází v místě hlavního mapového pole. U některých map se koncentruje pouze v částech největší koncentrace jevu jako u mapy cja1\_0295\_napln (Obr. 5). Nerovnoměrné rozložení grafické náplně se vyskytovalo nejvíce u map vybraných z ČJA, a to již u map přesahujících grafickou náplň 30 %. U mapy s náplní kolem hranice 40 % a větší už je distribuce grafické náplně velmi znatelná. Velmi stabilní rozložení náplně bylo pozorováno u map finského atlasu a ALPI.



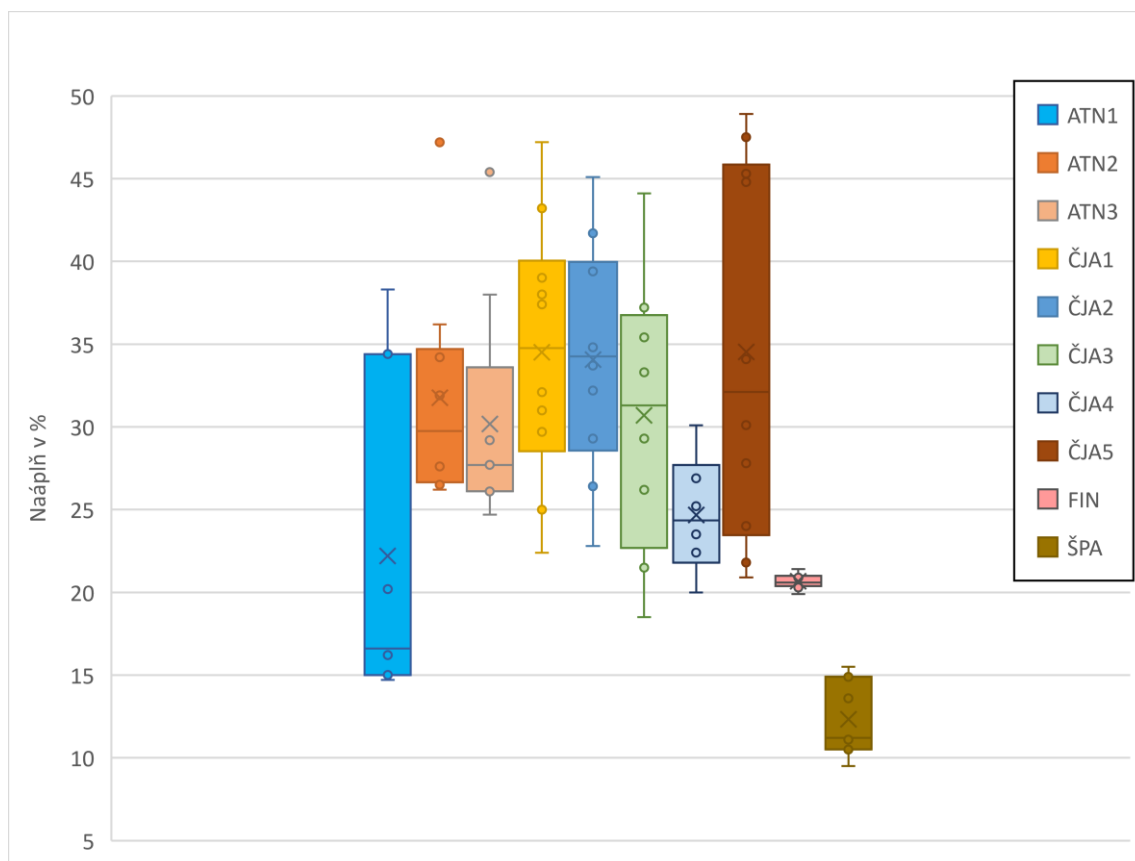
Obr. 5 Příklad výstupu z měření GMLMT



Obr. 6 Prostorová distribuce grafické náplně

Tab. 2 Přehled výsledků měření vybraných map

| mapa               | náplň<br>% | smodch<br>% | mapa               | náplň<br>% | smodch<br>% | mapa               | náplň<br>% | smodch<br>% |
|--------------------|------------|-------------|--------------------|------------|-------------|--------------------|------------|-------------|
| atn1_12_mapa.jpg   | 38,3       | 15,1        | cja1_0201_mapa.jpg | 31,0       | 10,9        | cja5_0069_mapa.jpg | 21,8       | 9,3         |
| atn1_20_mapa.jpg   | 14,7       | 7,3         | cja1_0295_mapa.jpg | 43,2       | 17,0        | cja5_0093_mapa.jpg | 24         | 10,8        |
| atn1_22_mapa.jpg   | 34,4       | 10,4        | cja1_0301_mapa.jpg | 47,2       | 18,3        | cja5_0113_mapa.jpg | 30,1       | 11,9        |
| atn1_26_mapa.jpg   | 15,0       | 8,3         | cja1_0367_mapa.jpg | 32,1       | 10,8        | cja5_0221_mapa.jpg | 48,9       | 18,7        |
| atn1_28_mapa.jpg   | 20,2       | 10,1        | cja1_0387_mapa.jpg | 38,0       | 16,2        | cja5_0229_mapa.jpg | 47,5       | 16,9        |
| atn1_36_mapa.jpg   | 16,2       | 6,4         | cja2_0049_mapa.jpg | 29,3       | 11,8        | cja5_0261_mapa.jpg | 34,1       | 13,5        |
| atn1_42_mapa.jpg   | 16,6       | 7,2         | cja2_0059_mapa.jpg | 33,7       | 12,3        | cja5_0313_mapa.jpg | 45,3       | 15,6        |
| atn2_16_mapa.jpg   | 26,8       | 7,2         | cja2_0093_mapa.jpg | 22,8       | 10,9        | cja5_0557_mapa.jpg | 44,8       | 19,0        |
| atn2_20_mapa.jpg   | 31,9       | 8,6         | cja2_0099_mapa.jpg | 35,2       | 12,9        | cja5_0593_mapa.jpg | 27,8       | 8,7         |
| atn2_22_mapa.jpg   | 34,2       | 11,4        | cja2_0133_mapa.jpg | 32,2       | 12,1        | fin_002_mapa.jpg   | 20,9       | 11,1        |
| atn2_24_mapa.jpg   | 27,6       | 6,3         | cja2_0213_mapa.jpg | 41,7       | 15,6        | fin_004_mapa.jpg   | 20,4       | 12,1        |
| atn2_32_mapa.jpg   | 36,2       | 11,6        | cja2_0231_mapa.jpg | 34,8       | 14,3        | fin_008_mapa.jpg   | 21         | 11,6        |
| atn2_38_mapa.jpg   | 26,2       | 7,2         | cja2_0283_mapa.jpg | 45,1       | 16,1        | fin_022_mapa.jpg   | 19,9       | 11,9        |
| atn2_52_mapa.jpg   | 26,5       | 7,5         | cja2_0365_mapa.jpg | 39,4       | 14,2        | fin_064_mapa.jpg   | 20,3       | 12,4        |
| atn2_56_mapa.jpg   | 47,2       | 13,3        | cja2_0401_mapa.jpg | 26,4       | 8,3         | fin_082_mapa.jpg   | 21         | 12,3        |
| atn2_58_mapa.jpg   | 26,7       | 7,0         | cja3_0047_mapa.jpg | 35,4       | 14,6        | fin_107_mapa.jpg   | 21,4       | 12,3        |
| atn2_72_mapa.jpg   | 34,2       | 12,4        | cja3_0049_mapa.jpg | 37,2       | 15,0        | fin_115_mapa.jpg   | 20,6       | 12,5        |
| atn3_23_mapa.jpg   | 26,1       | 5,8         | cja3_0061_mapa.jpg | 21,5       | 7,9         | fin_127_mapa.jpg   | 20,5       | 12,7        |
| atn3_33_mapa.jpg   | 27,8       | 6,3         | cja3_0091_mapa.jpg | 26,2       | 10,5        | fin_166_mapa.jpg   | 20,6       | 13,0        |
| atn3_43_mapa.jpg   | 29,2       | 7,0         | cja3_0093_mapa.jpg | 33,3       | 11,8        | spa_15_mapa.jpg    | 13,6       | 9,1         |
| atn3_47_mapa.jpg   | 26,5       | 6,4         | cja3_0165_mapa.jpg | 29,3       | 11,3        | spa_16_mapa.jpg    | 14,9       | 9,9         |
| atn3_55_mapa.jpg   | 24,7       | 6,4         | cja3_0359_mapa.jpg | 18,5       | 8,4         | spa_18_mapa.jpg    | 11,1       | 7,9         |
| atn3_63_mapa.jpg   | 45,4       | 14,9        | cja3_0463_mapa.jpg | 44,1       | 16,2        | spa_23_mapa.jpg    | 11,2       | 6,8         |
| atn3_87_mapa.jpg   | 26,1       | 6,6         | cja4_0069_mapa.jpg | 30,1       | 13,1        | spa_56_mapa.jpg    | 10,5       | 6,6         |
| atn3_89_mapa.jpg   | 27,7       | 6,3         | cja4_0167_mapa.jpg | 20,0       | 9,9         | spa_74_mapa.jpg    | 9,5        | 7,0         |
| cja1_0083_mapa.jpg | 29,7       | 13,3        | cja4_0177_mapa.jpg | 22,4       | 8,8         | spa_86_mapa.jpg    | 15,5       | 10,4        |
| cja1_0089_mapa.jpg | 39,0       | 12,7        | cja4_0217_mapa.jpg | 26,9       | 11,2        |                    |            |             |
| cja1_0117_mapa.jpg | 37,4       | 16,5        | cja4_0230_mapa.jpg | 23,5       | 10,6        |                    |            |             |
| cja1_0135_mapa.jpg | 22,4       | 8,8         | cja4_0517_mapa.jpg | 25,2       | 10,6        |                    |            |             |
| cja1_0191_mapa.jpg | 25,0       | 9,5         | cja5_0053_mapa.jpg | 20,9       | 9,4         |                    |            |             |



Graf. 1 Výsledky měření vybraných map jednotlivých atlasů

Tab. 3 Výsledky měření map vybraných atlasů

| atlas       | průměr | medián | minimum | maximum |
|-------------|--------|--------|---------|---------|
| <b>ATN1</b> | 22,2   | 16,6   | 14,7    | 38,3    |
| <b>ATN2</b> | 31,8   | 29,8   | 26,2    | 47,2    |
| <b>ATN3</b> | 30,2   | 27,7   | 24,7    | 45,4    |
| <b>ČJA1</b> | 34,5   | 34,8   | 22,4    | 47,2    |
| <b>ČJA2</b> | 34,1   | 34,3   | 22,8    | 45,1    |
| <b>ČJA3</b> | 30,7   | 31,3   | 18,5    | 44,1    |
| <b>ČJA4</b> | 24,7   | 24,4   | 20,0    | 30,1    |
| <b>ČJA5</b> | 34,5   | 32,1   | 20,9    | 48,9    |
| <b>FIN</b>  | 20,7   | 20,6   | 19,9    | 21,4    |
| <b>ŠPA</b>  | 12,3   | 11,2   | 9,5     | 15,5    |

Atlasy nářečí českého jazyka mají barevné provedení oproti atlasům ČJA, kde je využita pouze černá a červená barva. V atlasu nářečí je využito bodových i plošných jevů. Mapy v atlasu nářečí jsou doplněny o působivou infografiku, která dokáže zaujmout více čtenářů a mapa je tak přehlednější. Autoři map ČJA zase často využívali v mapě izoglosy. Na mapách z atlasu nářečí je přehledně zobrazena dubletní a nedubletní varianta slova.

V mapách ČJA toto rozdělení chybí. Na obou atlasech je vidět pokrok v používání kartografických metod. Laickou veřejnost, případně žáky však zřejmě více zaujme provedení Atlasu nářečí českého jazyka.

Vybrané zahraniční atlasy se zpracováním a použitými kartografickými metodami velmi přibližují našemu Českému jazykovědnému atlasu. Jak barevně, tak také použitými kartografickými metodami.

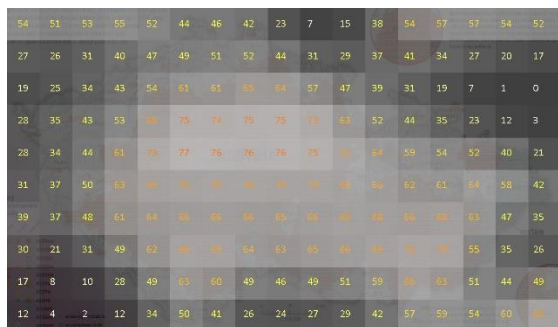
Rozložení grafické náplně je nejvíce stabilní u finského atlasu a ALPI. V případě českých atlasů je velmi nerovnoměrné rozložení grafická náplně u vybraných map ČJA.

#### **4.4 Vybrané mapy pro snížení grafické náplně**

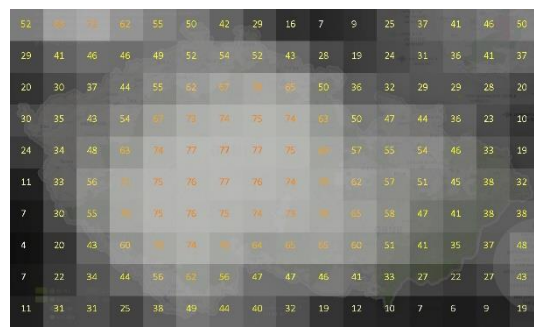
Dalším cílem bylo navržení alternativního zobrazení map se zachováním všech informací. Pro tento úkol byly vybrány mapy s grafickou náplní přesahující 40 % (tab. 4). Distribuce grafické náplně je nerovnoměrná. Toto je možné pozorovat na obrázku číslo 7. U nich byly implementovány metody tematické kartografie pro vytvoření nové vizualizace.

