

Grażyna Dehnel

Marek Walesiak

Analiza porównawcza efektywności ekonomicznej średnich przedsiębiorstw przemysłowych powiatów województwa wielkopolskiego w podejściu hybrydowym dla danych metrycznych oraz symbolicznych interwałowych

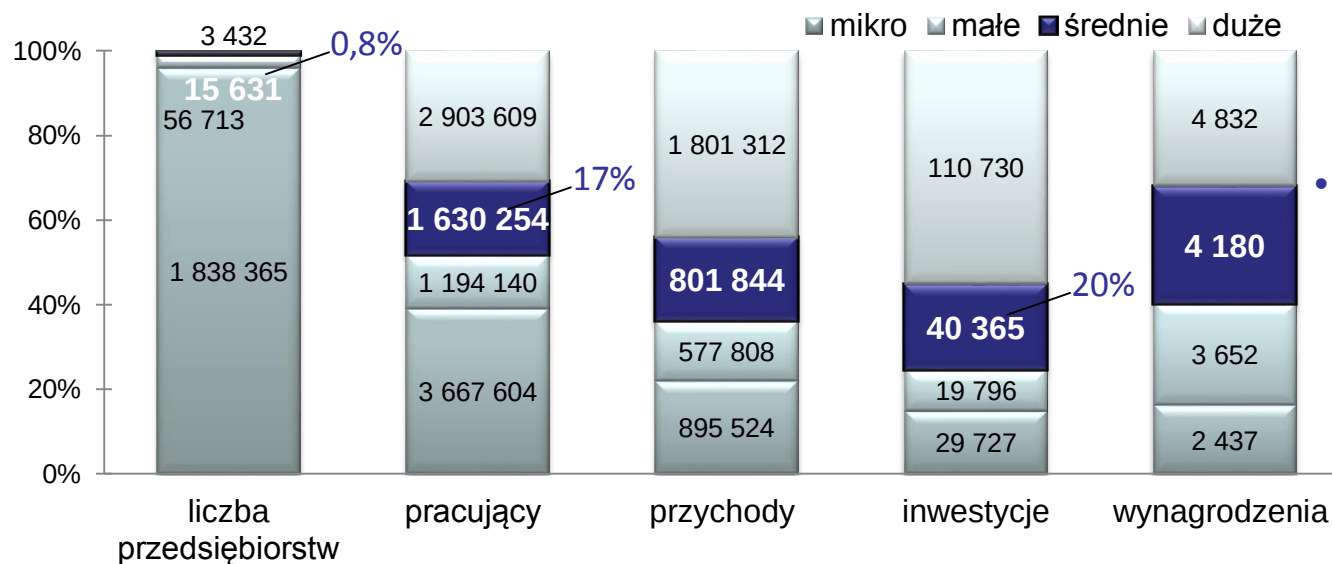


Plan prezentacji

1. **Charakterystyka sektora średnich przedsiębiorstw**
2. **Charakterystyka badania – cel badania, metody, dane**
3. **Metodyka badawcza**
4. **Efektywność ekonomiczna średnich przedsiębiorstw przemysłowych**
 - 4a. Założenia badania
 - 4b. Wybór optymalnej procedury skalowania wielowymiarowego
 - 4c. Wyniki badania empirycznego
5. **Wnioski**

1. Charakterystyka sektora średnich przedsiębiorstw

Podstawowe dane o przedsiębiorstwach wg klas wielkości w 2015 r.

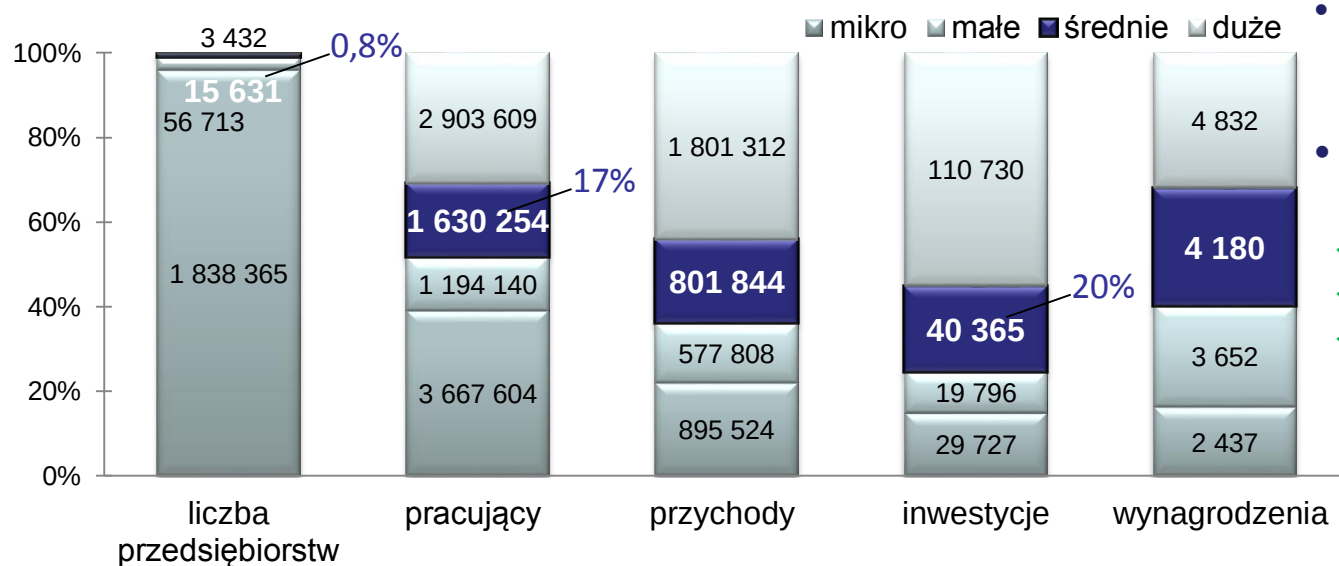


- **średnie** (50-249)
- w przeciętnej firmie pracują 104 osoby
- inwestycje finansowane środkami własnymi (64%), kredytami i pożyczkami krajowymi (16%)
- udział w PKB – 11% (15%)

mniej tylko małe

1. Charakterystyka sektora średnich przedsiębiorstw

Podstawowe dane o przedsiębiorstwach wg klas wielkości w 2015 r.



- najbardziej dynamiczne pod względem wartości eksportu przypadającej na jedno przedsiębiorstwo

- najwyższa przeżywalność

1 rok – 87%

- MŚP – elastyczność, operatywność, konkurencyjność

- ✓ kontrola kosztów
- ✓ reakcja na rynek
- ✓ szybkie wdrożenie innowacji

1. Charakterystyka sektora średnich przedsiębiorstw

- Przemysł
- Budownictwo
- Handel
- Transport
- Zakwat.i gast.
- Informacja i komunik.
- Nieruchomości
- Działalność naukowa
- Administracja
- Edukacja
- Opieka zdrowotna
- Inne

liczba przedsiębiorstw



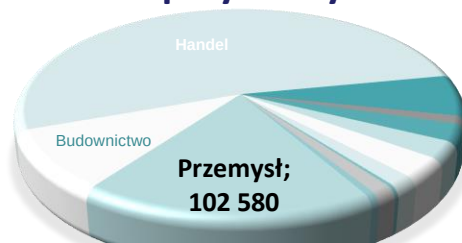
liczba pracujących



wynagrodzenia



przychody



PRZEMYSŁ w sektorze średnich przedsiębiorstw

- przedsiębiorstwa stanowią **27%**
- zatrudniają blisko 30% osób
- wynagrodzenia stanowią 25%
- przychody wynoszą **18%**

sekcja PRZEMYSŁ (przetwórstwo przemysłowe)

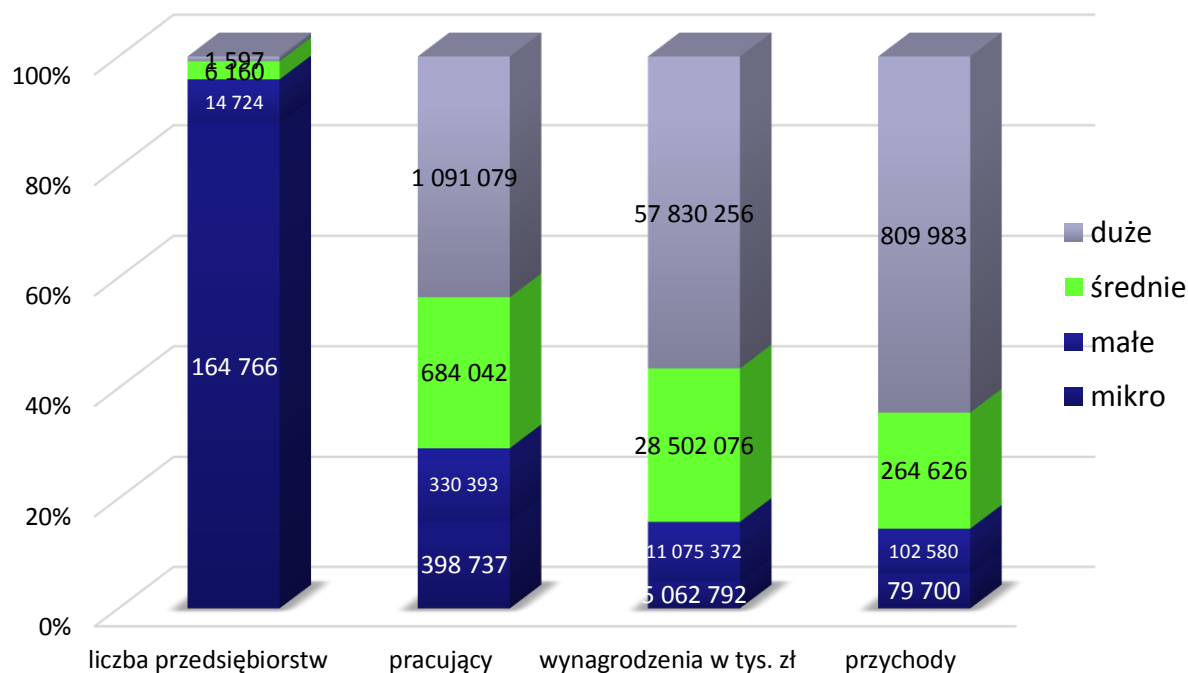
czwarta podgrupa sektora MŚP, po handlu, budownictwie, działalności profesjonalnej, naukowej i technicznej

Przemysł to 4 sekcje:

- górnictwo i wydobywanie,
- przetwórstwo przemysłowe,
- wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych,
- dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją.

