

Analýza dynamiky obyvateľstva, trhu práce a migrácie na Slovensku: Rozbor dát 2010-2021

Tím: BTCMASTERS

Kategória B

Škola pre Mimoriadne Nadané Deti a Gymnázium, Teplická 7 Bratislava

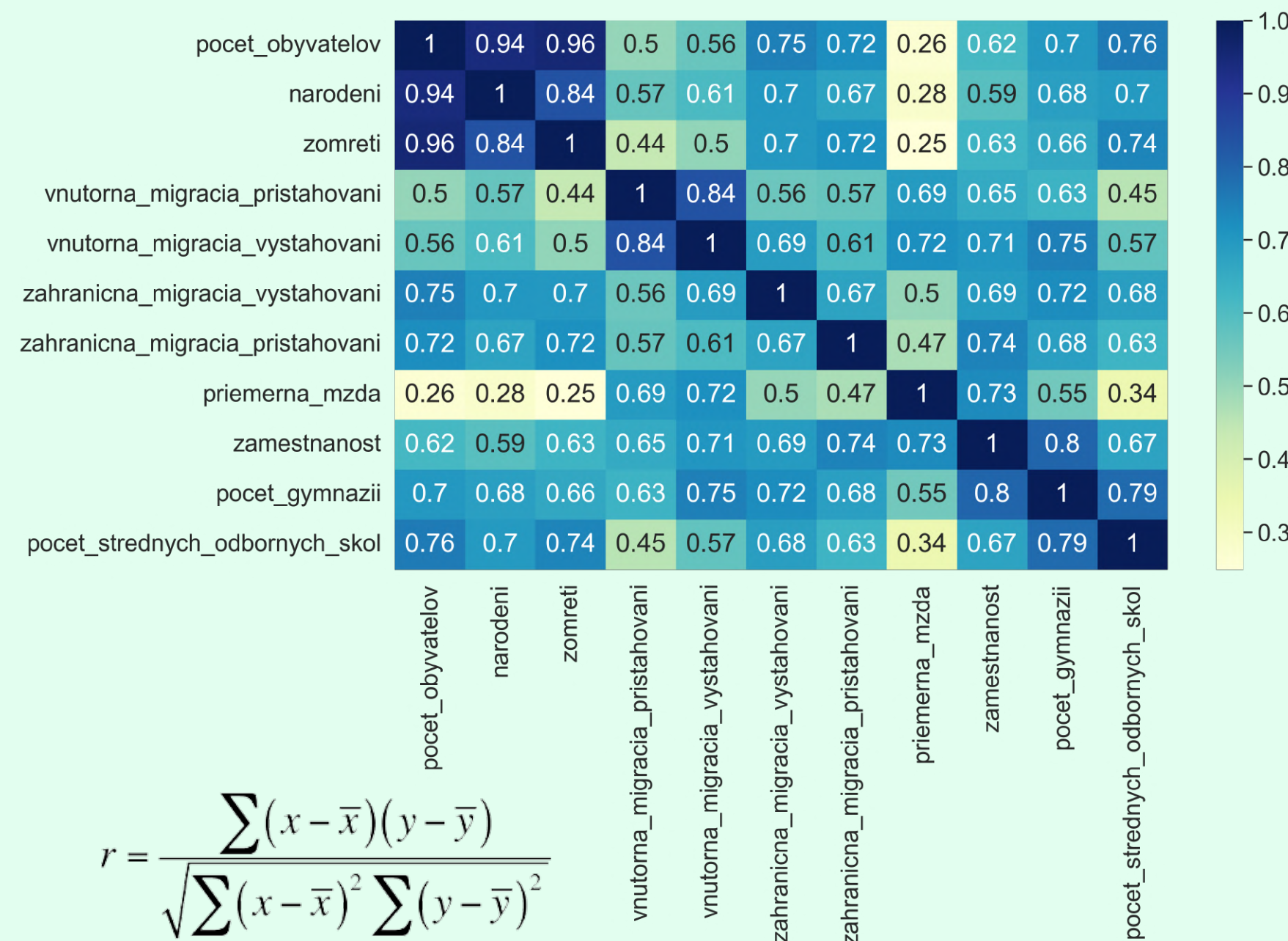
Ciele analýzy

- Venovať sa faktorom ovplyvňujúcim dynamiku populačnej zmeny 2010-2021 na Slovensku.
- Pohľad do budúcnosti. Na základe poskytnutých údajov vytvoriť predikciu vývoja populácie Slovenska do roku 2030.
- Nájdenie súvislosti, vyvodenie korelácií a analýza trhu práce, pohybu populácie, zahraničnej a vnútornej migrácie, vzdelania a ich prehľadné znázornenie.
- Odhaliť pozoruhodné anomálie v poskytnutých dátach; uvedenie predpokladaných dôvodov ich vzniku.
- Analyzovať a porovnať trendy jednotlivých okresov v čase. Skúmať lokálne aj všeobecné maximá, minimá a priemery jednotlivých okresov.

Spôsoby analýzy:

- Vytváranie tabuliek, diagramov, grafov, pomocou uvedených nástrojov
- Porovnávanie okresov a rôznych časových období pomocou mapiek okresov
- Využitie **deskriptívnej analýzy** - použitie rôznych štatistických metód (aritmetický priemer, výpočet kvartilov, odchýlky od priemernej hodnoty)
- Využitie **diagnostickej analýzy** - uvádzanie pravdepodobných záverov, vysvetlení, odporúčaní ku pozorovaným javom z údajov
- Využitie **prediktívnej analýzy** - pri predpovedaní vývoja slovenského obyvateľstva (strojové učenie, lineárna regresia)

Pearsonov korelačný koeficient



$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

Použité nástroje



$$Y = a + bX$$

$$\mu_{1/2} (M)$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\sigma$$

$$Q_1$$

$$Q_2$$

$$Q_3$$

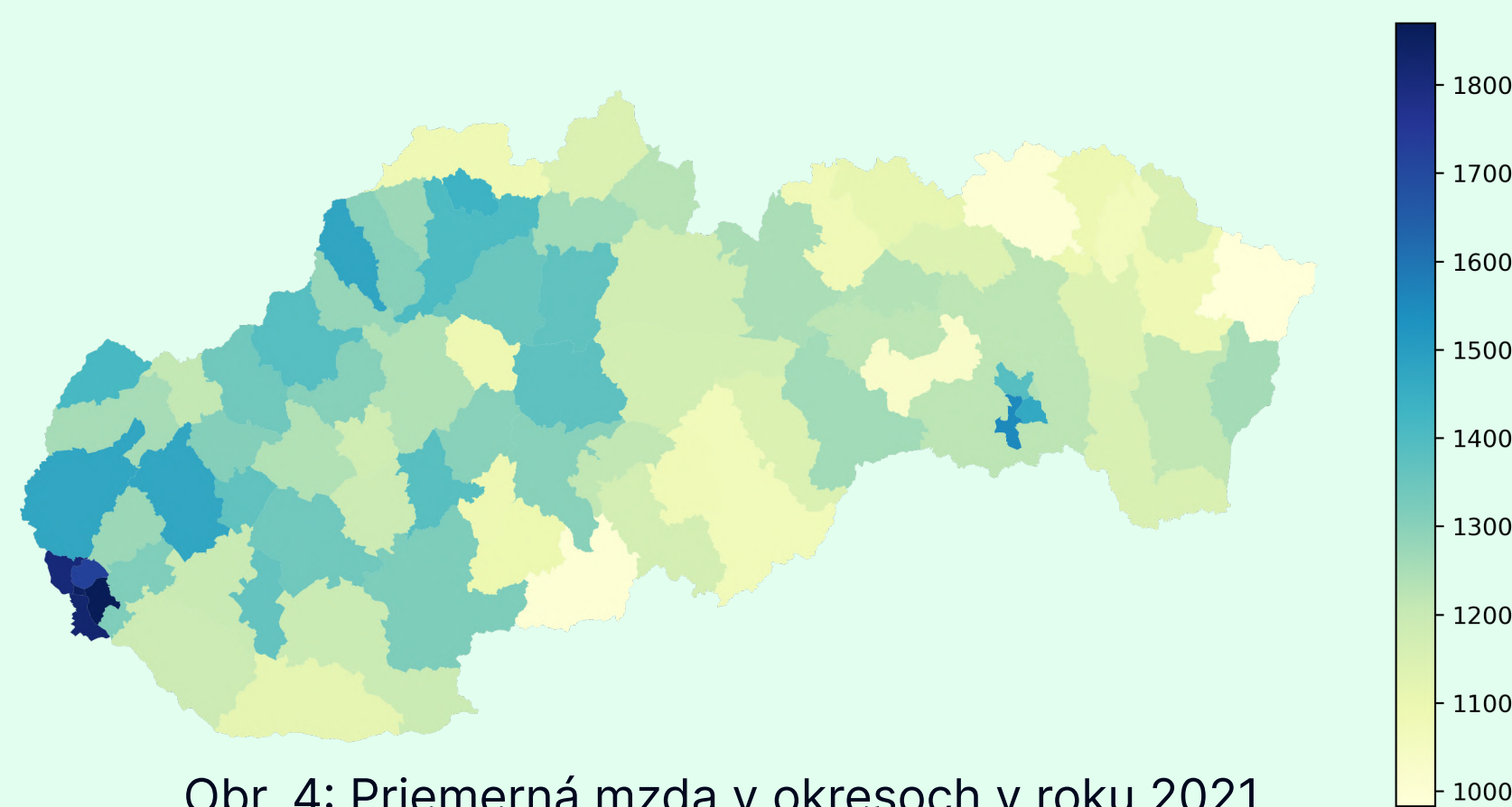
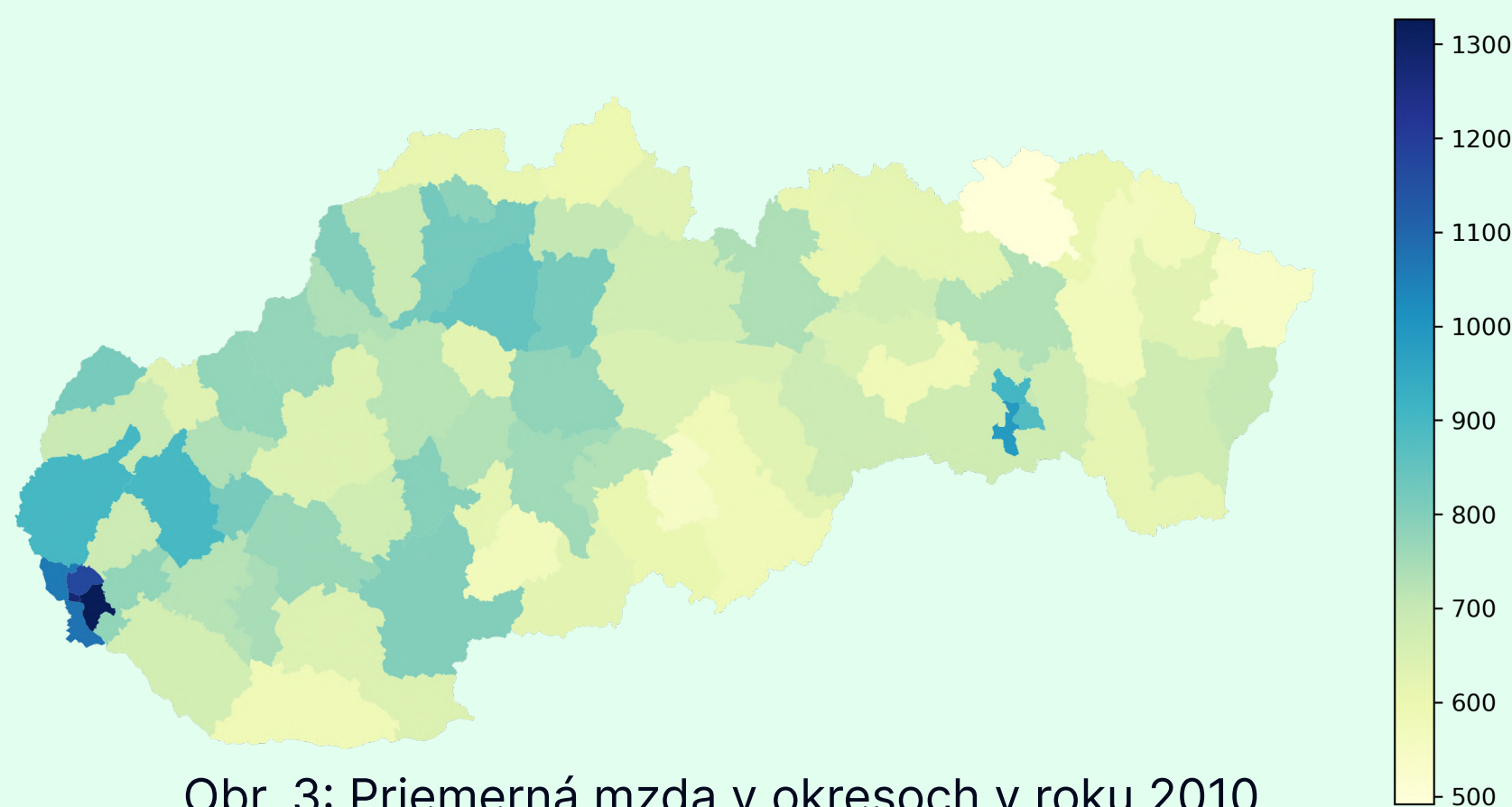
€ Trh práce

V období rokov 2010 až 2021 sa na Slovensku celkovo výrazne **rozvíjala ekonomika, s výnimkou rokov 2010-2013**, kedy bol celý svet, vrátane Slovenska, postihnutý recesiou. Následne, od roku 2013, môžeme pozorovať opäť priaznivý rast. Domnievame sa, že v roku **2020 pandémie COVID-19** negatívne ovplyvnila mieru zamestnanosti (obr. 2), hoci priemerná mzda stále rástla.