Tab. 4 Vybrané mapy

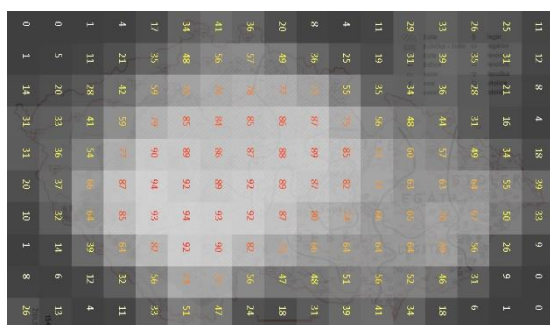
| mapa           | grafická náplň % |
|----------------|------------------|
| atn2_58_mapa   | 47,2             |
| atn3_65_mapa   | 45,4             |
| cja1_0301_mapa | 47,2             |
| cja5_0221_mapa | 48,9             |
| cja5_0229_mapa | 47,5             |



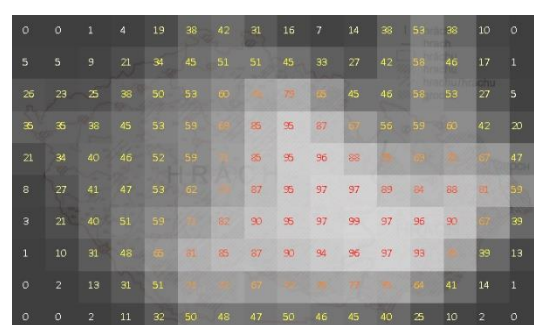
a) atn2 58



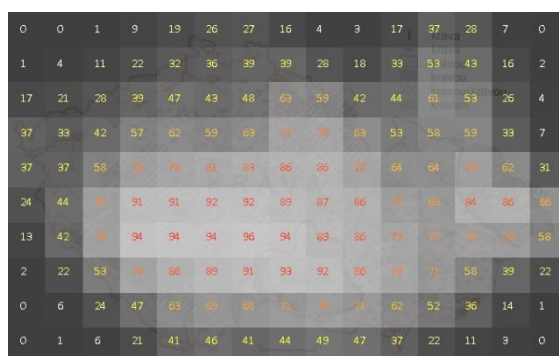
b) atn3 65



c) cja1 0301



d) cja5 0221



e) cja5 0229

Obr. 7 Prostorová distribuce vybraných map ke snížení grafické náplně

## 5 NÁVRH NOVÝCH VIZUALIZAČNÍCH METOD

Aby bylo dosaženo dalšího cíle práce, kde má být navrženo nové řešení pro snížení grafické náplně mapy, bylo potřeba získat všechna dostupná data pro práci v GIS. Většina dat byla poskytnuta KGI ve formátu pro ArcGIS PRO. K dispozici byly také data ve formátu pro Adobe Illustrator. Pro vybrané mapy ČJA bohužel nejsou k dispozici žádná gis data. Tyto mapy bylo nutné digitalizovat.

### 5.1 Navrhované metody

Navrženo bylo několik metod zobrazení jevů v mapách s využitím multivariate mapping. Nové zobrazení bylo vytvořeno pomocí hexagonové a čtvercové sítě. Taktéž bylo využito vizualizace s metodou Wurmanových teček. Pozornost byla věnována i textům v mapách a stínovanému reliéfu, které způsobují taktéž grafickou zátěž.

### 5.2 Práce s daty

Na počátku bylo nutno prozkoumat všechna data uložená v atributech jednotlivých vrstev. To bylo potřebné pro možné budoucí návrhy kartografických metod. Mapy obsahují kvalitativní data. Pro správné pochopení mapy bylo potřebné se seznámit s pojmy jako je **dubleta** a **nedubleta**.

- **Dubleta** – výraz slova se používá ve vymezeném území, často za hranicemi města
- **Nedubleta** – výraz se vyskytuje pouze v daném městě, nikoli v jeho okolí

U mapy atn3\_65 bylo potřeba dle stávající mapy doplnit data o výskytu v některých městech (např. Jeseník, Osoblaha, Bruntál atd.).

Data z některých vrstev bylo zapotřebí *exportovat* do tabulky, která byla následně připojena pomocí *Join* k vrstvě Části obce-polygony z databáze ArcČR500. Některé bylo nutné připojit do vrstvy Obce-polygony.

Pro nové zobrazení jevů v pravidelné síti bylo zapotřebí vytvořit čtvercovou a hexagonovou síť. Ty byly vytvořeny nástrojem *Generate Tesselation* o velikost 20 km<sup>2</sup>, 100 km<sup>2</sup> a 200 km<sup>2</sup>. Data do těchto sítí byla připojena nástrojem *Spatial Join*. Zde bylo potřeba ještě nastavit *Join one to many* a *Within a distance* na hodnotu 2 km. Následně došlo ke správnému zobrazení všech dat. Při jiném nastavení se stávalo, že výskyt některých slov chyběl. U vybraných verzí map bylo potřeba data převést na body. K tomu sloužil nástroj *Feature to point*. Pak bylo možné vytvořit mapu s metodou podobnou Wurmanovým tečkám. Aby bylo možné zobrazit data v diagramu byla upravena atributová tabulka s daty. Pro výskyt jednotlivých slov ve zkoumaném území byly použity číselné hodnoty 1 a 0. Jednička pro potvrzení výskytu slova v daném území.

### 5.3 Vektorizace

Mapy ČJA bylo zapotřebí digitalizovat. Zde byly stažené mapové listy ve formátu pdf převedeny do formát tif. Poté byly mapy georeferencovány a byly převedeny do vektorového formátu, který byl nutný pro další práci. Byla využita čtvrtautomatická nebo také ruční metoda vektorizace, která probíhala v programu ArcGIS PRO. Vektorizovány byly všechny plošné a bodové prvky s oblastí výskytu jevů.

### 5.4 Barvy

Pro správné zobrazení bylo nutné narovnat barvy znakového klíče u všech vrstev stejně a v barevném modelu CMYK. Barvy byly vybrány pomocí nástroje ColorSpace (Lavicka 2024).

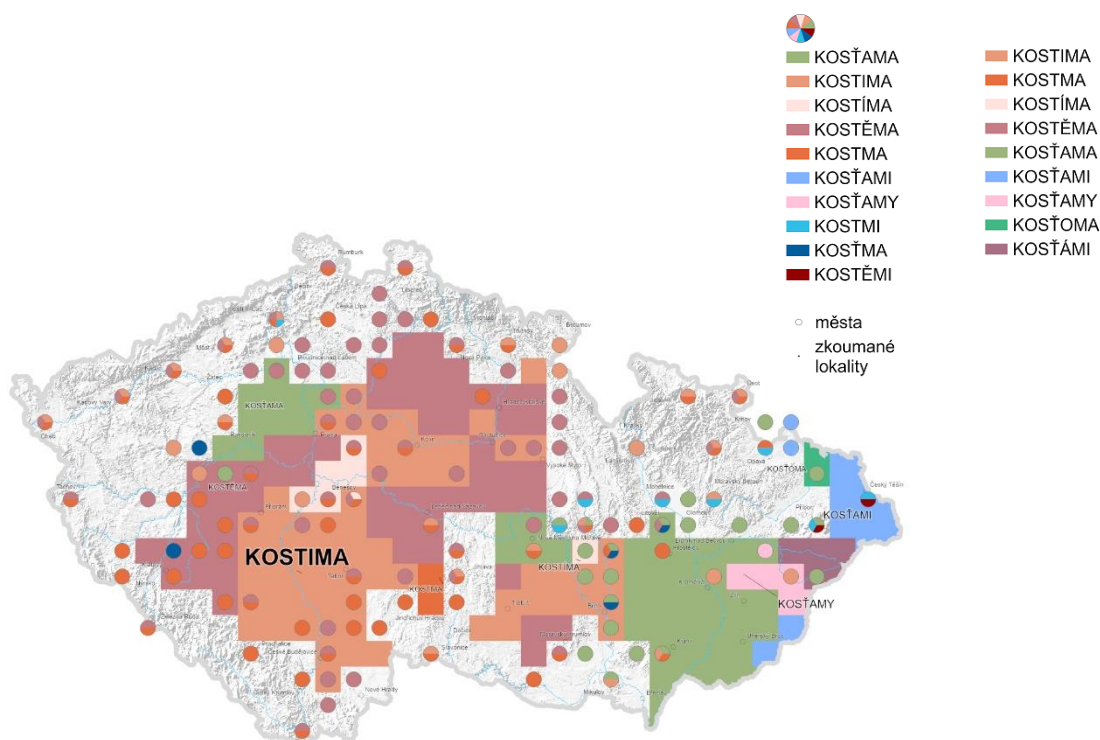
Nástroj pracuje v prohlížeči a navrhuje k vybrané barvě vhodné barevné kombinace. Vybrané barvy byly ještě převedeny do CMYK. K tomu byl použit převodníkový nástroj Color Designer, který pracuje také v prohlížeči (Banaš 2019).

## 6 VÝSLEDKY NOVÝCH NÁVRHŮ

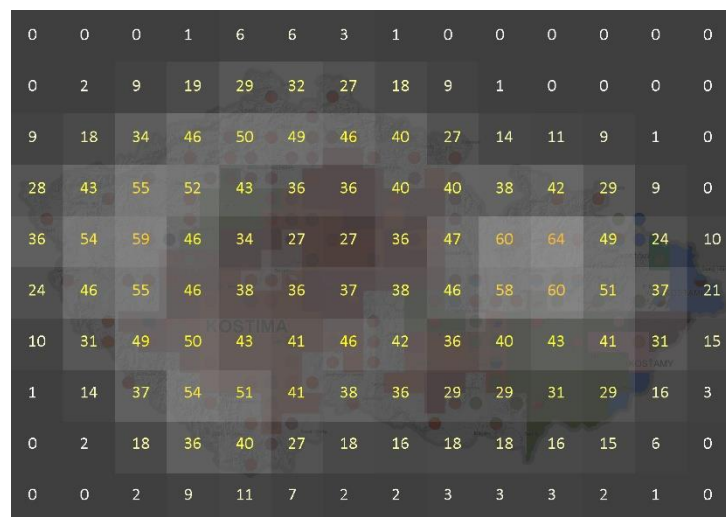
Tato kapitola obsahuje výsledné návrhy map vybraných z Atlasu nářečí českého jazyka a Českého jazykového atlasu. Jednotlivé navržené mapy jsou doplněny o legendu a interpretaci výsledků, navržené metody a grafické náplně. Ke každé mapě je přiložen také grid distribuce grafické náplně. U některých map bylo vytvořeno více vizualizací. Jednotlivé vizualizace jsou pak označeny jako verze (v1, v2 atd.).

### 6.1 Mapa 56

Mapa zobrazuje výskyt slova **KOST**. Jedná se o mapu označenou **atn2 56** (obr. 8). Hodnota grafické náplně před navrhovaným řešením činila 47,2 %. U verze 1 byly použity čtvercová síť o velikosti 200 km<sup>2</sup>. Výskyt jednotlivých slov je zobrazen pomocí kruhového výsečového grafu. Grafická náplň byla 23,3 % a distribuce byla vcelku rovnoměrně rozložená až na okolí Mohelnice (obr. 9).

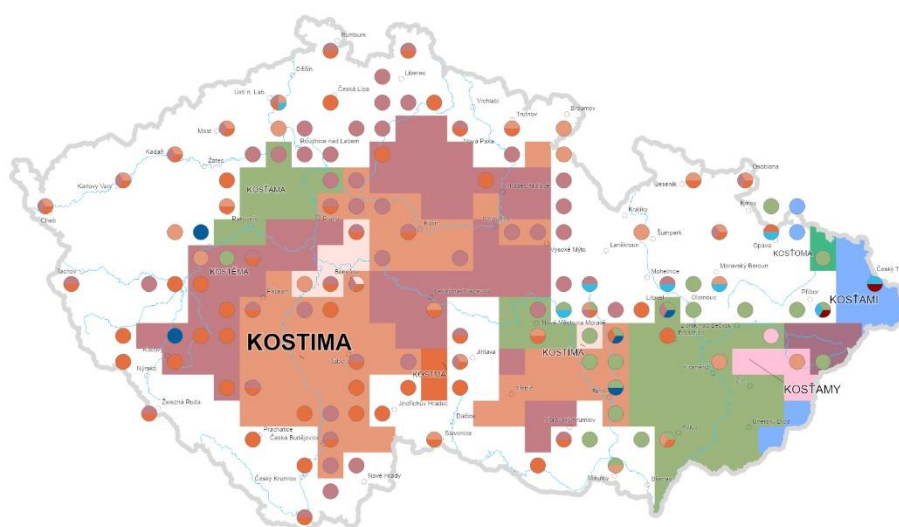


Obr. 8 Mapa atn2 56 v1

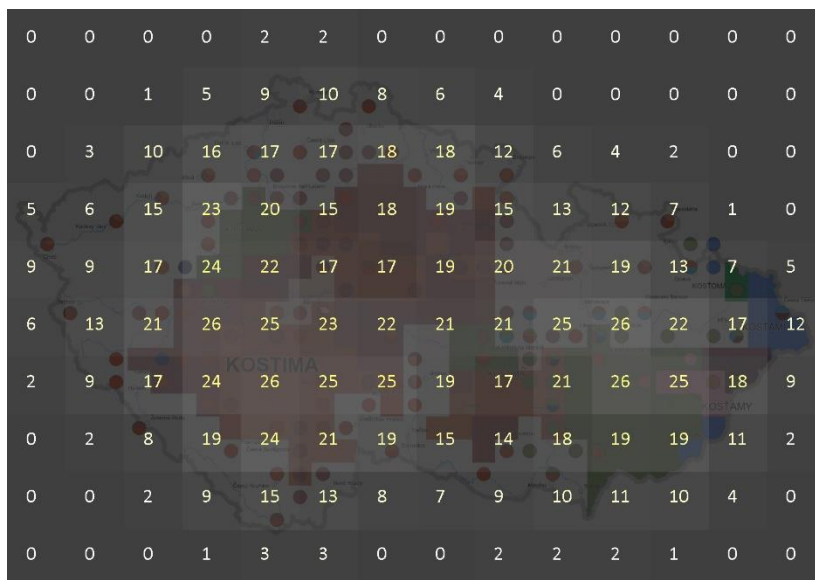


Obr. 9 Mapa atn2 56 v1 – distribuce grafické náplně

Mapa ve verzi 2 byla totožná jako verze 1, ale byl zde odebrán stínovaný reliéf (obr 10). Výsledek grafické náplně měl hodnotu 10,4 %. U této mapy je možné pozorovat, že stínovaný reliéf tvoří více jak 50 % grafické náplně verze 1. Rozložení grafické náplně je rovnoměrné (obr. 11).