1. Charakterystyka sektora średnich przedsiębiorstw

Przedsiębiorstwa z sekcji PRZETWÓRSTWO PRZEMYSŁOWE według klas wielkości w 2016 r.



- najmniej liczna grupa przedsiębiorstw – 3%
- osoby pracujące – 27%
- wynagrodzenia – 27%
- przychody – 21%

2. Charakterystyka badania – cel badania, metody, dane

Cel badania:

ocena efektywności ekonomicznej średnich przedsiębiorstw przemysłowych w powiatach województwa wielkopolskiego na podstawie **klasycznych danych metrycznych** oraz **symbolicznych interwałowych**

Metody:

skalowanie wielowymiarowe, porządkowanie liniowe, miary korelacji, położenia i rozproszenia

Dane:

źródło danych: wyniki badania DG1, rejestry administracyjne

okres analizy: XII.2012

obiekty badania: 37 (35 powiatów woj. wielkopolskiego
+ wzorzec i antywzorzec)

zmienne: trzy zmienne opisujące efektywność ekonomiczną przedsiębiorstw

3. Metodyka badawcza

W artykule do uporządkowania badanych obiektów – powiatów – ze względu na efektywność ekonomiczną średnich przedsiębiorstw przemysłowych zastosowano dwukrokową procedurę badawczą pozwalającą na wizualizację wyników porządkowania liniowego:

- **w pierwszym kroku** w wyniku zastosowania skalowania wielowymiarowego otrzymuje się wizualizację badanych obiektów w przestrzeni dwuwymiarowej
- **w drugim kroku** przeprowadza się porządkowanie liniowe zbioru obiektów

3. Metodyka badawcza

W procedurze badawczej uwzględniono dwa typy danych:

- klasyczne dane metryczne
- dane symboliczne interwałowe

W analizie danych zastosowano trzy podejścia:

- **klasyczne – klasyczne**
dla danych metrycznych
- **symboliczne – klasyczne**
dla danych symbolicznych interwałowych
- **symboliczne – symboliczne**
dla danych symbolicznych interwałowych

3. Metodyka badawcza

1. Wybrać zjawisko złożone, które nie podlega pomiarowi bezpośredniemu (efektywność ekonomiczna przedsiębiorstwa).
2. Ustalić zbiór obiektów oraz zbiór zmiennych merytorycznie związanych z badanym zjawiskiem złożonym.

Do zbioru obiektów dodaje się wzorzec oraz antywzorzec. Wśród zmiennych wyróżnia się zmienne preferencyjne (stymulanty, destymulanty, nominanty).

3. Zgromadzić dane i zestawić je w postaci:
 - macierzy danych $\mathbf{X} = [x_{ij}]_{n \times m}$ dla zmiennych metrycznych
 - w postaci tablicy danych $\mathbf{X} = [x_{ij}^l, x_{ij}^u]_{n \times m}$ (gdzie $x_{ij}^l \leq x_{ij}^u$) dla zmiennych symbolicznych interwałowych.

Wzorzec obejmuje najkorzystniejsze wartości zmiennych, antywzorzec zaś najmniej korzystne wartości zmiennych preferencyjnych.

W przypadku zmiennych symbolicznych interwałowych współrzędne wyznacza się osobno dla dolnej i górnej wartości przedziału.

3. Metodyka badawcza

4. Przeprowadzić normalizację wartości zmiennych oraz zestawić dane w postaci znormalizowanej:
- macierzy danych $\mathbf{Z} = [z_{ij}]_{n \times m}$ dla zmiennych metrycznych,
 - tablicy danych $\mathbf{Z} = [z_{ij}^l, z_{ij}^u]_{n \times m}$ (gdzie $z_{ij}^l \leq z_{ij}^u$, z_{ij} – znormalizowana obserwacja) dla zmiennych symbolicznych interwałowych.

Celem normalizacji wartości zmiennych jest doprowadzenie zmiennych do porównywalności.

Dane symboliczne interwałowe wymagają specjalnego podejścia do problemu normalizacji wartości zmiennych. Dolną i górną granicę interwału j -tej zmiennej dla n obiektów łączy się w jeden wektor zawierający $2n$ obserwacji. Takie podejście umożliwia zastosowanie metod normalizacji właściwych dla klasycznych danych metrycznych.

Normalizację zmiennych metrycznych przeprowadzono z wykorzystaniem funkcji **data.Normalization**, a zmiennych symbolicznych interwałowych z wykorzystaniem funkcji **interval_normalization** pakietu **clusterSim**.

3. Metodyka badawcza

W badaniu zastosowano następujące metody normalizacji wartości zmiennych

$$z_{ij} = b_j x_{ij} + a_j = \frac{x_{ij} - A_j}{B_j} = \frac{1}{B_j} x_{ij} - \frac{A_j}{B_j} \quad (b_j > 0)$$

Typ	Nazwa formuły	Parametr	
		B_j	A_j
n1	Standaryzacja	s_j	$\bar{x}_j$
n2	Standaryzacja pozycyjna	mad_j	med_j
n3	Unitaryzacja	r_j	$\bar{x}_j$
n5	Normalizacja w przedziale $[-1; 1]$	$\max_i x_{ij} - \bar{x}_j $	$\bar{x}_j$
n5a	Normalizacja pozycyjna w przedziale $[-1; 1]$	$\max_i x_{ij} - med_j $	med_j
n12a	Normalizacja pozycyjna	$\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - med_j)^2}$	med_j

3. Metodyka badawcza

5. a) W **podjęściu klasyczne – klasyczne** wybrać miarę odległości dla **danych metrycznych** (miejska, Euklidesa, Czebyszewa, kwadrat Euklidesa, GDM1), obliczyć odległości i zestawić w macierz odległości $\delta = [\delta_{ik}(\mathbf{Z})]_{n \times n}$ ($i, k = 1, \dots, n$).
- b) W **podjęściu symboliczne – klasyczne** wybrać miarę odległości dla **danych symbolicznych interwałowych** (Ichino-Yaguchi, euklidesowa Ichino-Yaguchi, Hausdorffa, euklidesowa Hausdorffa), obliczyć odległości i zestawić w macierz $\delta = [\delta_{ik}(\mathbf{Z})]_{n \times n}$.

Symbol	Nazwa	Miara odległości $\delta_{ik}(\mathbf{Z})$
U_2_q1	Ichino-Yaguchi 1 $q = 1, \gamma = 0,5$	$\sum_{j=1}^m \varphi(z_{ij}, z_{kj})$
U_2_q2	Euklidesowa Ichino-Yaguchi $q = 2, \gamma = 0,5$	$\sqrt{\sum_{j=1}^m \varphi(z_{ij}, z_{kj})^2}$
H_q1	Hausdorffa $q = 1$	$\sum_{j=1}^m [\max(z_{ij}^l - z_{kj}^l , z_{ij}^u - z_{kj}^u)]$
H_q2	Euklidesowa Hausdroffa $q = 2$	$\left\{ \sum_{j=1}^m [\max(z_{ij}^l - z_{kj}^l , z_{ij}^u - z_{kj}^u)]^2 \right\}^{1/2}$

$z_{ij} = [z_{ij}^l, z_{ij}^u]$; $\varphi(z_{ij}, z_{kj}) = |z_{ij} \oplus z_{kj}| - |z_{ij} \otimes z_{kj}| + \gamma(2 \cdot |z_{ij} \otimes z_{kj}| - |z_{ij}| - |z_{kj}|)$; $| \quad |$ – długość interwału; $z_{ij} \oplus z_{kj} = z_{ij} \cup z_{kj}$; $z_{ij} \otimes z_{kj} = z_{ij} \cap z_{kj}$

- c) W **podjęściu symboliczne – symboliczne** ten krok nie występuje.

3. Metodyka badawcza

6. W podejściach **klasyczne – klasyczne** oraz **symboliczne – klasyczne** przeprowadzić skalowanie wielowymiarowe (MDS): $f: \delta_{ik}(\mathbf{Z}) \rightarrow d_{ik}(\mathbf{V})$ dla wszystkich par (i, k) , gdzie f oznacza odwzorowanie odległości z przestrzeni m -wymiarowej $\delta_{ik}(\mathbf{Z})$ w odpowiadające odległości $d_{ik}(\mathbf{V})$ w przestrzeni q -wymiarowej ($q < m$).

Ze względu na możliwość graficznej prezentacji wyników $q = 2$. Odległości $d_{ik}(\mathbf{V})$ są nieznane. Iteracyjny schemat postępowania w algorytmie **smacof**, pozwalający na znalezienie konfiguracji $\mathbf{V}$ (przy ustalonej liczbie wymiarów q) oraz obliczenie macierzy odległości $d_{ik}(\mathbf{V})$, przedstawiono w pracy (Borg, Groenen 2005, s. 204-205).

