UNIWERSYTET EKONOMICZNY W POZNANIU

UNIWERSYTET EKONOMICZNY W POZNANIU · KATEDRA INFORMATYKI EKONOMICZNEJ

Informatyczne narzędzia wizualizacji danych

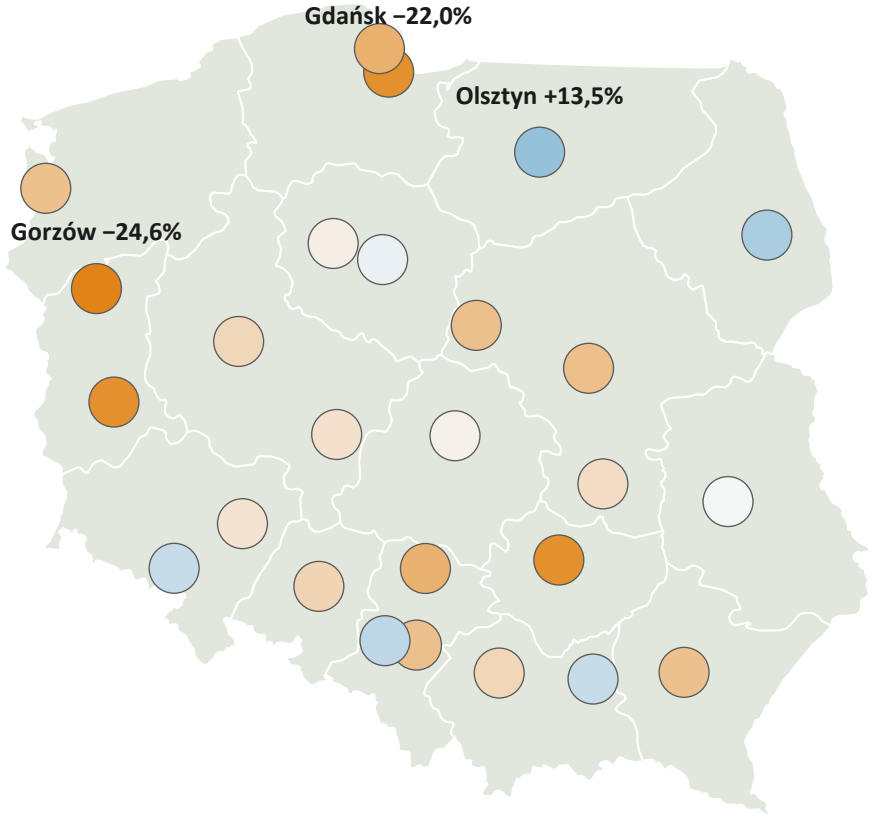
Zajęcia 6c · Mapy: kiedy pomagają, jak nie kłamią i jak je zbudować w Power BI
rok akademicki 2026/2027 · dr inż. Szczepan Górtowski

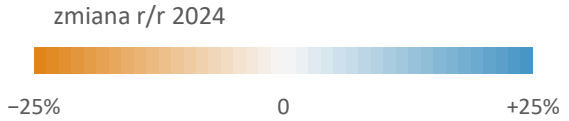
Po tych zajęciach

- rozpoznajesz pytanie o miejsce: wtedy mapa, a przy rankingu — posortowane słupki
- dobierasz mapę do danych: koła dla sum, kartogram dla wskaźników, mapa cieplna dla gęstości
- budujesz w Power BI mapę Azure Maps ze współrzędnych i mapę kształtów z własnego pliku TopoJSON
- rozpoznajesz pięć pułapek: powierzchnia, małe liczby, regresja do średniej, poziom agregacji, Mercator
- wiesz, co mapa wysyła do chmury, i robisz mapę dostępną: tekst alternatywny, tabela obok

Gorzów −24,6%, Olsztyn +13,5%: kogo ukarać, kogo nagrodzić?

Mapa zmian sprzedaży 2024 r. w 26 miastach: kolor mówi o zmianie, każde koło ma ten sam rozmiar. Pod koniec zajęć odpowiesz na to pytanie liczbą.





- najmocniej spadł Gorzów Wielkopolski: −24,6%
- najszybciej rósł Olsztyn: +13,5%
- cała sieć: −8,0% r/r
- czego na tej mapie brakuje, żeby podjąć decyzję?

01

Kiedy mapa, a kiedy wykres

Mapa odpowiada na pytanie „gdzie?”, słupki — na „ile?”

Mapa pomaga, gdy

- pytanie dotyczy położenia: gdzie są klienci, jak daleko do sklepu
- liczy się sąsiedztwo i skupiska — bliższe miejsca są do siebie podobne
- odbiorca zna teren i szuka na mapie swojego miejsca

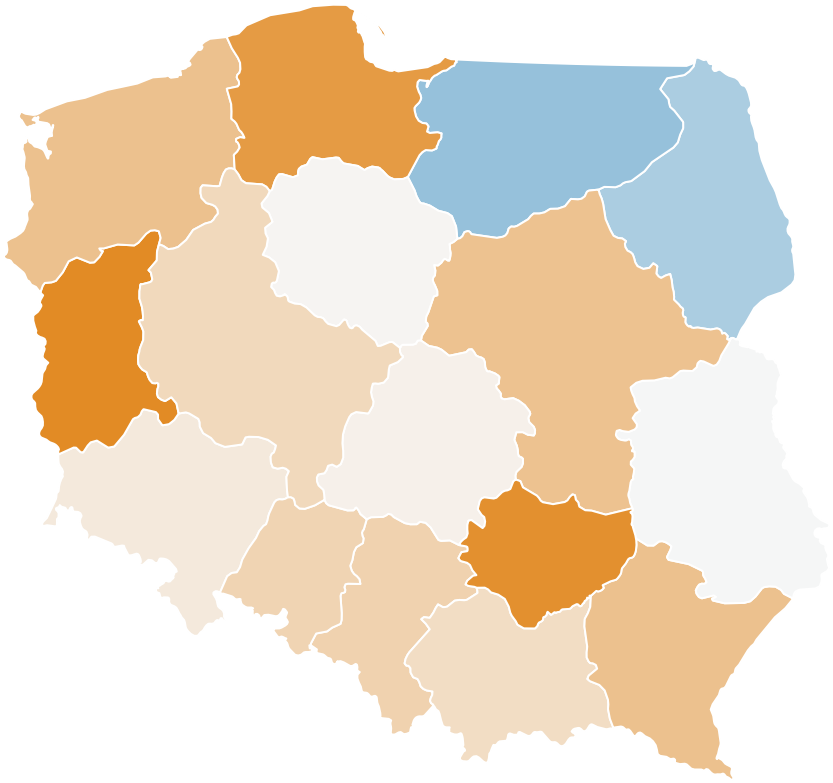
Słupki są lepsze, gdy

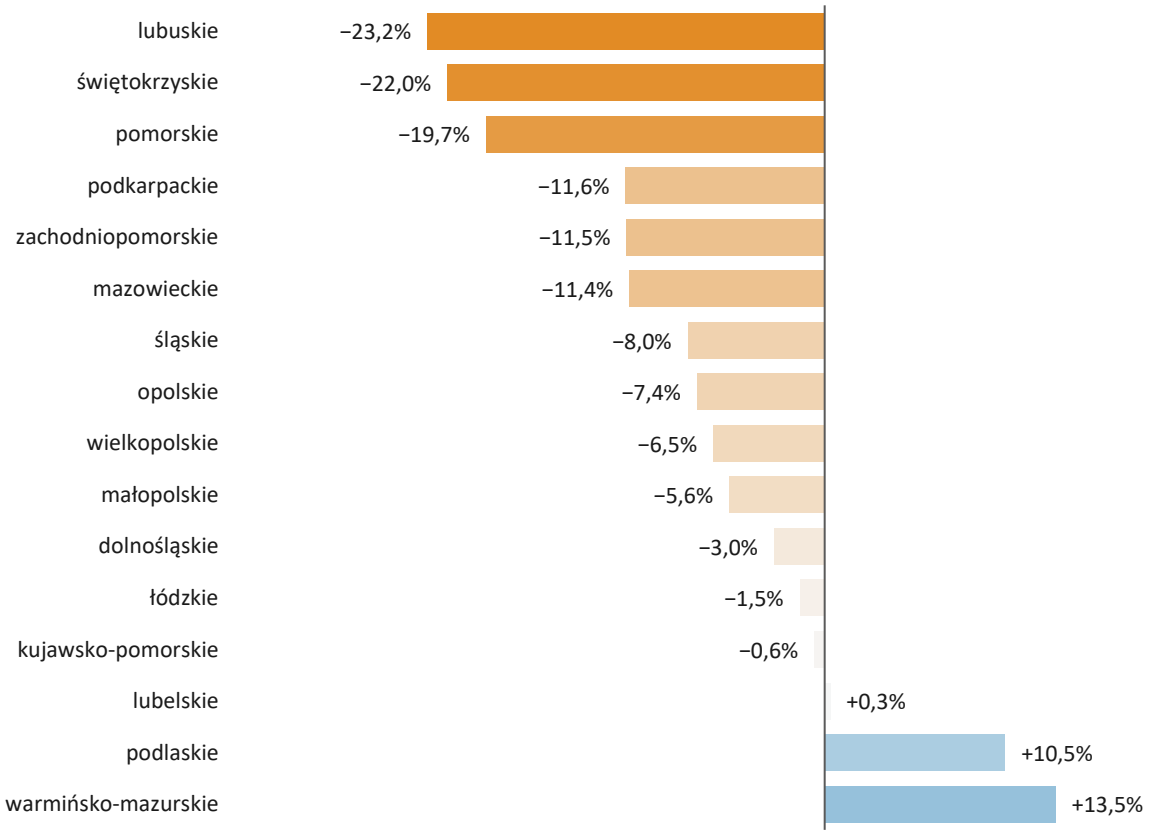
- porównujesz wartości i ustalasz kolejność
- obszarów jest dużo i mają bardzo różną wielkość
- położenie nie zmienia decyzji — ważne jest tylko „ile”

„Pierwsze prawo geografii”: wszystko jest powiązane ze wszystkim, ale bliższe rzeczy bardziej niż dalsze (W. Tobler, 1970).