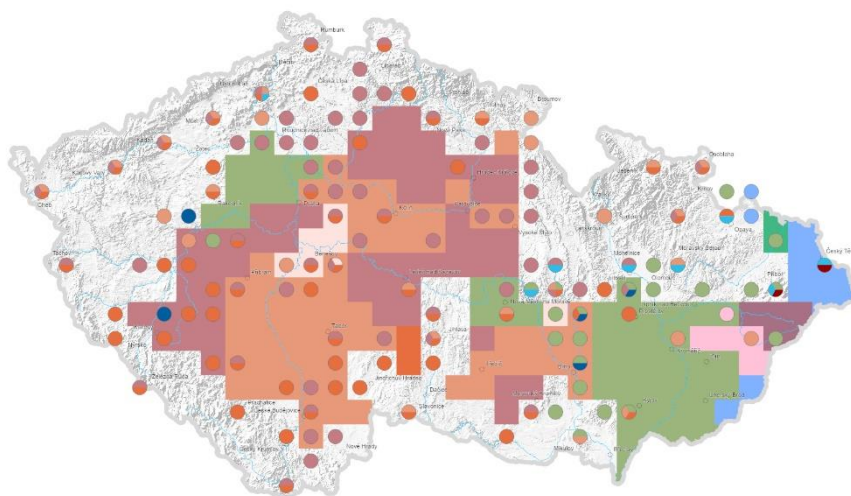


Obr. 10 Mapa atn2 58 v2



Obr. 11 Mapa atn2 56 v2 – distribuce grafické náplně

U verze 3 byl odstraněn text v mapě (obr. 12). Grafická náplň pak činila 22,1 %. Oproti verzi 1 došlo ke snížení pouze o 1,2 %. Distribuce grafické náplně je obdobná jako u verze 1 s vyšší hodnotou v okolí Mohelnice (obr. 13).



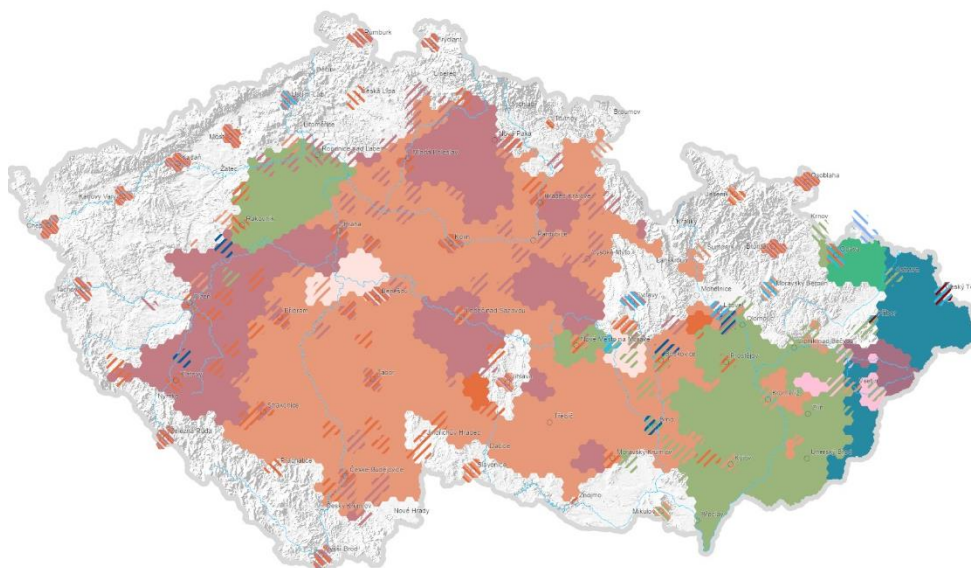
Obr. 12 Mapa atn2 56 v3



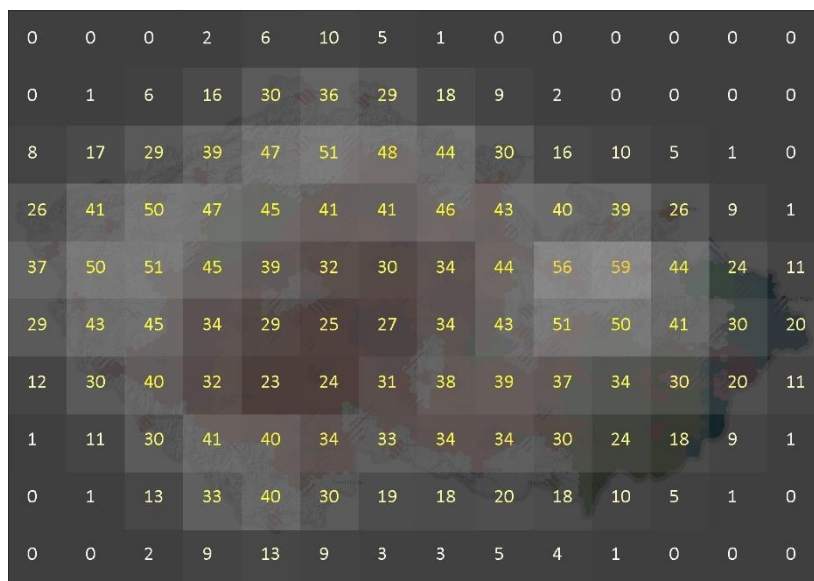
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0  | 0  | 0  | 2  | 7  | 10 | 6  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 0  | 1  | 7  | 17 | 31 | 37 | 30 | 19 | 9  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 8  | 18 | 30 | 41 | 50 | 53 | 51 | 46 | 31 | 17 | 10 | 6  | 1  | 0  |
| 28 | 43 | 52 | 50 | 47 | 43 | 43 | 48 | 45 | 42 | 41 | 28 | 9  | 1  |
| 39 | 52 | 53 | 47 | 41 | 34 | 31 | 36 | 46 | 59 | 62 | 46 | 25 | 12 |
| 30 | 45 | 48 | 41 | 36 | 32 | 31 | 36 | 45 | 53 | 53 | 46 | 32 | 21 |
| 13 | 31 | 45 | 42 | 37 | 36 | 39 | 41 | 41 | 39 | 37 | 34 | 23 | 12 |
| 1  | 12 | 32 | 48 | 48 | 41 | 37 | 36 | 36 | 31 | 25 | 20 | 9  | 1  |
| 0  | 1  | 14 | 35 | 42 | 31 | 20 | 19 | 21 | 19 | 10 | 6  | 1  | 0  |
| 0  | 0  | 2  | 9  | 14 | 9  | 3  | 3  | 6  | 4  | 1  | 0  | 0  | 0  |

Obr. 15 Mapa atn2 56 v4 – distribuce grafické náplně

V mapě verze 5 byl opět odebrán text (obr. 16) a grafická náplň tak činila 22,1 %. To je totožná hodnota s verzí 3, která je také bez textu. Distribuce grafické náplně se shoduje s předchozími verzemi (obr. 17).

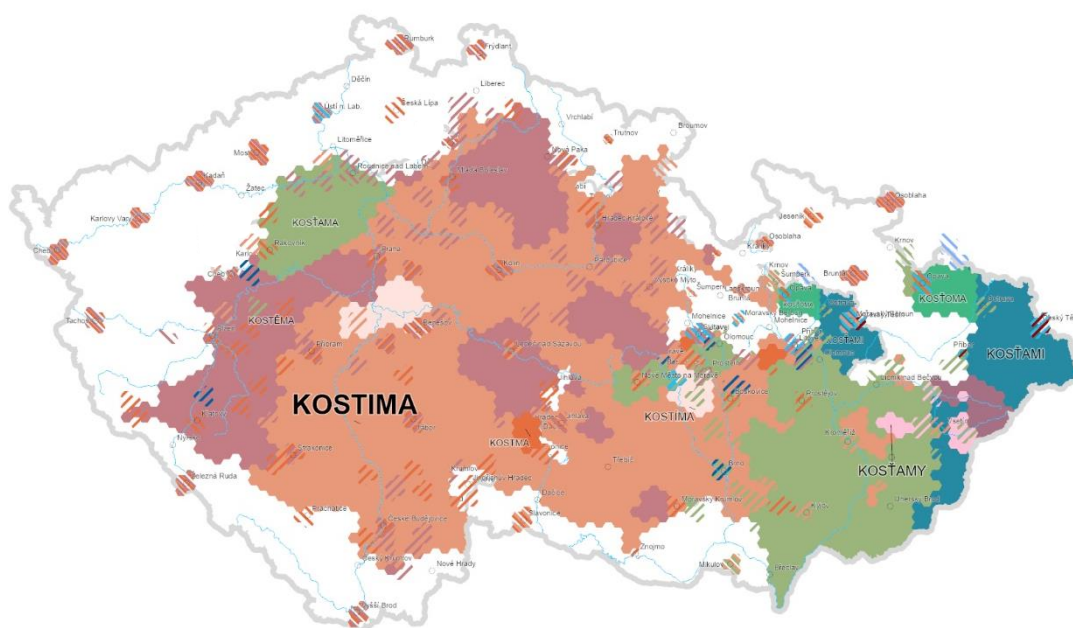


Obr. 16 Mapa atn2 56 v5

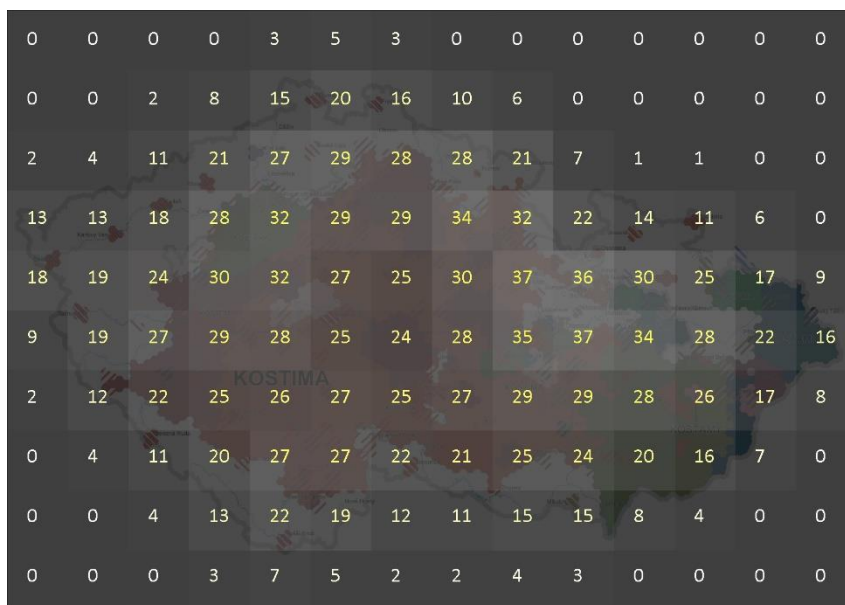


Obr. 17 Mapa atn2 56 v5 – distribuce grafické náplně

Ve verzi 6 byl odebrán stínovaný reliéf (obr. 18). Grafická náplň se podle očekávání výrazně snížila na 13,5 %. Distribuce náplně je pak v této mapě rovnoměrná (obr. 19).



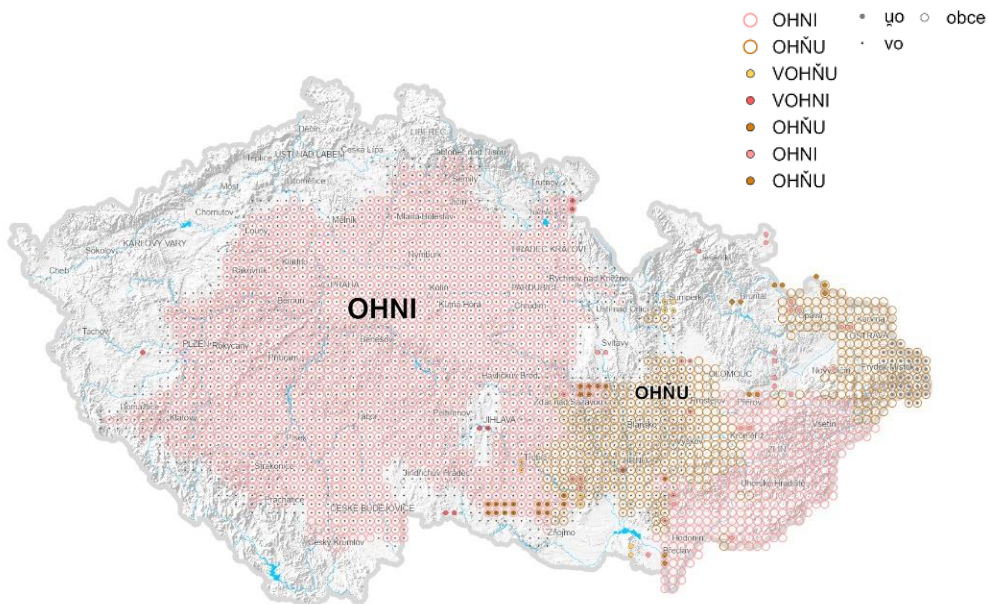
Obr. 18 Mapa atn2 56 v5



Obr. 19 Mapa atn2 56 v6 – distribuce grafické náplně

## 6.2 Mapa 63

Tato mapa zobrazuje slovo **OHĚŇ** a je označena jako **atn3 63** (obr.20). Původní hodnota grafické náplně je 45,4 %. U verze 1 bylo pracováno se čtvercovou sítí velikosti 20 km<sup>2</sup>. V mapě byla využita metoda obdobná Wurmanovým tečkám. Byly použity kruhové znaky a zkoumané lokality byly zobrazeny tečkami. U této verze mapy došlo bohužel k navýšení grafické náplně na hodnotu 47,8 %. Na obrázku číslo 21 je vidět velmi nerovnoměrná distribuce grafické náplně.