3. Metodyka badawcza

Dla podejść **klasyczne** – **klasyczne** oraz **symboliczne** – **klasyczne** w wyniku zastosowania skalowania wielowymiarowego otrzymuje się macierz danych w przestrzeni dwuwymiarowej $\mathbf{V} = [v_{ij}]_{n \times q}$ ($q = 2$).

W zależności od położenia wzorca i antywzorca w dwuwymiarowej przestrzeni skalowania $\mathbf{V} = [v_{ij}]_{n \times 2}$ wymagany jest obrót układu współrzędnych o kąt φ zgodnie ze wzorem:

$$[v'_{ij}]_{n \times 2} = [v_{ij}]_{n \times 2} \times D$$

gdzie: $[v'_{ij}]_{n \times 2}$ – macierz danych w dwuwymiarowej przestrzeni skalowania po obrocie układu współrzędnych o kąt φ ,

$$D = \begin{bmatrix} \cos\varphi & -\sin\varphi \\ \sin\varphi & \cos\varphi \end{bmatrix} \text{ – macierz obrotu.}$$

Obrót ten nie zmienia rozmieszczenia obiektów względem siebie. Pozwala na umieszczenie osi zbioru, łączącej antywzorzec i wzorzec, wzdłuż głównej przekątnej, co daje korzystniejszą wizualizację wyników.

3. Metodyka badawcza

W podejściu **symboliczne – symboliczne** należy przeprowadzić skalowanie wielowymiarowe z wykorzystaniem algorytmu **I-Scal** (Groenen, Winsberg, Rodriguez, Diday 2006).

Dla tego podejścia w wyniku zastosowania skalowania wielowymiarowego otrzymuje się tablicę danych symbolicznych interwałowych w przestrzeni dwuwymiarowej $\mathbf{V} = [v_{ij}^l, v_{ij}^u]_{n \times q}$ (gdzie $v_{ij}^l \leq v_{ij}^u$) ($q = 2$).

W artykule zastosowano rozwiązanie pozwalające na wybór optymalnej procedury skalowania wielowymiarowego zgodnie z procedurami dostępnymi w pakiecie **mdsOpt** (Walesiak, Dudek 2018) programu R:

- a) podejścia klasyczne – klasyczne i symboliczne – klasyczne: ze względu na zastosowane metody normalizacji wartości zmiennych, miary odległości i modele skalowania
- b) podejście symboliczne – symboliczne: ze względu na zastosowane metody normalizacji wartości zmiennych i algorytmy skalowania

3. Metodyka badawcza

7. We wszystkich trzech podejściach należy przedstawić graficznie w przestrzeni dwuwymiarowej oraz zinterpretować wyniki skalowania wielowymiarowego.

W podejściach **klasyczne – klasyczne** oraz **symboliczne – klasyczne** obiekty reprezentowane są na rysunku w postaci punktów.

W przestrzeni dwuwymiarowej łączy się linią prostą punkty oznaczające antywzorzec i wzorzec w tzw. oś zbioru. Wyznacza się od punktu wzorca izokwanty rozwoju (krzywe jednakowego rozwoju). Obiekty znajdujące się pomiędzy izokwantami prezentują zbliżony poziom rozwoju. Ten sam poziom rozwoju mogą osiągnąć obiekty znajdujące się w różnych punktach na tej samej izokwancie rozwoju (z uwagi na inną konfigurację wartości zmiennych).

W podejściu **symboliczne – symboliczne** obiekty reprezentowane są na rysunku dwuwymiarowym w postaci prostokątów.

3. Metodyka badawcza

8. W podejściach **klasyczne – klasyczne** oraz **symboliczne – klasyczne** należy uporządkować obiekty na podstawie wartości miary agregatowej d_i bazującej na odległości Euklidesa od obiektu wzorca (Hellwig 1981):

$$d_i = 1 - \sqrt{\sum_{j=1}^2 (v_{ij} - v_{+j})^2} / \sqrt{\sum_{j=1}^2 (v_{+j} - v_{-j})^2}, \quad (1)$$

gdzie: v_{ij} – j -ta współrzędna dla i -tego obiektu w dwuwymiarowej przestrzeni MDS,

v_{+j} (v_{-j}) – j -ta współrzędna dla obiektu wzorca (antywzorca).

W podejściu **symboliczne – symboliczne** należy uporządkować obiekty na podstawie wartości miary agregatowej d_i bazującej na odległości Euklidesowej Ichino-Yaguchi od obiektu wzorca:

$$d_i = 1 - \sqrt{\sum_{j=1}^2 \varphi(v_{ij}, v_{+j})^2} / \sqrt{\sum_{j=1}^2 \varphi(v_{+j}, v_{-j})^2}, \quad (2)$$

gdzie: $v_{ij} = [v_{ij}^l, v_{ij}^u]$; $\varphi(v_{ij}, v_{+j}) = |v_{ij} \oplus v_{+j}| - |v_{ij} \otimes v_{+j}| + \gamma(2 \cdot |v_{ij} \otimes v_{+j}| - |v_{ij}| - |v_{+j}|)$;
 $| \cdot |$ – długość interwału; $v_{ij} \oplus v_{+j} = v_{ij} \cup v_{+j}$; $v_{ij} \otimes v_{+j} = v_{ij} \cap v_{+j}$.

Wartości miary agregatowej d_i o postaci (1) i (2) należą do przedziału $[0; 1]$. Im wyższa jest wartość d_i , tym wyższa jest efektywność ekonomiczna średnich przedsiębiorstw przemysłowych w badanych obiektach (powiatach). Porządkuje się obiekty badania według malejących wartości miary agregatowej d_i .

4. Efektywność ekonomiczna średnich przedsiębiorstw przemysłowych

4a. Założenia badania

Obiekty:

876 średnich przedsiębiorstw przemysłowych (od 50 do 249 pracujących)

Zmienne:

x1 – wskaźnik rentowności sprzedaży (% udział dochodu ze sprzedaży w tys. zł w przychodzie ze sprzedaży w tys. zł)

x2 – przychody ze sprzedaży w tys. zł w przeliczeniu na 1 pracującego

x3 – koszty w tys. zł w przeliczeniu na 1 pracującego

Zmienne **x1** i **x2** są stymulantami, a zmienna **x3** jest destymulantą.

4. Efektywność ekonomiczna średnich przedsiębiorstw przemysłowych

4a. Założenia badania

W podejściu **klasyczne – klasyczne** procedurę badawczą z części 3 zastosowano do macierzy danych obejmującej 35 powiatów województwa wielkopolskiego opisanych 3 **zmiennymi metrycznymi**. W tym celu dane pierwotne dotyczące 876 przedsiębiorstw przemysłowych w kroku drugim poddano agregacji do poziomu powiatów poprzez obliczenie średnich wartości dla poszczególnych zmiennych.

W podejściu **symboliczne – klasyczne** oraz **symboliczne – symboliczne** procedurę badawczą z części 3 zastosowano do tablicy danych obejmującej 35 powiatów województwa wielkopolskiego opisanych 3 zmiennymi **symbolicznymi interwałowymi**. Pierwotne dane dotyczące 876 przedsiębiorstw przemysłowych poddano agregacji do poziomu powiatów otrzymując dane symboliczne interwałowe. Dolną granicę interwału dla każdej zmiennej w powiecie uzyskano obliczając kwartył pierwszy na podstawie danych z przedsiębiorstw. Z kolei górną granicę interwału otrzymano obliczając kwartył trzeci.

4. Efektywność ekonomiczna średnich przedsiębiorstw przemysłowych

4b. Wybór optymalnej procedury skalowania wielowymiarowego

W podejściu **klasyczne – klasyczne** w wyborze optymalnej procedury skalowania uwzględniono:

- **6 metod normalizacji** (n1, n2, n3, n5, n5a, n12a)
- **5 miar odległości** (miejska, Euklidesa, kwadrat Euklidesa, Czebyszewa, GDM1)
- **4 modele skalowania** (przekształcenie ilorazowe, przekształcenie interwałowe, wielomian 2 i 3 stopnia)

otrzymując **120 procedur** skalowania wielowymiarowego.

W wyniku zastosowania funkcji **optSmacofSym_mMDS** pakietu **mdsOpt** programu R wybrano optymalną procedurę skalowania wielowymiarowego obejmującą:

- metodę normalizacji n2 (standaryzacja pozycyjna)
- model skalowania (mspline 2 – wielomian drugiego stopnia)
- miarę odległości GDM1

4. Efektywność ekonomiczna średnich przedsiębiorstw przemysłowych

4b. Wybór optymalnej procedury skalowania wielowymiarowego

W podejściu **symboliczne – klasyczne** w wyborze optymalnej procedury skalowania uwzględniono:

- **6 metod normalizacji** (n1, n2, n3, n5, n5a, n12a)
- **4 miary odległości** (Ichino-Yaguchi, euklidesowa Ichino-Yaguchi, Hausdorffa, euklidesowa Hausdorffa),
- **4 modele skalowania** (przekształcenie ilorazowe, przekształcenie interwałowe, wielomian 2 i 3 stopnia)

otrzymując **96 procedur** skalowania wielowymiarowego.