Wzrosły tylko trzy województwa — wszystkie na wschodzie

Zmiana r/r 2024 w województwach. Mapa pokazuje sąsiedztwo i skupiska, słupki — kolejność i dokładną wartość.





Pięć rodzajów map i dane, które do nich pasują

Mapa	Koduje	Dane	W Power BI
symbole proporcjonalne	pole koła	sumy i liczebności w punktach: sprzedaż miasta	Azure Maps → Warstwa — znaczniki, pole Rozmiar
kartogram	kolor obszaru	wskaźniki: udział, zmiana %, na mieszkańca	mapa kształtów; Azure Maps → Warstwa — kartogram
mapa kropkowa	położenie punktu	pojedyncze obiekty: sklepy, zdarzenia	Azure Maps bez pola Rozmiar
mapa cieplna	gęstość punktów	tysiące punktów, np. adresy dostaw	Azure Maps → Warstwa — mapa cieplna
kolumny 3D, koła na mapie	wysokość, wycinek	— unikaj: zasłaniają się, perspektywa kłamie	Azure Maps → Warstwa kolumny 3D

Za: C. O. Wilke, Fundamentals of Data Visualization (O'Reilly 2019), rozdz. 15; warstwy: Microsoft Learn, „Layers in an Azure Maps Power BI visual" (21.01.2026).

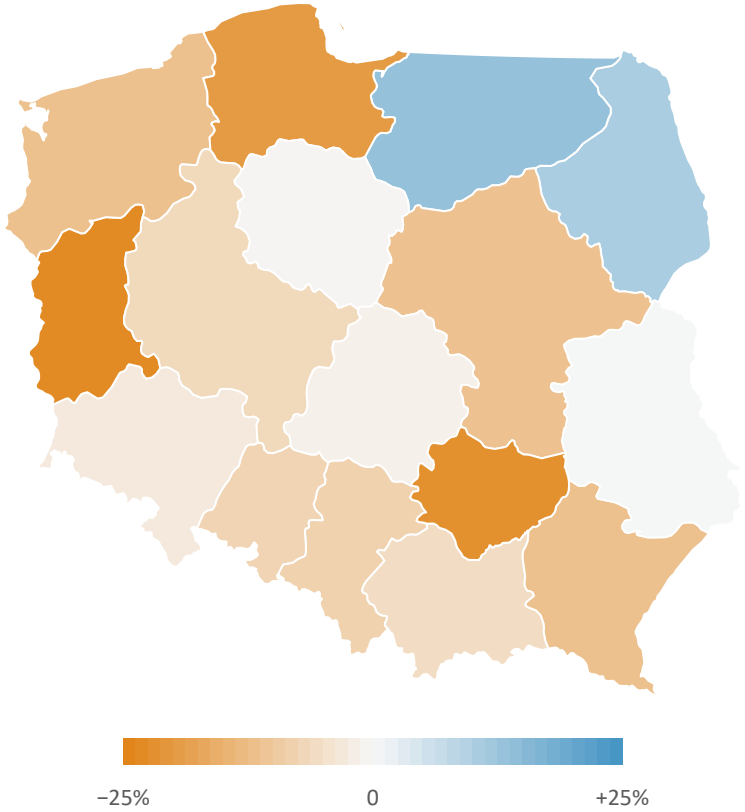
Kartogram sumy pokazuje głównie, gdzie jest Warszawa

Suma rośnie z liczbą klientów, więc pokazuje, gdzie mieszka najwięcej ludzi. Kolor obszaru daj wskaźnikowi.

suma: sprzedaż 2025 r.



wskaźnik: zmiana r/r 2024



Mazowieckie: 24,1% sprzedaży sieci w 2025 r. Por. xkcd 1138 „Heatmap” (R. Munroe, 2012): mapy, które pokazują tylko rozmieszczenie ludności.

02

Mapy w Power BI

Dwie mapy do nowych raportów, trzecia do wycofania

Azure Maps

- warstwy: znaczniki (bąbelki), kartogram, mapa cieplna, kolumny 3D, ścieżki
- podkład i geokodowanie z usługi Azure Maps: potrzebny internet
- administrator musi włączyć wizualizację w organizacji

Mapa kształtów

- własne obszary z pliku TopoJSON albo GeoJSON
- rysuje lokalnie: bez podkładu, bez internetu
- status: wersja zapoznawcza

Mapa i Kartogram (Bing)

- wycofywane — nie dodawaj ich do nowych raportów
- Desktop proponuje „Uaktualnij mapy” do Azure Maps
- wyjątek: odbiorcy w Chinach, Korei, chmurach rządowych

Microsoft Learn, „Overview of map visualizations in Power BI” (23.07.2026) i „Convert Map and Filled map visuals to an Azure Maps visual” (21.01.2026). ArcGIS for Power BI (Esri) to osobna wizualizacja z własnymi licencjami.

Współrzędne zamiast nazw: mapa nie musi zgadywać

Nazwę w polu Lokalizacja Azure Maps zamienia na współrzędne (geokodowanie). Kategoria danych mówi, czym jest nazwa; szerokość i długość geograficzna omijają zgadywanie.

Kolumna tabeli Geografia	Kategoria danych	Do czego
Miasto	Miasto	Lokalizacja bąbelków
Województwo	Województwo	kartogram Azure Maps (geokodowanie obszaru)
Kraj	Kraj/region	zawęża geokodowanie do Polski
Szerokość geograficzna	Szerokość geograficzna	pole Szerokość geograficzna: Średnia
Długość geograficzna	Długość geograficzna	pole Długość geograficzna: Średnia

NAZWA BYWA NIEJEDNOZNACZNA

- w USA jest ponad 20 miast Franklin; w Polsce wiele wsi nosi tę samą nazwę
- dodaj Kraj do pola Lokalizacja albo daj współrzędne

KOMUNIKAT DESKTOPA

- „Usuń lokalizację, aby wyświetlić wartości długości i szerokości geograficznej…” — w menu pola wybierz Średnia

Azure Maps pyta usługę w chmurze, mapa kształtów — nie

Azure Maps wysyła

- obszar widoku mapy — po kafelki podkładu
- wartości z pola Lokalizacja — do geokodowania (współrzędne go omijają)
- telemetrię wizualizacji, gdy jest włączona
- wartości miar i reszty danych nie wysyła: rysuje je na twoim komputerze

Zanim zrobisz mapę klientów

- mapa kształtów niczego nie wysyła: plik mapy jest w raporcie
- adres klienta to dane osobowe: agreguj do miasta albo kodu pocztowego
- administrator: „Korzystanie z wizualizacji usługi Azure Maps” w portalu administracyjnym
- poza USA i UE działa tylko przy zgodzie na przetwarzanie poza regionem dzierżawy
- narzędzie zaznaczania używa usług TomTom — osobny przełącznik

Microsoft Learn: „Get started with Azure Maps Power BI visual” (04.08.2026), „Manage Azure Maps Power BI visual within your organization” (07.10.2025). Nazwa ustawienia — z polskiego Desktopu 2.158.