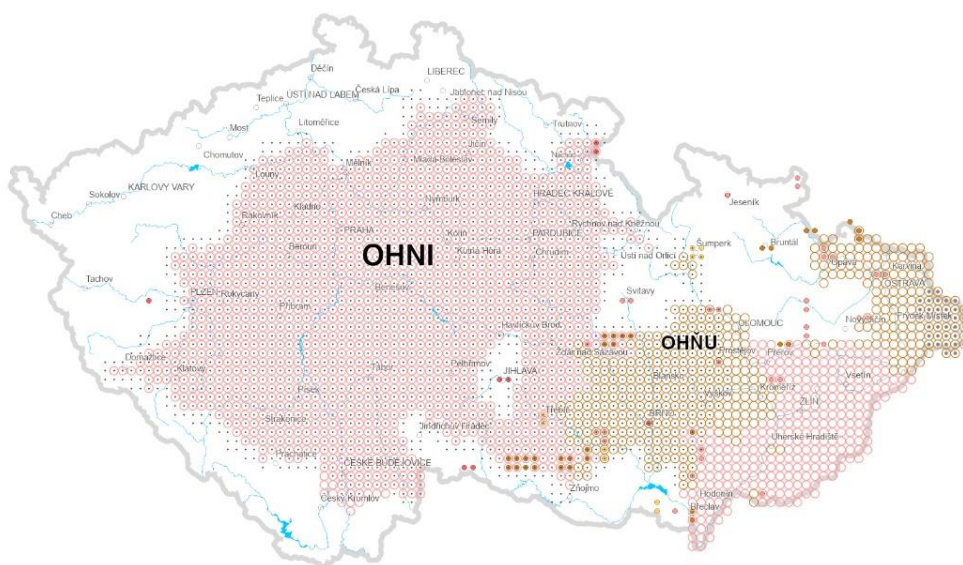


Obr. 20 Mapa atn3 63 v1

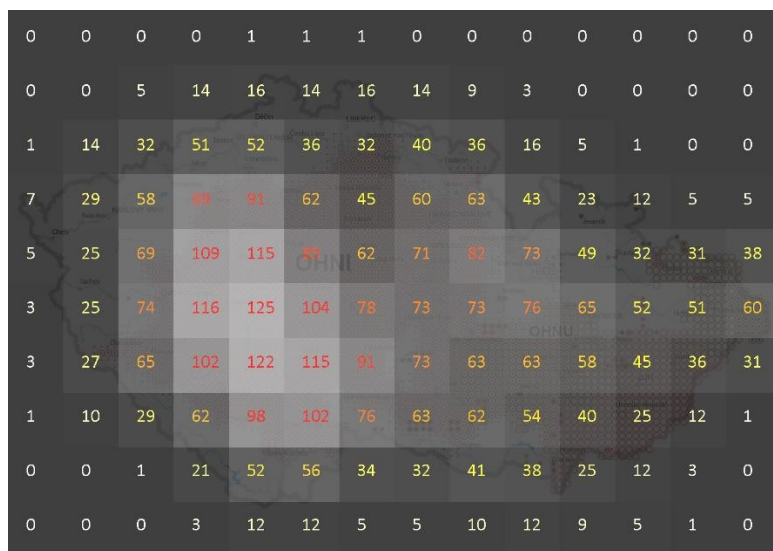
|    |    |    |     |     |     |     |    |     |     |     |    |    |    |
|----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 0  | 0  | 0  | 1   | 8   | 12  | 8   | 1  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  |
| 0  | 1  | 10 | 28  | 44  | 49  | 42  | 28 | 14  | 5   | 0   | 0  | 0  | 0  |
| 14 | 26 | 47 | 72  | 84  | 79  | 70  | 63 | 49  | 26  | 14  | 8  | 1  | 0  |
| 38 | 63 | 84 | 102 | 104 | 84  | 72  | 79 | 81  | 69  | 56  | 37 | 15 | 5  |
| 37 | 70 | 95 | 111 | 115 | 90  | 72  | 81 | 97  | 102 | 93  | 72 | 47 | 40 |
| 21 | 60 | 95 | 116 | 122 | 106 | 90  | 90 | 100 | 107 | 104 | 92 | 77 | 67 |
| 8  | 44 | 83 | 109 | 122 | 116 | 102 | 93 | 97  | 100 | 97  | 92 | 70 | 40 |
| 1  | 17 | 49 | 84  | 111 | 106 | 83  | 77 | 83  | 81  | 77  | 67 | 37 | 8  |
| 0  | 1  | 15 | 42  | 70  | 63  | 40  | 40 | 49  | 46  | 38  | 28 | 12 | 1  |
| 0  | 0  | 0  | 8   | 21  | 17  | 7   | 8  | 12  | 12  | 8   | 3  | 0  | 0  |

Obr. 21 Mapa atn3 63 v1 – distribuce grafické náplně

Pro verzi 2 byly opět odebrán stínovaný reliéf a došlo tak ke snížení grafické náplně na 32,9 % (obr. 22). Rozložení grafické náplně je nerovnoměrné jako u verze 1 (obr. 23).

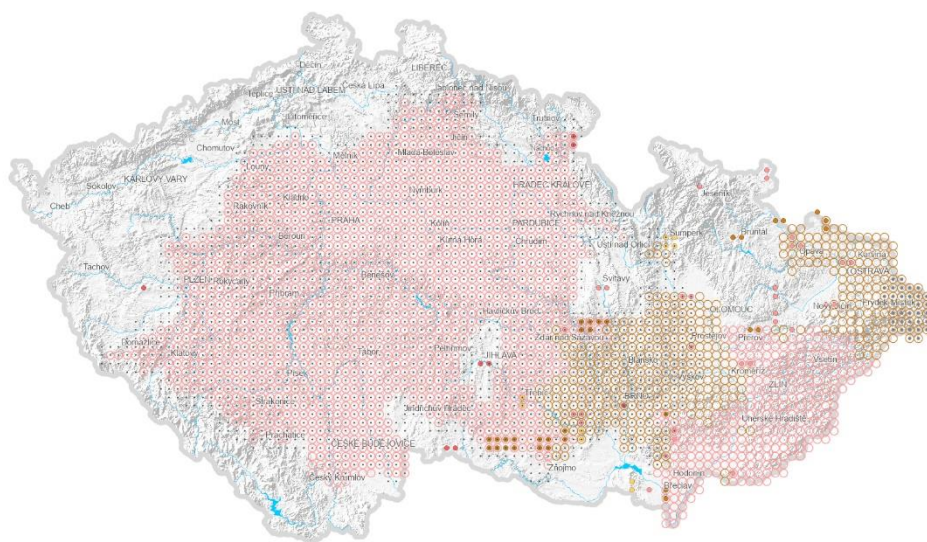


Obr. 22 Mapa atn3 63 v2



Obr. 23 Mapa atn3 63 v2 – distribuce grafické náplně

Verze 3 pak byla připravena bez textu a grafické náplně činila 47,6 % (obr. 24). Grafické náplně je stále rozložena nerovnoměrně v rámci celé mapy (obr. 25).

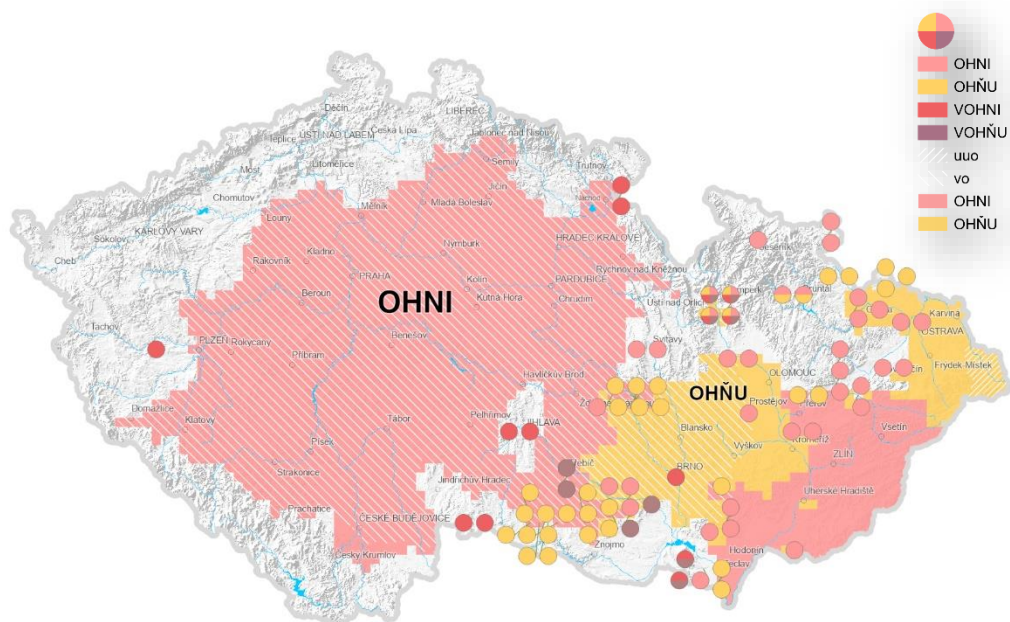


Obr. 24 Mapa atn3 63 v3

|    |    |    |     |     |     |     |    |    |     |     |    |    |    |
|----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|----|----|
| 0  | 0  | 0  | 1   | 8   | 12  | 8   | 1  | 0  | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  |
| 0  | 1  | 10 | 28  | 44  | 49  | 42  | 28 | 14 | 5   | 0   | 0  | 0  | 0  |
| 14 | 26 | 47 | 72  | 84  | 79  | 70  | 63 | 49 | 26  | 14  | 8  | 1  | 0  |
| 38 | 63 | 84 | 102 | 105 | 89  | 72  | 79 | 81 | 68  | 56  | 37 | 15 | 5  |
| 37 | 70 | 95 | 111 | 114 | 91  | 72  | 81 | 95 | 100 | 93  | 72 | 47 | 40 |
| 21 | 59 | 95 | 116 | 121 | 107 | 89  | 89 | 98 | 105 | 102 | 91 | 77 | 66 |
| 8  | 44 | 83 | 109 | 121 | 116 | 102 | 93 | 96 | 98  | 96  | 91 | 70 | 40 |
| 1  | 17 | 49 | 84  | 111 | 105 | 82  | 77 | 82 | 81  | 77  | 66 | 37 | 8  |
| 0  | 1  | 15 | 42  | 70  | 63  | 40  | 40 | 49 | 45  | 38  | 28 | 12 | 1  |
| 0  | 0  | 0  | 8   | 21  | 17  | 7   | 8  | 12 | 12  | 8   | 3  | 0  | 0  |

Obr. 25 Mapa atn3 63 v3 – distribuce grafické náplně

Mapa ve verzi 4 měla grafickou náplň 30,7 %. Pro tuto verzi byla použita také čtvercová síť o velikosti 20 km<sup>2</sup> (obr. 26). Dublety byly zobrazeny kruhovým výsečovým grafem a protetické hlásky šrafovou pod úhlem 45° a 135°. Z pohledu distribuce grafické náplně je zatížen střed mapy. Nejvíce pak oblast mezi Olomoucí a Šumperkem (obr. 27). V tomto místě se potkává barevná plocha, text slova „OHŇU“, šrafování a grafy.