W wyniku zastosowania funkcji **optSmaofSymInterval** pakietu **mdsOpt** programu R wybrano optymalną procedurę skalowania wielowymiarowego obejmującą:

- metodę normalizacji n12a (normalizacja pozycyjna)
- model skalowania (mspline 3 – wielomian trzeciego stopnia)
- odległość Hausdorffa

4. Efektywność ekonomiczna średnich przedsiębiorstw przemysłowych

4b. Wybór optymalnej procedury skalowania wielowymiarowego

W podejściu **symboliczne – symboliczne** w wyborze optymalnej procedury skalowania uwzględniono:

- **6 metod normalizacji** (n1, n2, n3, n5, n5a, n12a)
- **2 metody optymalizacji** (algorytm majoryzacyjny "MM", metoda quasi-Newtona "BFGS")

otrzymując **12 procedur** skalowania wielowymiarowego.

W wyniku zastosowania funkcji **optIscaleInterval** pakietu **mdsOpt** programu R wybrano optymalną procedurę skalowania wielowymiarowego obejmującą:

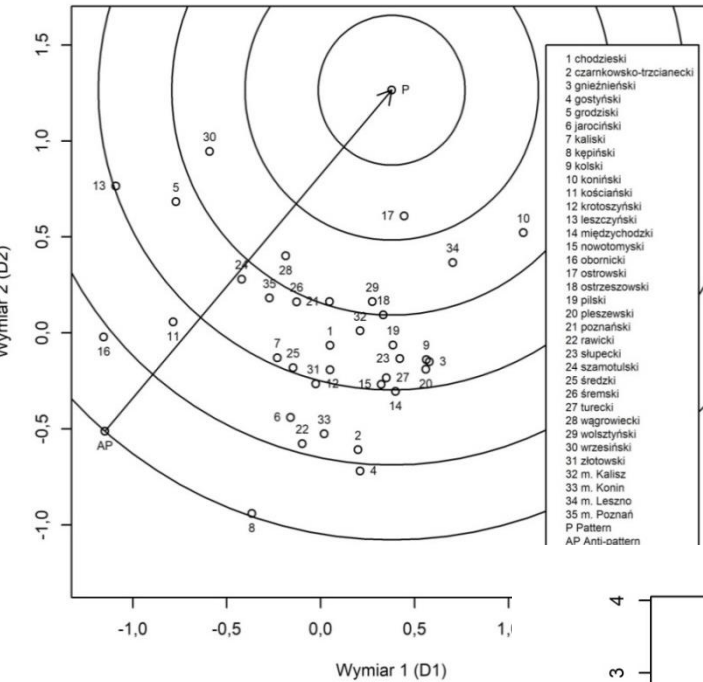
- metodę normalizacji n1 – standaryzacja
- metodę optymalizacji MM (algorytm majoryzacyjny)

4. Efektywność ekonomiczna średnich przedsiębiorstw przemysłowych

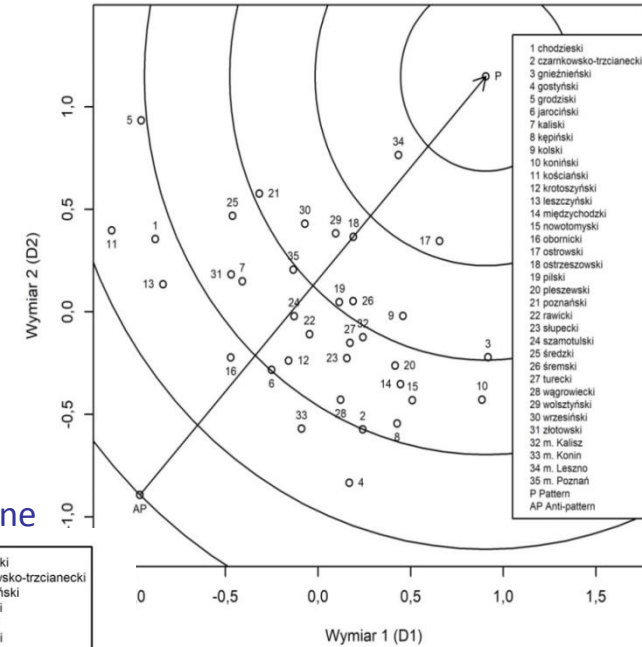
4c. Wyniki badania empirycznego

Skalowanie wielowymiarowe 35 powiatów z punktu widzenia oceny efektywności ekonomicjnej średnich przedsiębiorstw przemysłowych

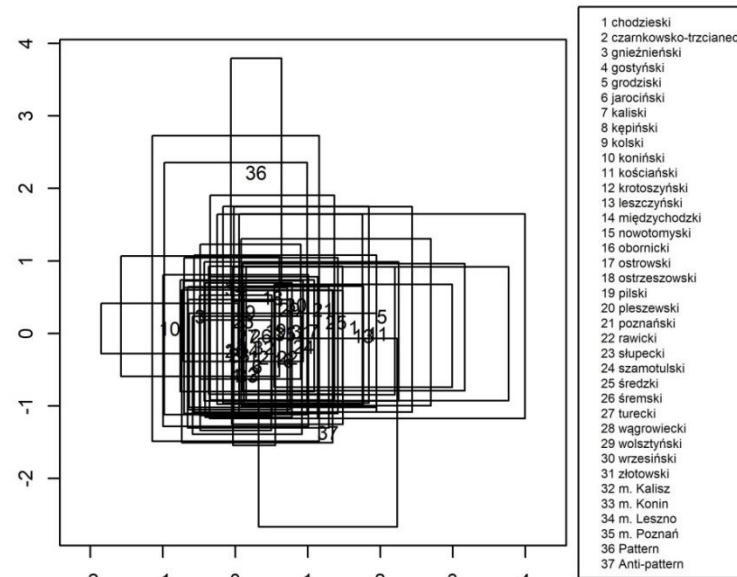
podejście klasyczne – klasyczne



podejście symboliczne – klasyczne



podejście symboliczne – symboliczne

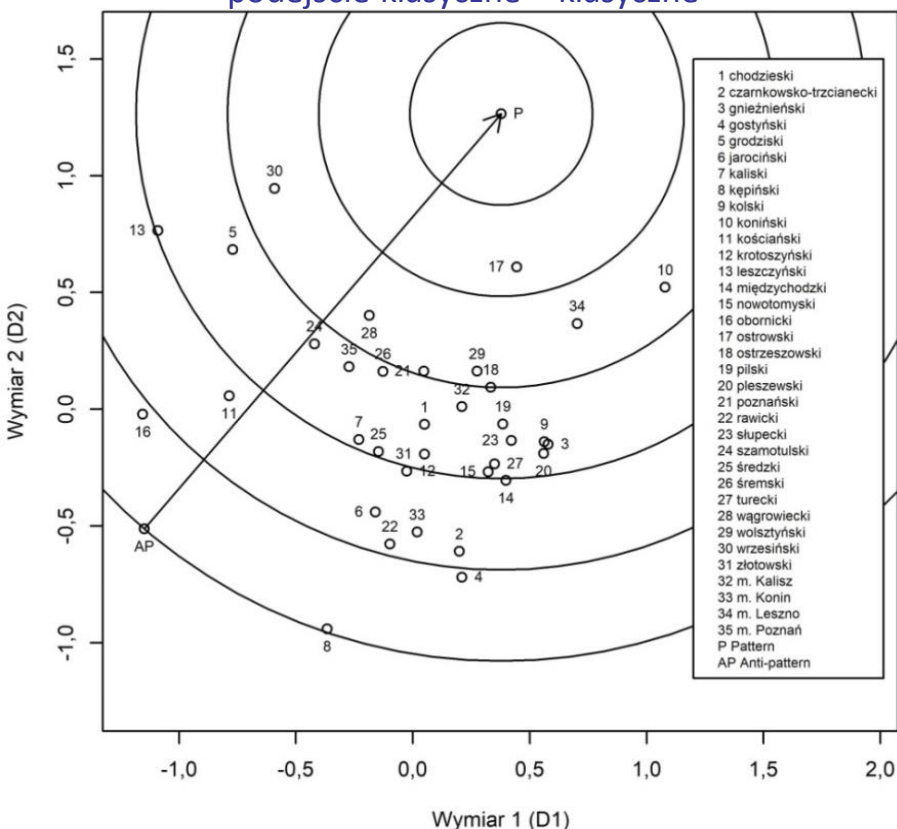


4. Efektywność ekonomiczna średnich przedsiębiorstw przemysłowych

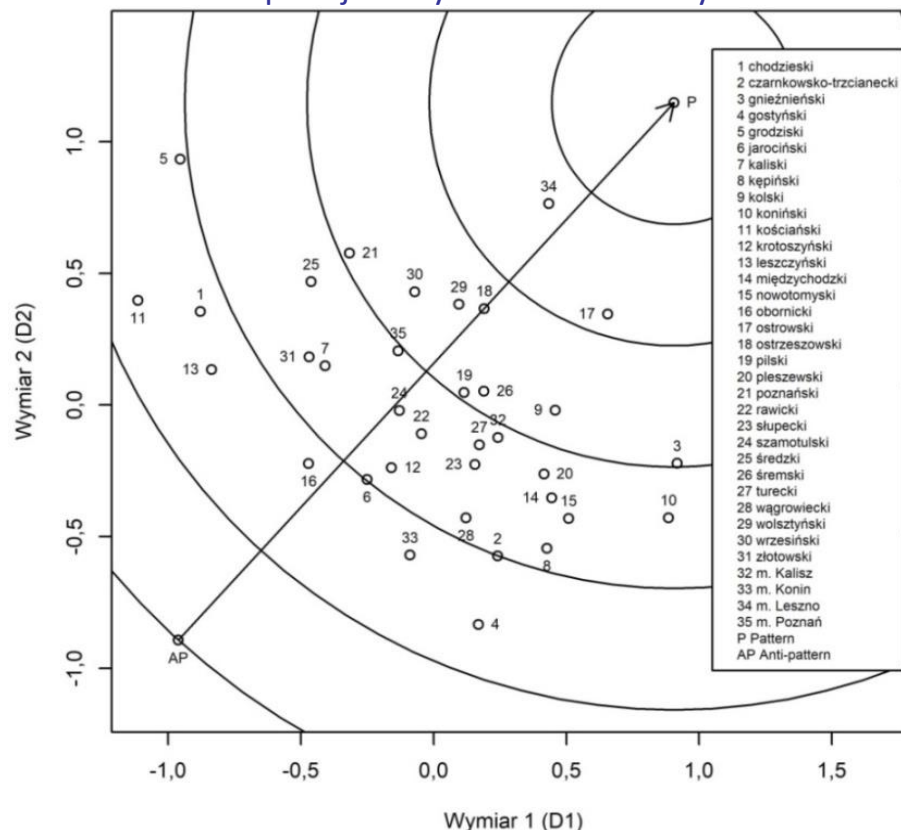
4c. Wyniki badania empirycznego

Skalowanie wielowymiarowe 35 powiatów z punktu widzenia oceny efektywności ekonomicznej średnich przedsiębiorstw przemysłowych