Z grafu (obr. 5) môžeme vyčítať silnú pozitívnu závislosť priemernej mzdy od zamestnaných ľudí v okrese. Z toho vyplýva, že všeobecne, **čím väčšie mzdy** sú ponúkané v okrese, **tým viac ľudí** je v danom okrese **zamestnaných**.

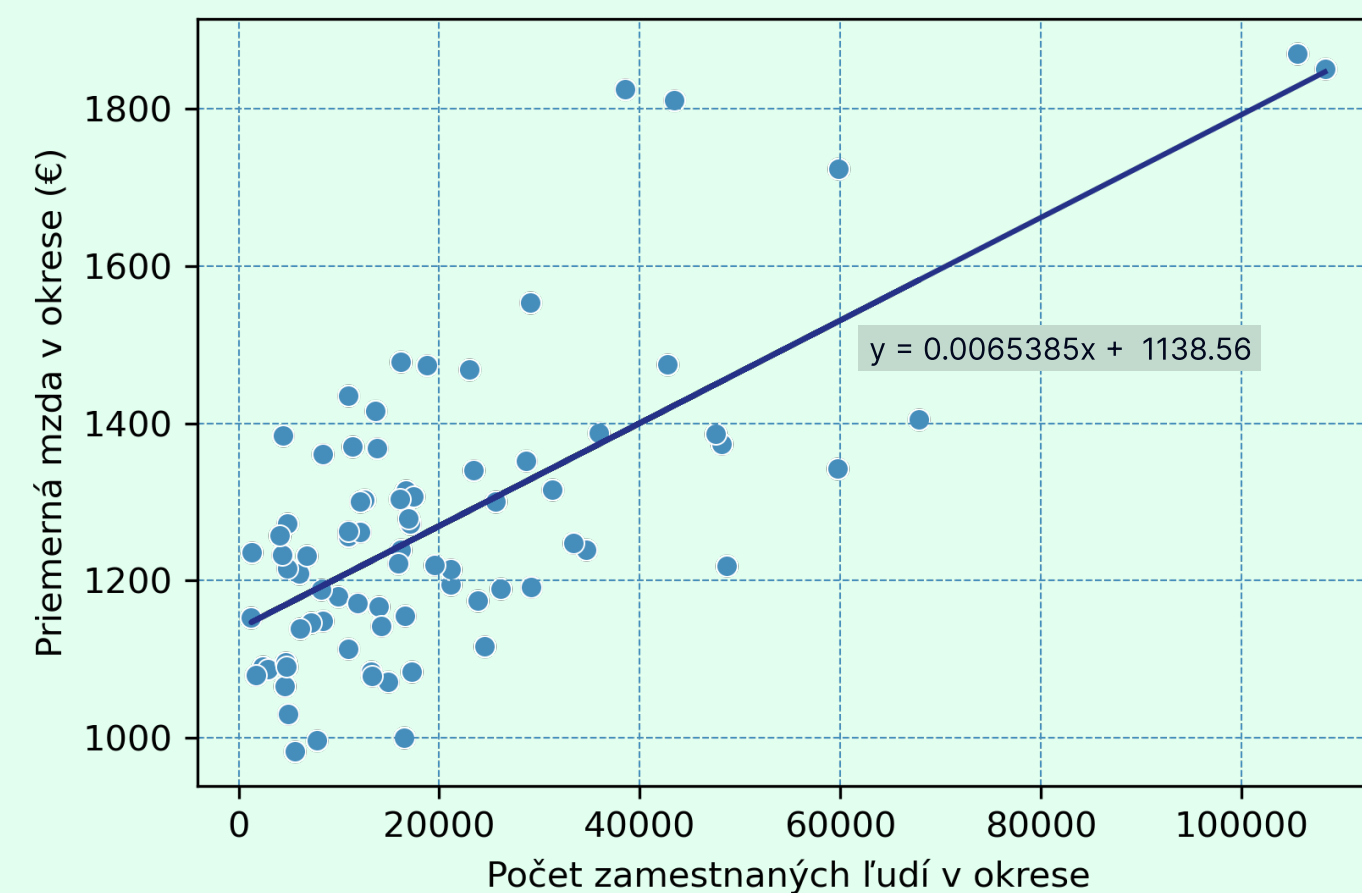
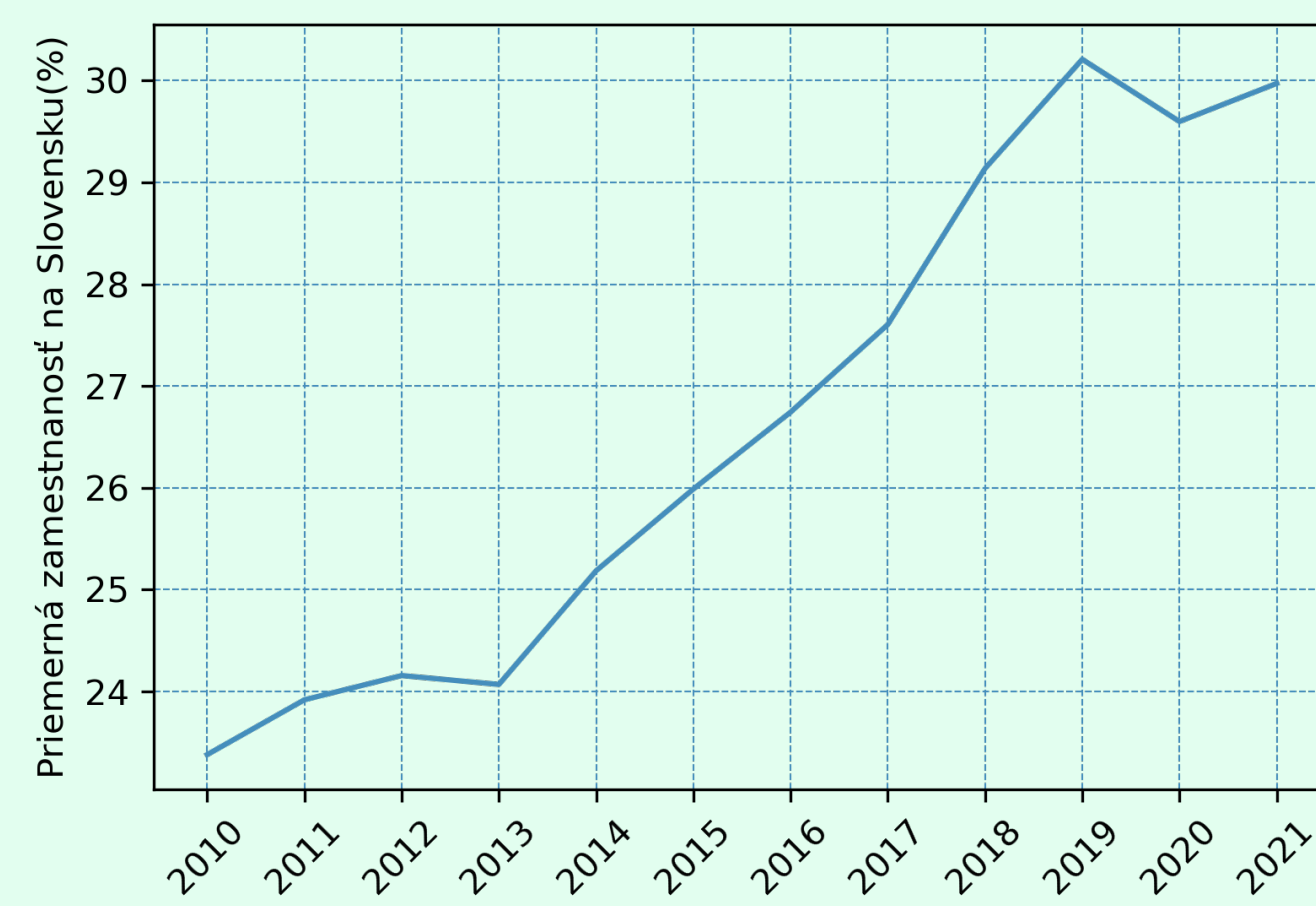
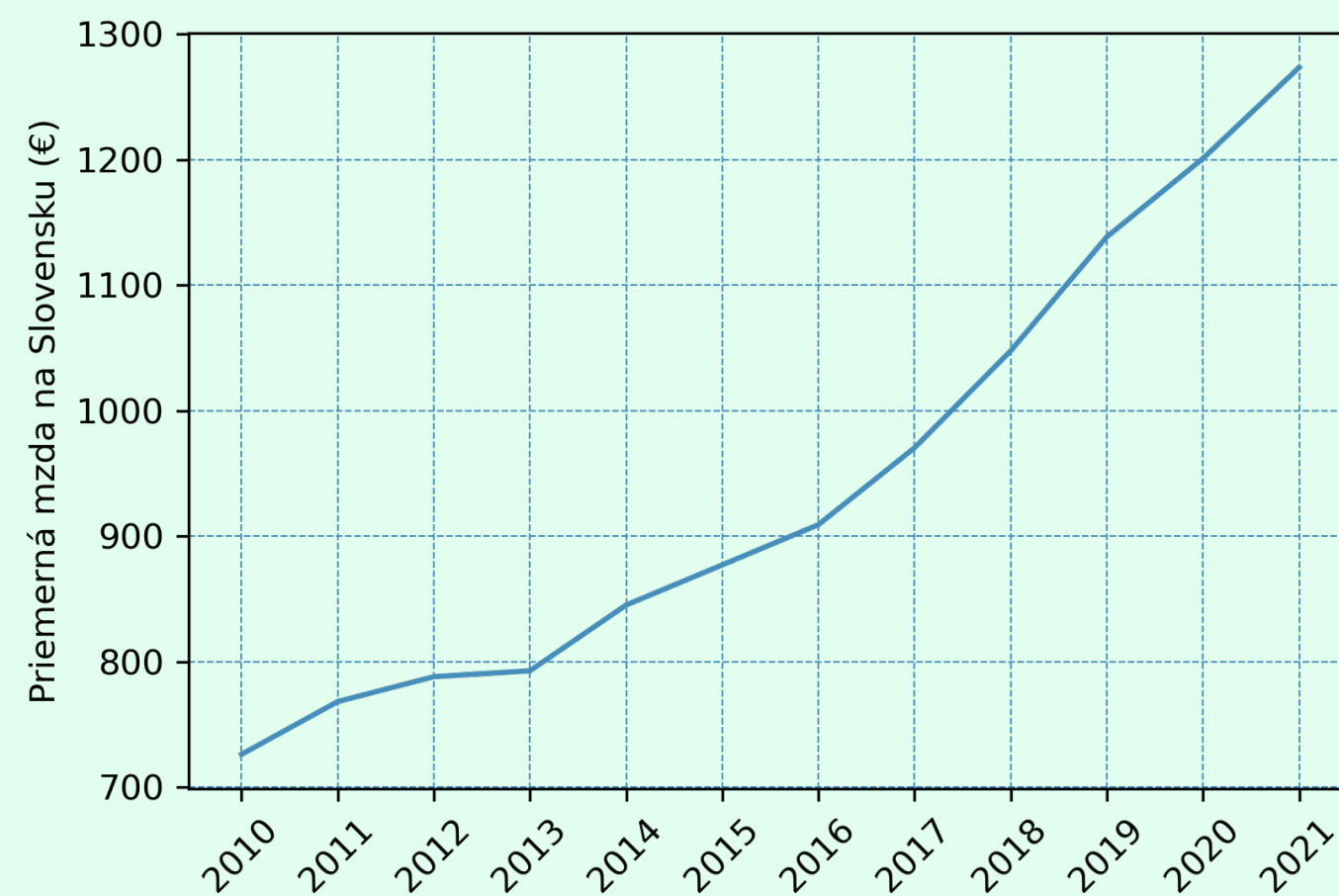
Počas obdobia 2010-2021 bola **najvyššia** priemerná mzda každý rok v **Bratislave** (priemer 1420 €). Najčastejšie v okrese Bratislava II (priemer 1499 €). Zatiaľ čo **najnižšia** bola každý rok zaznamenaná v **Bardejove** (priemer 698 €). S výnimkou roku 2017, kedy obsadila dolnú priečku Banská Štiavnica a roku 2021, kedy bola najnižšie zas Snina. Silnú **dominanciu** na trhu práce ukázali **najväčšie slovenské mestá**, ako sú Bratislava a Košice, ale aj **celkovo západné Slovensko**, pravdepodobne vďaka svojej strategickej polohe. Naopak vo **východo-severných** častiach Slovenska je na tom situácia **najhoršie** (obr. 3 a 4).

