

# Tworzenie wykresów i odczytywanie z nich danych statystycznych

MATERIAŁY – UZUPEŁNIENIE SCENARIUSZA  
WARSZTATÓW

# I. Zasady tworzenia wykresów

# Zasady ogólne

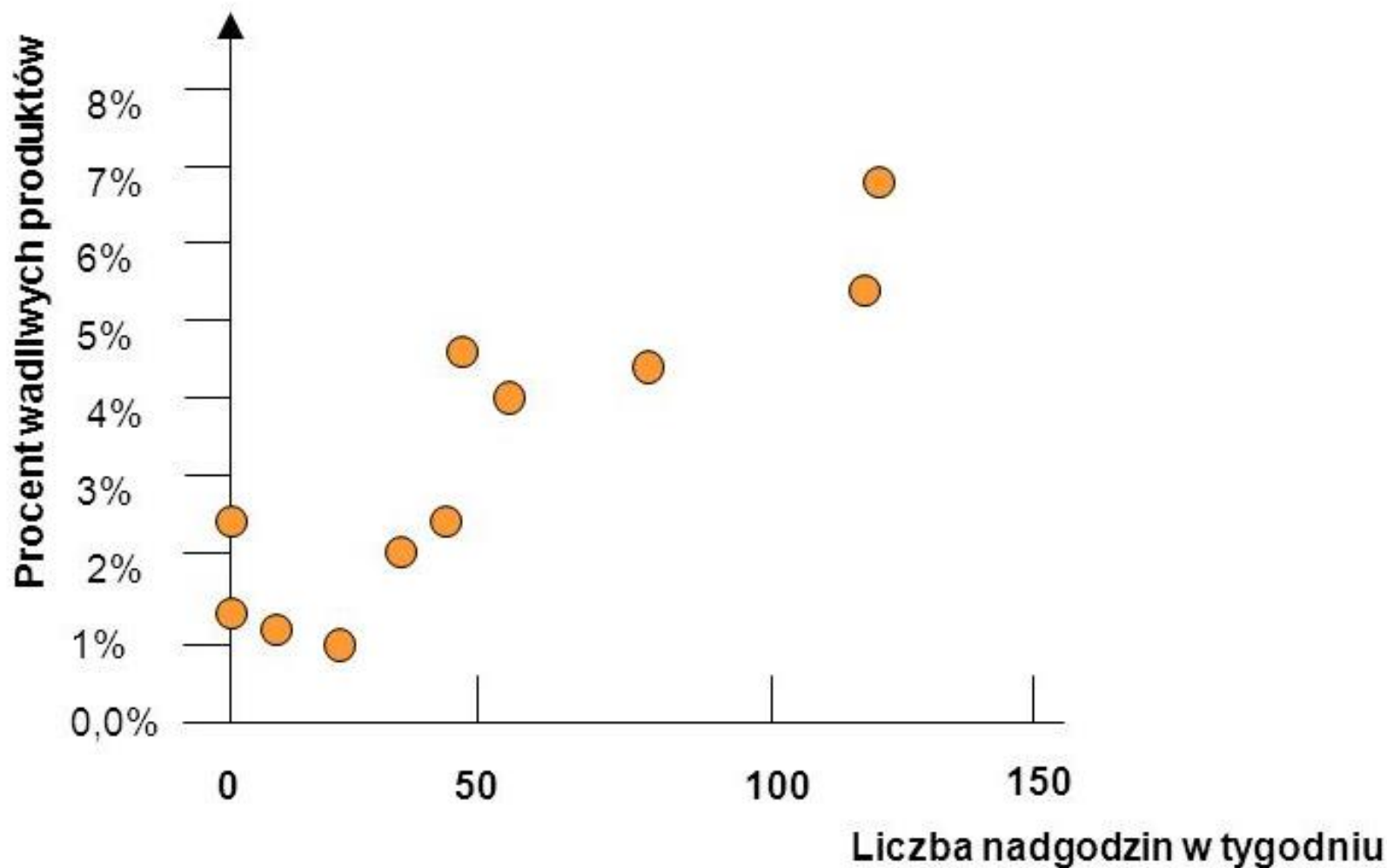


Wykresy powinny:

- charakteryzować się prostą budową, atrakcyjną formą i zwięzłym, czytelnym opisem
- przedstawiać informacje jasno i precyzyjnie; nie wprowadzając w błąd użytkownika danych
- przedstawiać tylko to, co istotne – mniej znaczy łatwiej (bez niepotrzebnych kolorów czy ozdobników, bez trzeciego wymiaru)
- unikać prezentowania „foto” informacji, tj. tych samych informacji /danych w tekstach, tablicach i na wykresach - wykresy powinny współgrać z pozostałą treścią publikacji, tekstem i mapami, uzupełniać ją, a nie powielać
- tworząc wykresy należy używać charakterystyk, które umysł odczytuje precyzyjnie – proporcje długości, regularne kształty (np. okrąg, kwadrat), a nie pola nieregularne (np. wycinki koła, kąty)
- należy krytycznie weryfikować to, co widać na wykresie – pozwólmy spojrzeć postronnej osobie i zapytajmy co widzi

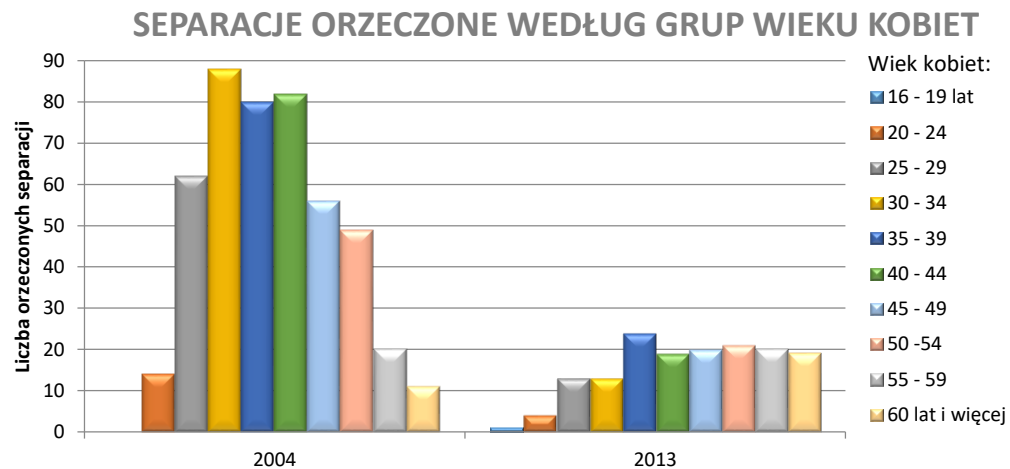
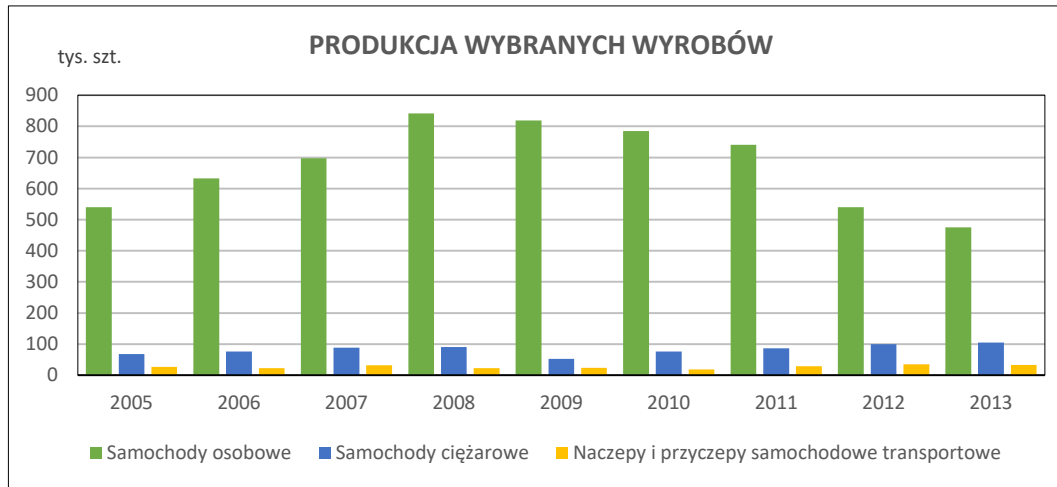
# Zasady dotyczące formy