podjęcie klasyczne – klasyczne



podjęcie symboliczne – klasyczne



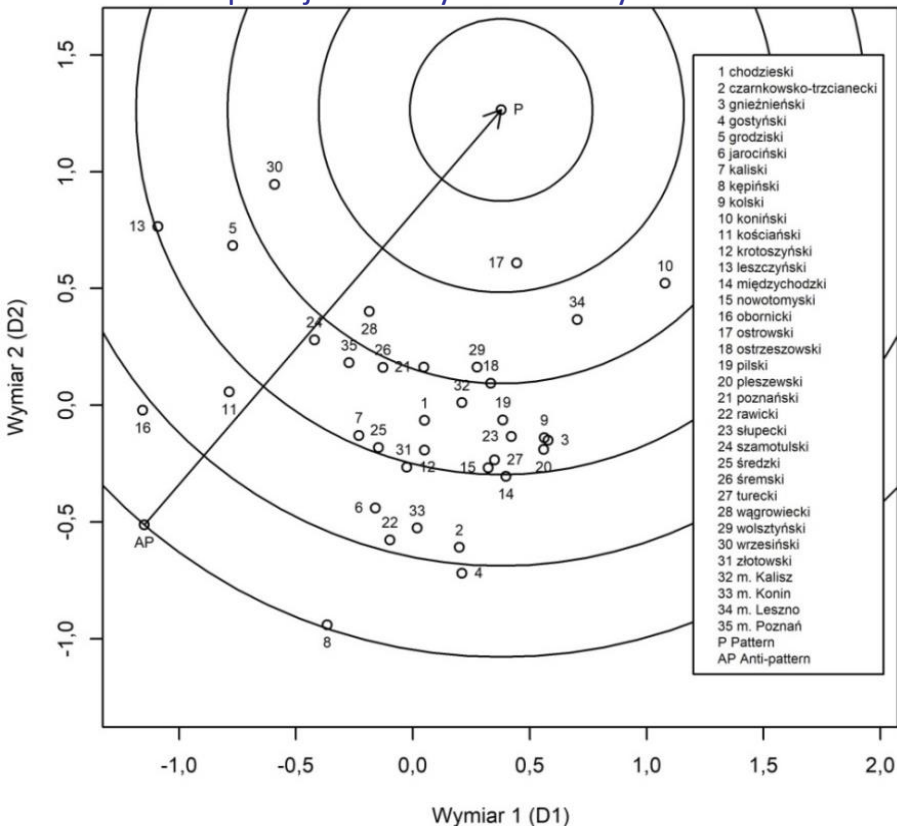
- podejścia: **klasyczne – klasyczne, symboliczne – klasyczne** - antywzorzec (obiekt AP) i wzorec (obiekt P) połączono linią prostą (tzw. oś zbioru).
- wyznaczono 6 izokwant rozwoju dzieląc oś zbioru na 6 równych części.
- im izokwanta jest położona dalej od wzorca rozwoju, tym wskazuje na mniejszą efektywność ekonomiczną średnich przedsiębiorstw w powiatach, które zostały na niej odwzorowane.

4. Efektywność ekonomiczna średnich przedsiębiorstw przemysłowych

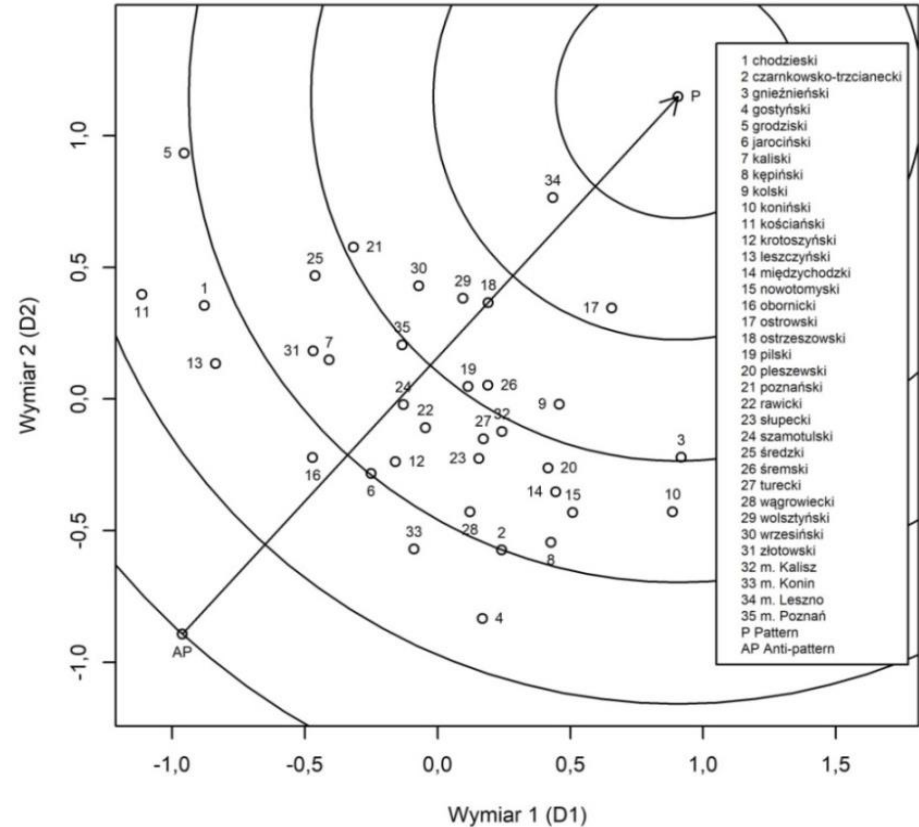
4c. Wyniki badania empirycznego

Skalowanie wielowymiarowe 35 powiatów z punktu widzenia oceny efektywności ekonomicjnej średnich przedsiębiorstw przemysłowych

podejście klasyczne – klasyczne



podejście symboliczne – klasyczne



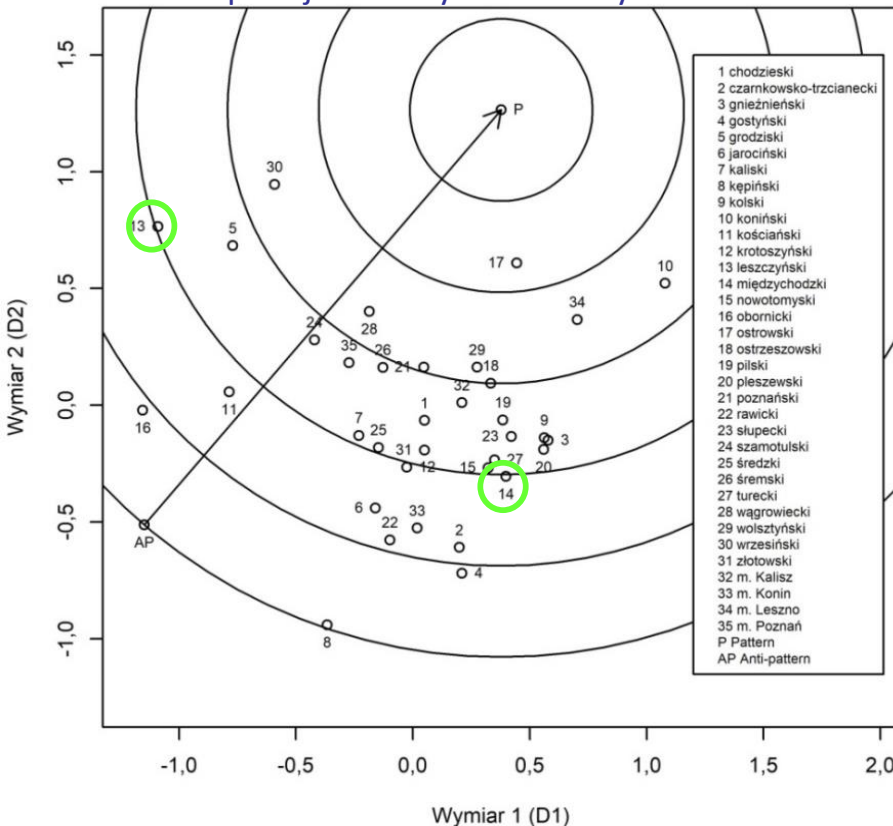
- przedstawienie graficzne uporządkowania powiatów ze względu na efektywność ekonomiczną przedsiębiorstw opisaną 3 zmiennymi (d_i)
- wyróżnienie grup powiatów o podobnym poziomie efektywności ekonomicjnej (powiaty między izokwantami)
- wyróżnienie powiatów charakteryzujących się podobnym poziomem efektywności ekonomicjnej, ale różniących się lokalizacją na izokwancie rozwoju (konfiguracje wartości badanych zmiennych są różne)
 - np: podejście **klasyczne – klasyczne** – powiaty leszczyński (13) i międzychodzki (14)
 - podejście **klasyczne – symboliczne** – powiaty grodzki (5) i jarociński (6)