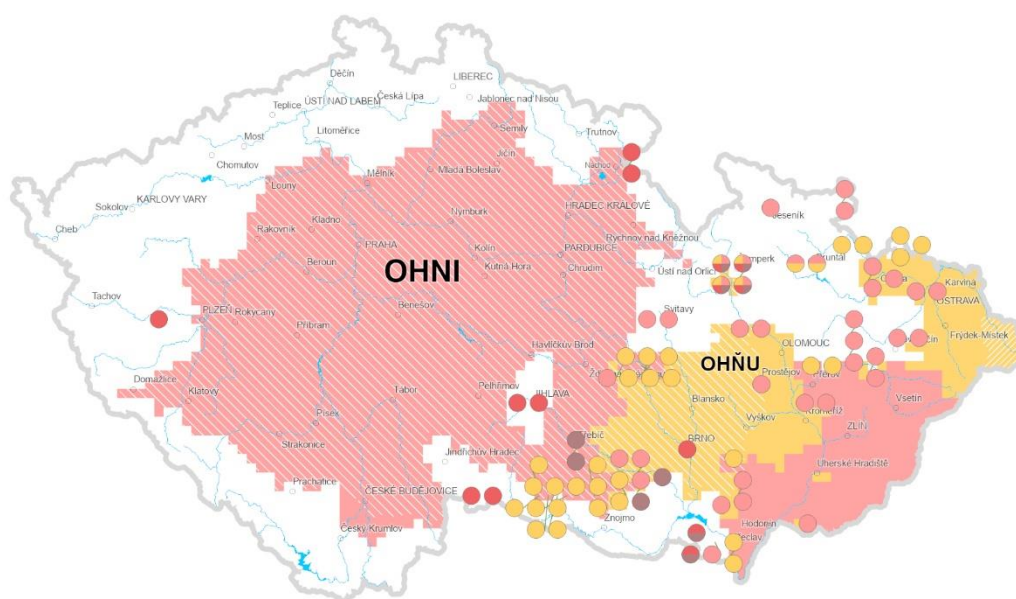


Obr. 26 Mapa atn3 63 v4

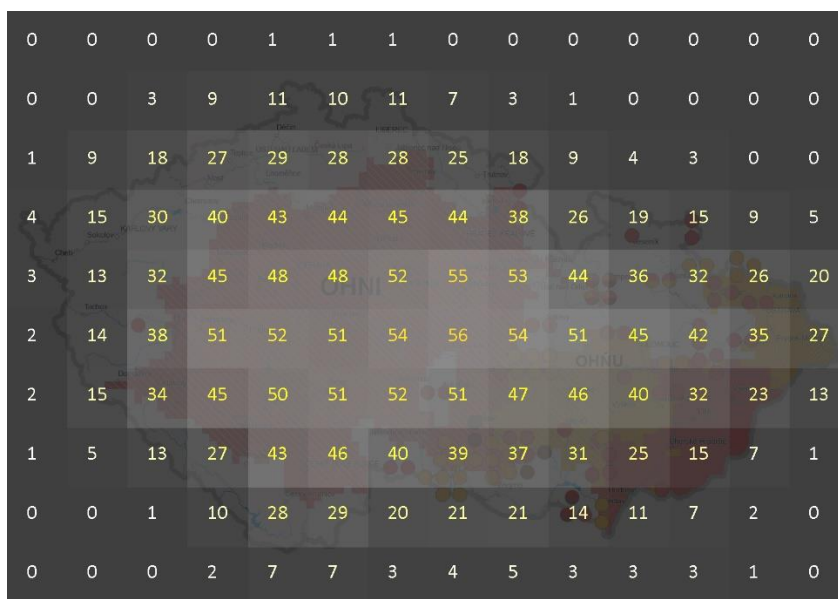
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0  | 0  | 0  | 1  | 6  | 9  | 6  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 0  | 1  | 8  | 21 | 33 | 36 | 29 | 18 | 9  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 10 | 20 | 33 | 50 | 60 | 58 | 53 | 45 | 34 | 20 | 12 | 8  | 1  | 0  |
| 29 | 46 | 57 | 61 | 62 | 62 | 60 | 61 | 60 | 52 | 44 | 30 | 13 | 6  |
| 28 | 53 | 64 | 60 | 58 | 58 | 62 | 68 | 72 | 74 | 72 | 57 | 36 | 24 |
| 16 | 45 | 65 | 65 | 61 | 60 | 64 | 69 | 69 | 72 | 72 | 64 | 46 | 32 |
| 6  | 32 | 57 | 66 | 65 | 62 | 62 | 62 | 60 | 58 | 53 | 45 | 32 | 16 |
| 1  | 13 | 34 | 56 | 66 | 61 | 52 | 50 | 48 | 40 | 32 | 21 | 10 | 2  |
| 0  | 1  | 10 | 30 | 49 | 42 | 28 | 28 | 29 | 20 | 14 | 10 | 2  | 0  |
| 0  | 0  | 0  | 6  | 16 | 13 | 6  | 6  | 8  | 5  | 4  | 4  | 1  | 0  |

Obr. 27 Mapa atn3 63 v4 – distribuce grafické náplně

Verze 5 pak byla také připravena bez stínovaného reliéfu (obr. 28). Jinak se mapa neliší od mapy verze 4. Grafická náplň měla hodnotu 19,3 % a distribuce grafické náplně je rovnoměrná (obr. 29).

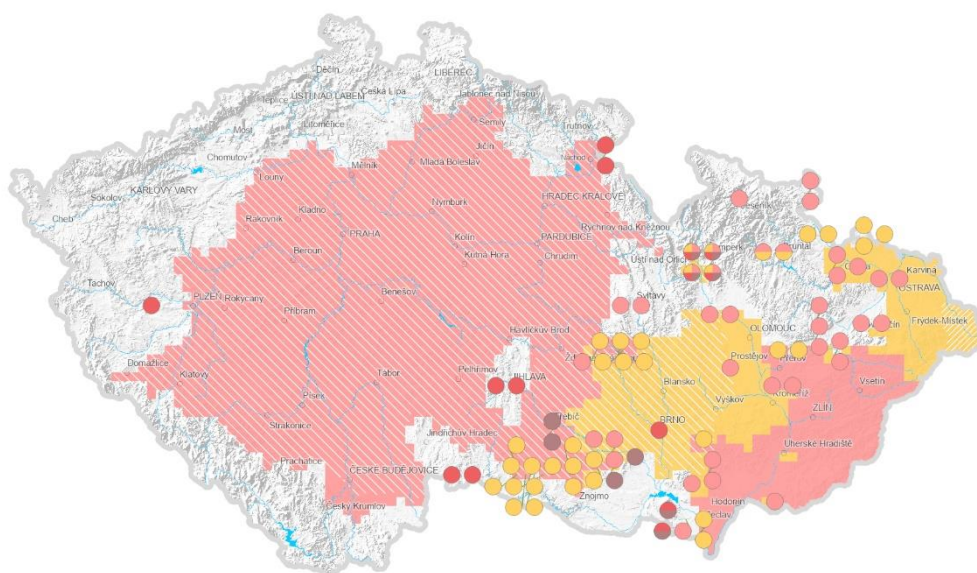


Obr. 28 Mapa atn3 63 v5

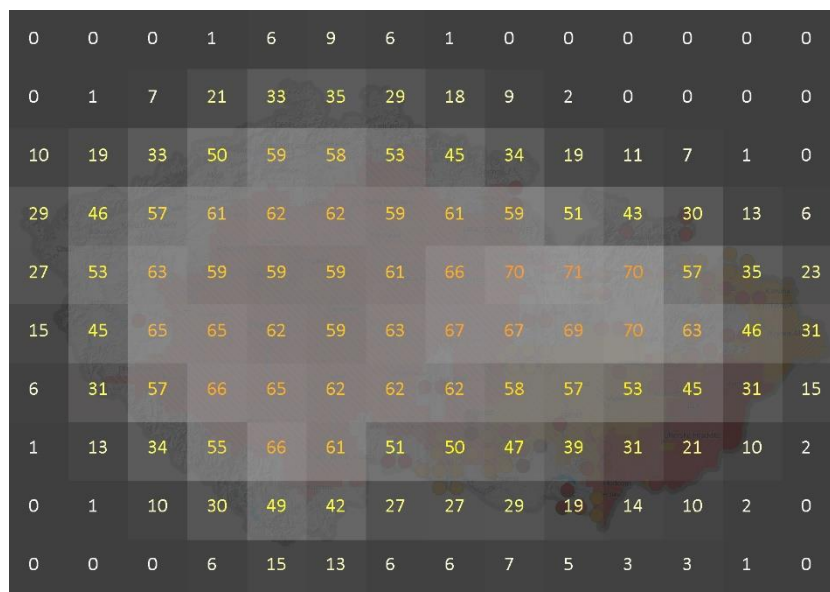


Obr. 29 Mapa atn3 63 v5 – distribuce grafické náplně

U poslední verze s číslem 6 byl odstraněn z mapy text (obr. 30). Grafické náplň se snížila na 30,5 %. Od původní verze s číslem 4 je to pouze o 0,2 %. Graficky zatížen je převážně střed mapy (obr. 31).



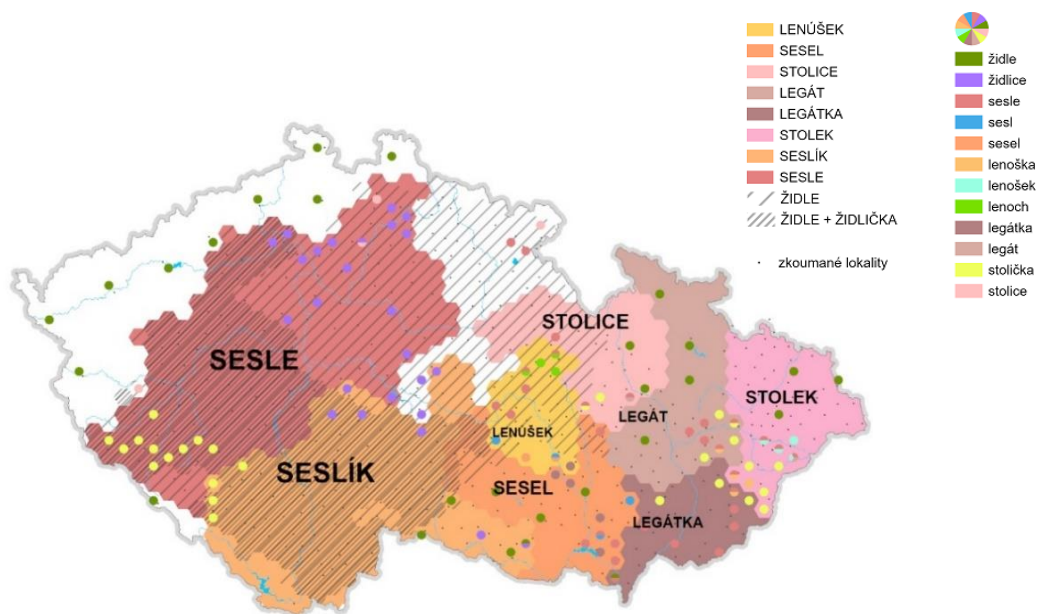
Obr. 30 Mapa atn3 63 v6



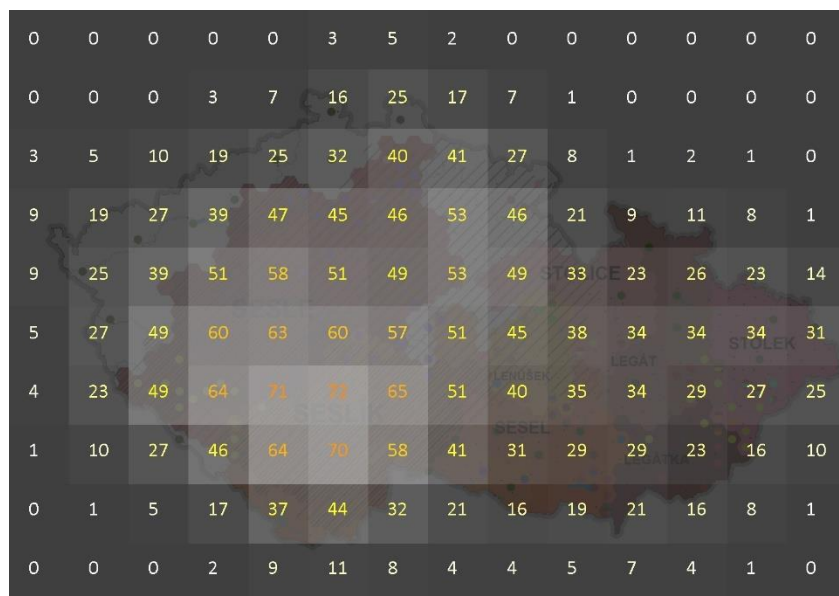
Obr. 31 Mapa atn3 63 v6 – distribuce grafické náplně

### 6.3 Mapa 0301

V mapě je zobrazeno slovo ŽIDLE a její původní grafická náplň byla 47,2 %. Označení této mapy je **cja 01 0301** (obr. 32). Jevy u této mapy z ČJA byly zobrazeny pomocí hexagonové sítě. Výskyt jednotlivých slov ve zkoumaných lokalitách pak byl převeden na body a zobrazen jako kruhový výsečový diagram. Pro varianty slov ŽIDLE a ŽIDLÍČKA bylo zachováno šrafování. Verze 1 měla po změření grafickou náplň 21,5 %. Navrhovaná vizualizace vedla ke snížení náplně. Rozložení náplně má vyšší hodnoty v místě kolem slova SESLÍK (obr. 33). Příčinou by mohlo být husté šrafování, text a diagram.