Rozdiely medzi priemernými mzdami v rôznych častiach krajiny a výrazná dominancia veľkých miest na trhu práce poukazuje na **potrebu väčšej podpory a rozvoja menších miest a vidieka**, aby sa zlepšila celková situácia v krajine.



Tabuľka štatistických výpočtov priemernej mzdy v čase

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Priemer	726	768	788	793	845	877	909	971	1048	1138	1201	1273
Minimum	492	580	604	597	614	636	658	690	726	853	895	983
Maximum	1327	1224	1260	1316	1422	1446	1486	1517	1696	1806	1797	1870
Dolný kvartil	624	670	691	701	744	772	804	856	904	995	1070	1151
Horný kvartil	778	835	856	848	908	940	978	1034	1130	1230	1284	1356
Median	692	739	754	760	819	837	870	936	1008	1101	1158	1239
Štandardná odchýlka	155	137	139	140	158	163	171	177	190	193	184	189
Stredná absolútna odchýlka	109	103	103	101	113	117	124	127	142	142	134	137
Rozptyl	24094	18847	19264	19648	25030	26714	29088	31333	36262	37403	33989	35725

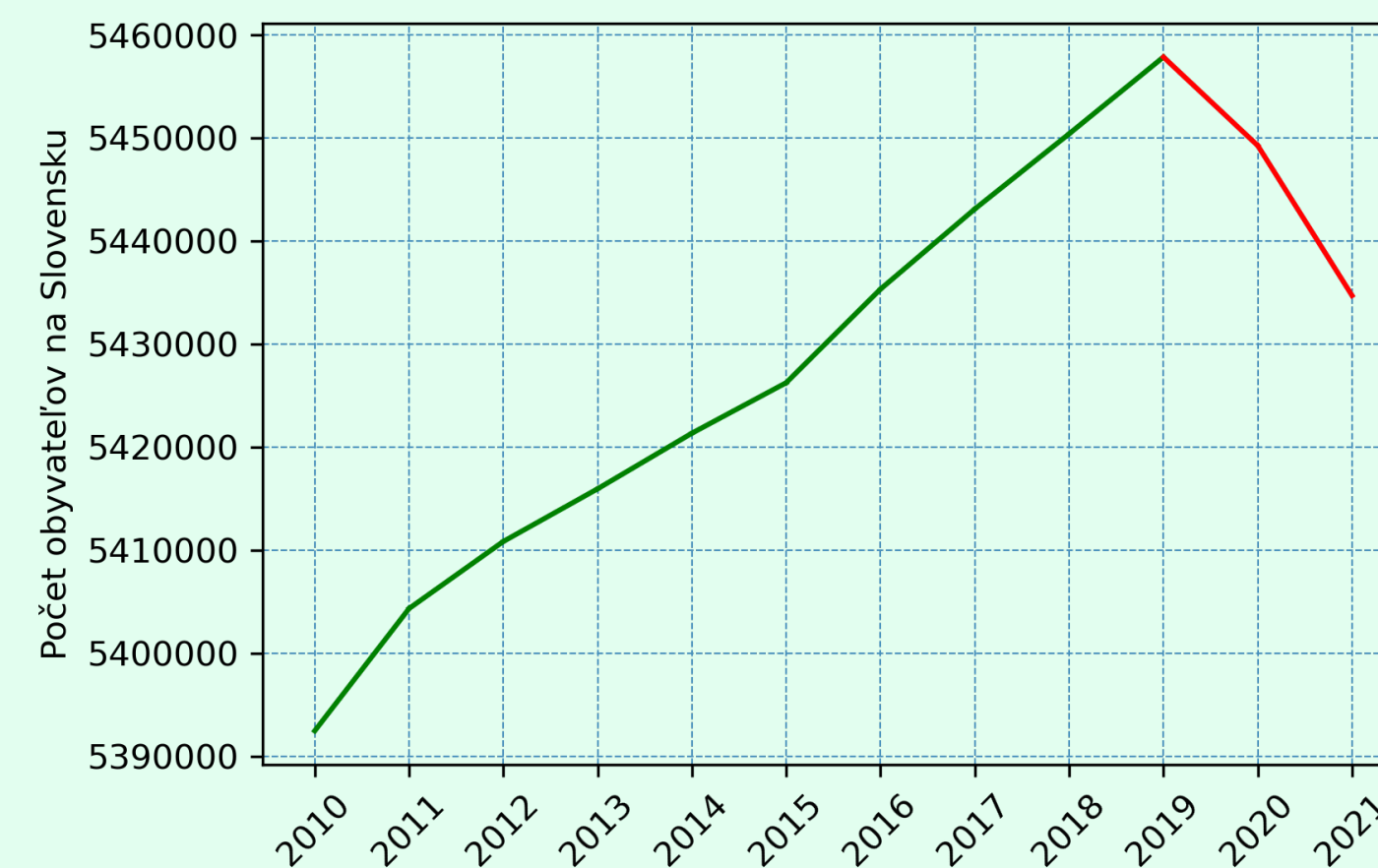


Populácia

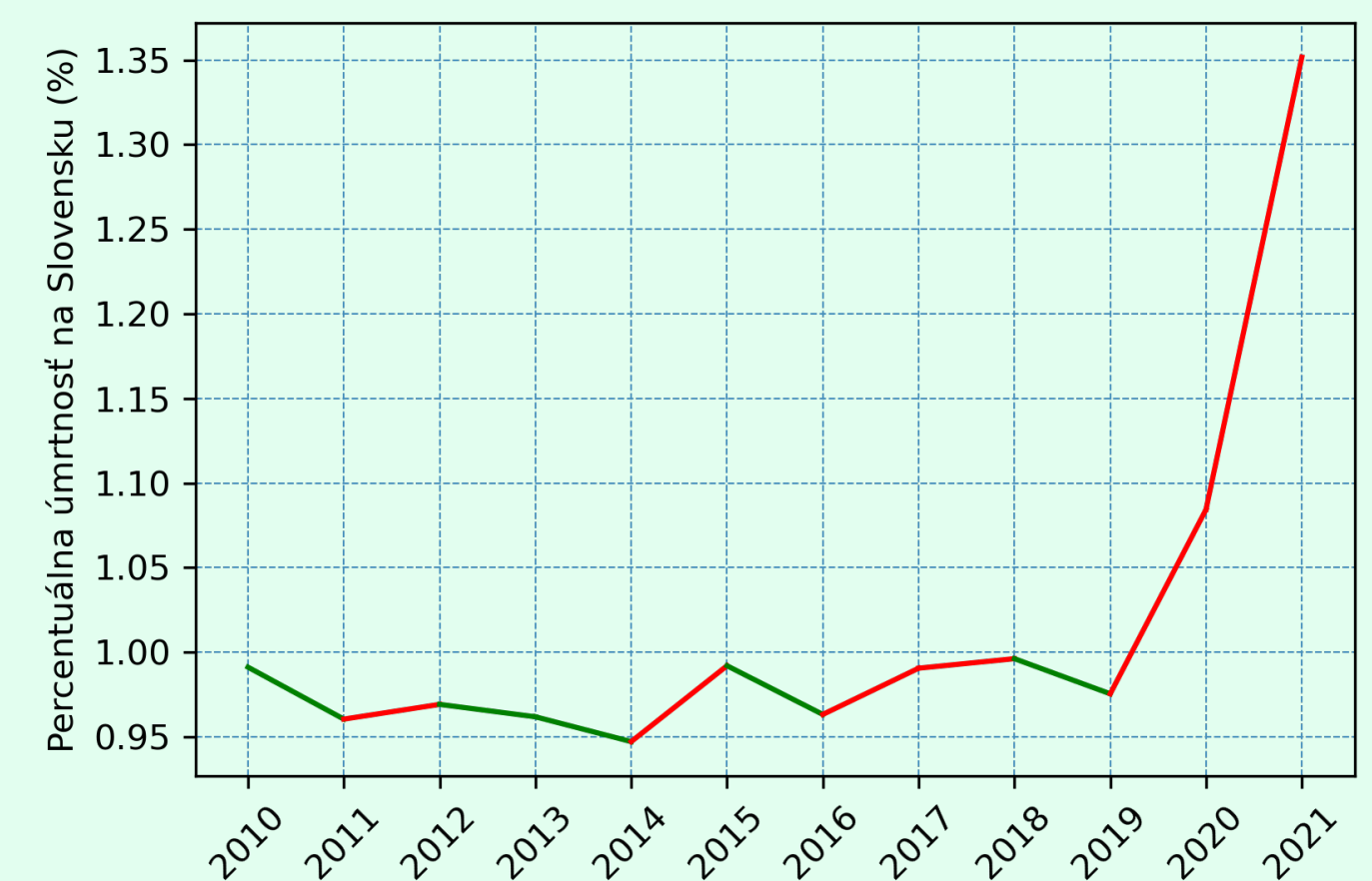
Celková populácia Slovenska v rokoch **2010-2019 vždy počítala ročný nárast**, v priemere 7270 občanov, aj keď živonarodenosť zaznamenala prudký pokles v roku 2012 a menej prudký v rokoch 2018-2020. To sa ale zmenilo v roku **2020** kvôli COVID-19, kedy **populácia klesla** o 8 603 obyvateľov a následne v roku 2021 o 14 558 (obr. 6). V **týchto rokoch** prudko **vzrástla** aj **priemerná úmrtnosť** (2020 - 1,08%, 2021 - 1,35%), ktorá sa pred COVID-19 pohybovala medzi 0,95 až 1,00% na obyvateľa (obr. 7).

Čo sa týka **geografického rozloženia** úmrtnosti a narodenosti, tak môžeme pozorovať **zjavné rozdiely** (obr. 8 a 9). Je to pravdepodobne kvôli rozdielnemu demografickému zloženiu Slovenska. Napríklad, na **južnom Slovensku** (ktorú obývajú maďarskí evanjelici, u ktorých deti nie sú hlavnou prioritou v manželstve) **sa rodí menej detí** a zároveň tam je **vysoká úmrtnosť**. Naopak na **severe a východe Slovenska** (zrejme kvôli katolíckym hodnotám rodiť a vychovávať deti a rómskej menšine) **sa rodí detí viac**.