4. Efektywność ekonomiczna średnich przedsiębiorstw przemysłowych

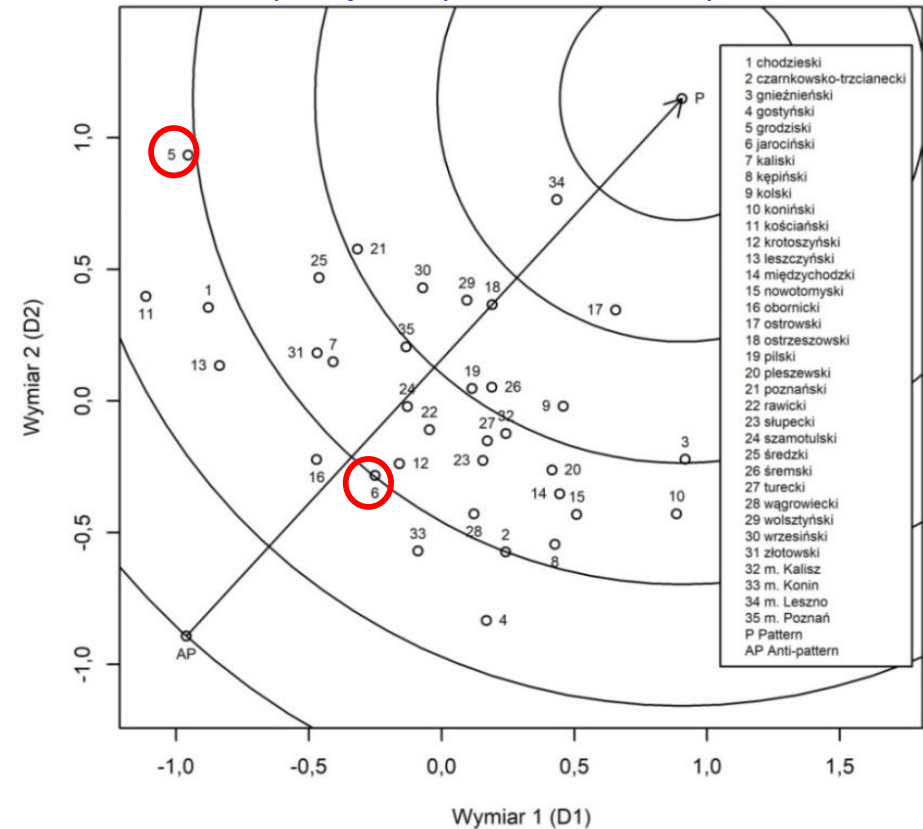
4c. Wyniki badania empirycznego

Skalowanie wielowymiarowe 35 powiatów z punktu widzenia oceny efektywności ekonomicjnej średnich przedsiębiorstw przemysłowych

podjęcie klasyczne – klasyczne



podjęcie symboliczne – klasyczne



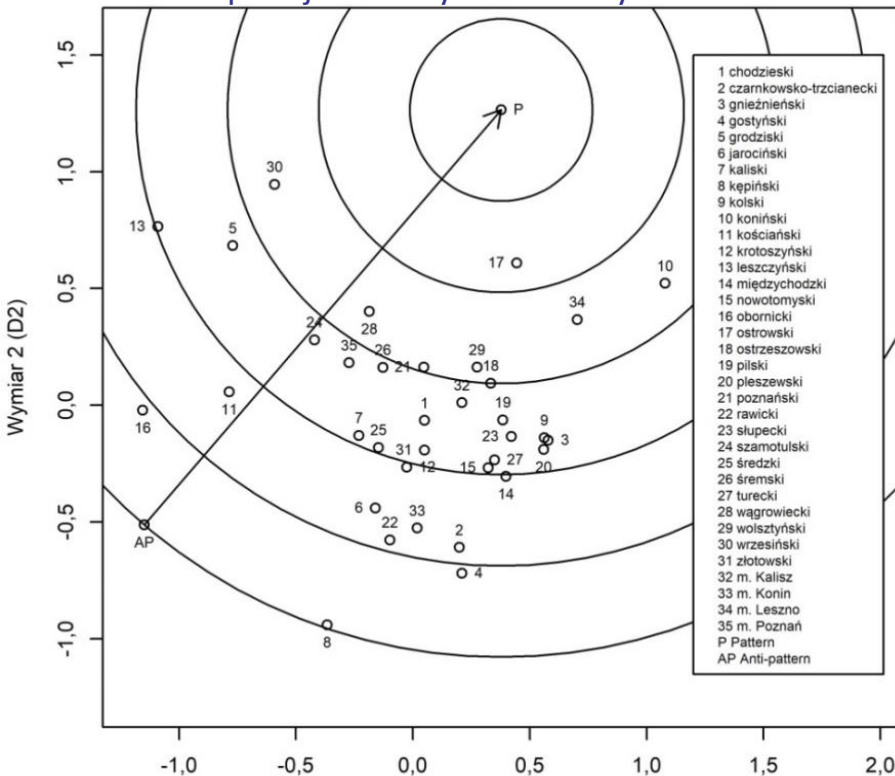
- przedstawienie graficzne uporządkowania powiatów ze względu na efektywność ekonomiczną przedsiębiorstw opisaną trzema zmiennymi zgodnie z wartościami miary d_i
 - wyróżnienie grup powiatów o podobnym poziomie efektywności ekonomicjnej (powiaty między izokwantami)
 - wyróżnienie powiatów charakteryzujących się podobnym poziomem efektywności ekonomicjnej, ale różniących się lokalizacją na izokwancie rozwoju (konfiguracje wartości badanych zmiennych są różne)
- np: podjęcie **klasyczne – klasyczne** - powiaty leszczyński (13) i międzychodzki (14)
podjęcie **klasyczne – symboliczne** - powiaty grodzki (5) i jarociński (6)

4. Efektywność ekonomiczna średnich przedsiębiorstw przemysłowych

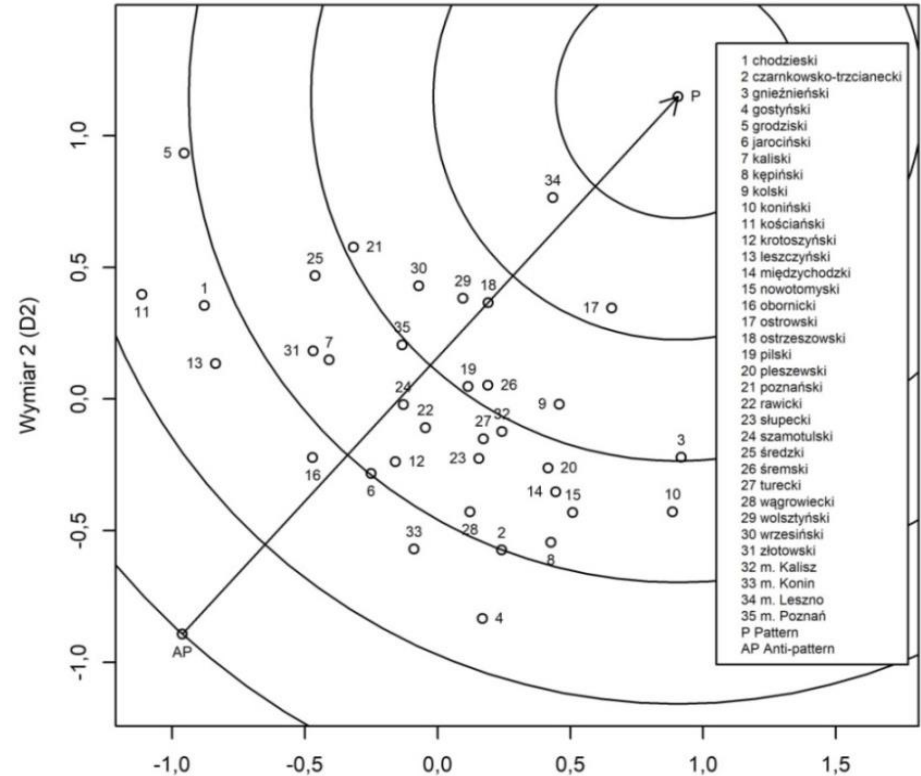
4c. Wyniki badania empirycznego

Skalowanie wielowymiarowe 35 powiatów z punktu widzenia oceny efektywności ekonomicznej średnich przedsiębiorstw przemysłowych

podejście klasyczne – klasyczne



podejście symboliczne – klasyczne



- przejście: **klasyczne – klasyczne** -> **symboliczne – klasyczne** -> zmiany w położeniu obiektów -> zmiany w ocenie efektywności przedsiębiorstw (s – k - wartości badanych zmiennych zawierają się pomiędzy Q_1 i Q_3).
- zmiany w położeniu obiektów:
 - obiekty przesunęły się wzdłuż osi zbioru
 - względem osi zbioru (przybliżenie bądź oddalenie się badanego obiektu do osi zbioru, przekroczenie osi zbioru).
- zdecydowana większość powiatów (26 z 35) przesunęła się w kierunku wzorca (wzrost wartości miary d_i) -> w s – k -> wyższy poziom efektywności ekonomicznej przedsiębiorstw.