- należy odpowiednio dobrać rodzaj wykresu do przedstawianego szeregu statystycznego



# Zasady dotyczące formy (c.d.)

- nie zaleca się stosowania na jednym wykresie więcej niż 3 szeregów słupków, ze względu na czytelność wykresu

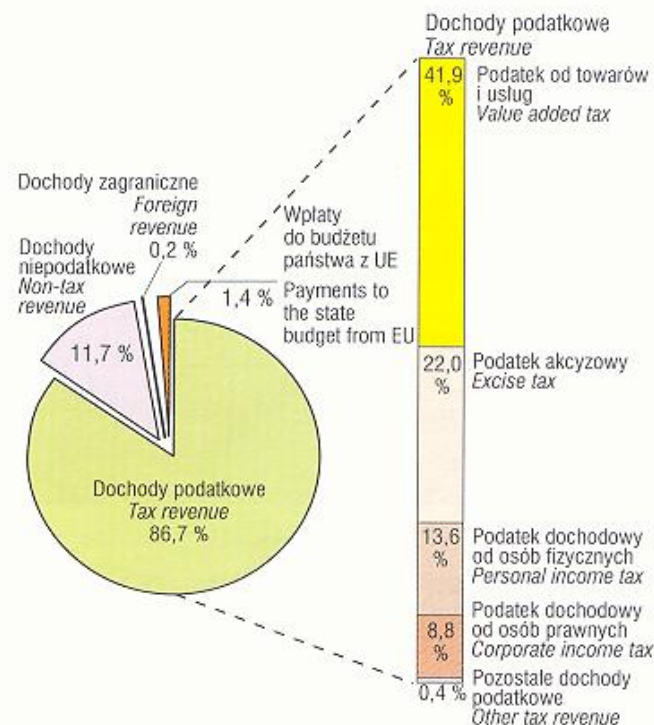


# Zasady dotyczące formy (c.d.)

- liczba elementów przy prezentowaniu struktury nie może być zbyt wielka - liczebność struktury powinna być ograniczona czytelnością przekazu; zaleca się wyodrębnienie 5-7 elementów struktury;

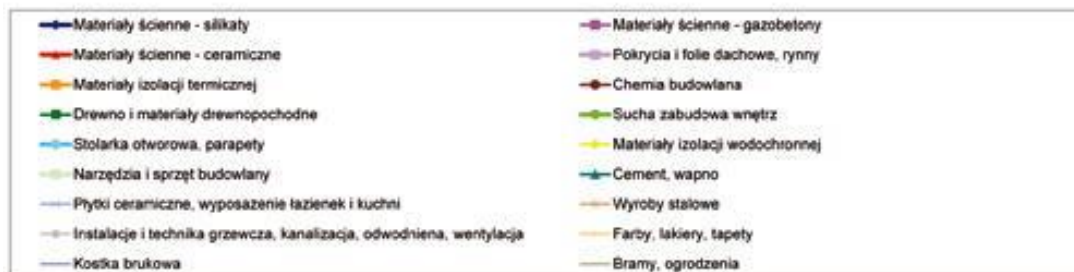
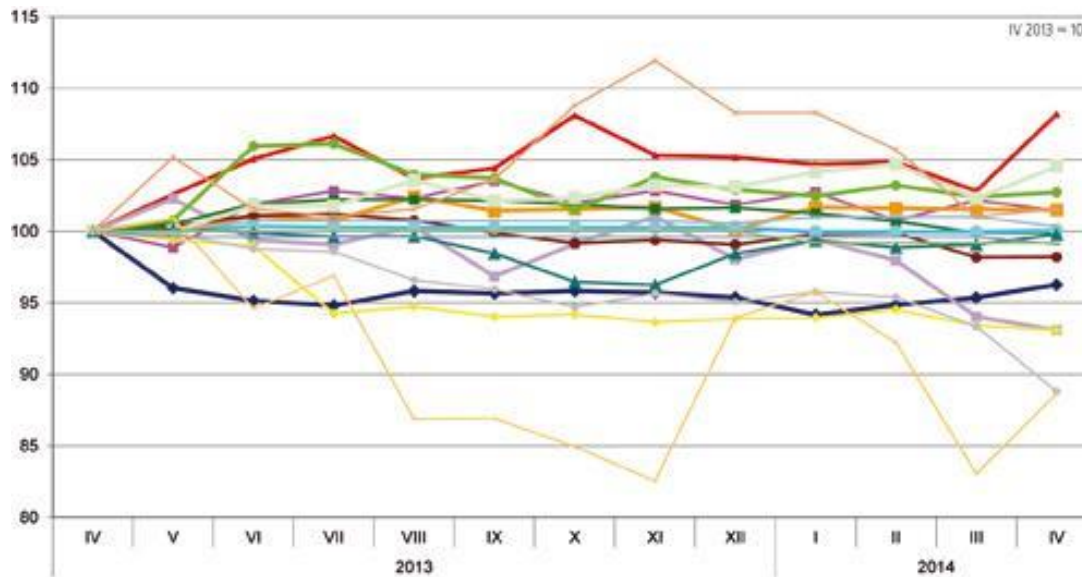
- próg widoczności elementów można rozszerzyć poprzez dodatkowy podział części wykresu w skali większej od skali wykresu głównego

Struktura dochodów budżetu państwa w 2005 r.  
Structure of the state budget revenue in 2005