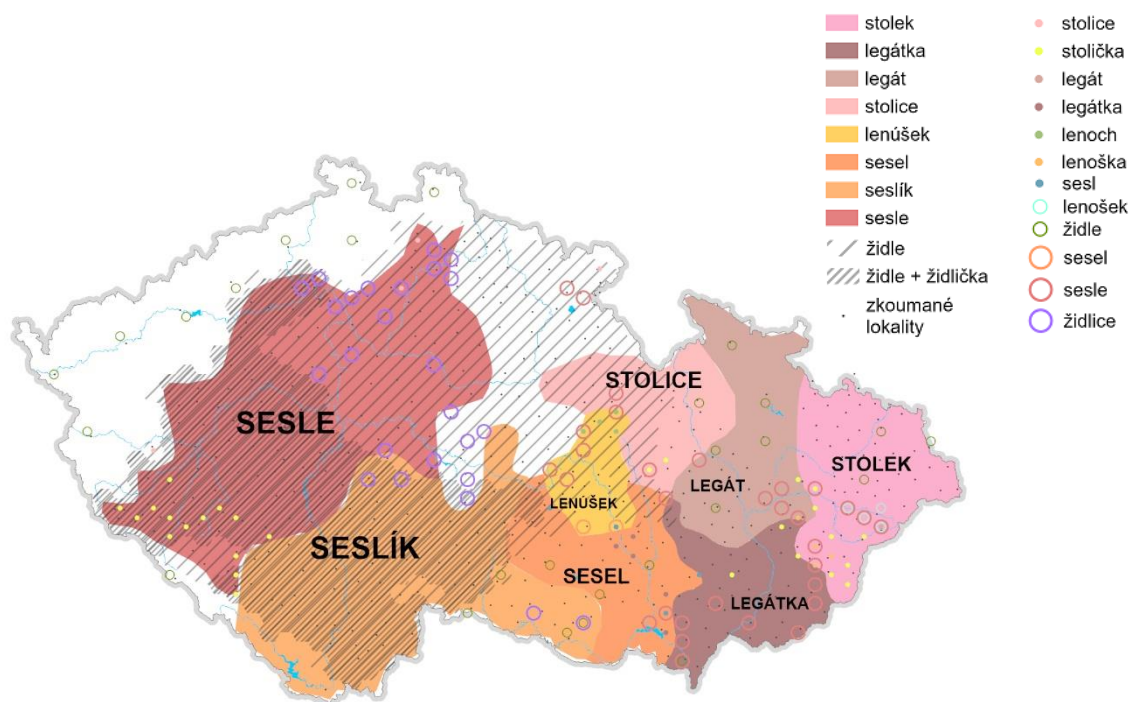


Obr. 32 Mapa cja 01 0301 v1

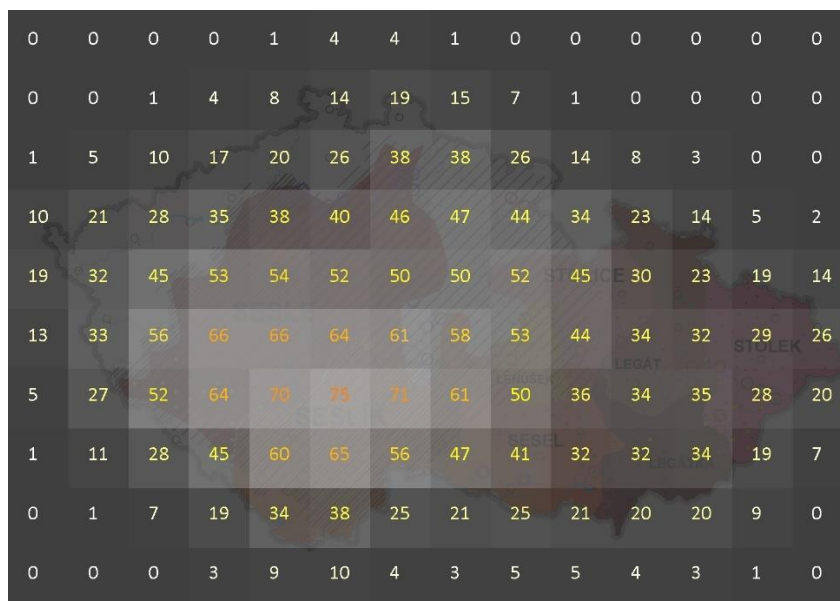


Obr. 33 Mapa cja 01 0301 v1 – distribuce grafické náplně

Verze 2 připomíná metodu Wurmanových teček v kombinaci s plošnými prvky a šrafováním. Plošné jevy byly zobrazeny polygonem s barevnou výplní (obr. 34). Jednotlivá slova ve zkoumaných lokalitách byla zobrazena kruhem. Grafická náplň byla snížena na 22,6 % a rozložení náplně je obdobné jako u verze 1 (obr. 35).



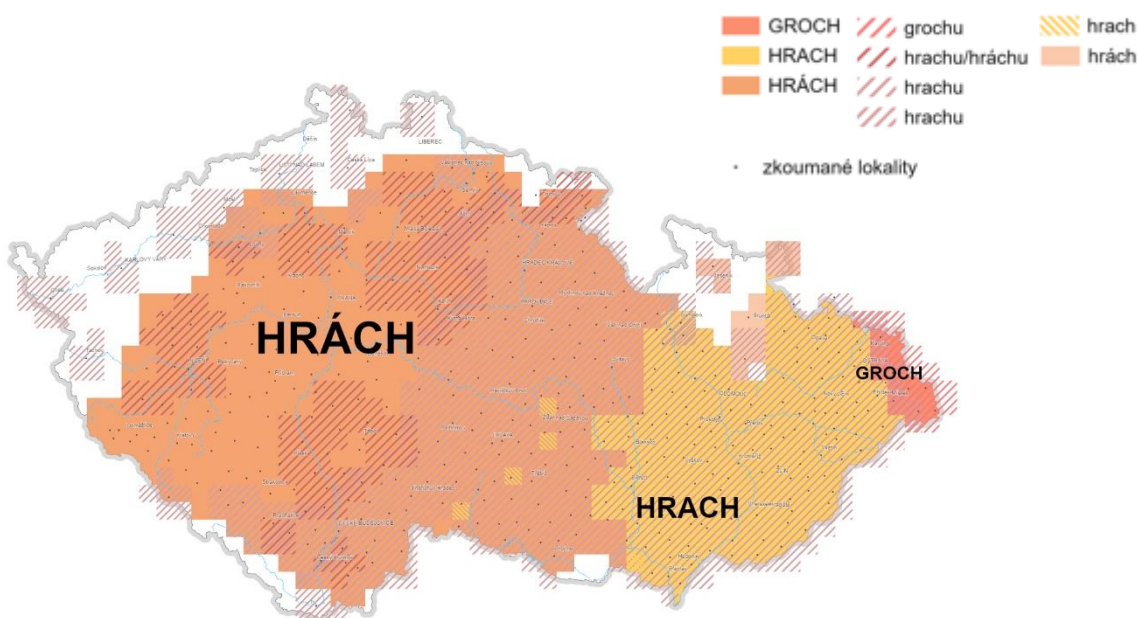
Obr. 34 Mapa cja 01 0301 v2



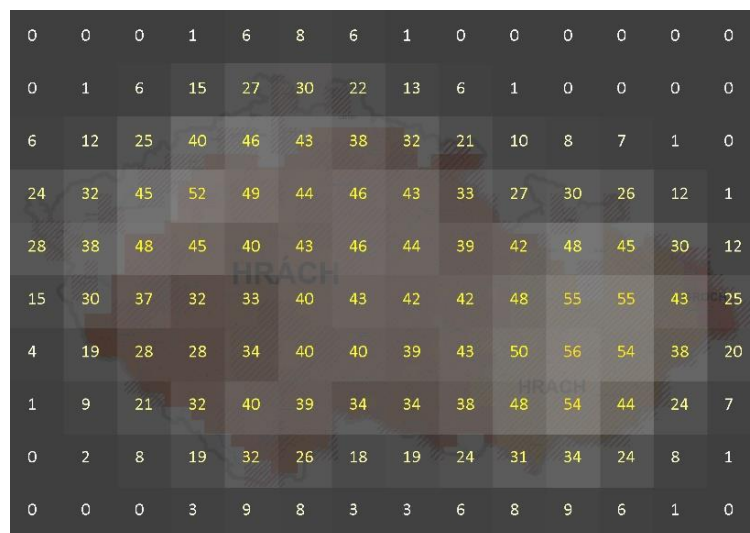
Obr. 35 Mapa cja 01 0301 v2 – distribuce grafické náplně

## 6.4 Mapa 0221

Původní mapa měla grafickou náplň 48,9 %, což je nejvíce z vybraných map. Mapa je označena jako **cja 05 0221** (obr. 36). Mapa obsahuje výskyt slova HRÁCH. Pro verzi 1 byl zvolen čtvercový grid o velikosti 200 km<sup>2</sup>. Hlavní varianty slova jsou zobrazeny barevnou výplní. Šrafováním jsou pak vyobrazena slova ve 2. pádu. Grafická náplň byla 22,9 % s rovnoměrným rozložením, které je vidět na obrázku 37.

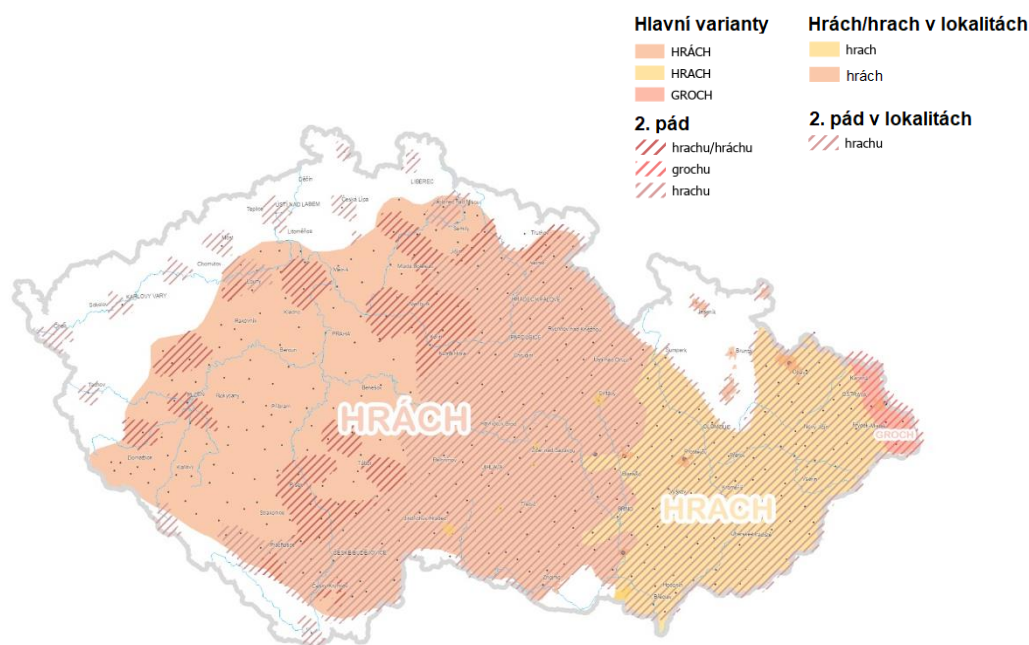


Obr. 36 Mapa cja 05 0221 v1

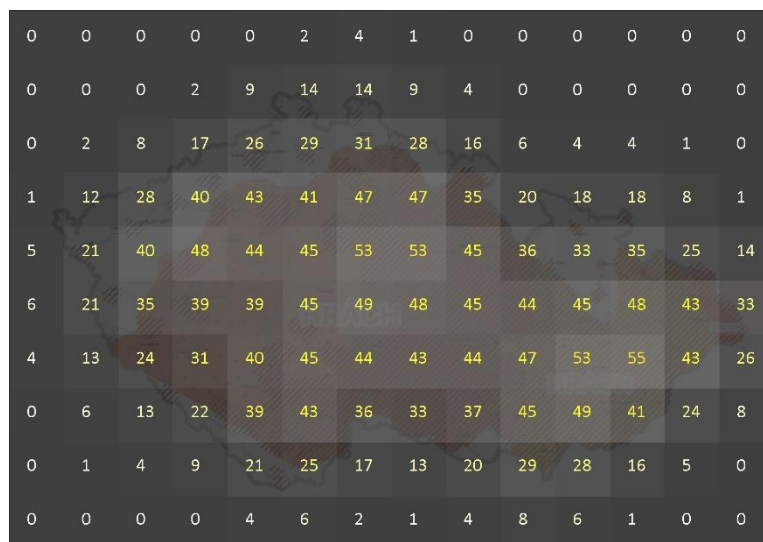


Obr. 37 Mapa cja 05 0221 v1 – distribuce grafické náplně

U verze 2 byly tři hlavní varianty slova vyobrazeny plošně polygonem s barevnou výplní. Pro tvary slov ve 2. pádu byla použita hexagonová mřížka s velikostí 20 km<sup>2</sup> (obr. 38). Jev je zobrazen šrafovou. Slova, která se nachází pouze v některých lokalitách jsou pak zobrazeny jako polygon obce s barevnou výplní. Písmo bylo změněno na styl se zakulacenou hranou Arial Rounded MT Bolt doplněno o bílý Halo efekt. Grafická náplň byla 22,5 % s rovnoměrným rozložením (obr. 39).

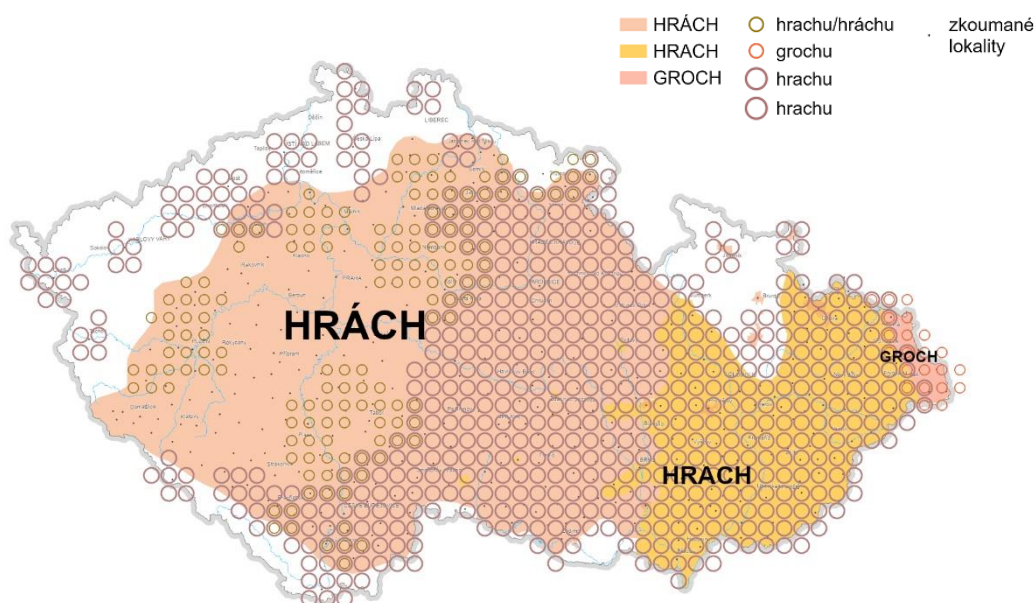


Obr. 38 Mapa cja 05 0221 v1



Obr. 39 Mapa cja 05 0221 v2 – distribuce grafické náplně

Pro verzi 3 byla zvolena kombinace barevných polygonů a metody podobné Wurmanovým tečkám (obr. 40). V této mapě je použita čtvercová síť s velikostí 200 km<sup>2</sup>. Pro zobrazení výskytu jednotlivých slov byly použity barevné kruhy. Grafická náplň byla naměřena s hodnotou 27,6 %. Distribuce grafické náplně je v této mapě nerovnoměrná. Střed mapy vykazuje vyšší hodnoty (obr. 41). Příčinou mohl být větší výskyt teček zobrazujících výzkumné lokality v kombinaci kruhem zobrazující slovo hrách a názvem měst.