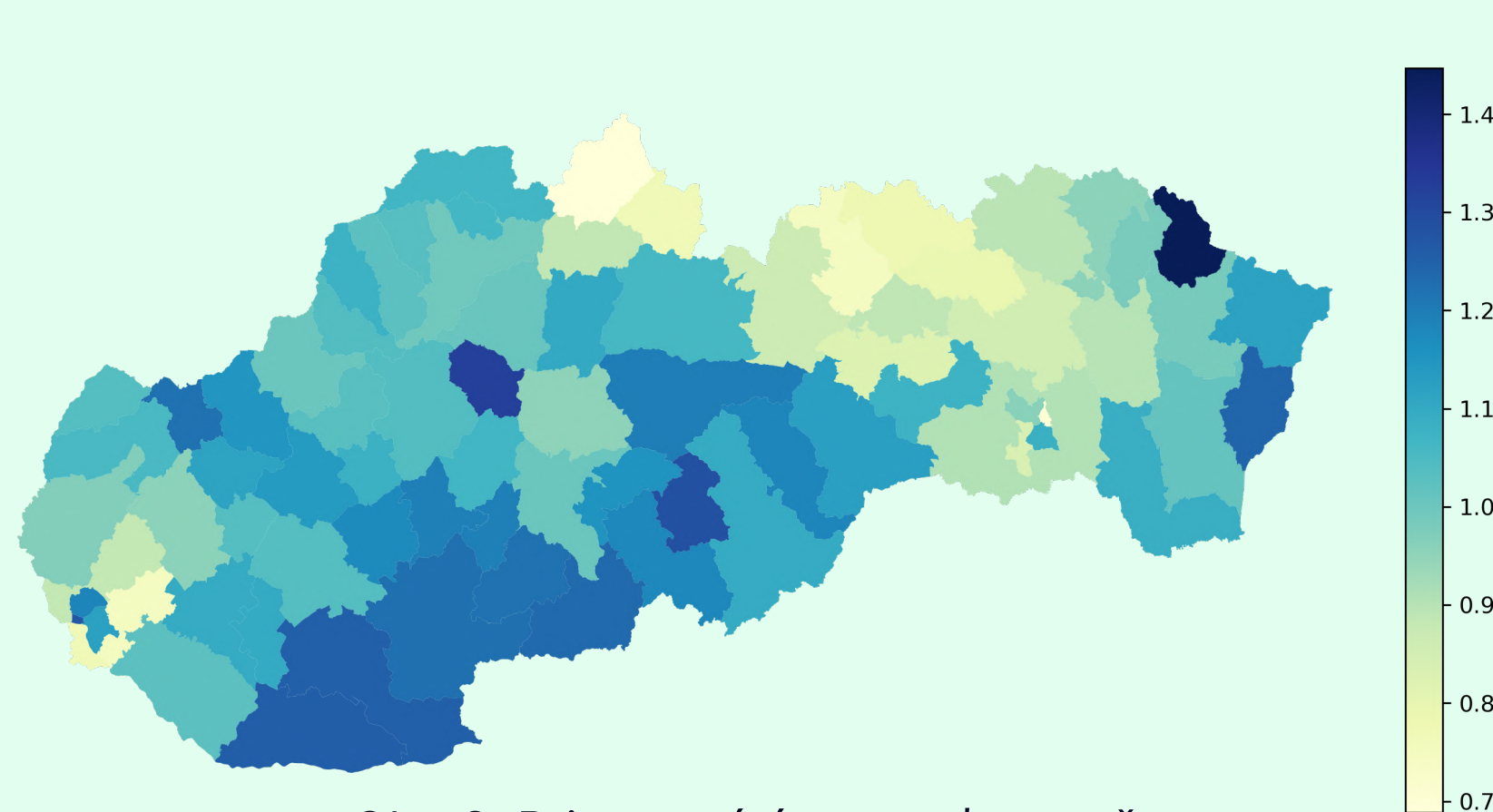
Najvyššia živonarodenosť tu v najpopulovanejšom Prešove a najnižšia v Medzilborciach, kde je aj najvyššia priemerná úmrtnosť (1,45%), najnižšia zase v Námestove (0,69%).



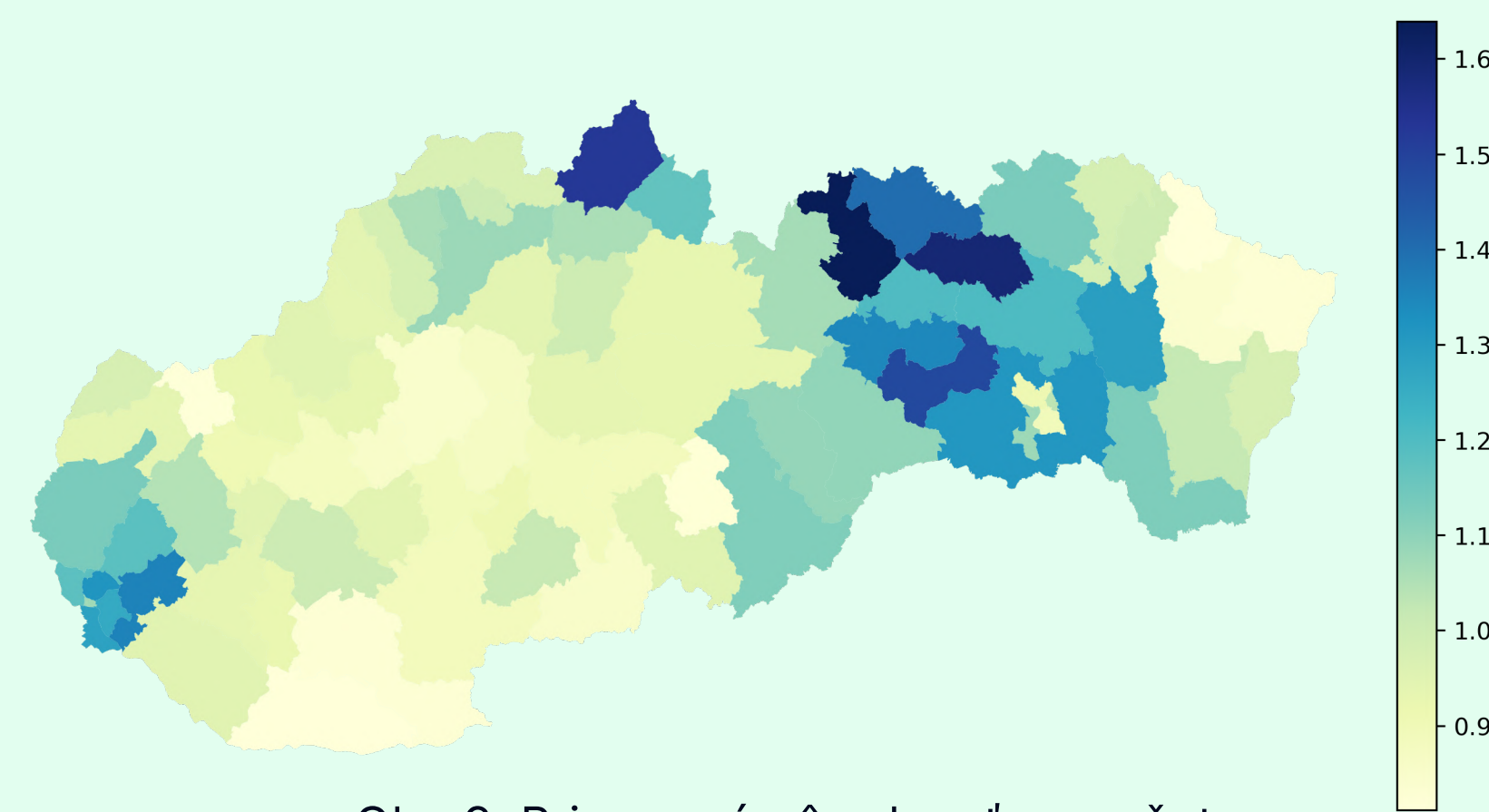
Obr. 6: Počet obyvateľov na Slovensku 2010-2021



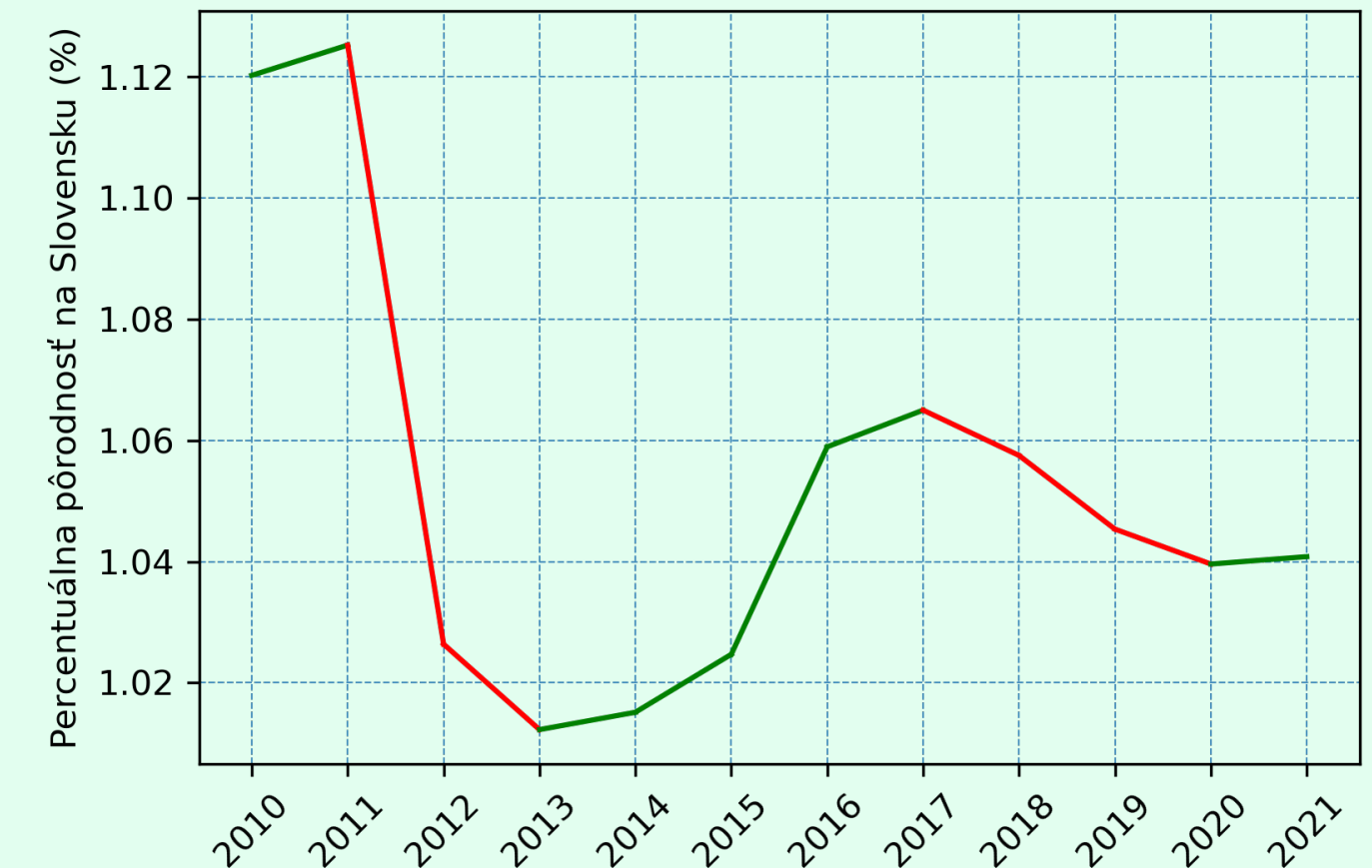
Obr. 7: Priemerná percentuálna úmrtnosť obyvateľov na Slovensku 2010-2021



Obr. 8: Priemerná úmrtnosť na počet obyvateľov okresu 2010-2021



Obr. 9: Priemerná pôrodnosť na počet obyvateľov okresu 2010-2021



Obr. 10: Priemerná percentuálna pôrodnosť na Slovensku 2010-2021

Migrácia

Nízku migráciu v rokoch 2010-2014, taktiež pravdepodobne **spôsobila svetová recesia**, kedy počet prisťahovaných obyvateľov zo zahraničia bol priemerne 5164 ročne, do zahraničia sa vystaľovalo v rokoch 2010-2012 priemerne 1905 obyvateľov ročne a počet presťahovaných z okresu do iného okresu v rokoch 2010-2013 bol 46 561 ročne. Zahraničná migrácia prisťahovaných zaznamenala náhly 35,84% nárast v roku **2015**. Jeho príčinou mohli byť **dôsledky Euromajdanu**, začiatok **konfliktu na Donbase** a spojený s ním **prílev utečencov**, ktorý pretrváva **až do dnes**. Zahraničná migrácia vystaľovaných sa zdvihla v roku 2013 o 36,84%, a jej neskoršie maximá môžu byť (aj pre podobnosť percent) okrem iného potenciálne prepojené s **ďalším vnútorným pohybom migrantov vrámci Slovenska**.