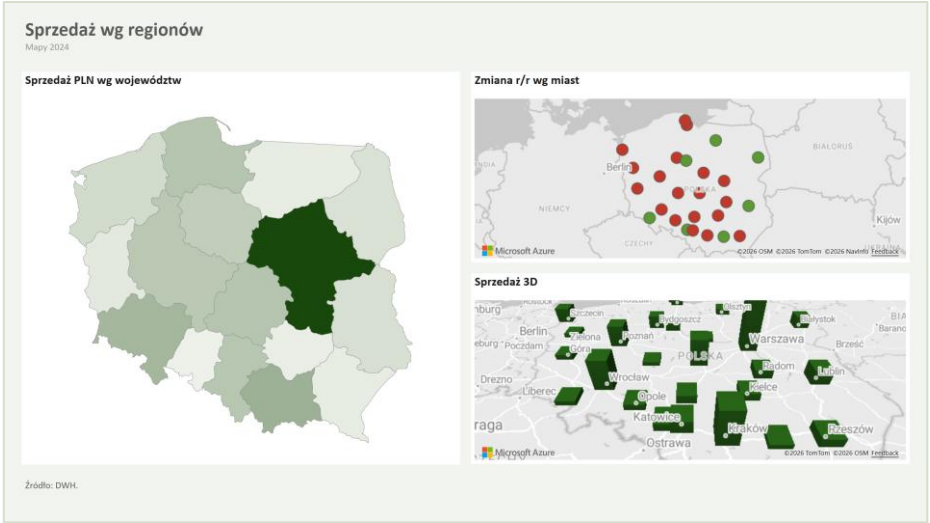
Ćw. 0 · Kategorie danych i trzy błędy strony „Przed”

5 min

1. Pobierz INWD_mapy_cwiczenia.zip, rozpakuj do C:\ i otwórz plik .pbip. Odśwież dane.

2. Tabela Geografia: zaznacz kolumnę Miasto → Narzędzia kolumn → Kategoria danych. Sprawdź też Województwo, Kraj i obie współrzędne.

3. Strona „Przed”: znajdź trzy błędy. Co mówi kolor, co mówi rozmiar koła, co mówi tytuł?



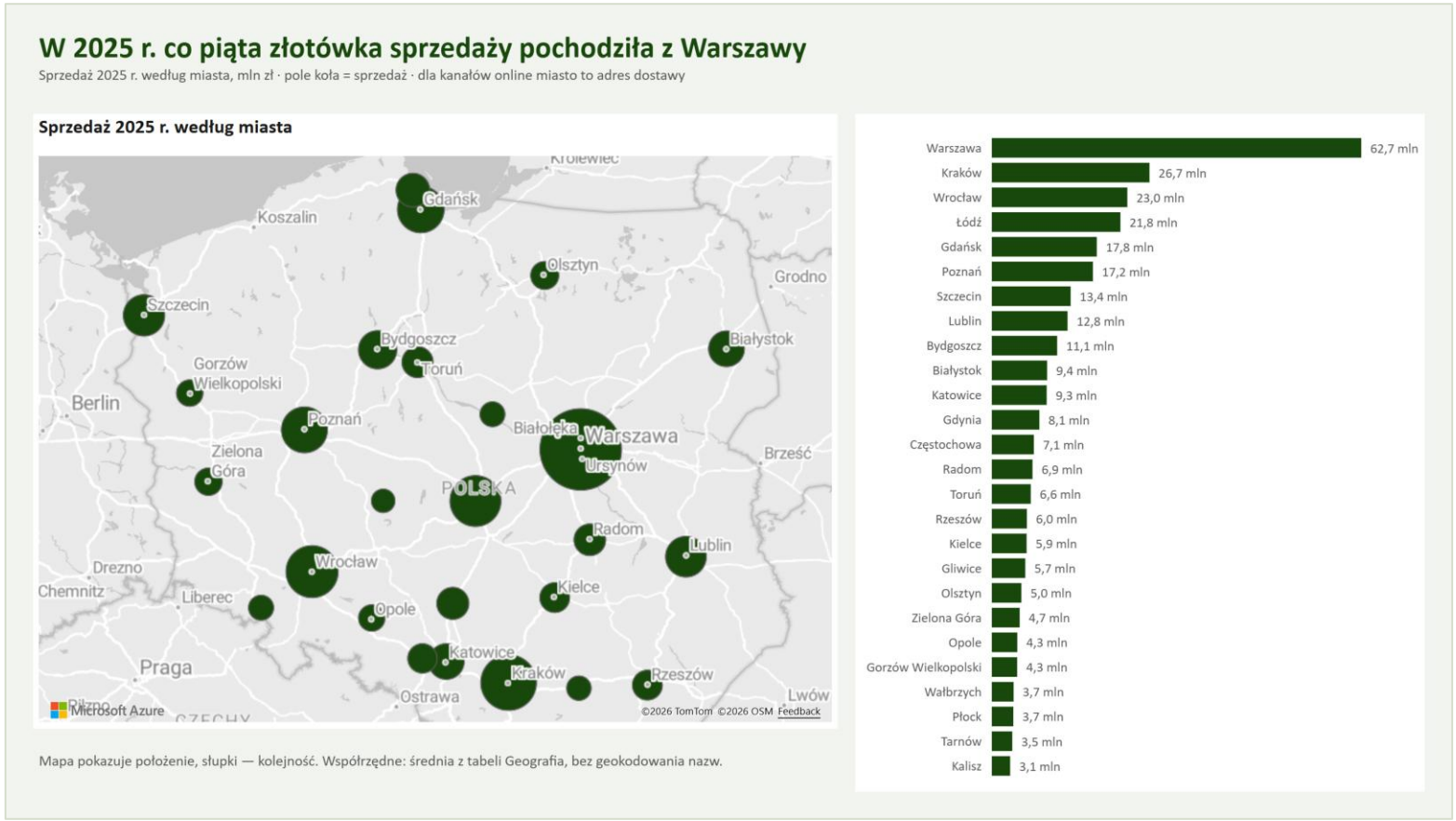
Strona „Przed” z pliku ćwiczeniowego (rok 2024).

PYTANIE

Która mapa na stronie „Przed” narysuje się bez internetu i bez zgody administratora?

Mapa bąbelkowa: Lokalizacja, dwie współrzędne i Rozmiar

Strona Ćw. 1 pliku rozwiązania: pole koła = sprzedaż 2025 r., obok te same liczby na słupkach.



POLA I USTAWIENIA

- Lokalizacja: Miasto
- Szerokość i Długość geograficzna: Średnia
- Rozmiar: Sprzedaż PLN
- Ustawienia mapy → Styl domyślny: Skala odcieni szarości (jasny)
- Warstwa — znaczniki: Skalowanie zakresu = Wielkość

Warszawa: 20,6% sprzedaży sieci w 2025 r.

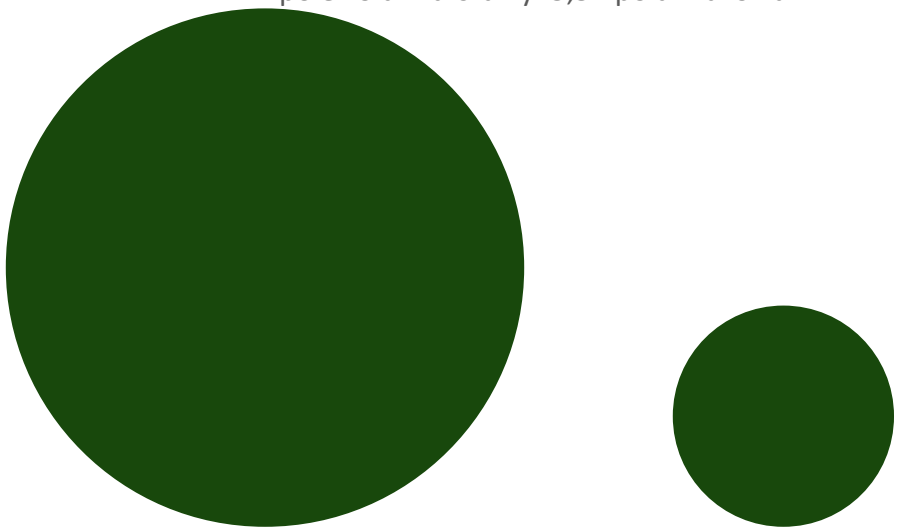
Dwa razy większa sprzedaż, dwa razy większe pole koła

Warszawa i Kraków w 2025 r. Promień proporcjonalny do wartości powiększa różnicę do kwadratu.