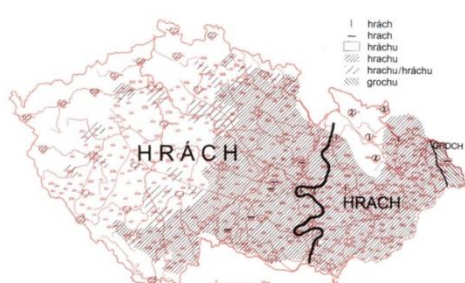


Obr. 40 Mapa cja 05 0221 v3

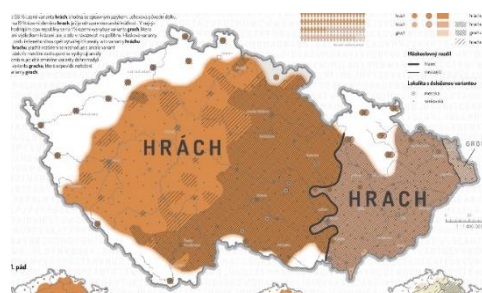
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0  | 0  | 0  | 2  | 9  | 12 | 9  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 0  | 0  | 4  | 18 | 35 | 40 | 31 | 17 | 8  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 8  | 13 | 26 | 42 | 52 | 51 | 45 | 42 | 34 | 16 | 5  | 5  | 1  | 0  |
| 26 | 37 | 49 | 52 | 45 | 43 | 51 | 63 | 62 | 39 | 22 | 20 | 12 | 2  |
| 32 | 43 | 47 | 41 | 35 | 42 | 57 | 72 | 78 | 58 | 35 | 33 | 33 | 21 |
| 18 | 34 | 35 | 26 | 29 | 45 | 62 | 76 | 82 | 67 | 41 | 33 | 41 | 41 |
| 5  | 22 | 33 | 31 | 39 | 55 | 68 | 80 | 83 | 67 | 43 | 31 | 31 | 31 |
| 1  | 12 | 29 | 44 | 62 | 66 | 62 | 70 | 74 | 60 | 41 | 26 | 16 | 8  |
| 0  | 3  | 11 | 28 | 51 | 48 | 33 | 37 | 44 | 37 | 26 | 14 | 5  | 0  |
| 0  | 0  | 0  | 5  | 14 | 13 | 6  | 8  | 11 | 10 | 8  | 3  | 0  | 0  |

Obr. 41 Mapa cja 05 0221 v3 – distribuce grafické náplně

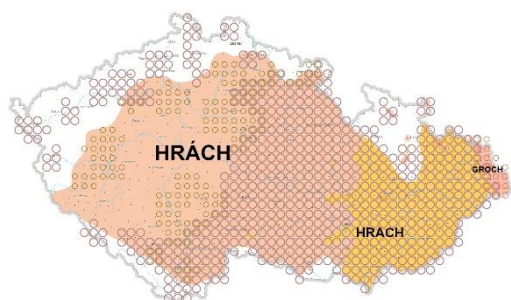
K této mapě se nabízí porovnání grafické náplně. Mapa se nachází v ČJA a také v Atlasu nářečí jazyka českého. Mapa v ČJA má grafickou náplň 48,9 %, v atlasu nářečí je hodnota 38,3 % a nové navržené řešení má 27,6 %. Srovnání původních map s novým návrhem zobrazuje obrázek 42. Vybraná verze pro porovnání, která by mohla být vhodnou alternativou využívá metodu podobnou Wurmanovým tečkám.



a) Český jazykový atlas



b) Atlas nářečí jazyka českého

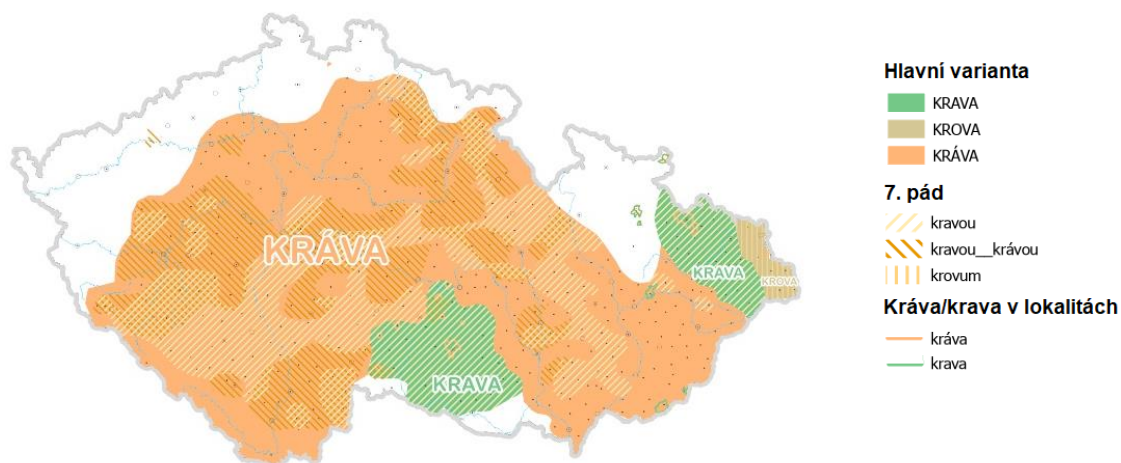


c) nová vizualizace cja 05 0221 v3

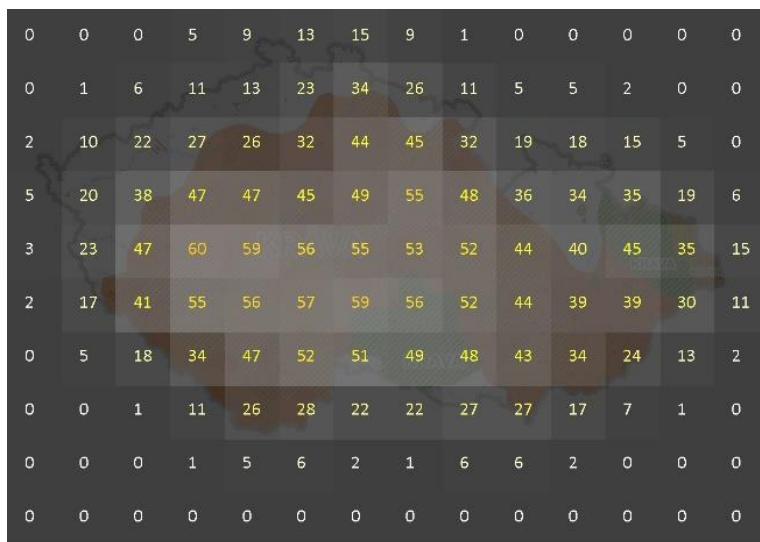
Obr. 42 Srovnání map s novou vizualizací

## 6.5 Mapa 0229

Poslední mapa zobrazuje výskyt slova KRÁVA a grafická náplň byla 47,9 %. Tato mapa dostala označení **cja 05 0229** (obr. 43). Jevy ve verzi 1 byly zobrazeny plochami. Hlavní varianty slova jsou vyznačeny barevným polygonem a 2. pád šrafovou. Slova, u nichž je výskyt pouze v některé z výzkumných lokalit, byly zobrazeny polygonem obce. Ten má pro odlišení více variant hranici obce v barvě a šrafování pro další variantu. Grafická náplň byla naměřena 19,7 %. Distribuce náplně je vyšší v okolí slova kráva (obr. 44).

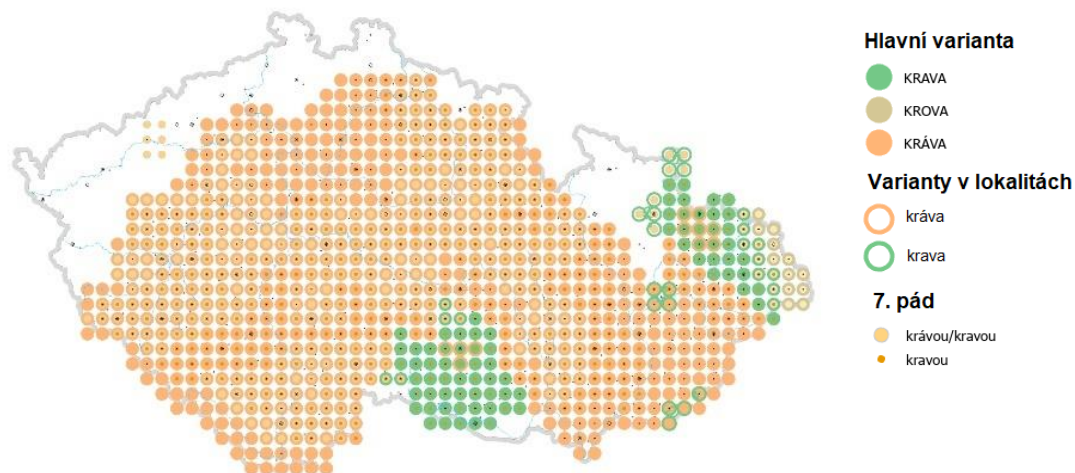


Obr. 43 Mapa cja 05 0229 v1

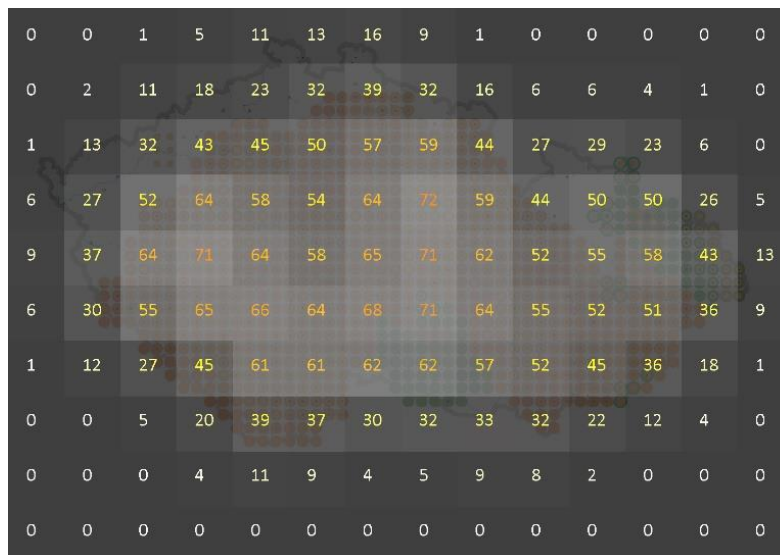


Obr. 44 Mapa cja 05 0229 v1 – distribuce grafické náplně

Obdoba Wurmanových teček přišla na řadu u verze 2. Byla vytvořena čtvercová síť o velikosti 200 km<sup>2</sup> (obr. 45). Jednotlivá data byla zobrazena kruhem s výplní. Aby bylo možné zobrazit více jevů v jednom čtverci mají kruhy různé velikosti. Některé jsou pak znázorněny pomocí kruhu bez výplně. Z pohledu distribuce grafické náplně byl nejvíce zatížen střed mapového pole (obr. 46). Grafická náplň měla hodnotu 25,1 %.



Obr. 45 Mapa cja 05 0229 v2



Obr. 46 Mapa cja 05 0229 v2 – distribuce grafické náplně

## 7 VÝSLEDKY

Výsledkem diplomové práce jsou naměřené hodnoty vybraných map českých a zahraničních jazykovědných atlasů. Z těchto dat byl také vytvořen krabicový graf pro lepší přehled. K těmto mapám byla vytvořena i sada gridů z měření nástrojem GMLMT. Dalším výstupem jsou mapová pole s návrhem nového zobrazení jevů s využitím metod tematické kartografie.

### 7.1 Měření grafické náplně

Měření grafické náplně u vybraných map ukázalo rozdíly mezi mapami ČJA. Kdy mapy ze svazku 1 a 5 mají vyšší grafickou náplně než mapy z ostatní svazků. Tyto mapy přesahují hodnotu grafické náplně 40 %. Zároveň bylo možné pozorovat u těchto map nerovnoměrnou distribuci grafické náplně. Atlasy nářečí měly hodnotu grafické náplně kolem 30 %, avšak i zde se objevily mapy s hodnotou přesahující definovanou mez 40 %. Nejstabilnější výsledky měření měl finský atlas od Lauriho Kettunena s hodnotami kolem 20 %. Nejnižší hodnota grafické náplně pak byla naměřena u ALPI. Mapy obou zahraničních atlasů měly také rovnoměrné rozložení grafické náplně. Na mapách je možné pozorovat že vysoké hodnoty byly převážně způsobeny hustým výskytem jevu v mapě v kombinaci se zvolenou metodou zobrazení.