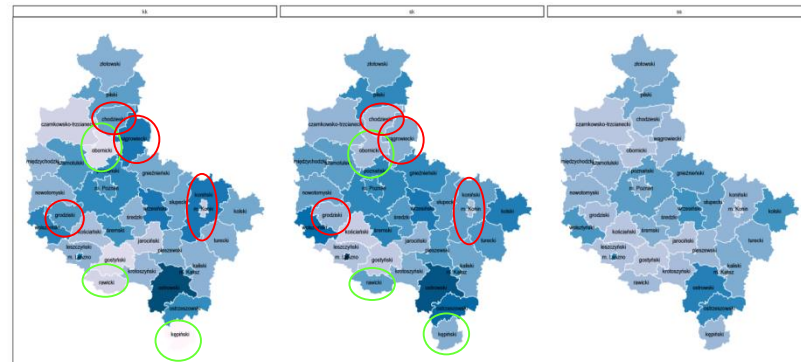
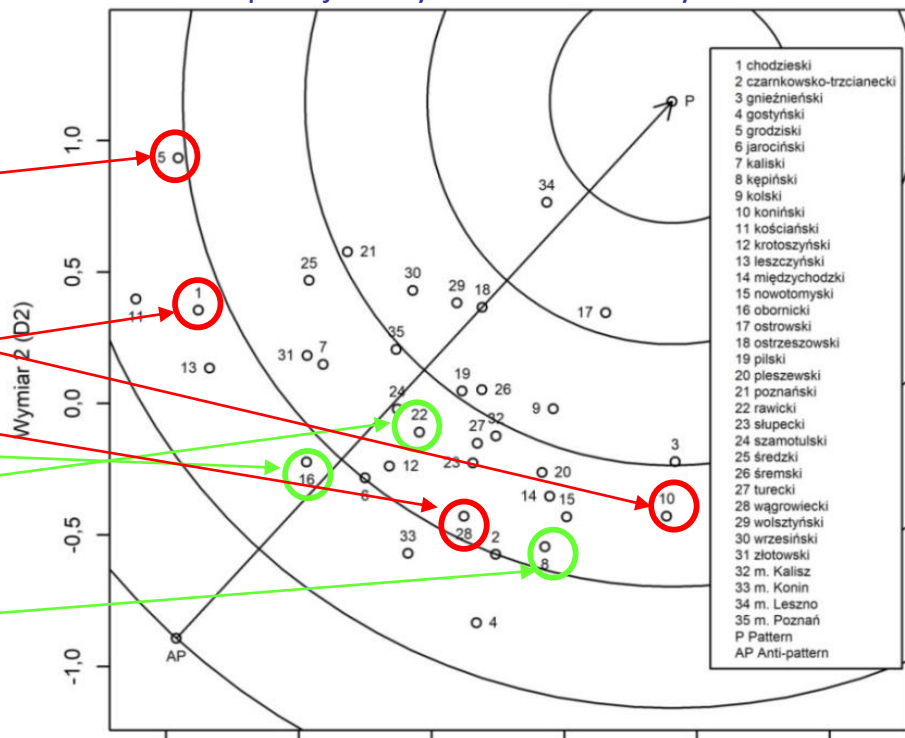
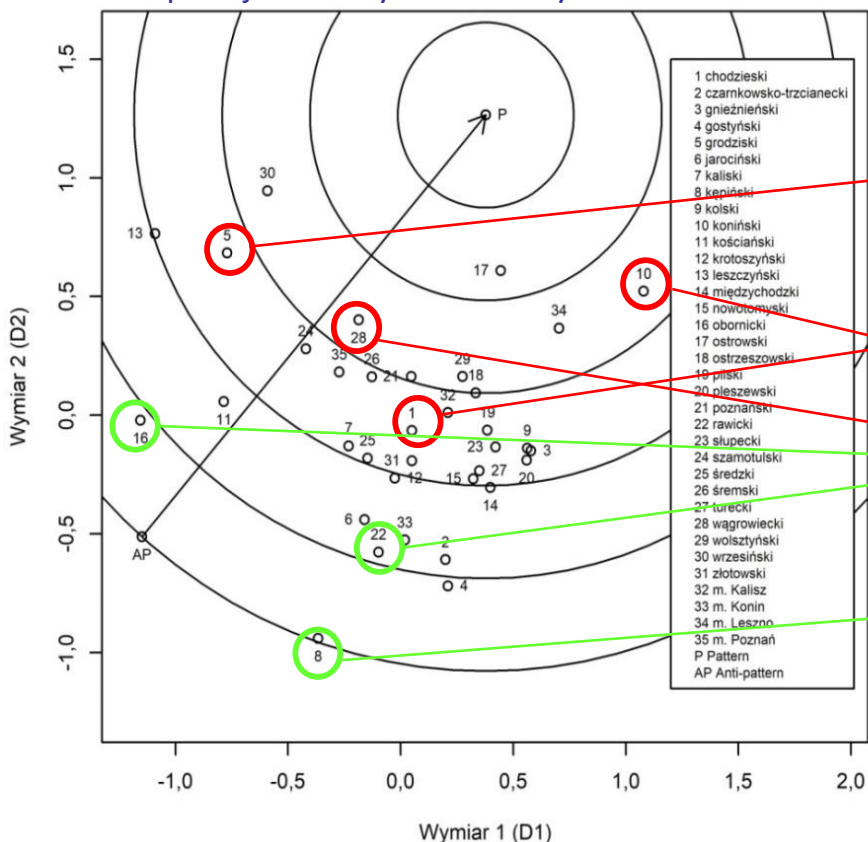
4. Efektywność ekonomiczna średnich przedsiębiorstw przemysłowych

4c. Wyniki badania empirycznego

Skalowanie wielowymiarowe 35 powiatów z punktu widzenia oceny efektywności ekonomicznej średnich przedsiębiorstw przemysłowych

podejście klasyczne – klasyczne

podejście symboliczne – klasyczne



- największy przyrost miary d_i u jednostek o najniższej efektywności
kępiński (8), obornicki (16), rawicki (22)
- największy spadek – przesunięcie w kierunku antywzorca – obniżenie poziomu oceny efektywności ekonomicznej (9 powiatów)
chodzieski (1), grodziski (5)
wśród nich obiekty o wysokiej efektywności ekonomicznej przedsiębiorstw
koniński (10), wągrowiecki (28)

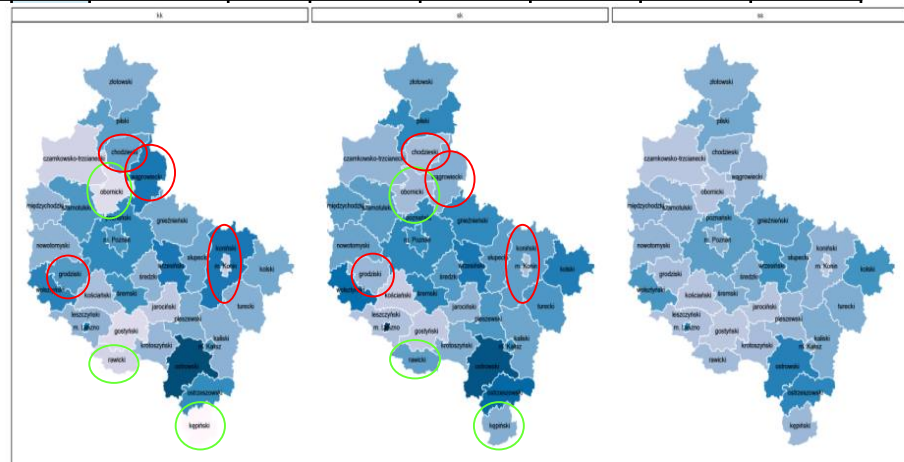
4. Efektywność ekonomiczna średnich przedsiębiorstw przemysłowych

4c. Wyniki badania empirycznego

Uporządkowanie 35 powiatów Wielkopolski ze względu na efektywność ekonomiczną średnich przedsiębiorstw przemysłowych (wartości miary d_i)

Lp.	Powiat	d_i^{kk}	Ranga	d_i^{sk}	Ranga	d_i^{ss}	Ranga	Lp.	Powiat	d_i^{kk}	Ranga	d_i^{sk}	Ranga	d_i^{ss}	Ranga
1	chodzieski	0,4153	15	0,2941	31	0,3222	22	19	pilski	0,4331	14	0,5101	9	0,3959	10
2	czarnkowsko-trzcianiecki	0,1967	31	0,3329	28	0,2553	32	20	pleszewski	0,3745	19	0,4605	14	0,3174	25
3	gnieźnieński	0,3901	18	0,505	10	0,4285	9	21	poznański	0,5089	7	0,5124	8	0,436	7
4	gostyński	0,1498	33	0,2358	34	0,2452	34	22	rawicki	0,1879	32	0,4301	20	0,3053	26
5	grodziski	0,4504	13	0,3231	29	0,2921	28	23	śłupecki	0,4028	16	0,434	17	0,4345	8
6	jarociński	0,2367	29	0,3352	27	0,2584	31	24	szamotulski	0,4589	12	0,4356	16	0,3315	21
7	kaliski	0,3508	22	0,403	22	0,3757	11	25	średzki	0,3435	24	0,4479	15	0,3715	13
8	kępiński	0,0063	35	0,3643	25	0,3185	24	26	śremski	0,4822	9	0,527	7	0,366	14
9	kolski	0,3956	17	0,548	6	0,4757	5	27	turecki	0,36	21	0,4608	13	0,3755	12
10	koniński	0,564	4	0,4303	19	0,3389	18	28	wągrowiecki	0,56	5	0,3635	26	0,3186	23
11	kościański	0,2843	28	0,2209	35	0,253	33	29	wolsztyński	0,5276	6	0,5971	4	0,4639	6
12	krotoszyński	0,3243	27	0,3682	24	0,2947	27	30	wrzesiński	0,5642	3	0,5618	5	0,4794	4
13	leszczyński	0,338	25	0,2712	33	0,2772	29	31	złotowski	0,3626	20	0,3926	23	0,3535	16
14	międzychodzki	0,3303	26	0,4325	18	0,3384	19	32	m. Kalisz	0,4599	11	0,4819	12	0,3425	17
15	nowotomyski	0,3453	23	0,4116	21	0,3331	20	33	m. Konin	0,2204	30	0,2823	32	0,2411	35
16	obornicki	0,1459	34	0,2979	30	0,2593	30	34	m. Leszno	0,5921	2	0,7804	1	0,519	2
17	ostrowski	0,7186	1	0,6964	2	0,5373	1								
18	ostrzeszowski	0,4999	8	0,6169	3	0,5169	3								
Parametry		Wartość		Wartość		Wartość									
Średnia		0,384	X	0,4359	X	0,3579	X								
Odchylenie standardowe		0,145	X	0,1234	X	0,0821	X								
Mediana		0,3901	X	0,4325	X	0,3389	X								
Medianowe odchylenie bezwzględne		0,1047	X	0,115	X	0,0694	X								