ŹLE

promień ∝ wartość (źle)

pole koła Warszawy: 5,5× pola Krakowa



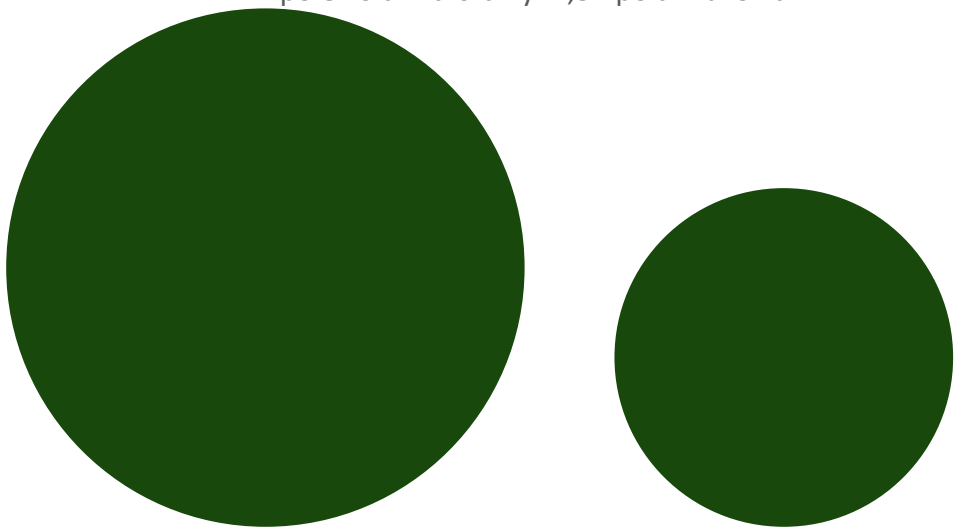
Warszawa 62,7 mln zł

Kraków 26,7 mln zł

DOBRZE

pole ∝ wartość (dobrze)

pole koła Warszawy: 2,3× pola Krakowa



Warszawa 62,7 mln zł

Kraków 26,7 mln zł

Sprzedaż Warszawy to 2,34× sprzedaży Krakowa. W Azure Maps ustaw Skalowanie zakresu = Wielkość (od zera); „Zakres danych” rozciąga koła od minimum do maksimum. Oko i tak nie docenia dużych kół (J. J. Flannery, 1971).

Ćw. 1 · Gdzie sprzedajemy: mapa Azure Maps i słupki

15 min

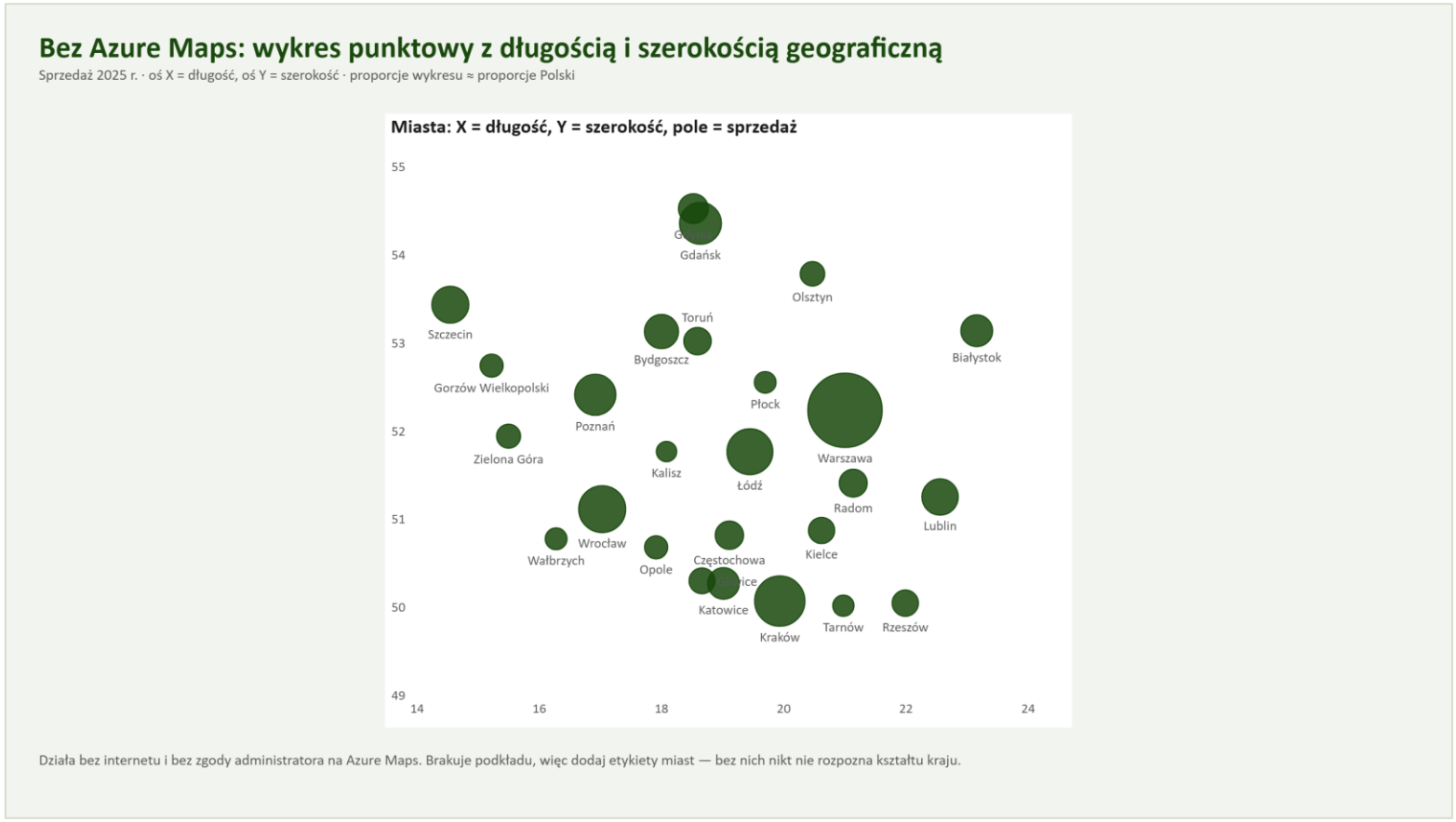
1. Strona „Ćwiczenia”: filtr strony Rok = 2025. Wstaw Azure Maps z okienka Wizualizacje.
2. Lokalizacja: Geografia → Miasto. Szerokość i Długość geograficzna: w menu pola wybierz Średnia.
3. Rozmiar: Sprzedaż PLN. Ustawienia mapy → Styl domyślny: Skala odcieni szarości (jasny).
4. Warstwa — znaczniki: Skalowanie zakresu = Wielkość, maksymalny rozmiar ok. 36.
5. Obok: wykres słupkowy Sprzedaż PLN według miasta, malejąco. Tytuł strony: wniosek z liczbą.

PYTANIE

Co widać na mapie, a czego nie odczytasz bez słupków?

Bez Azure Maps: wykres punktowy ze współrzędnych

Gdy administrator wyłączył Azure Maps albo nie ma internetu. Oś X = długość, oś Y = szerokość.



TAK ZBUDUJESZ

- Wykres punktowy: Wartości = Miasto
- Oś X: Długość geograficzna (Średnia)
- Oś Y: Szerokość geograficzna (Średnia)
- Rozmiar: Sprzedaż PLN, Etykiety kategorii włączone
- osie 14–24,5° i 49–55°, wykres prawie kwadratowy

Na 52° N stopień długości to ok. 0,62 stopnia szerokości — stąd proporcje wykresu.

Mapa kształtów: własne obszary z pliku TopoJSON

Plik C:\INWD\mapy\wojewodztwa.json: 16 województw z Natural Earth (domena publiczna). Kształt dostaje kolor, gdy wartość pola Lokalizacja jest równa jednej z jego właściwości.

```
{"type": "Topology",
 "objects": {"wojewodztwa": {"type": "GeometryCollection", "geometries": [
   {"type": "Polygon", "id": "mazowieckie", "arcs": [[…]],
    "properties": {"Województwo": "mazowieckie", "Kod ISO": "PL-MZ"}},
   …]}},
 "arcs": [[[10629, 2075], [-11, 5], …]],
 "transform": {"scale": […], "translate": [14.12, 48.99]}}
```

- Formatowanie → Typ mapowania: Mapa niestandardowa → Dodawanie typu mapowania → plik .json
- Wyświetl klucz typu mapowania: właściwości kształtów (tu Województwo i Kod ISO)
- Lokalizacja: Geografia[Województwo] — nazwy muszą być identyczne jak w pliku
- Projekcja: Walcowe równokątne (Mercator) albo Walcowe równoodległościowe

TOPOJSON ZAMIAST GEOJSON

Wspólna granica sąsiadów jest zapisana raz: plik ma 24 KB, a województwa nie mają szczelin.

Ćw. 2 · Kartogram województw z własnego pliku

15 min

1. Nowa strona, filtr Rok = 2024. Wstaw Mapowanie kształtów (wersja zapoznawcza).
2. Lokalizacja: Geografia → Województwo. Etykietki: Zmiana r/r %.
3. Formatowanie → Typ mapowania: Mapa niestandardowa → Dodawanie typu mapowania → C:\INWD\mapy\wojewodztwa.json.
4. Kolory → fx → Gradient: pole Zmiana r/r %, kolor środkowy, wartości −0,25 · 0 · 0,25.
5. Obok: słupki Zmiana r/r % według województwa, rosnąco, z tym samym gradientem.

PYTANIE

Ile województw wzrosło w 2024 r. i gdzie leżą?