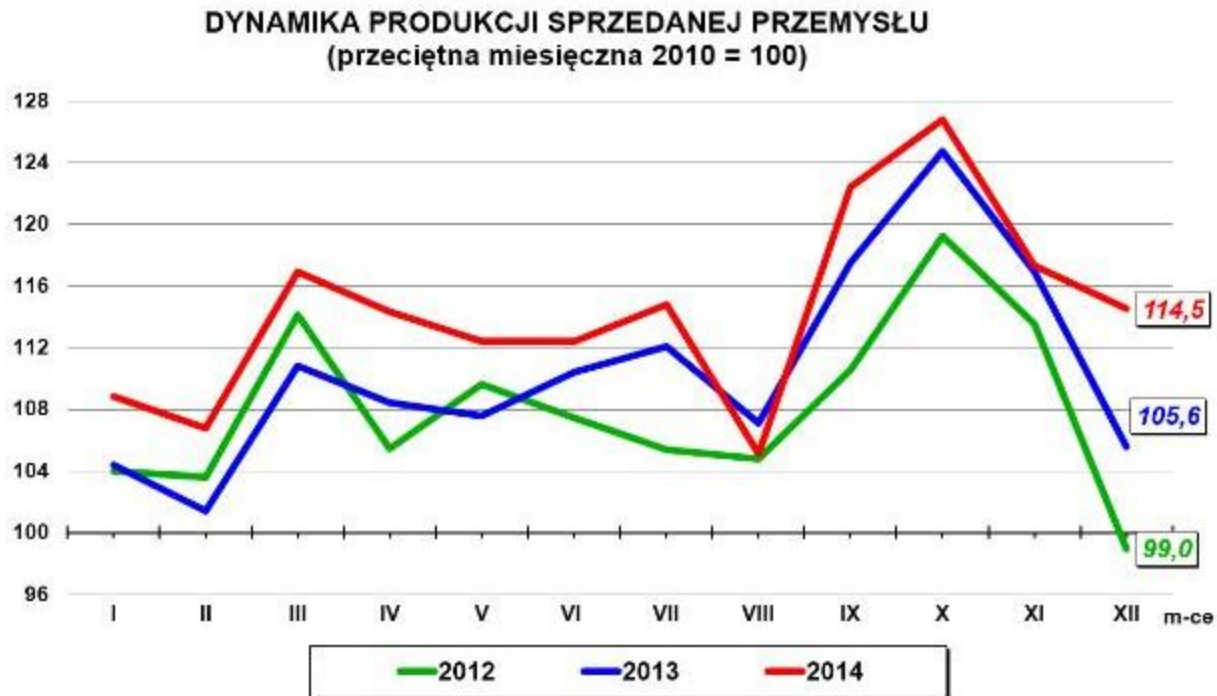
# Zasady dotyczące formy (c.d.)

Trendy zmian cen – dane Grupy PSB S.A.



- należy unikać zamieszczania na jednym wykresie zjawisk, dla których szeregi liczbowe są zróżnicowane w niewielkim stopniu, bo nakładają się na siebie i tworzą zamazany obraz

# Zasady dotyczące formy (c.d.)



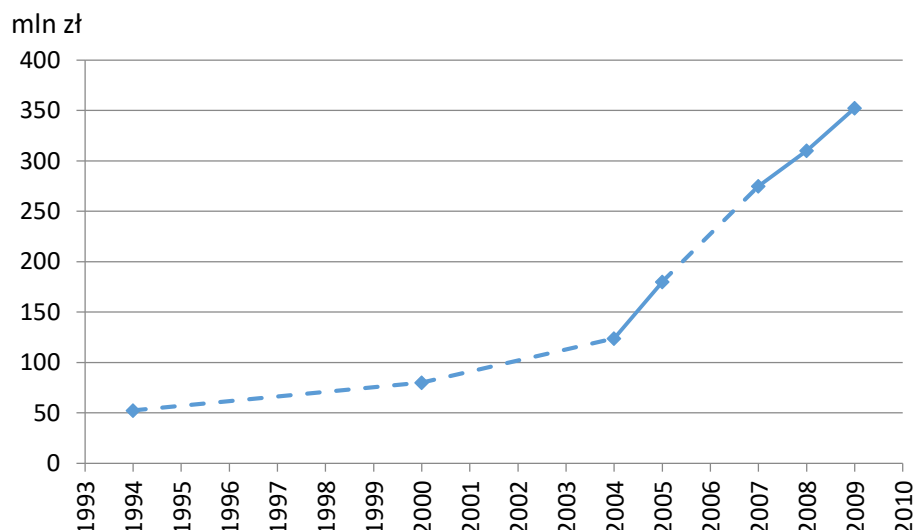
- na wykresach liniowych linie powinny być między sobą zróżnicowane (wyraźnie)
- linią najwyraźniejszą, należy przedstawić zjawiska najistotniejsze



# Zasady dotyczące formy (dok.)

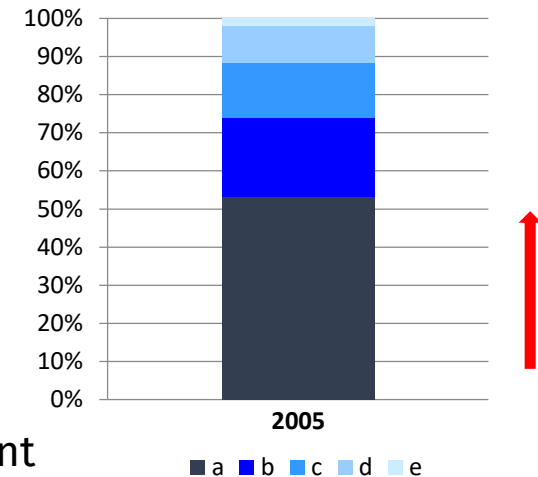
- w przypadku braku kompletności zestawu danych dla następujących po sobie momentów i okresów, tworzących lukę w szeregu, okresy te zaznaczamy przerywaną linią

**Wartość majątku TW sp. z o.o. w 2014 r.**

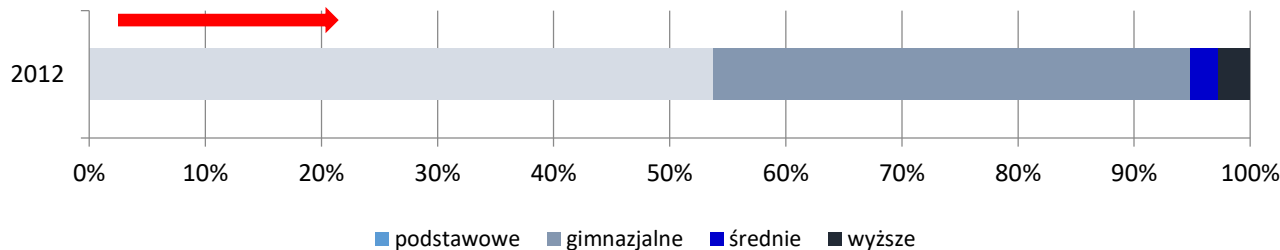


# Pozostałe zasady (c.d.)

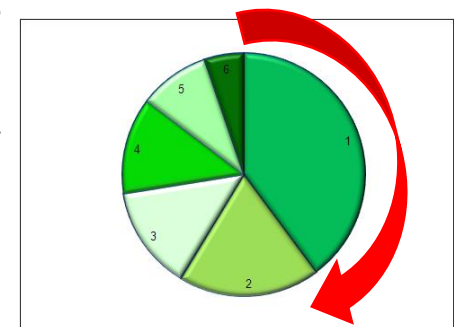
- porządkowanie kolejności elementów zbiorowości
- **wykres strukturalny słupkowy pionowy (kolumnowy)** – pierwszy element u dołu, a następne nad nim