Mestom, ktoré prijalo priemerne **najviac zahraničných migrantov je Nitra**.

V roku **2016** sa na Slovensko **prisťahovalo najviac ľudí**, pričom Nitra ich registrovala až 467, čo je najviac zo všetkých okresov. Možnou príčinou tohto vývoja môžu byť migrácia kresťanských utečencov zo **Sýrie a Iraku**. **Najmenej** ľudí sa prisťahovalo do **kúpeľných**, primárne **turistických lokalít**, ako sú **Turčianske teplice**, a to priemerne 9 ľudí ročne.

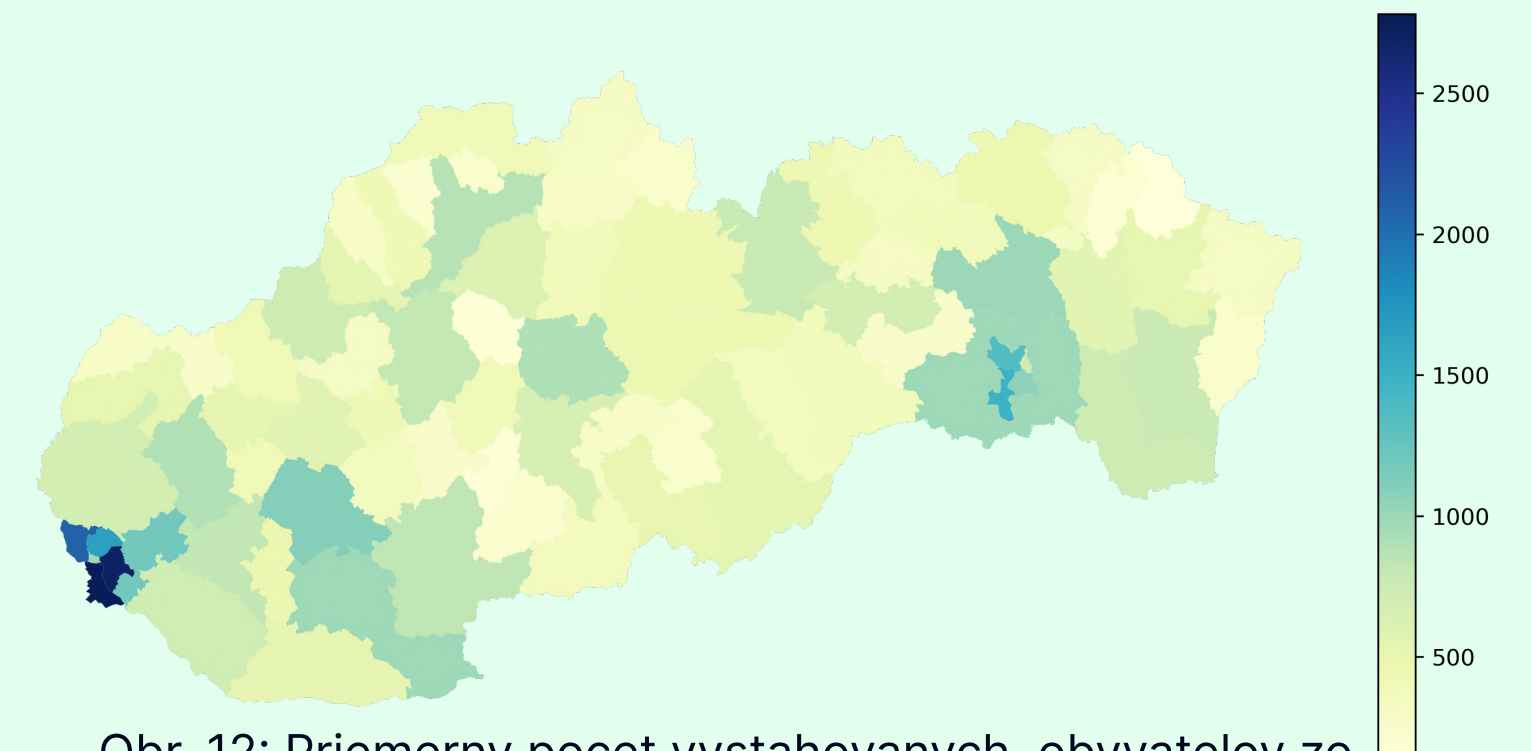
Čo sa týka vnútornej migrácie, z mapiek (obr. 12 a obr. 13), môžeme pozorovať, že okresy kam sa **prisťahovalo najviac** obyvateľov sú tie, ktoré sú v bezprostrednej **blízkosti finančných centier** Slovenska - Bratislavy a Košíc, ako napríklad **Senec** (5792 ľudí ročne). Predpokladáme, že **atraktivita** týchto lokalít spôsobuje aj **vysokú odťahovanosť** (obr. 12) z nákladnej Bratislavy, alebo Košíc, práve do týchto **finančne dostupnejších** (obr. 13) okresov.

Pozoruhodný je aj **spád** vnútornej aj zahraničnej migrácie v rokoch **2019 až 2021** kedy bol vládou **vyhlásený lockdown** kvôli **pandémii**.

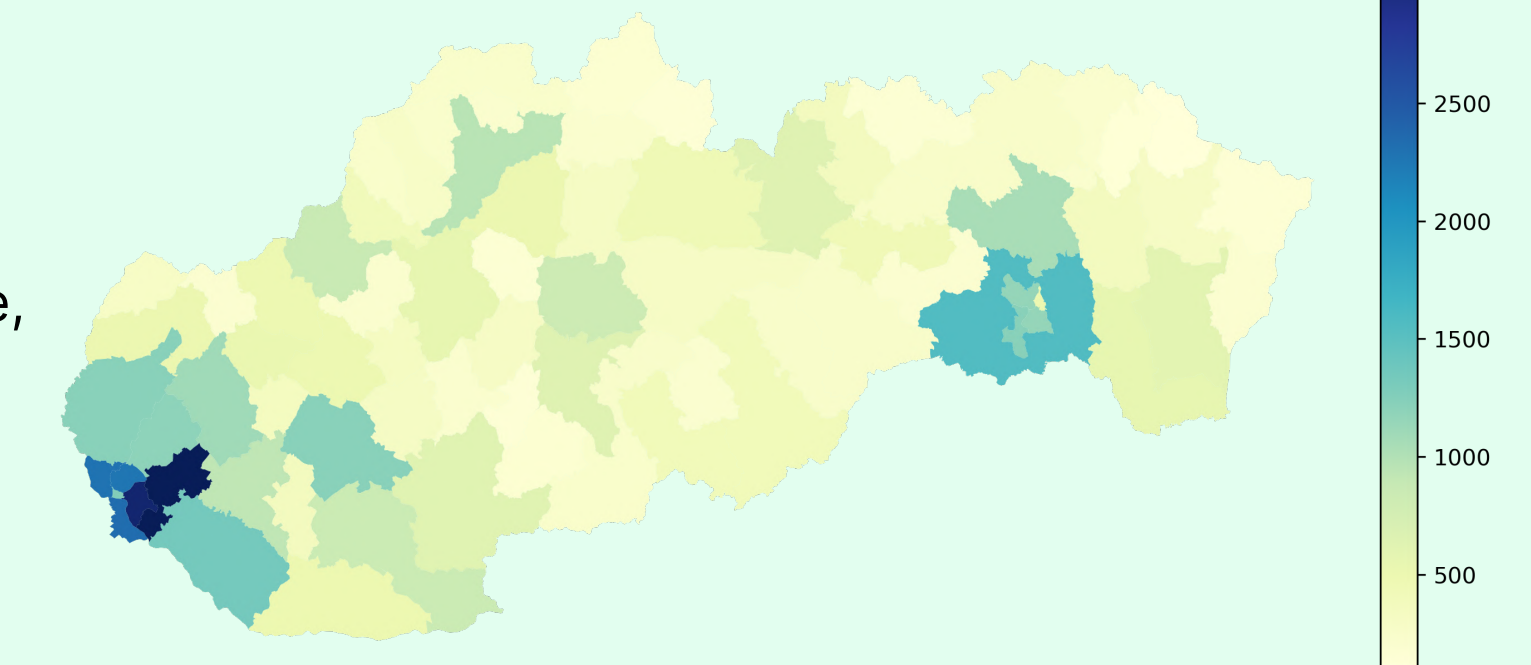
Vnútorná migrácia



Obr. 11: Priemerný počet presťahovaných obyvateľov zo Slovenska do okresov za 2010-2021

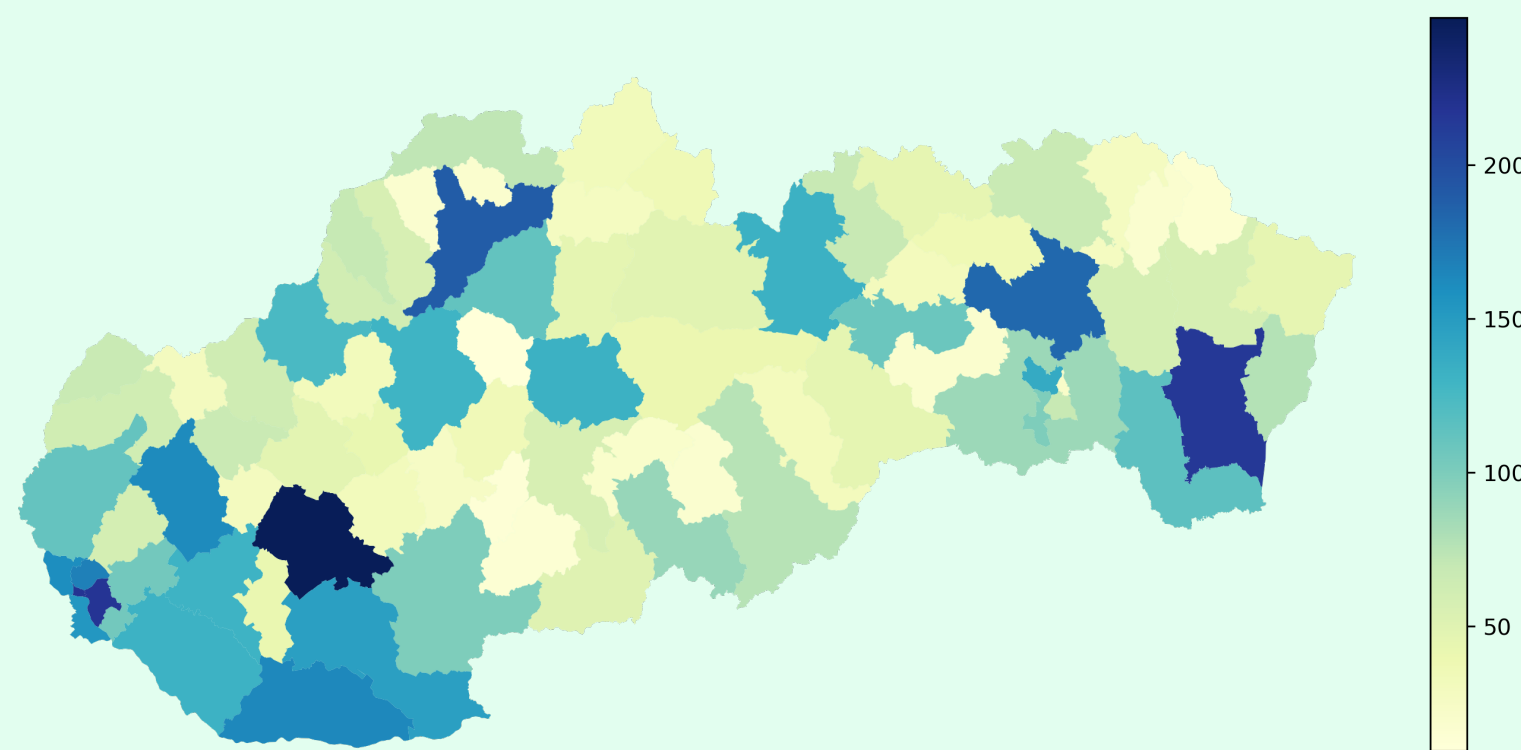


Obr. 12: Priemerný počet vystaľovaných obyvateľov zo Slovenska z okresov za 2010-2021