### 7.2 Nové vizualizační metody

Výsledkem návrhu nových vizualizačních metod je 20 verzí map s novou vizualizační metodou pro 5 vybraných map, kdy se podařilo u těchto map snížit grafickou náplň. Pouze u jedné mapy došlo k nárůstu grafické náplně. Každá mapa je doplněna o grid, který vizualizuje distribuci grafické náplně. Mapy jsou doplněny legendou s novými znaky. Navržení nových znaků bylo velmi náročné s ohledem na počet jevů v některých mapách.

Na základě výběru metod tematické kartografie pro zobrazení více proměnných došlo ke snížení grafické náplně u většiny map. Mapy byly vytvořeny na čtvercové a hexagonové síti, kdy je data možné zobrazit plošně. Podařilo se využít metodu připomínající Wurmanovy tečky, a to i v kombinaci s kruhovým výsečovým grafem. Nicméně tato metoda způsobila navýšení grafické náplně u **Mapy 63** o více jak 2 %. Případným řešením by mohlo být zvětšení velikosti gridu, ale došlo by k větší generalizaci.

Měření map s novou navrženou metodou zobrazení vybraných jevů bylo objeveno několik zjištění. Během tvorby map byly odebrány u některých verzí popisky. Celkem se jednalo o čtyři mapy bez popisku, kdy výsledek měření byl rozdílný o maximálně 1 % oproti původní verzi. Je možné tak konstatovat, že popisek v mapě má minimální vliv na hodnotu grafické náplně. Jeho odstraněním se také zhorší přehlednost mapy. Pro stejné mapy byly vytvořeny také verze mapy bez stínovaného reliéfu. Od předchozí verze s vybranou metodou zobrazení se tak grafická náplň snížil v průměru o 12 %. To bylo u některých polovina naměřené grafické náplně. Stínovaný reliéf tak zabírá významnou část grafické náplně mapy. Přesto tento prvek zlepšuje orientaci v mapě.

Výsledné mapy s novou metodou zobrazení měly distribuci grafické náplně převážně rovnoměrně rozloženou až na již zmíněnou **Mapu 63**. Tato mapy vykazují vysoké hodnoty rozložení grafické náplně u verze 1-3 skrze celé mapové pole. Vysoké hodnoty způsobuje hustota vybraných znaků.

## 8 DISKUZE

Během zpracování této diplomové práce nastalo několik problémů. Tyto nedostatky přišly v průběhu zpracování dat a zvyšovala se tak časová náročnost zpracování dostupných dat. Významným nedostatkem byly neexistující data ČJA ve formátu vhodném pro GIS. Bylo zapotřebí provést digitalizaci map. Vznikalo tak riziko vytvoření chyb a nepřesností. Což může významně ovlivnit celkový vzhled mapy a její náplň.

Dalším nedostatkem byly chybějící informace v některých mapových vrstvách. U jedné mapy bylo nutné doplnit informace k dubletám.

I přesto, že byla snaha dodržet prostorovou přesnost během digitalizace, do výsledných map byla zanesena určitá nedokonalost. A to převážně během georeferencování map v ArcGIS PRO.

Práce postrádá uživatelské testování vytvořených map s novou vizualizační metodou. Testování by ukázalo vhodnost jednotlivých vizualizací pro reálné použití. Především by se ukázali chyby v mapách. Testování by mohlo velmi ovlivnit vizualizaci dat, a tedy samotný výsledek. Nové mapové výstupy nebyly taktéž konzultovány ani se zástupci Dialektologického oddělení ÚJČ AV ČR.

Mapové výstupy s novou vizualizační metodou, které vznikly v rámci této práce je možné srovnat s mapami ČJA a Atlasu nářečí jazyka českého. Některé vytvořené mapy se vizuálně přibližují mapám z Atlasu nářečí. Jiné se zase původním vizualizacím vzdalují, a to především v případě použití pravidelných sítí u nových vizualizací.

Výsledky této práce je možné uplatnit při jakékoliv tvorbě mapového výstupu. Je praktickou ukázkou využití nástroje GMLMT. Potenciálním zájemcům může ukázat čemu se vyhnout při tvorbě nové vizualizační metody. Zároveň v práci najdou možnosti využití typické metody pro kvantitativní data na datech kvalitativních a možnost pracovat s vygenerovanou sítí nejen použitými v této práci, ale také trojúhelníkovou případně kosočtvercovou.

## 9 ZÁVĚR

Práce měla za cíl zhodnotit grafické naplnění map jazykovědných atlasů včetně rozložení. Další cílem bylo navrhnout nové vizualizační metody, aby došlo ke snížení grafické náplně, ale zachování všech informací v mapě.

Teoretická část byla zaměřena na rešerši vybraných atlasů ze zahraničí. Autor se také věnoval jazykovědnému mapování v Česku a institucím, které se u nás zaměřují na jazykovědné mapování. Popsány byly metody tematické kartografie a procesy zaměřené na jazykovědné mapování. V části věnované náplni mapy byla vymezena definice náplně mapy. Část zaměřena na metody a postupy se věnovala datům, formátu a vybraným metodám. Byla popsána příprava atlasů postup měření v programu GIMP za použití nástroje GMLMT a následná práce v GIS.

Praktická část práce byla věnována samotnému měření grafické náplně vybraných map nástrojem GMLMT. Popsaná byla taktéž distribuce grafické náplně. Výsledky měření pak byly porovnány pomocí krabicového grafu, aby bylo vidět případné diferenciace. Výsledky ukázali, že mapy mohou být velmi stabilní a vážené z pohledu grafické náplně jako u finského atlasu. Bylo vybráno pět mapových výstupů, se kterými se dále pracuje. Poté se autor věnoval návrhu nové vizualizační metody s cílem snížit grafickou náplň u pěti vybraných map. Dále byly popsány vybrané metody multivariate mapping, které byly použity v této práci. Jelikož bylo potřeba mapy ČJA digitalizovat, tak byl jeden odstavec věnován vektorizaci. Mapa cja 05 0221 v3 byla srovnána s mapami ČJA a atlasu nářečí, jelikož je totožná. Závěr této kapitoly se věnoval vytvořeným mapovým výstupům, interpretaci výsledků a slovnímu zhodnocení vzhledu nových vizualizačních metod. Podkapitoly byly zaměřeny na vybraných pět map, včetně několika verzí vizualizace a znakového klíče, pro možné čtení nové mapy.

Výsledkem práce je 20 map s novou vizualizační metodou. Zajímavým poznatkem bylo, jakou roli hraje text a stínovaný reliéf v mapovém poli. Odstraněním došlo ke snížení grafické náplně, ale významně se zhoršila orientace v mapě a její čitelnost. Pro výsledné mapové výstupy byly v několika verzích použity hexagonové a čtvercové sítě. Čtvercová síť umožnila připravit metodu obdobnou Wurmanovým tečkám, která se využívá pro kvantitativní data. Bylo docíleno snížení grafické náplně ze 47 % na 26 %. Avšak často za cenu zhoršení čitelnosti mapy. U většiny map se zhoršila také uživatelské rozhraní map. Na výsledných mapách lze pozorovat, že navrhnout nové vizualizační metody pro stávající mapu není jednoduchý proces. Avšak u některých výsledků je vidět, že je to řešitelné.

## POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

- ÚJČ, 2023. Ústav pro jazyk český AV ČR. *O ústavu* [online]. Dostupné z: <https://ujc.avcr.cz/o-ustavu/poslani-a-cinnost.html>
- BANAŠ, Wojciech, 2019. ColorDesigner. *DolorDesigner* [online]. Dostupné z: <https://colordesigner.io/>
- BARVÍŘ, Radek, 2021. *Metriky grafické náplně map založené na rastrových formátech*. Olomouc. Dizertační práce. Palackého univerzita v Olomouci.
- BARVÍŘ, Radek, VONDRÁKOVÁ Alena a VOŽENÍLEK Vít, 2019. Náplň mapy-přístupy k vymezení a měření. *Kartografické listy*. 27(2), 39–50. ISSN 2729-8094.
- BELL, Jennifer, 2019. Wurman Dots: Learning from the '60s with a useful mapping style. *ArcGIS Blog* [online]. Dostupné z: <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/js-api-arcgis/mapping/wurman-dots-bringing-back-the-60s/>
- CLARKE, Sandra a HISCOCK Philipe, 2002. *The Dialect Atlas of Newfoundland and Labrador* [online]. Dostupné z: <https://dialectatlas.mun.ca/about/>
- ČAPEK, R., MIKŠOVSKÝ M. a MUCHA L., 1992. *Geografická kartografie*. 1. Vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství Praha. ISBN 80-04-25153-6.
- DRÁPELA, V. Milan, 1983. *Vybrané kapitoly z kartografie*. 1. Praha: Státní pedagogické nakladatelství Praha.
- GRIEVE, J., MONTGOMERY C., NINI A., MURAKAMI A. a GUO D., 2019. Mapping Lexical Dialect Variation in British English Using Twitter [online]. 2. Dostupné z: doi:10.3389
- HLADKÁ, Zdeňka, 1996. Atlasy slovanských jazyků. 45, s 131-142. ISSN 0231-7567.
- IREINOVÁ, Martina, 2022. *Nářečí českého jazyka interaktivně – NAKI II* [online]. 2022. Dostupné z: <https://geoinformatics.upol.cz/app/nareci/>
- IREINOVÁ, Martina a kol., 2023. *Kriticky ohrožené jevy našich nářečí*. Praha: Ústav pro jazyk český AV ČR. ISBN 978-80-88211-16-7.
- KAŇOK, Jaromír, 1999. *Tematická kartografie*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Přírodovědecká fakulta. ISBN 80-7042-781-7.
- KETTUNEN, Lauri, 1940. *Suomen murteet III – A. Murrekartasto*. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.
- KONÍČEK, Jakub, ŽEJDLÍK Jakub, NĚTEK Rostislav, VOŽENÍLEK Vít a IREINOVÁ Martina, 2023. Tvorba nářečních map. *ArcRevue*. 1/2023(1), 5–13. ISSN 1211-2135, MK ČR E 13394.
- KRAAK, Menno-Jan a ORMELING Ferjan, 2009. *Cartography Visualization of Geospatial Data*. 3. B.m.: CRC Press. ISBN 978-0-429-46419-5.
- KUBÍČEK, Petr, ŠAŠINKA Čeněk, STACHOŇ Zdeněk, ŠTĚRBA Zbyněk, APELTAUER Jiří a URBÁNEK Tomáš, 2016. Cartographic Design and Usability of Visual Variables for Linear Features. *The Cartographic Journal* [online]. (54(1)), s 91-102. Dostupné z: doi:10.1080/00087041.2016.1168141
- LAVICKA, Michael, 2024. ColorSpace. *ColorSpace* [online]. Dostupné z: <https://mycolor.space/>
- LUEBBERING, Candice, KOLIVRAS Korine a PRISLEY Stephen, 2013. Visualizing Linguistic Diversity Through Cartography and GIS [online]. 65(4). ISSN 1467-9272. Dostupné z: [www.tandfonline.com/journals/rtpg20](http://www.tandfonline.com/journals/rtpg20)
- MACEACHREN, Alan, 1982. Map complexity: Comparison and measurement. [online]. 9(1), 31–46. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1559/152304082783948286>

- MIKLÍN, Jan, DUŠEK Radek, KRTIČKA Luděk a KALÁB Oto, 2018. *Tvorba Map*. 1. Vydání. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Přírodovědecká fakulta. ISBN 978-80-7599-017-4.
- MOUTON, García, FERNÁNDEZ-ORDÓÑEZ Inés, PILAR PEREA Maria, SARAMAGO João a SOUSA Xulio, 2016. ALPI-CSIC. *Atlas Lingüístico de la Península Ibérica* [online]. Dostupné z: <http://www.alpi.csic.es/es/alpi/presentacion>
- NELSON, J., 2020. Multivariate Mapping [online]. (1). Dostupné z: [doi:10.22224/gistbok/2020.1.5](https://doi.org/10.22224/gistbok/2020.1.5)
- VONDRÁKOVÁ, Alena, 2013. *NETECHNOLOGICKÉ ASPEKTY MAPOVÉ TVORBY V ATLASOVÉ KARTOGRAFII*. Olomouc. Disertační práce. Palackého univerzita v Olomouci.
- VOŽENÍLEK, Vít, KAŇOK Jaromír a KOLEKTIV, 2011. *Metody tématické kartografie, vizualizace prostorových jevů*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2790-4.
- WENKER, Georg, MITZKA Walther a MARTIN Bernhard, 1935. *Deutsch-österreichischer Sprachatlas*. Německo: Marburg/Lahn: Elwert.
- ZAGÓRSKI, Zygmunt, GRZELAK Eliza a SIERADZKI Andrzej, 1992. *Mały atlas językowy województwa gorzowskiego* [online]. 1. vyd. Poznań: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. ISBN 83-232-0340-7. Dostupné z: <https://www.wbc.poznan.pl/dlibra/publication/565438/edition/479244/content>
- ZAREBA, Alfred, 1974. *Atlas językowy Śląska* [online]. Kraków: Państw. Wydaw. Naukowe. Dostupné z: <https://rcin.org.pl/dlibra/doccontent?id=24824>

## **PŘÍLOHY**

# SEZNAM PŘÍLOH

## **Volné přílohy:**

Příloha 1                      Poster

## **Elektronické přílohy:**

Příloha 2                      ZIP Soubor 20 map a výsledků měření

Příloha 3                      ZIP Soubor – změřené gridy map vybraných atlasů