- **wykres strukturalny słupkowy poziomy** – pierwszy element po lewej stronie i dodajemy kolejne w prawym kierunku



- **wykres strukturalny kołowy** – wycinki koła (pierścienia) odmierzamy najczęściej zgodnie z ruchem wskazówek zegara, rozpoczynając od pionowej kreski (godz. 12.00)

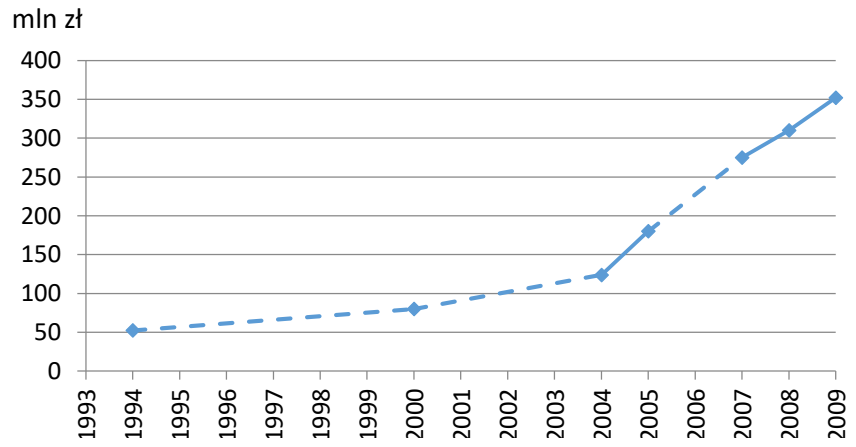
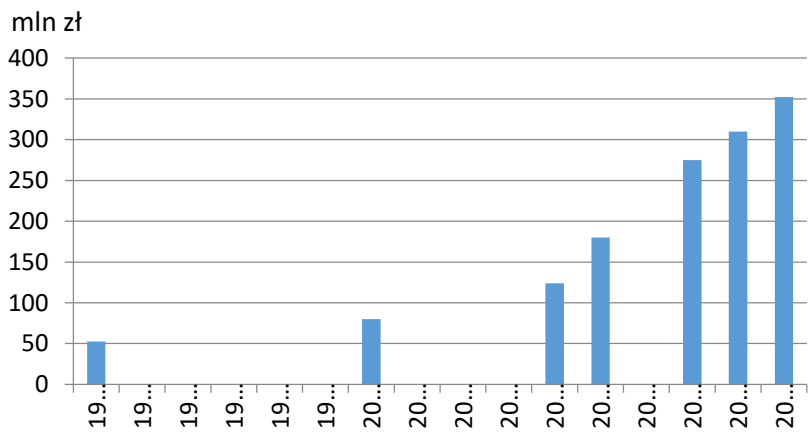
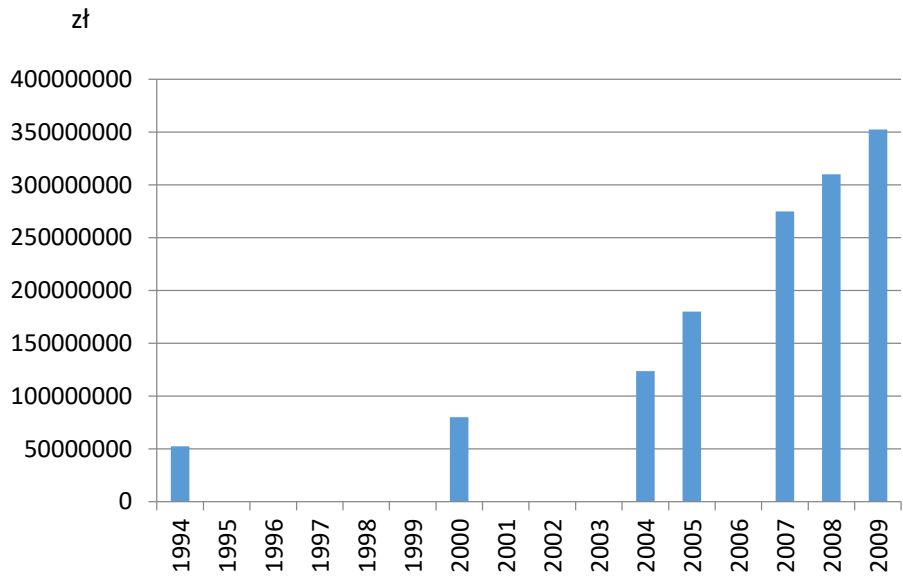
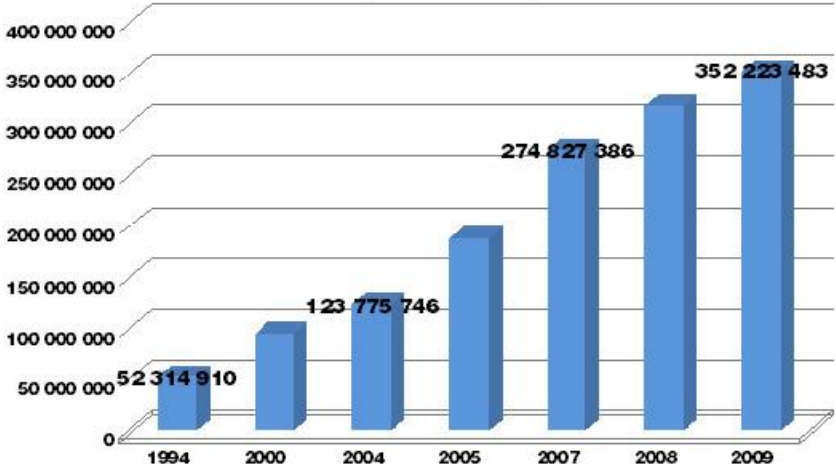


# Pozostałe zasady (c.d.)

- podział skali osi na odcinki czasu odpowiadające następującym po sobie okresom lub momentom