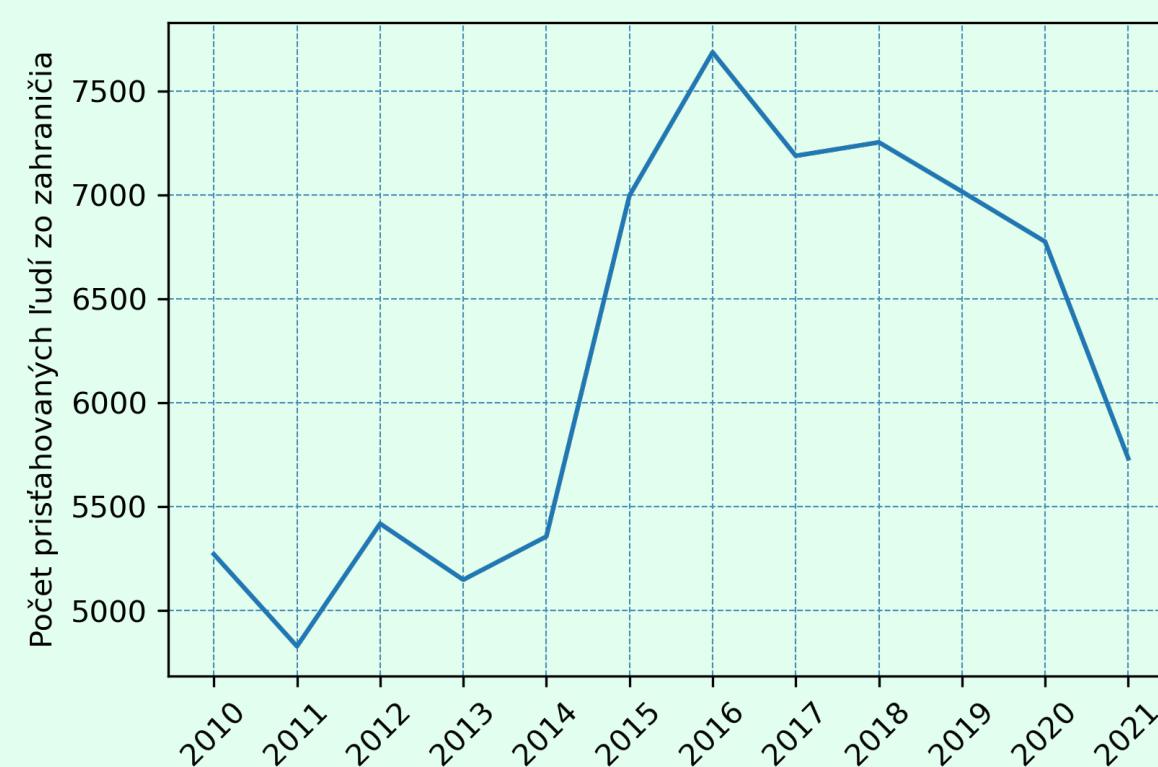


Obr. 13: Priemerný počet prisťahovaných obyvateľov zo Slovenska do okresov za 2010-2021

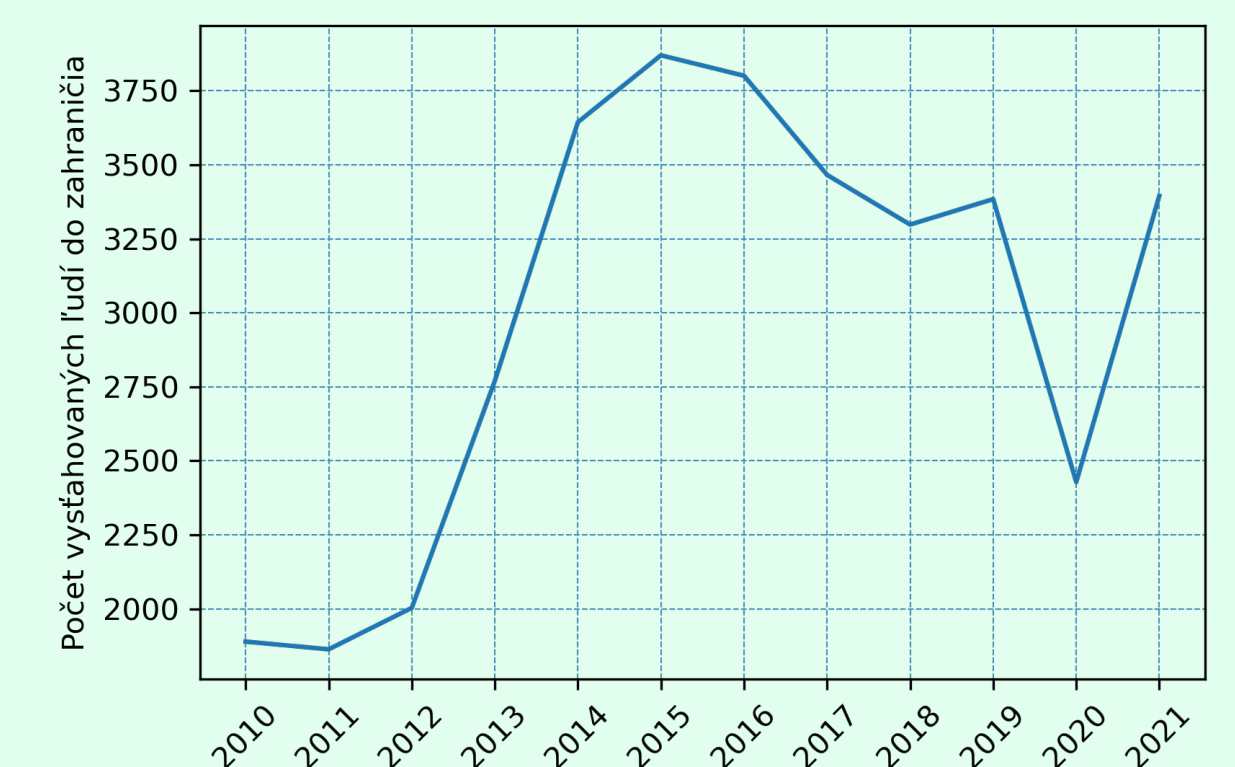
Vonkajšia migrácia



Obr. 14: Priemerný počet prisťahovaných obyvateľov zo zahraničia do okresov za 2010-2021



Obr. 15: Priemerný počet prisťahovaných obyvateľov zo zahraničia na Slovensko za 2010-2021



Obr. 16: Priemerný počet vystaľovaných obyvateľov do zahraničia zo Slovenska za 2010-2021

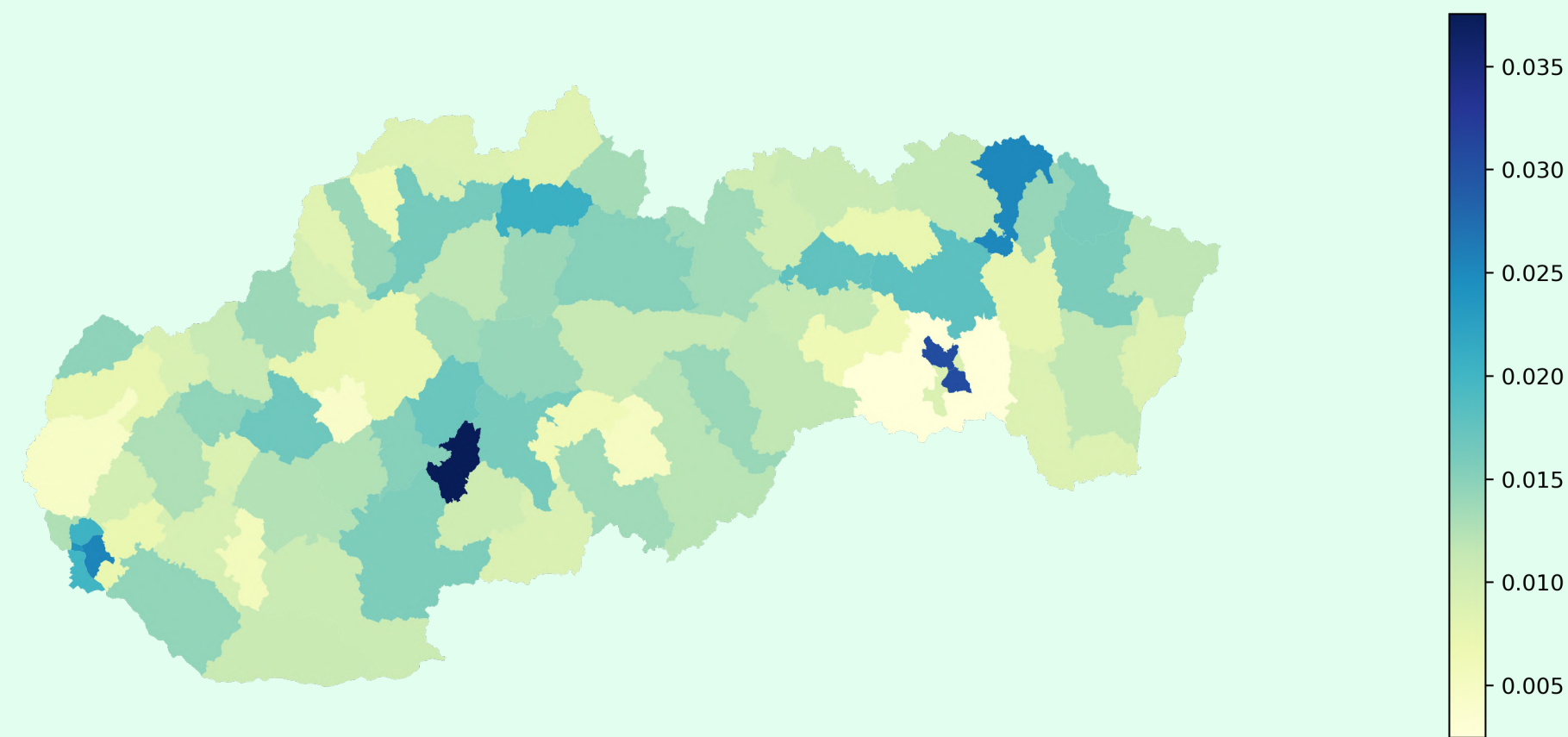
Vzdelanie

Za desať rokov sa **zatvorilo 26 gymnázií** (2011 - 260, 2021 - 234) a **67 stredných odborných škôl** (2011 - 490, 2021 - 423), čo znamená že každý rok sa zatváralo v priemere **8 škôl** (SOŠ + gymnázia) **ročne**. Vynikal len rok **2015**, kedy graf neklesol a otvorili sa 4 gymnázia a 4 SOŠ.