03

Kolor, klasy i powierzchnia

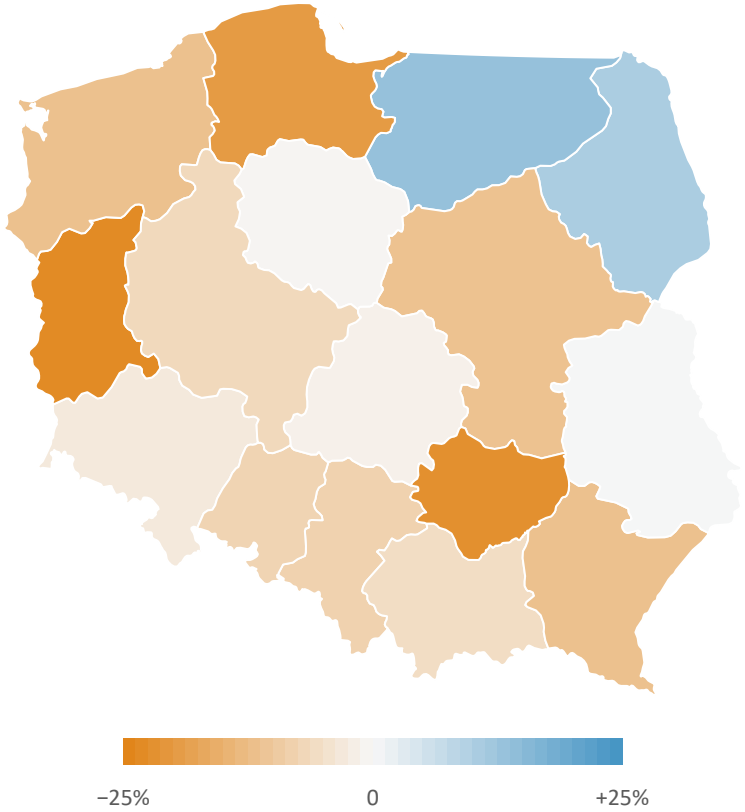
Gradient od minimum do maksimum chowa zero

Te same zmiany r/r 2024: po lewej dwa kolory od minimum do maksimum, po prawej skala rozbieżna ze środkiem w zerze.

dwa kolory: od −23,2% do +13,5%



trzy kolory: środek w zerze

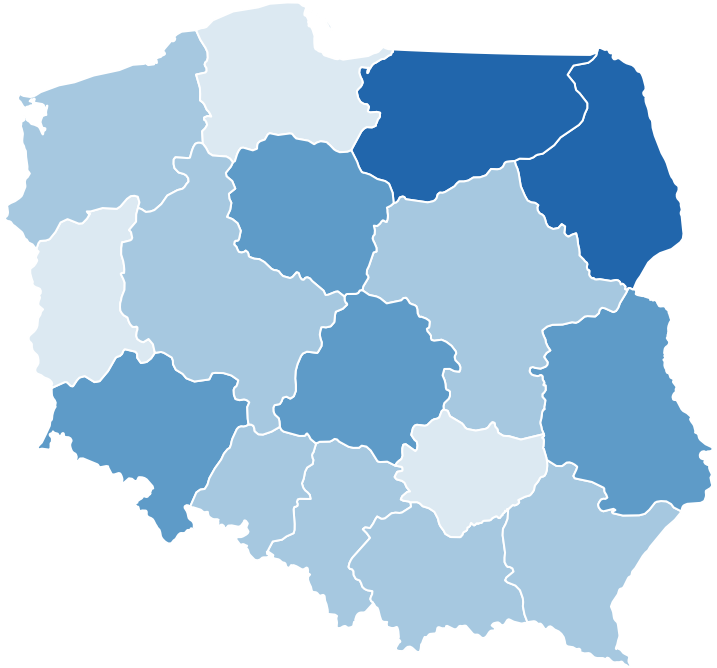


Po lewej spadek kujawsko-pomorskiego (−0,6%) i wzrost lubelskiego (+0,3%) mają prawie ten sam odcień — skala nie pokazuje, gdzie jest zero. W Power BI: fx → Gradient → kolor środkowy, wartość 0.

Kwantyle wrzucają spadek do klasy najlepszych

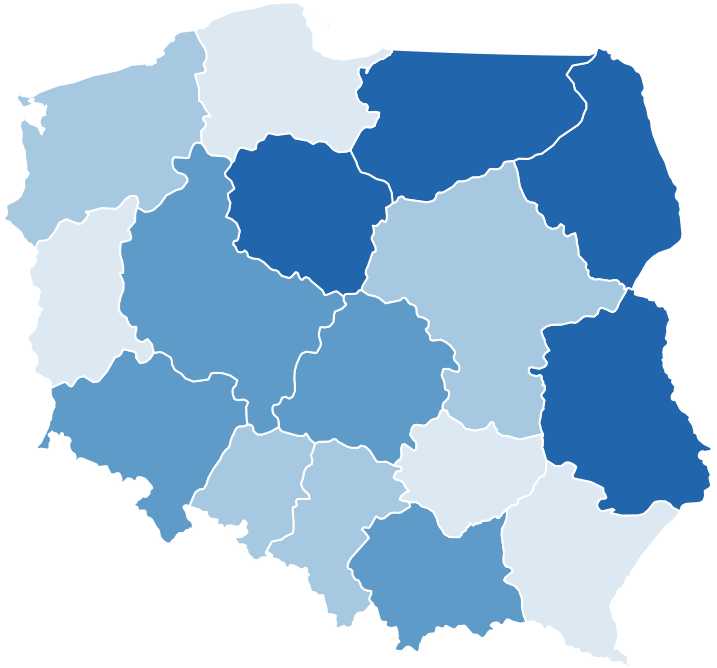
Cztery klasy zmian r/r 2024. Równe przedziały dzielą zakres wartości, kwantyle — liczbę województw (po 4 w klasie).

równe przedziały



−23,2% … −19,7% (3)
−11,6% … −5,6% (7)
−3,0% … +0,3% (4)
+10,5% … +13,5% (2)

kwantyle

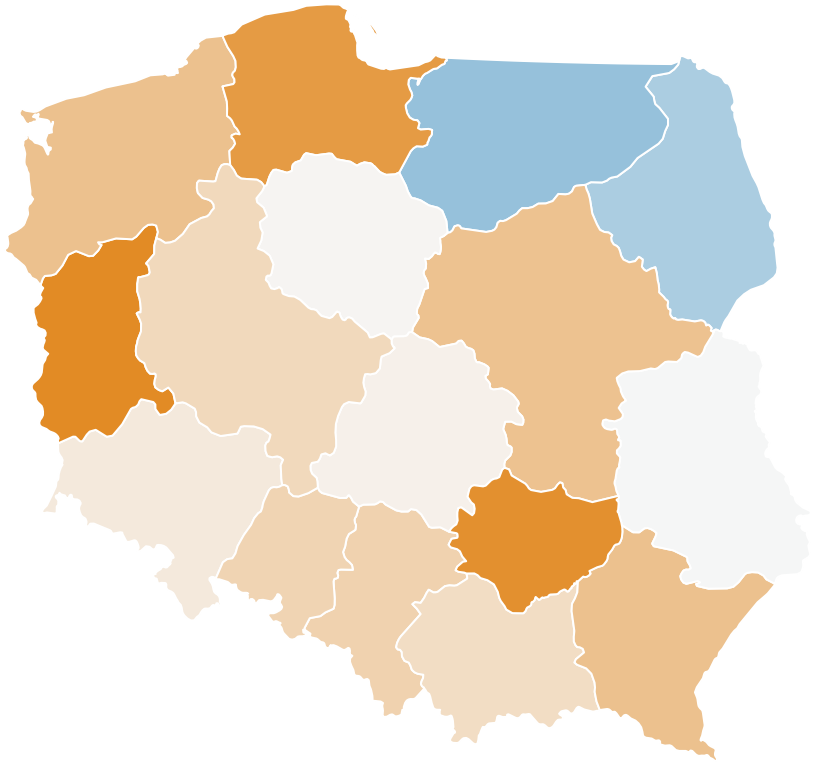


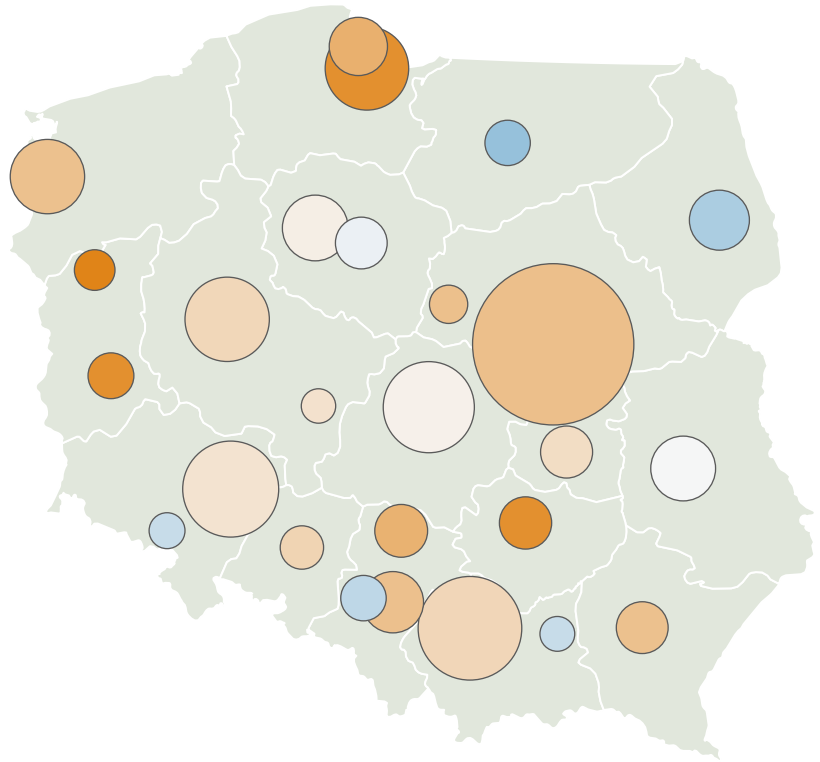
−23,2% … −11,6% (4)
−11,5% … −7,4% (4)
−6,5% … −1,5% (4)
−0,6% … +13,5% (4)

W klasie najwyższej kwantyli jest kujawsko-pomorskie ze spadkiem −0,6%. W Power BI klasy ustawisz regułami: fx → Styl formatu: Reguły. Za: M. Monmonier, How to Lie with Maps, wyd. 3 (2018).