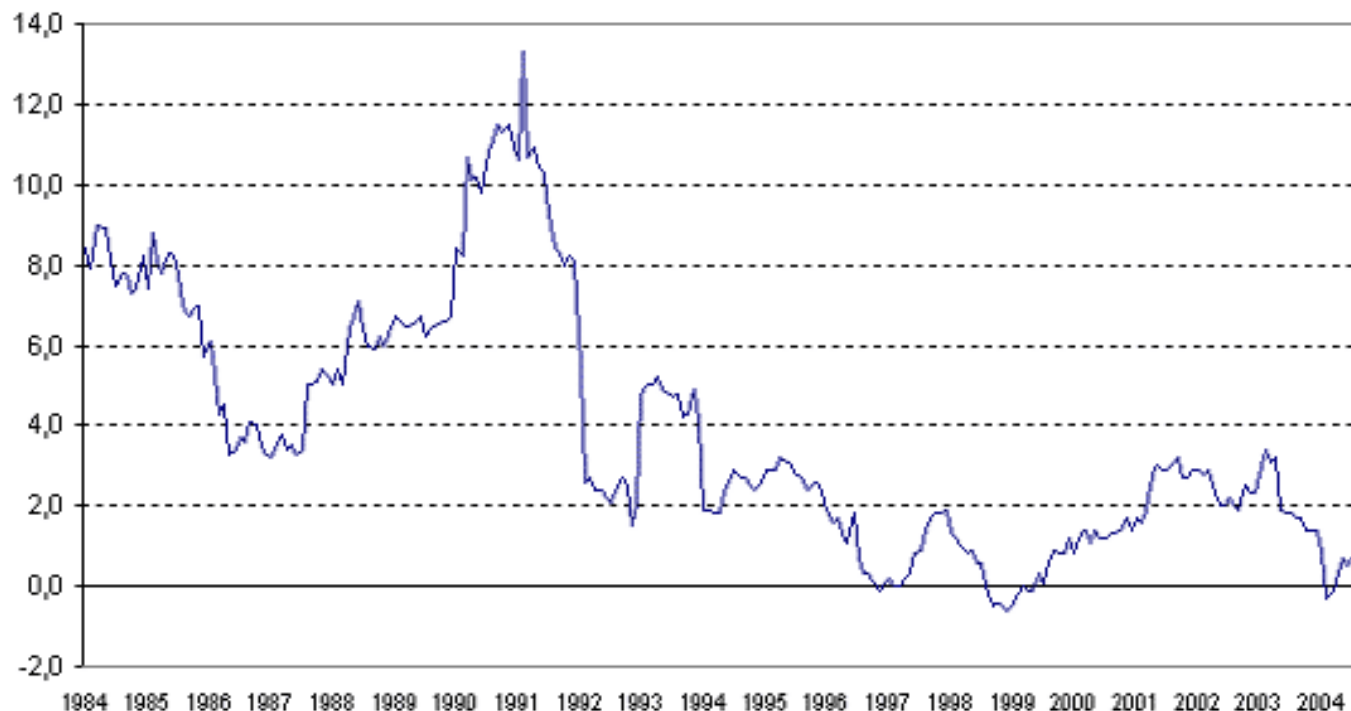
Wartość majątku TW Sp. z o. o.



# Pozostałe zasady (c.d.)

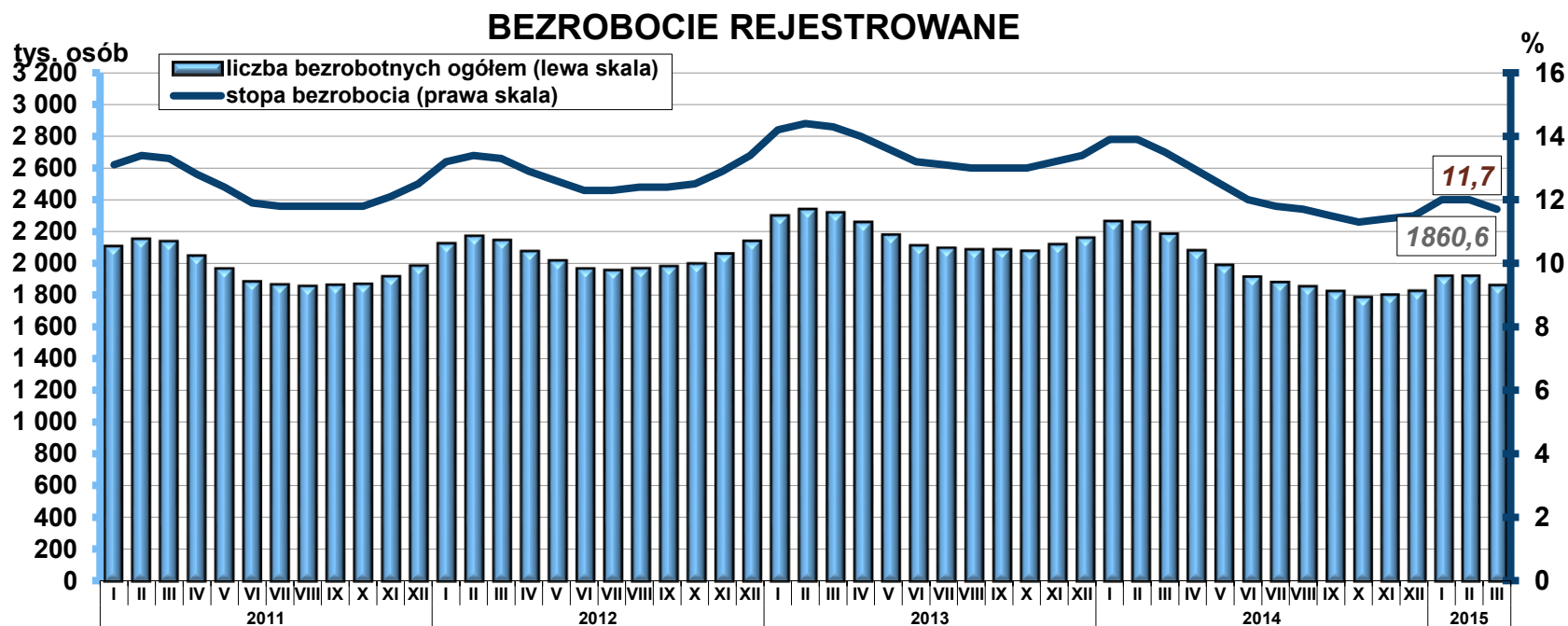
- dobór skali, która daje możliwości naniesienia skrajnych wartości szeregu statystycznego, a więc powinna zawierać wielkości ekstremalne

Poziom inflacji w Szwecji w latach 1984 - 2004



# Pozostałe zasady (dok.)

- przy prezentacji szeregów czasowych można zastosować wykres z dwiema osiami Y – należy zadbać o odpowiednie pokazanie relacji pomiędzy cechami, które mają inne jednostki (podniesienie czytelności)



## II. Dobór wykresu do danych

## O czym należy pamiętać...

**Typ danych determinuje formę graficzną** przedstawiania ich w postaci wykresu, a więc to dane „wskazują”, jaki wykres będzie najlepszy do ich prezentacji.

Z punktu widzenia doboru wykresu do danych należy wziąć pod uwagę szereg czynników:

- skalę pomiaru cech, wskaźników
- rodzaj szeregu statystycznego
- liczbę cech, wskaźników, które należy zaprezentować na wykresie
- przekrój/przekroje danych, które należy zaprezentować na wykresie
- charakter danych (wartości, struktura, natężenie, dynamika)
- co jest celem wykresu



### III. Rodzaje wykresów



# O czym należy pamiętać...

## Rodzaje wykresów według **kształtu**:

- wykresy liniowe
- wykresy słupkowe (kolumnowe)
- wykresy powierzchniowe i przestrzenne
- wykresy biegunowe
- wykresy punktowe
- wykresy obrazkowe i symboliczne
- wykresy segmentowe
- wykresy złożone