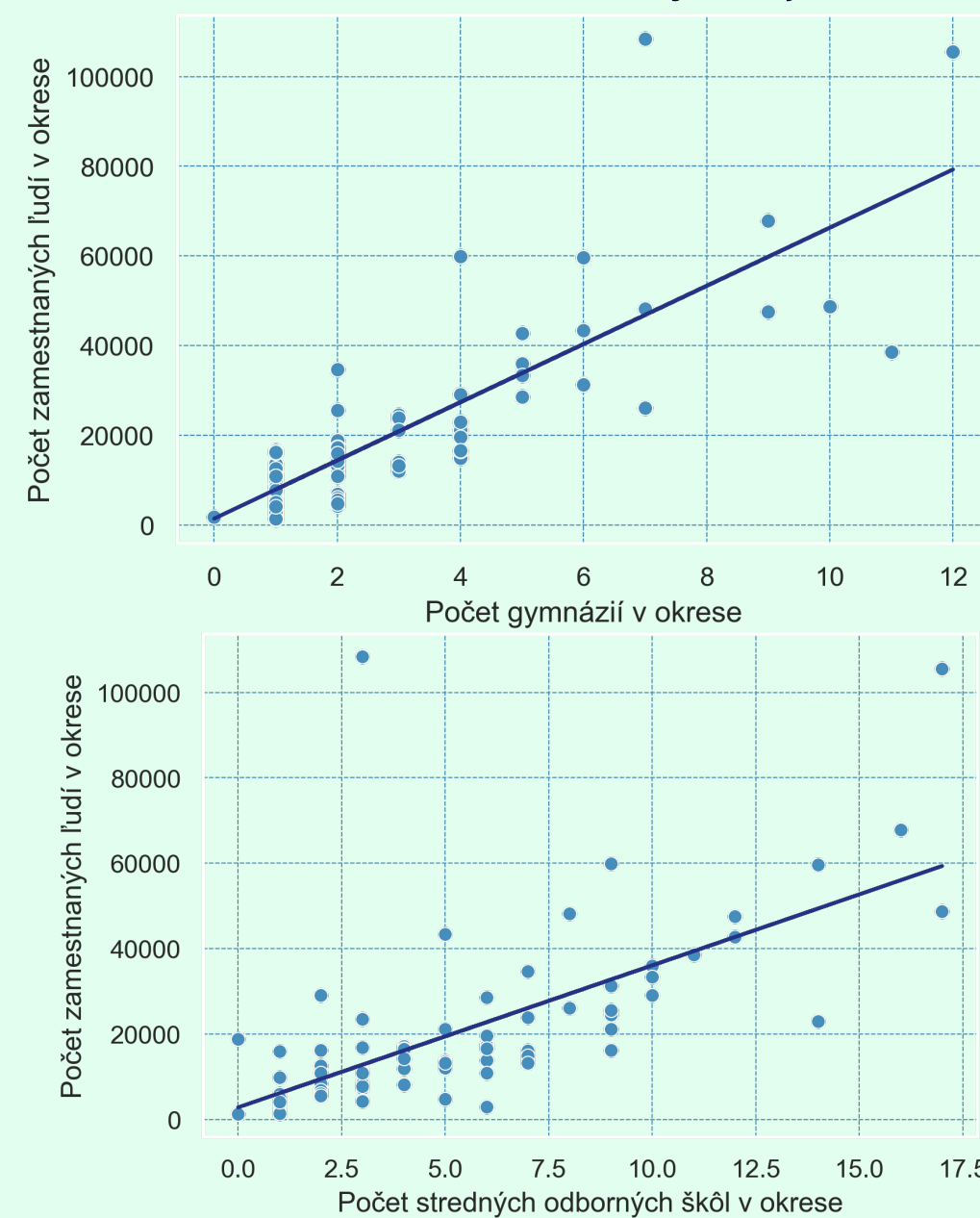
Dôvodom prečo sa zatvárajú gymnázia môže byť **nižšia uplatnenosť jeho absolventov v zamestnaní**, ktorú čítame z grafov korelácii na obr. 18. Pri stredných odborných školách to mohol spôsobiť stále viac **klesajúci záujem** o ne, **pre nízke príjmové perspektívy** ponúkaných profesií.

Najviac SOŠ (7) sa zatvorilo v Prešove a najviac gymnázií (4) v Senci. **Najviac gymnázií (7) sa otvorilo v Bratislave II** a najviac SOŠ (2) v Komárne.

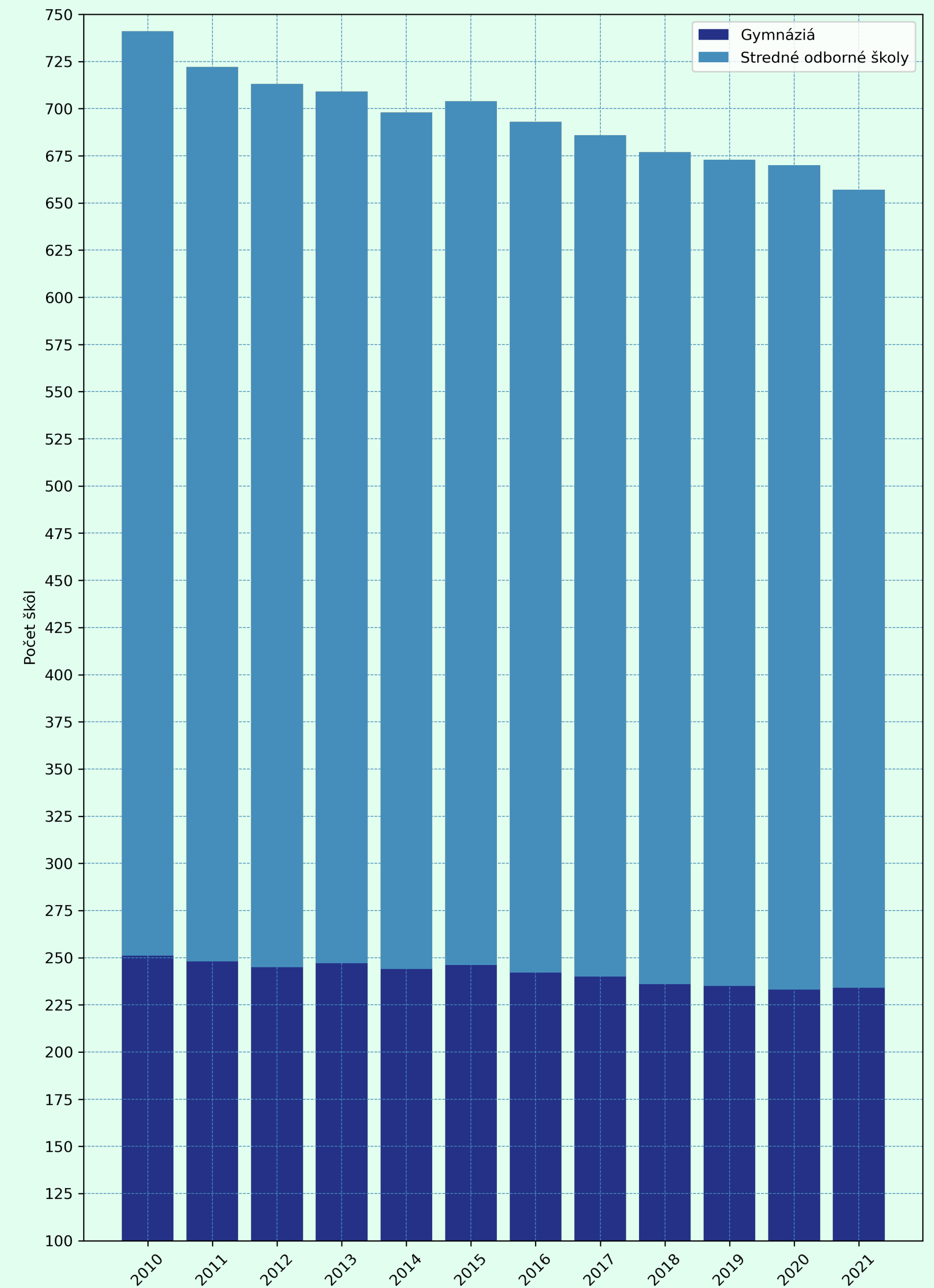
Najviac škôl na obyvateľov zákonite zaznamenávajú **veľké mestá**. Je to dobre pozorovateľné na **Košiciach** kde je škôl na obyvateľa oveľa viac ako v Košiciach-okolí, odkiaľ žiaci cestujú za vzdelaním. Rovnako sa môže vysvetľovať aj najvyšší pomer **Banskej Bystrice** do ktorej predpokladáme že za štúdium dochádza celý kraj.



Obr. 17: Počet škôl (SOŠ + gymnázia) na obyvateľa priemerne 2010-2021



Obr. 18 Grafy korelácií gymnázií, stredných škôl na počet zamestnaných ľudí v okrese



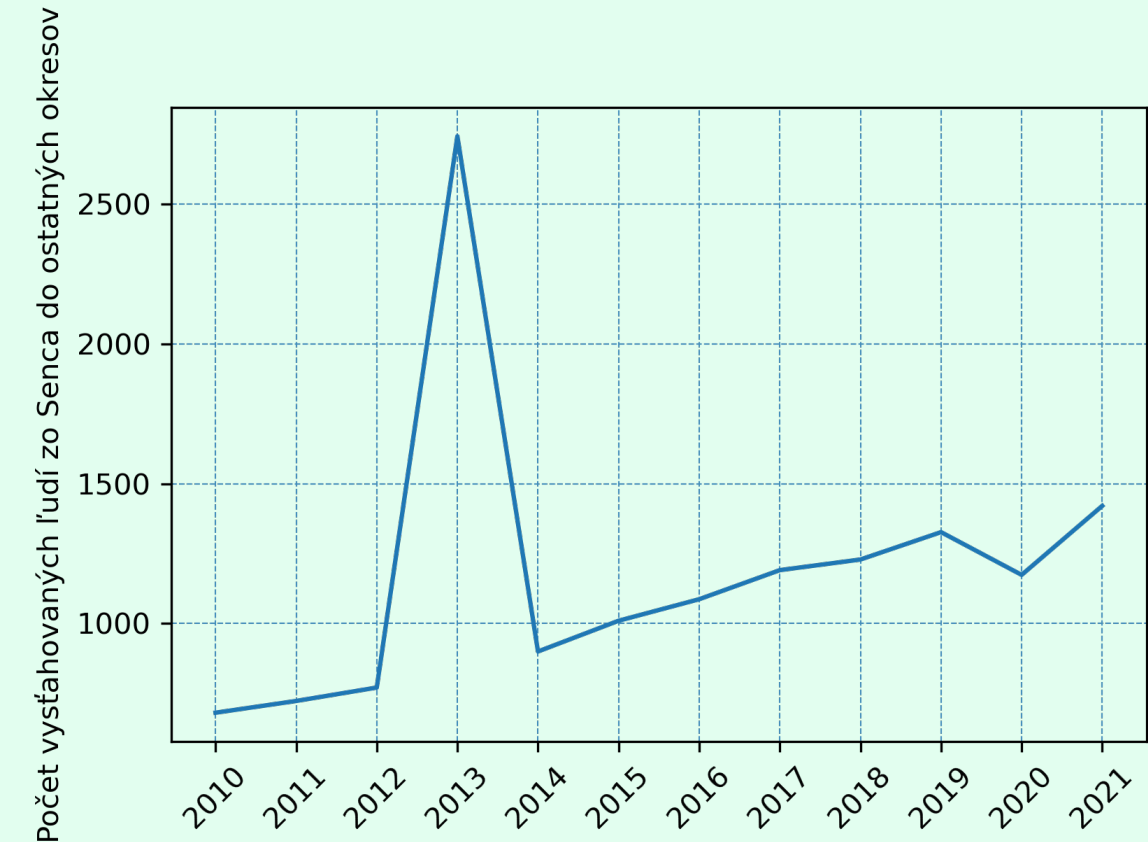
Obr. 19 Vývoj a pomer typov škôl na Slovensku 2010-2021

! Anomálie

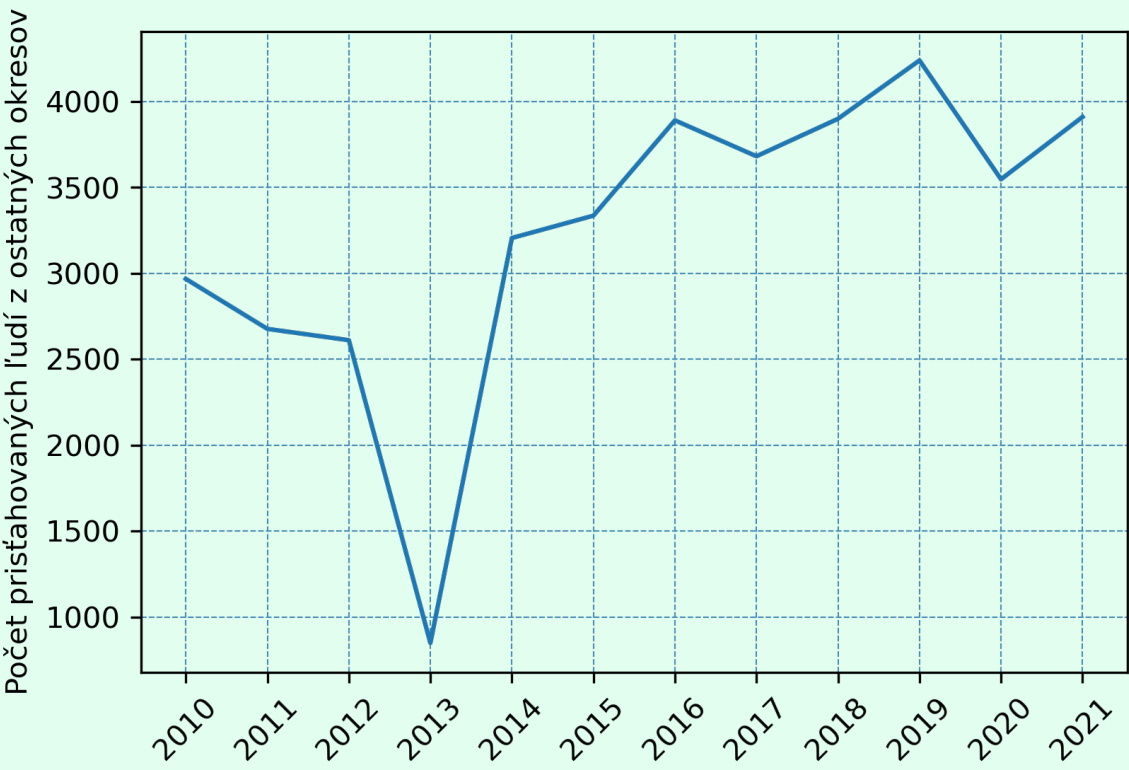
V roku **2013** sa vo viacerých okresoch Slovenska **náhle zmenila vnútorná migrácia**. Výrazným príkladom tejto zmeny je vnútorna migrácia prisťahovaní a odšťahovaní z okresu **Senec**. Doň sa podľa predložených dát **na jeden rok** výnimočne nasťahovalo o 1 696 viac ľudí ako obvykle (priemer za ostatné roky) a o 2604 menej odšťahovalo ako priemerne.