Warmińsko-mazurskie zajmuje 7,8% mapy, a daje 1,7% sprzedaży

Kolor obszaru waży tyle, ile jego powierzchnia: jedno miasto (Olsztyn, +13,5%) zajmuje więcej mapy niż trzy miasta śląskiego.





zmiana r/r 2024 · kolor na obu mapach

−25% 0 +25%

po prawej: pole koła = sprzedaż 2023 r. (podstawa)

Mercator powiększa pomorskie o 21% względem małopolskiego

Azure Maps i mapa kształtów rysują w Mercatorze: im dalej na północ, tym większa skala.

Mercator (Power BI)



azymutalne równopolowe Lamberta



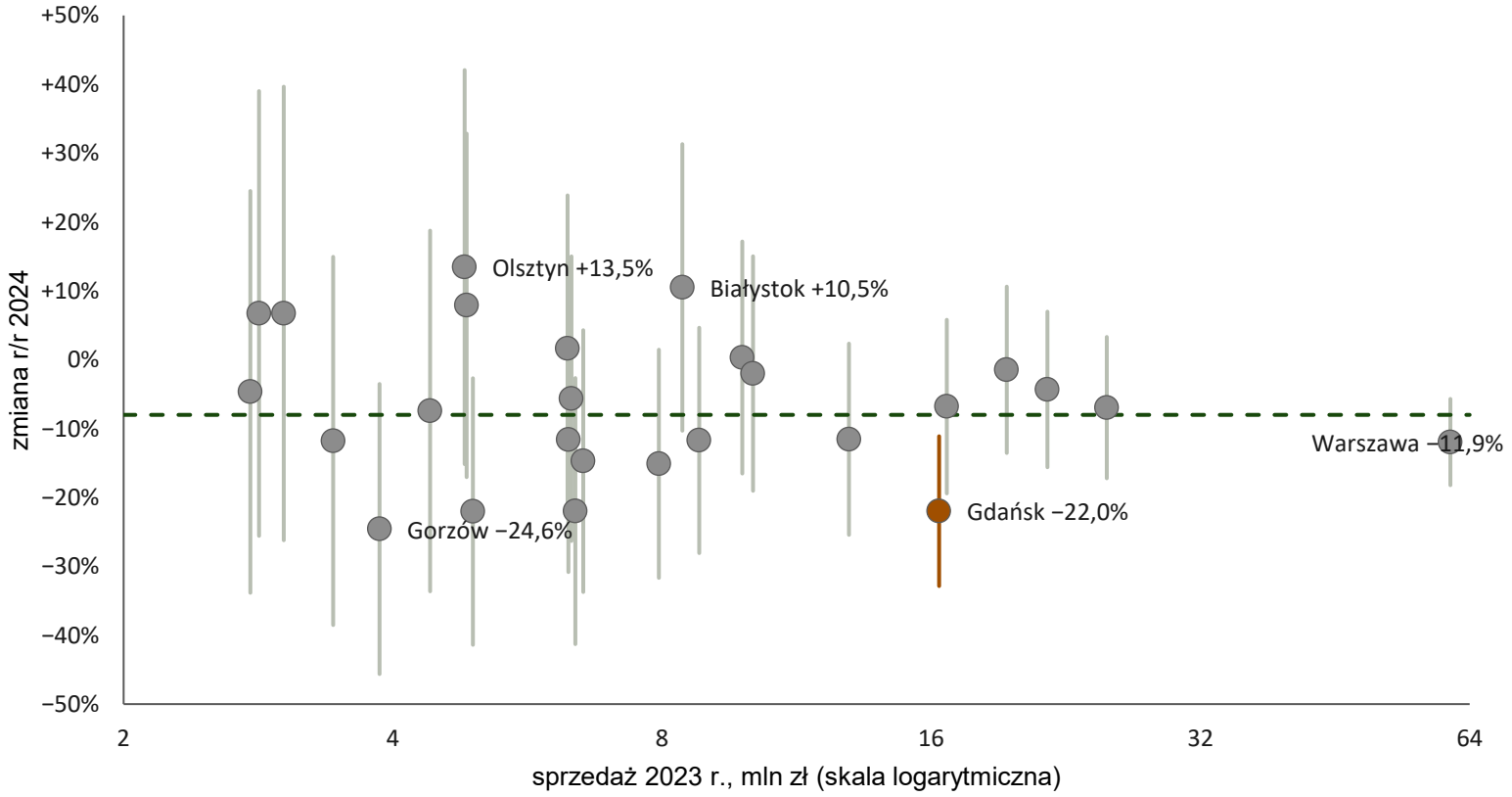
Stosunek pól pomorskie : małopolskie — Mercator 1,45, prawdziwy 1,19. Na mapie świata Grenlandia wygląda jak Afryka, choć jest 14 razy mniejsza. W GIS: PUWG 1992 albo EPSG:3035 (Eurostat).

04

Małe liczby, regresja do średniej i poziom agregacji

Ponad przypadek odbiega 1 z 26 miast: Gdańsk

Każde miasto: zmiana r/r 2024 ± 2 błędy standardowe (kreska). Linia: zmiana sieci −8,0%. Przy 26 miastach przypadek wyrzuca poza tę granicę średnio 1,2 miasta.



JAK CZYTAĆ

- kreska przecina linię sieci: różnica może być przypadkiem
- małe miasto ma długą kreskę: mało transakcji, duże wahania — stąd kształt lejka
- Gdańsk: −22,0% przy 16,3 mln zł, czyli −2,6 błędu od sieci
- Gorzów: −24,6%, ale tylko −1,6 błędu

Błąd standardowy maleje jak 1/√n

Miara z pliku startowego (folder Mapy). Suma kwadratów wartości transakcji mierzy, o ile sprzedaż może się wahać przez sam przypadek.

```
Błąd zmiany r/r =
VAR _teraz = [Sprzedaż PLN]
VAR _wczesniej = [Sprzedaż rok wcześniej PLN]
VAR _kwadraty = SUMX('Sprzedaż', 'Sprzedaż'[Wartość sprzedaży] ^ 2)
VAR _kwadraty_wczesniej =
    CALCULATE(SUMX('Sprzedaż', 'Sprzedaż'[Wartość sprzedaży] ^ 2), SAMEPERIODLASTYEAR('Kalendarz'[Data]))
RETURN
    IF(
        HASONEVALUE('Kalendarz'[Rok]) && _wczesniej > 0,
        DIVIDE(_teraz, _wczesniej) * SQRT(DIVIDE(_kwadraty, _teraz ^ 2) + DIVIDE(_kwadraty_wczesniej, _wczesniej ^ 2))
    )
```

Miasto	Transakcje 2024	Zmiana r/r	Błąd standardowy	Odchylenie
Warszawa	3 962	−11,9%	±3,1 p.p.	−1,3 błędu
Gdańsk	1 029	−22,0%	±5,4 p.p.	−2,6 błędu
Olsztyn	368	+13,5%	±14,3 p.p.	+1,5 błędu
Gorzów Wielkopolski	240	−24,6%	±10,5 p.p.	−1,6 błędu

Błąd zależy też od wartości transakcji: Olsztyn ma większy błąd niż Gorzów, choć więcej transakcji. H. Wainer nazwał wzór de Moivre'a σ/√n „najniebezpieczniejszym równaniem” (American Scientist, 2007).

Generator nie zna geografii, a mapa pokazała wzór

Dane kursu są syntetyczne: miasto każdej transakcji losujemy proporcjonalnie do liczby mieszkańców, tak samo w każdym roku. Różnice tempa zmian między miastami to wyłącznie przypadek.