# Wykresy liniowe

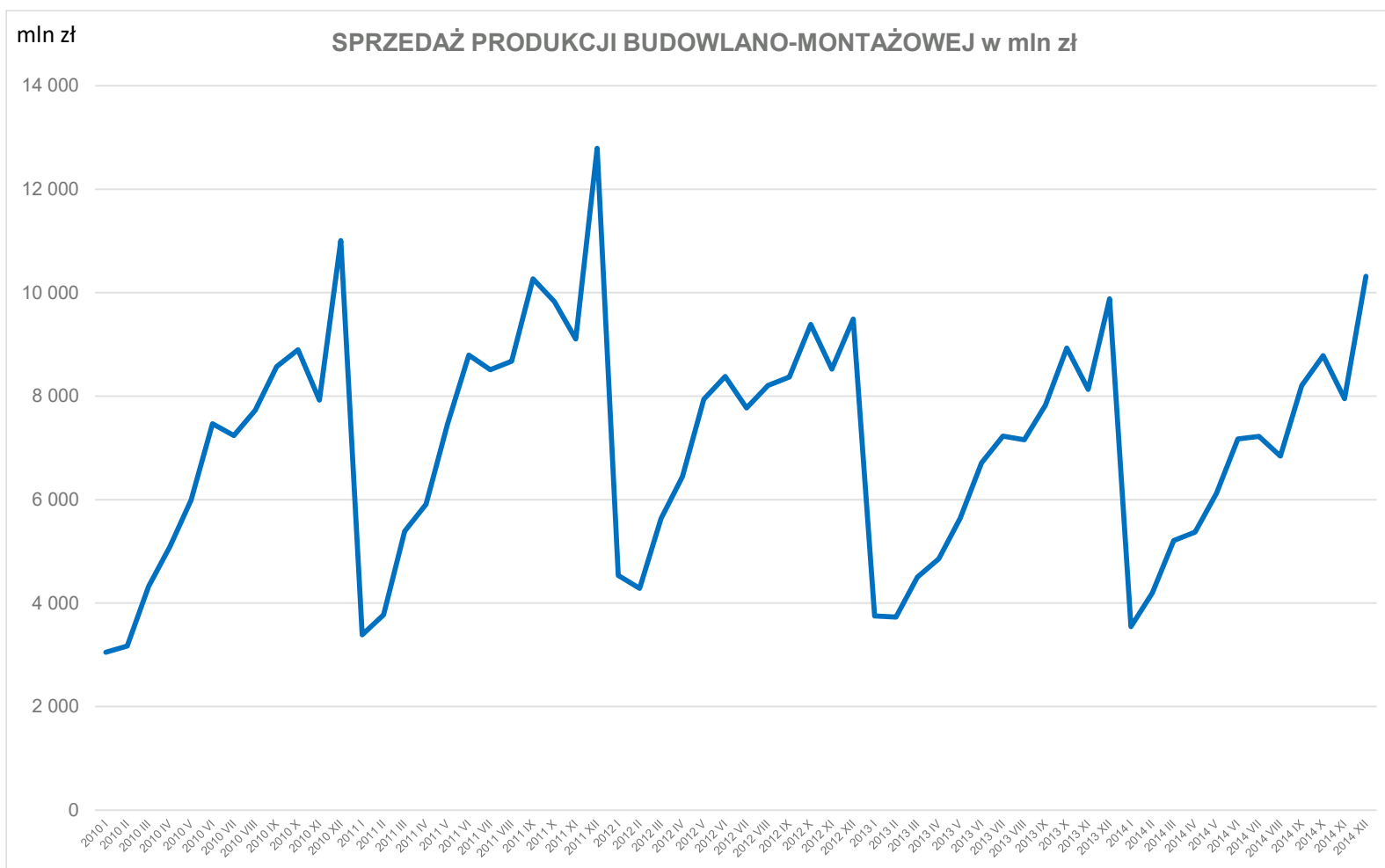


**Wykresy liniowe** – przedstawiają szeregi liczbowe za pomocą linii w układzie współrzędnych prostokątnych.

Są stosowane do prezentacji **szeregów czasowych oraz rozdzielczych przedziałowych i punktowych**.