Daná anomália zasiahla **všetky okresy** Slovenska. Akokeby **otočila maximum a minimum rokov 2012 a 2013**, vymenilo navzájom Bratislavu V a Senec a celkovo je graf ukazujúci výslednú hodnotu pribudnutia/poklesu obyvateľov po vnútornej migrácii v každom okrese na obrázkoch číslo 22 a 23 opačne prehodený.

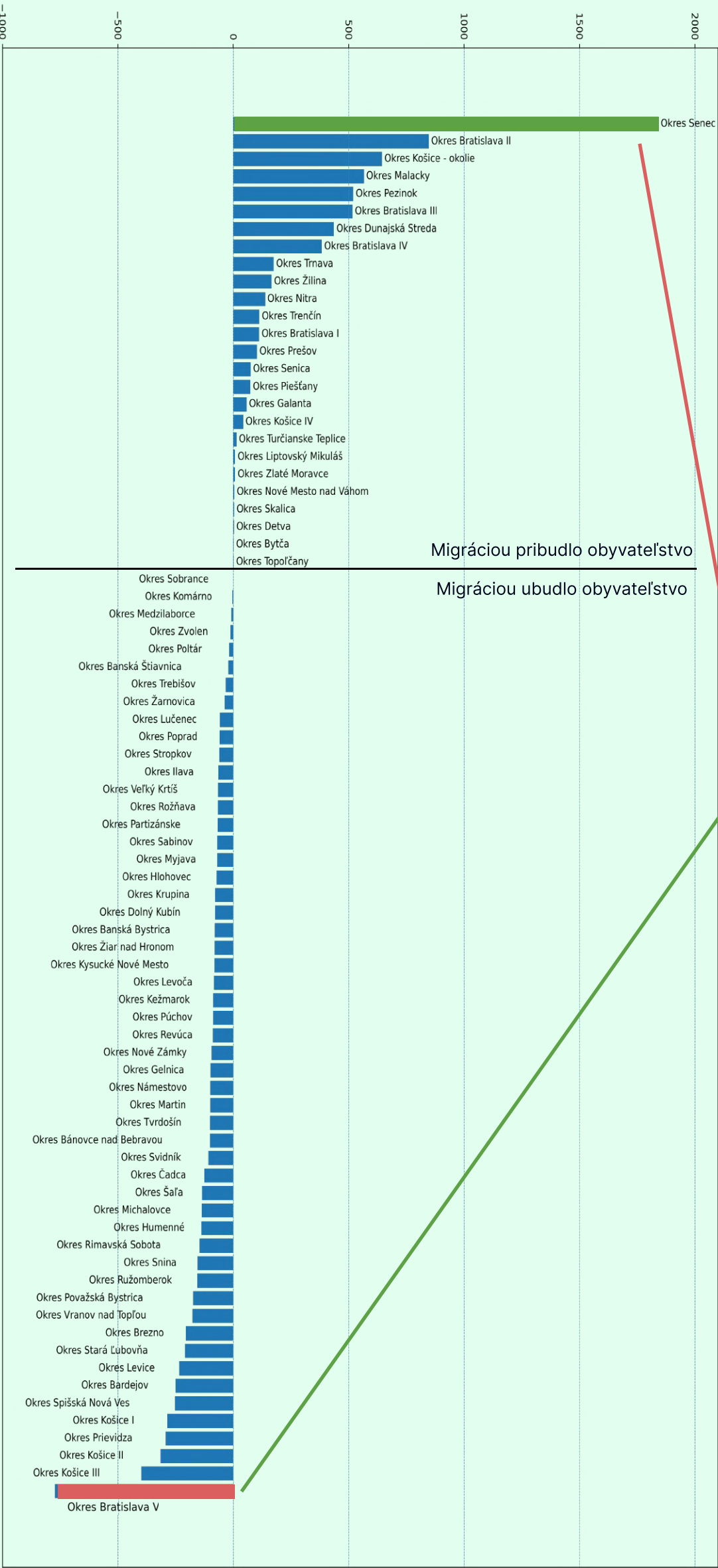
Na základe **náhlosti a krátkodobosti danej zmeny**, domnievame sa že sa daná anomália v dátach vyskytla v dôsledku chyby v dátach.



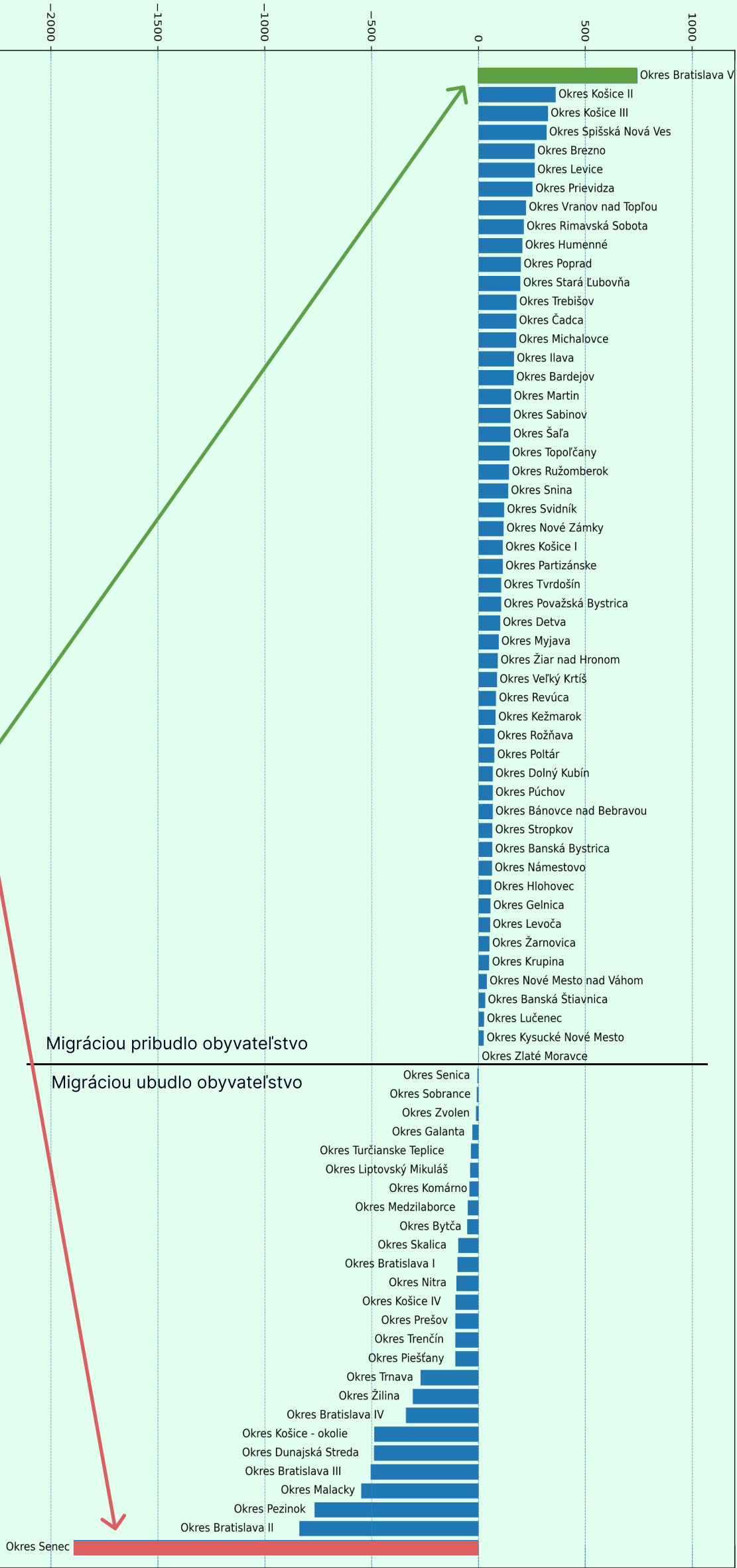
Obr. 20: Počet vystahovaných obyvateľov zo Senca do iných okresov 2010-2021



Obr. 21: Počet prisťahovaných obyvateľov Slovenska do Senca 2010-2021



Obr. 22: Výsledná hodnota pribudnutia/poklesu obyvateľov po vnútornej migrácii v každom okrese v roku 2012



Obr. 23: Výsledná hodnota pribudnutia/poklesu obyvateľov po vnútornej migrácii v každom okrese v roku 2013

Predikcia roku 2030

1. Trh práce

Priemerná mzda
na Slovensku

1 657 € (+30,16%)
oproti 2021

Najvyššia v Bratislave IV = 2571 €
Najnižšia v Bardejove = 1262 €

Priemerná zamestnanosť
na Slovensku

36.77% (+21,72%)
oproti 2021

2. Populácia

Počet
obyvateľov

5 501 775 (+1,23%)
oproti 2021

Najviac v Prešove = 179557 obyv.
Bratislava = 509 533 obyv. (najviac BA II = 135140 obyv.)
Najmenej v Medzilaborciach = **klesnutie** na 10113 obyv.

3. Migrácia

Priťahovaní zo
zahraničia

8781 (+53,17%)
oproti 2021

Vysťahovaní do
zahraničia

4675 (+37,70%)
oproti 2021

Prestahovaní obyv.
vrámci Slovenska

59 535 (+16,74%)
oproti 2021

4. Vzdelanie

Počet gymnázií
na Slovensku

218 (-6,84%)
oproti 2021
Najviac v Bratislave II = 11
Najmenej v Poltári = 0

Počet stredných odborných
škôl na Slovensku

382 (-9,69%)
oproti 2021
Najviac v Žiline = 15
Najmenej Medzilaborce, Malacky = 0

Predikcia týchto údajov bola vypočítaná pomocou lineárneho modelu, ktorý nemusí byť presne akurátny. Údaje slúžia len na orientáčné účely. Trh práce bol najviac lineárny a preto bol veľmi ľahko predvídateľný a predikcia by mala byť najpresnejšia zo všetkých. Takisto aj počet obyvateľov a počet škôl na Slovensku je pomerne lineárny, takže predikcia by mala byť takisto celkom akurátna. Čo sa týka migrácie tak tá sa nedá predpovedať s presnosťou, pretože je príliš nelineárna.



Záver analýzy

Pri analýze sme mali veľa nápadov, ktoré boli vyradené kvôli tomu že úlohou je analyzovať iba predložených jedenásť rokov a nepoužívať externé dáta. Preto niektore naše úvahy ostali v teoretickej rovine.

Napriek tomu sme dosiahli sme všetkých 5 stanovených na začiatku cieľov a použijúc všetky spomenuté metódy analýzy, programovanie a pozorovanie sme

- našli súvislosti a korelácie
- zhodnotili sme nárast zamestnanosti a mzdy v čase
- analyzovali rast populácie spolu s jeho neskorším poklesom
- pri migrácii skúmali prírastky, maximá a sťahovacie tendencie
- našli trend zatvarajúcich sa škôl a rôzny dopad na zamestnanosť podľa ich typu
- predpovedali sme, ako sa bude vyvíjať Slovensko do roku 2030 v rôznych oblastiach
- výstižne opísali anomáliu vo vnútornej migrácii roku 2013
- predpokladali sme na základe našich všeobecných poznatkov súvisy dát s globálnymi a regionálnymi tendenciami ako je napríklad svetová recesia alebo COVID-19