CO TO ZNACZY DLA MAPY

- „spadek na zachodzie” i „wzrost na wschodzie” nie mają przyczyny
- najmocniej zmieniają się małe miasta: mniej transakcji, większe wahania
- decyzja o sklepie w Gorzowie na podstawie tej mapy byłaby decyzją o szumie

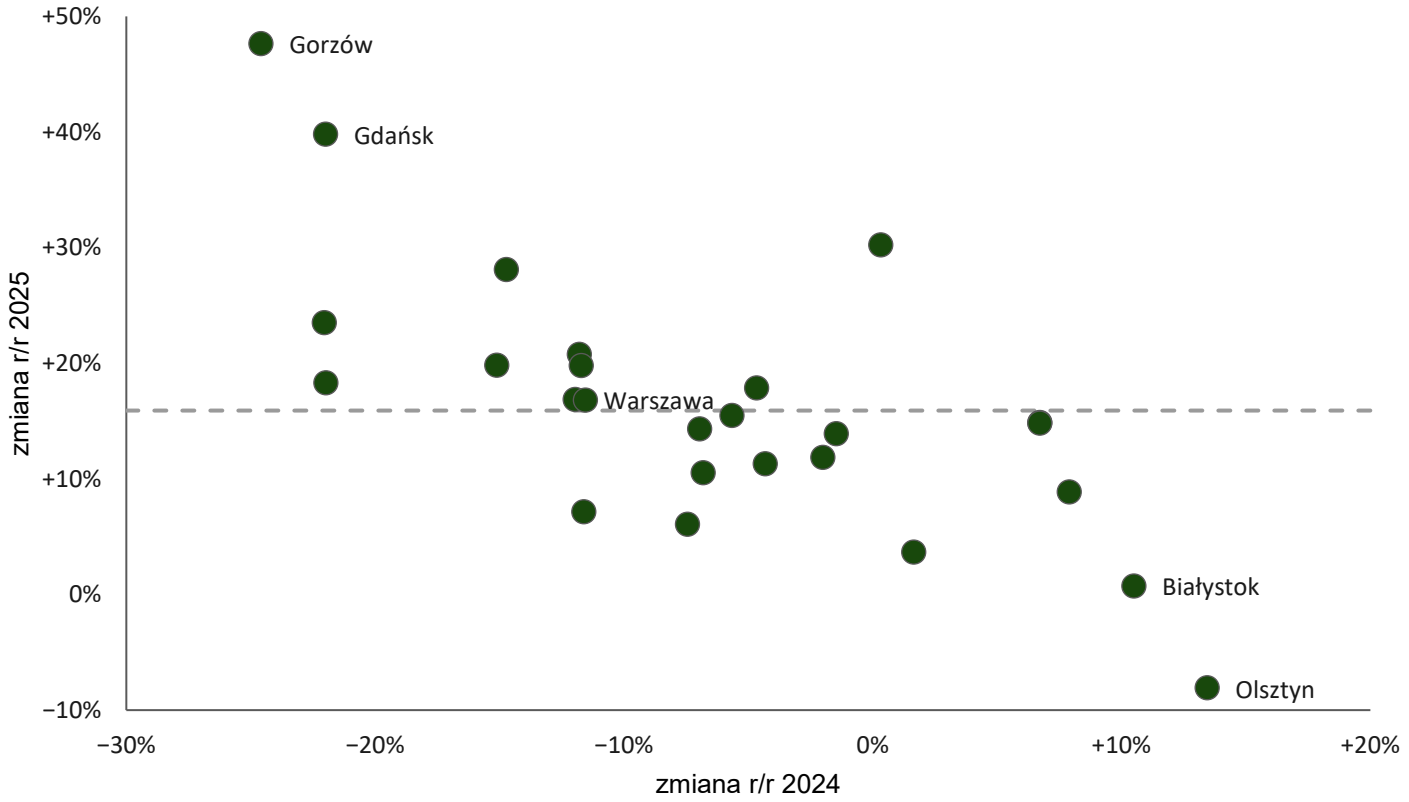
TEN SAM BŁĄD W BADANIACH

- hrabstwa USA z najniższą i z najwyższą zachorowalnością na raka nerki to w obu przypadkach małe, wiejskie hrabstwa
- w dużych hrabstwach średnia jest stabilna, w małych skacze
- „wszystkie mapy oszacowań wprowadzają w błąd”

D. Kahneman, Pułapki myślenia (2012), rozdz. 10 „Prawo małych liczb”; A. Gelman, P. N. Price, All maps of parameter estimates are misleading, Statistics in Medicine 18 (1999); zrodla/generuj_dane.py.

Gorzów −24,6%, rok później +47,6%: regresja do średniej

Zmiana r/r każdego miasta w dwóch kolejnych latach. Rok z przypadkowo niską sprzedażą to niska podstawa następnego roku. Korelacja: −0,71.



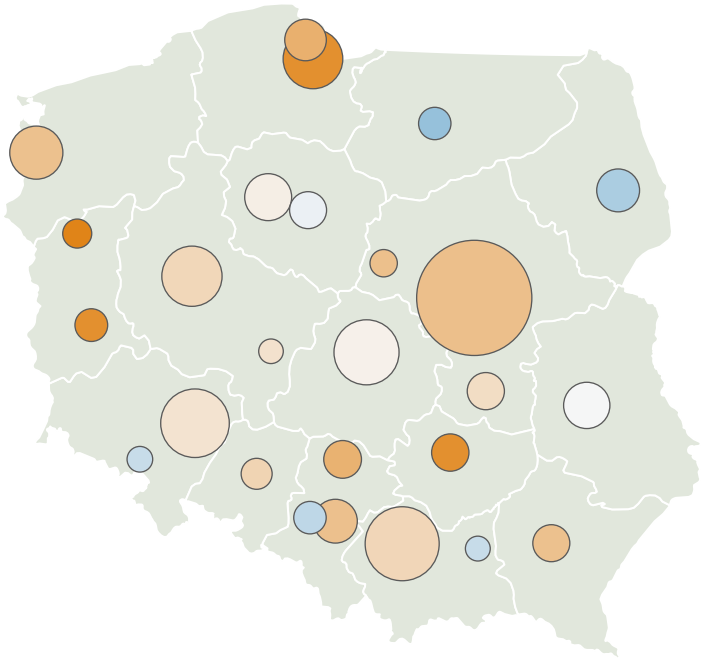
CO Z TEGO WYNIKA

- ranking regionów z jednego roku nagradza szczęście, a karze pecha
- porównuj kilka lat albo średnią ruchomą
- przed nagrodą lub karą sprawdź lejek przypadku
- sieć w 2025 r.: +15,9%

Rozstęp zmian: 38 p.p. w miastach, 12 p.p. w makroregionach

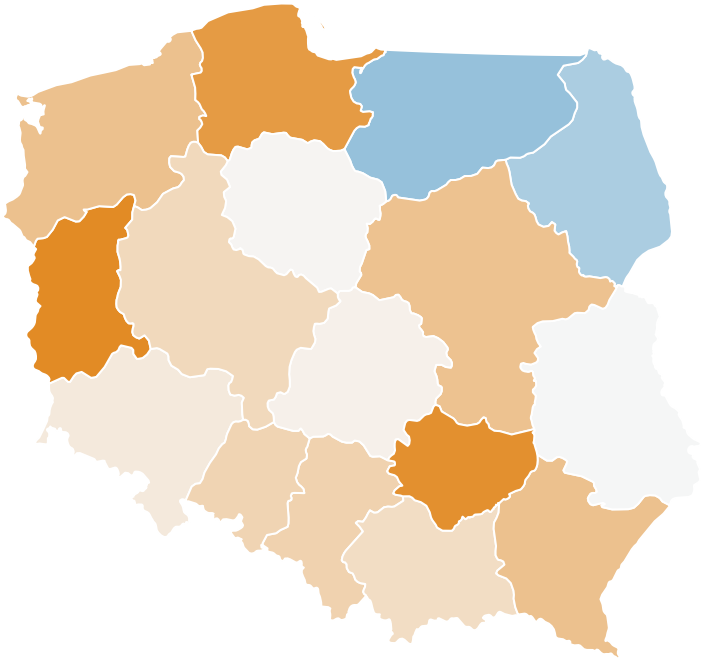
Ta sama zmiana r/r 2024 na trzech podziałach terenu i w jednej skali. „Wschód rośnie” widać tylko w makroregionach.

26 miast



rozstęp 38,0 p.p. · odch. std. 10,3 p.p.

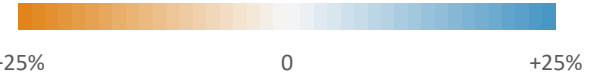
16 województw



rozstęp 36,6 p.p. · odch. std. 9,9 p.p.

7 makroregionów (NUTS 1)

rozstęp 12,4 p.p. · odch. std. 4,1 p.p.