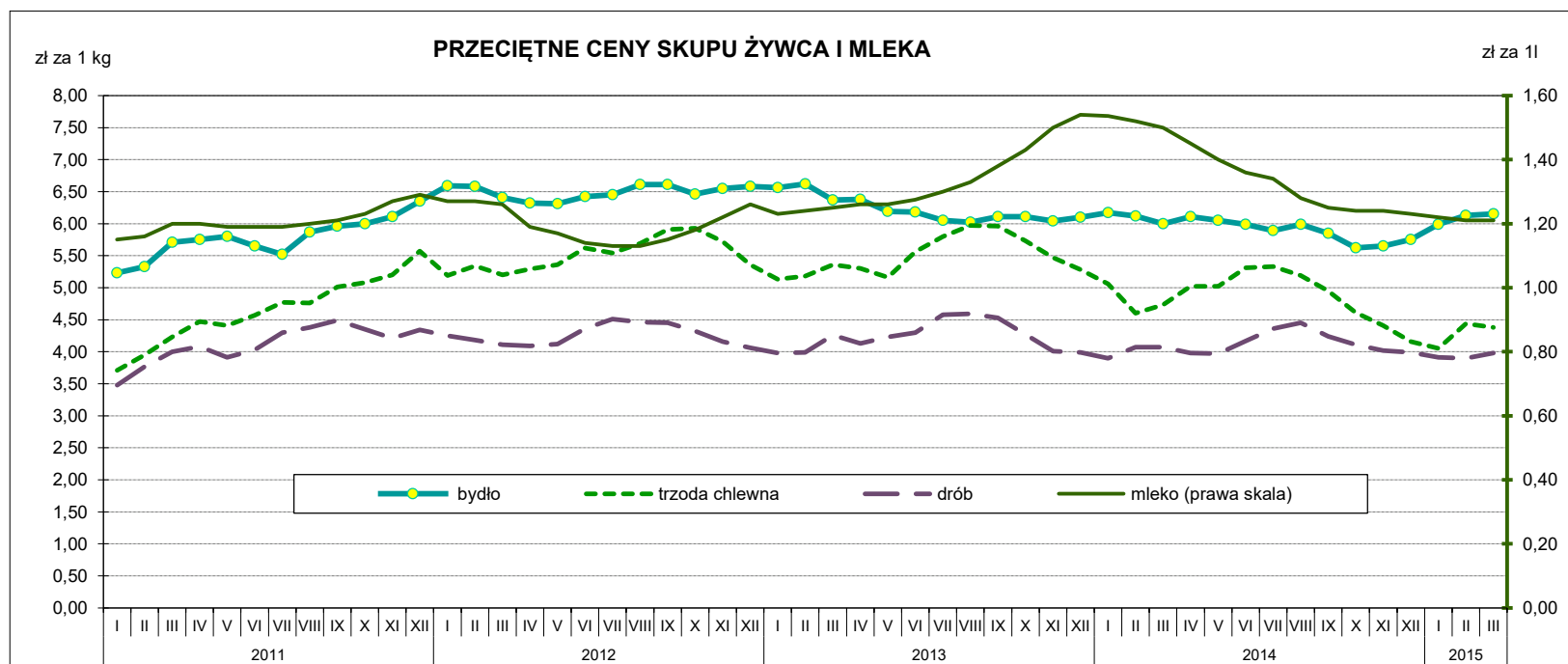
# Wykresy liniowe

Cel: prezentacja zjawiska w liczbach bezwzględnych



# Wykresy liniowe

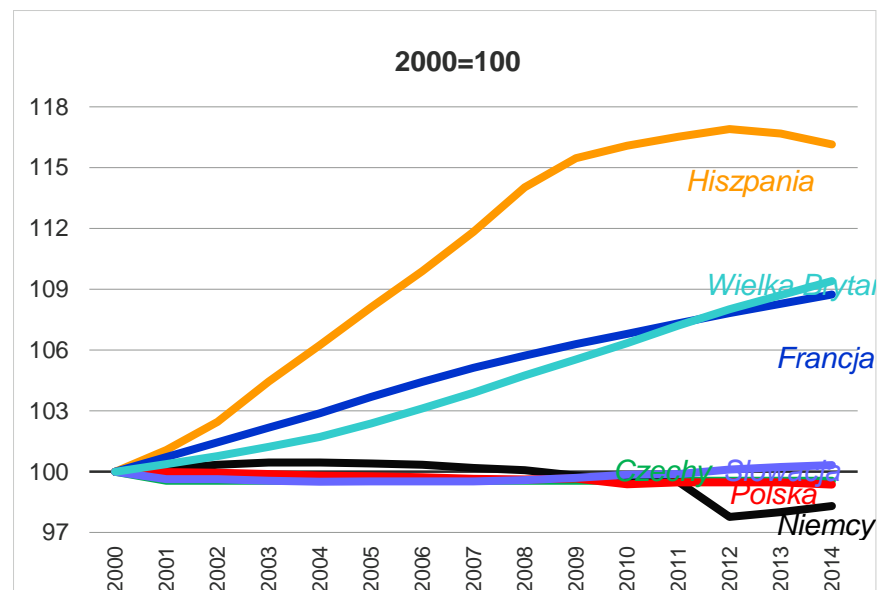
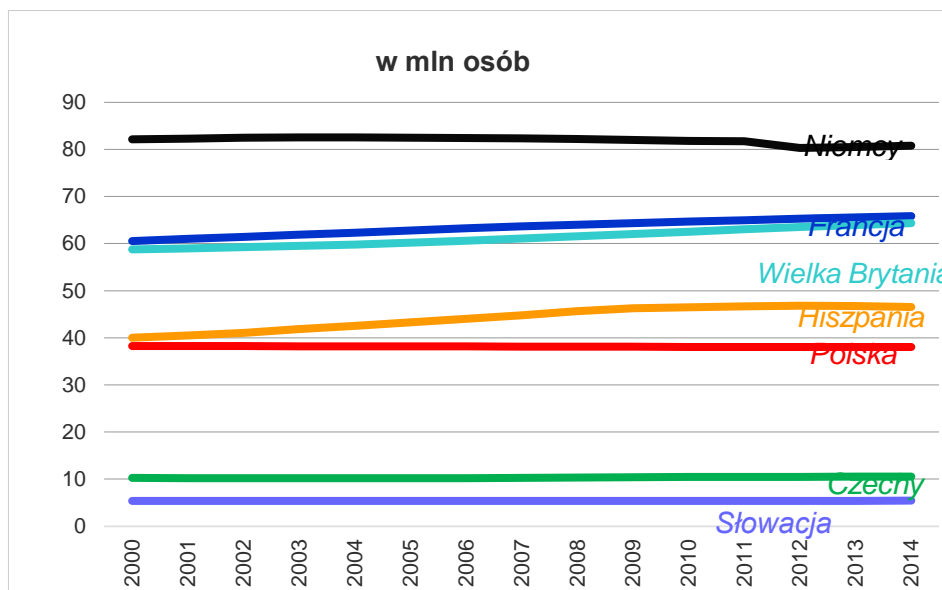
Cel: prezentacja kilku zjawisk



# Wykresy liniowe

Cel: prezentacja kilku zjawisk w liczbach względnych i/lub ich dynamiki

### LUDNOŚĆ W WYBRANYCH KRAJACH UNII EUROPEJSKIEJ

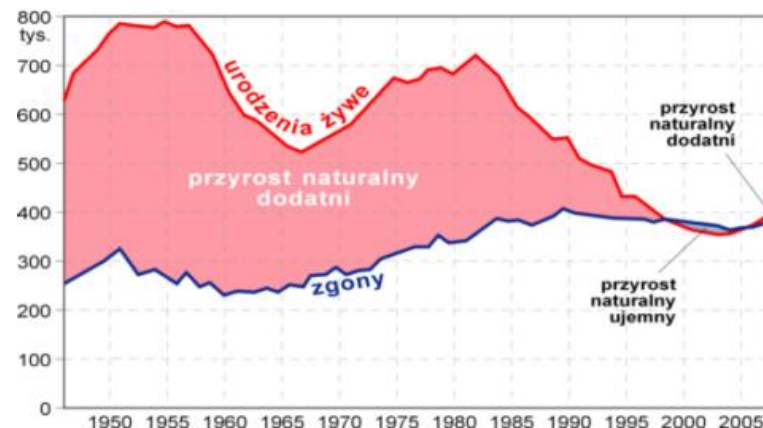


Zamiana liczb bezwzględnych na względne powoduje, że tempa zmian w czasie są porównywalne.