d_i^{kk} – wartość miary (1) w podejściu klasyczne – klasyczne,
 d_i^{sk} – wartość miary (1) w podejściu symboliczne – klasyczne,
 d_i^{ss} – wartość miary (2) w podejściu symboliczne – symboliczne.



4. Efektywność ekonomiczna średnich przedsiębiorstw przemysłowych

4c. Wyniki badania empirycznego

Współczynniki korelacji r Pearsona oraz τ Kendalla między wartościami miar d_i dla trzech podejść

Współczynniki korelacji r Pearsona				Współczynniki korelacji τ Kendalla			
	kk	sk	ss		kk	sk	ss
kk	1,000	0,692	0,702	kk	1,000	0,546	0,543
sk	0,692	1,000	0,911	sk	0,546	1,000	0,741
ss	0,702	0,911	1,000	ss	0,543	0,741	1,000

Najwyższe podobieństwo wyników uporządkowania powiatów według wartości miary d_i (współczynnik korelacji τ Kendalla) oraz skorelowania powiatów ze względu na wartość miary d_i (współczynniki korelacji liniowej Pearsona) zachodzi dla podejść bazujących na danych symbolicznych interwałowych (podejścia **symboliczne – klasyczne i symboliczne – symboliczne**).

Wyniki bazujące na klasycznych danych metrycznych znacznie różnią się od wyników otrzymanych na podstawie danych symbolicznych interwałowych.

Wyniki otrzymane na podstawie danych symbolicznych interwałowych są bardziej miarodajne (powiat oceniany na podstawie przedziałów liczbowych dla zmiennych z pominięciem ich wartości skrajnych) w stosunku do wyników bazujących na danych klasycznych (powiat oceniany na podstawie jednej średniej wartości dla badanych zmiennych).

4. Efektywność ekonomiczna średnich przedsiębiorstw przemysłowych

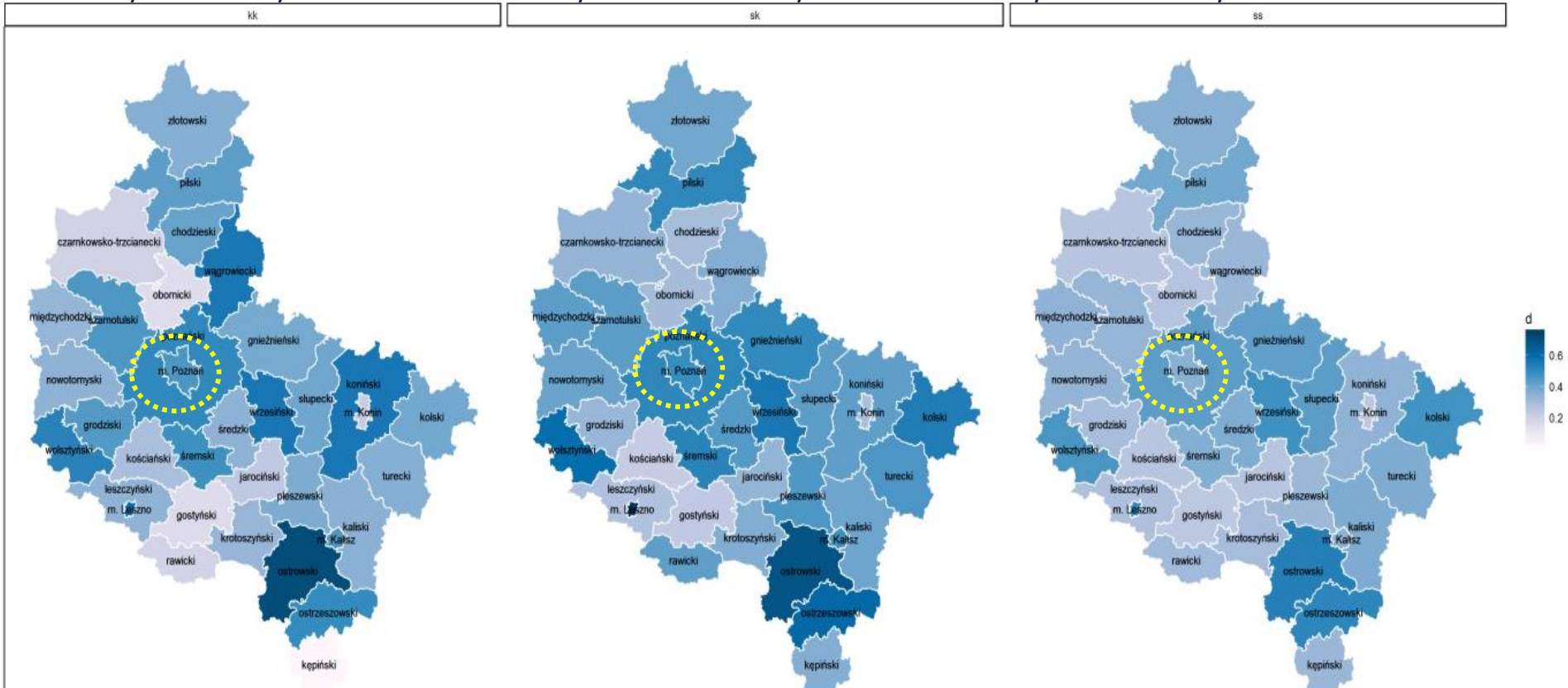
4c. Wyniki badania empirycznego

Ocena powiatów na podstawie efektywności ekonomicznej średnich przedsiębiorstw przemysłowych w roku 2012 w podejściach

klasyczne – klasyczne

symboliczne – klasyczne

symboliczne – symboliczne



Widoczne jest oddziaływanie Poznania, jako bieguna wzrostu, na sąsiadujące z nim powiaty. Jednostki bardziej oddalone od Poznania z reguły zajmują dalsze miejsca w rankingu określonym na podstawie miary d_i (1) i (2).

Wyjątki - powiaty **ostrowski** i **ostreszowski**, dla których, mimo znacznego oddalenia od Poznania, zanotowano bardzo wysokie wartości miary d_i we wszystkich analizowanych podejściach (odpowiednio $d_{17}^{kk} = 0,7186$, $d_{17}^{sk} = 0,6964$, $d_{17}^{ss} = 0,5373$ oraz $d_{18}^{kk} = 0,4999$, $d_{18}^{sk} = 0,6169$, $d_{18}^{ss} = 0,5169$)

- powiaty wchodzą w skład Kalisko-Ostrowskiego Okręgu Przemysłowego i stanowią znaczące ośrodki przemysłu elektromaszynowego oraz budowlanego.
- powiaty położone są na obszarze objętym Specjalną Strefą Ekonomiczną (Podstrefa Kamiennogórska).

5. Wnioski

- W badaniu podjęto próbę porównania powiatów województwa wielkopolskiego pod względem efektywności ekonomicznej średnich przedsiębiorstw przemysłowych prowadzących działalność na ich terenie
- Ocena efektywności firmy wymaga analizy wielowymiarowej
- Oceny powiatów pod względem efektywności ekonomicznej firm dokonano na podstawie zmiennych wykorzystywanych w analizie finansowej podmiotów gospodarczych
- Zastosowano podejście hybrydowe, łączące skalowanie wielowymiarowe z porządkowaniem liniowym uwzględniając trzy podejścia:

klasyczne – klasyczne, symboliczne – klasyczne oraz symboliczne – symboliczne

- Uwzględnienie w badaniu trzech podejść umożliwiło ukazanie zmian, jakie w ocenie efektywności spowodowało przejście z ujęcia klasycznego, na ujęcie przedziałowe (dane symboliczne interwałowe)
- Zastosowane podejścia metodyczne pozwoliły na graficzną prezentację wyników porządkowania liniowego zbioru obiektów w dwuwymiarowej przestrzeni
- Możliwe było wydzielenie grup powiatów charakteryzujących się podobną efektywnością ekonomiczną oraz wskazanie w ramach grup powiatów podobnych jednostek, u których zarejestrowano zbliżone wartości badanych zmiennych oraz tych, które charakteryzowały się zróżnicowanym poziomem zmiennych uwzględnionych w analizie
- Wyniki badania potwierdziły oddziaływanie Poznania jako bieguna wzrostu na powiaty z nim sąsiadujące

Dziękujemy za
uwagę