Ćw. 3 · Małe liczby: kolor tylko dla różnic ponad przypadek

15 min

1. Nowa strona, filtr Rok = 2024. Mapa bąbelkowa: Rozmiar = Sprzedaż rok wcześniej PLN.
2. Etykietki: Zmiana r/r %, Błąd zmiany r/r, Odchylenie w błędach (folder Mapy).
3. Utwórz miarę Kolor odchylenia i ustaw ją jako kolor bąbelków: fx → Wartość pola.
4. Obok: wykres punktowy, oś X = Sprzedaż rok wcześniej PLN, oś Y = Zmiana r/r %, Wartości = Miasto.

```
Kolor odchylenia =
VAR _z = [Odchylenie w błędach]
RETURN
    SWITCH(TRUE(), ISBLANK(_z), BLANK(), _z <= -2, "bad", _z >= 2, "good", "#B8BEB2")
```

PYTANIE

Które miasta dostały kolor i dlaczego Gorzów nie?

Ćw. 4 · Trzy poziomy: miasta, województwa, makroregiony

10 min

1. Skopiuj mapę kształtów z ćw. 2. Typ mapowania: Dodawanie typu mapowania → makroregiony.json.
2. Lokalizacja: Geografia → Region (klucz w pliku: Region albo Makroregion (NUTS 1)).
3. Ten sam gradient na trzech mapach: −0,25 · 0 · 0,25. Porównaj rozstęp zmian.
4. Napisz tytuł strony prawdziwy na każdym poziomie — bez „regionu problemowego”.

PYTANIE

Dlaczego „wschód rośnie” widać tylko na mapie makroregionów?

05

Mapa dla każdego i dziesięć pytań przed publikacją

Mapa dla każdego: tekst alternatywny i tabela obok

Mapy nie przeczyta czytnik ekranu, a kolor obszaru bywa za mały, żeby go rozpoznać. Wniosek musi być też w tekście i w liczbach.

TEKST ALTERNATYWNY Z MIARY (163 ZNAKÓW)

Mapa 26 miast: rozmiar koła to sprzedaż rok wcześniej, kolor mówi, czy zmiana r/r odbiega od zmiany sieci (-8,0%) bardziej niż przypadek. Odbiega: Gdańsk (-22,0%).

- obok mapy: posortowane słupki albo tabela z tymi samymi liczbami (Alt+Shift+F11 pokaże dane mapy)
- skala rozbieżna pomarańcz–biel–błękit z motywu INWD_dostepny.json, nie czerwień z zielenią
- etykiety na mapie tylko dla kilku ważnych miejsc; resztę niech powie etykietka narzędzi
- szara granica obszaru: biały środek skali nie zlewa się z tłem strony

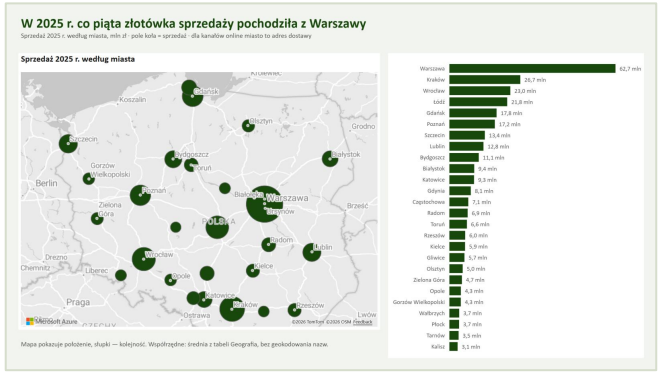
Dziesięć pytań do każdej mapy przed publikacją

1. pytanie jest o miejsce albo sąsiedztwo — inaczej wybierz słupki
2. kartogram tylko dla wskaźnika; sumę pokaż kołami o polu ∝ wartości
3. zmiana: skala rozbieżna ze środkiem w zerze; jedna skala na wszystkich mapach strony
4. klasy albo gradient opisane w legendzie; klasy kwantylowe sprawdź, czy nie mieszają znaków
5. małe obszary: pokaż błąd albo lejek przypadku, zanim ogłosisz „region problemowy”
6. kilka lat zamiast jednego — regresja do średniej
7. poziom agregacji dobrany do decyzji i powiedziany w tytule
8. współrzędne zamiast nazw; adresy klientów tylko zagregowane
9. tytuł-wniosek, stopka ze źródłem granic i danych
10. tabela albo słupki obok i tekst alternatywny z miary

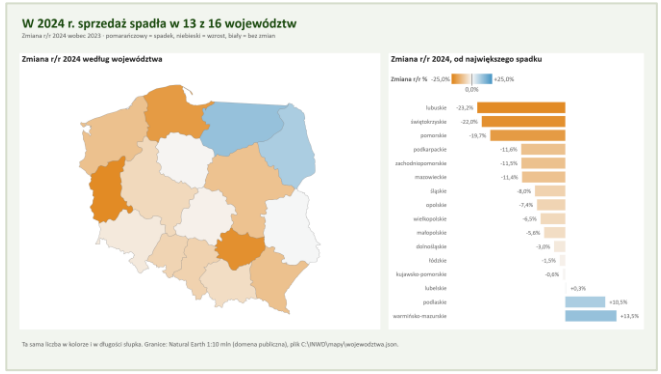
Rezultat: strony ćwiczeń 1–4 w pliku rozwiązania

INWD_mapy_rozwiazanie.pbip. Obok są strony Regresja do średniej, Bez Azure Maps i Przed (do porównania).

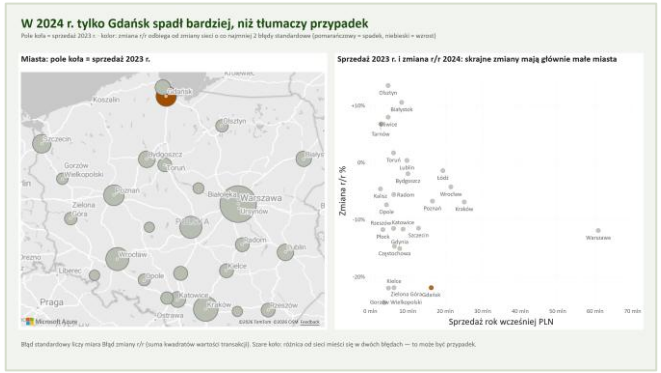
Ćw. 1 · gdzie sprzedajemy



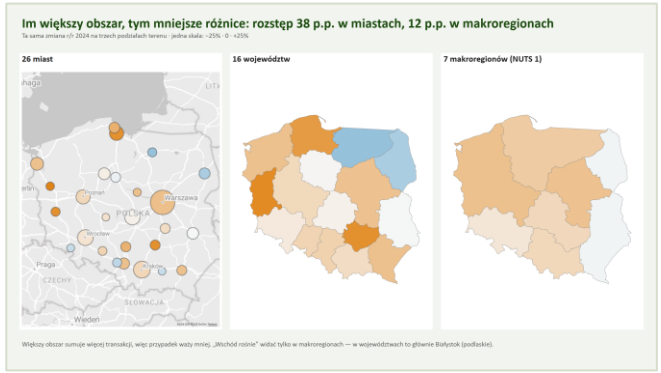
Ćw. 2 · województwa



Ćw. 3 · małe liczby



Ćw. 4 · trzy poziomy



Mapy na zaliczeniu i na obronie

- mapa w projekcie tylko wtedy, gdy pytanie dotyczy miejsca — decyzję i powód zapisz w dzienniku
- kartogram sumy albo koła bez rozmiaru to błąd oceny wykresów (CHR)
- tytuł mapy mówi wniosek prawdziwy dla wybranego roku i poziomu agregacji (NAC)
- na obronie mogę zapytać: dlaczego mapa, a nie słupki? co z małymi obszarami?

Pytania z karty obrony B2 „Kolor z celem” obowiązują też na mapie: legenda, zero w środku skali.

Na następne zajęcia

- jeśli twój projekt ma mapę — przepuść ją przez dziesięć pytań i popraw co najmniej dwie rzeczy
- mapa zmian? dodaj błąd standardowy albo zastąp ją słupkami z przedziałem
- plik z mapą kształtów: sprawdź klucze mapowania i licencję granic (źródło w stopce)
- Zajęcia 7: analiza i storytelling — z analizy zrobisz historię, która kończy się rekomendacją

Do poczytania: M. Monmonier, How to Lie with Maps (2018); C. O. Wilke, Fundamentals of Data Visualization, rozdz. 15 (clauswilke.com/dataviz).

Trzy rzeczy do zapamiętania

wskaźnik

kartogram tylko dla udziału, zmiany, wartości na osobę — sumę pokaż kołami

1/√n

małe obszary skaczą najbardziej: najpierw lejek przypadku, potem wniosek

gdzie?

mapa, gdy pytanie jest o miejsce; ranking lepiej na słupkach

DZIĘKUJĘ

dr inż. Szczepan Górtowski

Katedra Informatyki Ekonomicznej · Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

szczepan.gortowski@ue.poznan.pl · dyżury: kie.ue.poznan.pl/pl/dyzury/