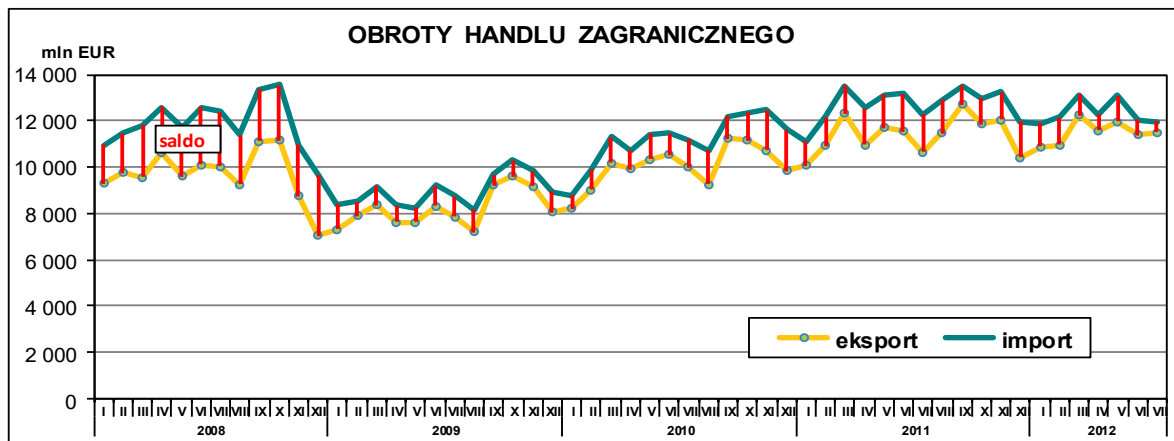
# Wykresy liniowe

Cel: porównanie zjawisk przeciwstawnych

PRZYROST NATURALNY w Polsce w latach 1946-2008

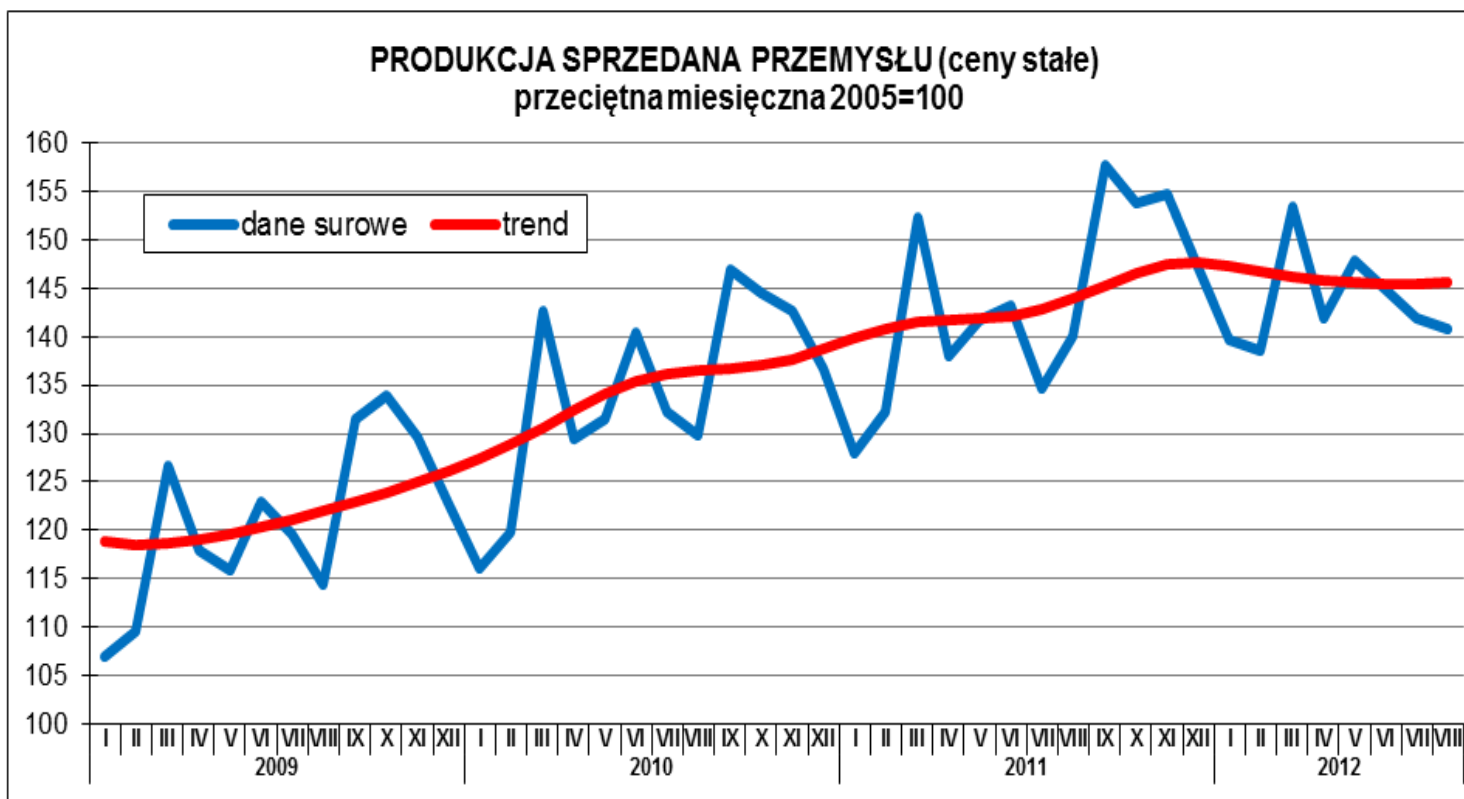


*Porównanie dwóch szeregów czasowych dotyczących zjawisk przeciwstawnych pozwala na uzyskanie dodatkowej informacji, która jest saldem ich wzajemnego oddziaływania.*



# Wykresy liniowe

Cel: prezentacja zjawisk cyklicznych i/lub trendu



# Wykresy liniowe (proste i złożone)

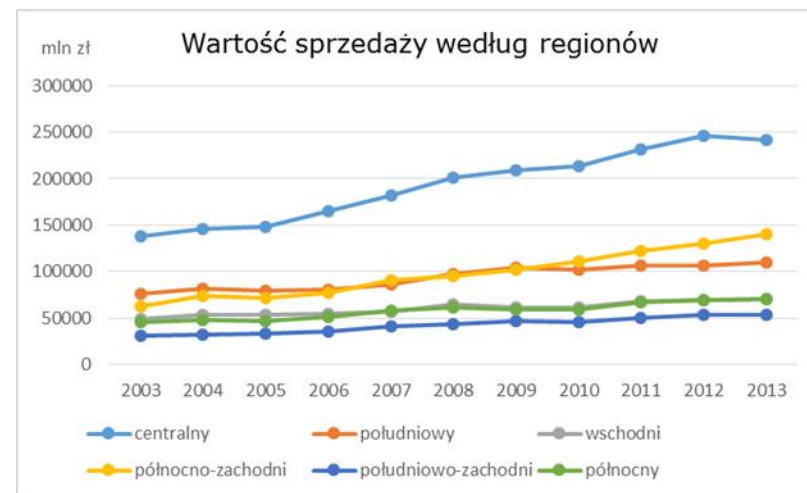
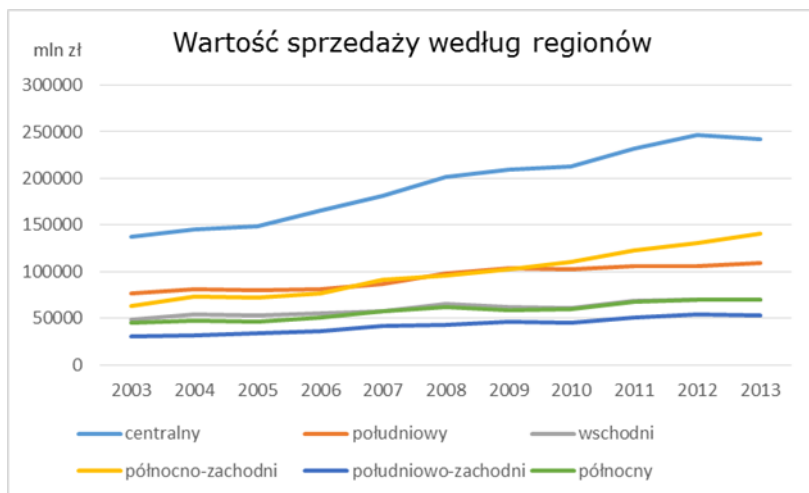


- najbardziej popularne (analizy ekonomiczne, giełdowe)
- wykorzystywane w prezentacji szeregów czasowych (rozdzielczych i punktowych)
- przedstawiają graficznie szeregi liczbowe za pomocą linii w układzie współrzędnych
- pozwalają zilustrować zmienność danej w czasie, porównać zmiany dla różnych danych, zbadać zależności pomiędzy danymi w czasie



# Wykresy liniowe (proste i złożone)

## Serie danych ułożone obok siebie



ze znacznikami

# Wykresy słupkowe (kolumnowe)

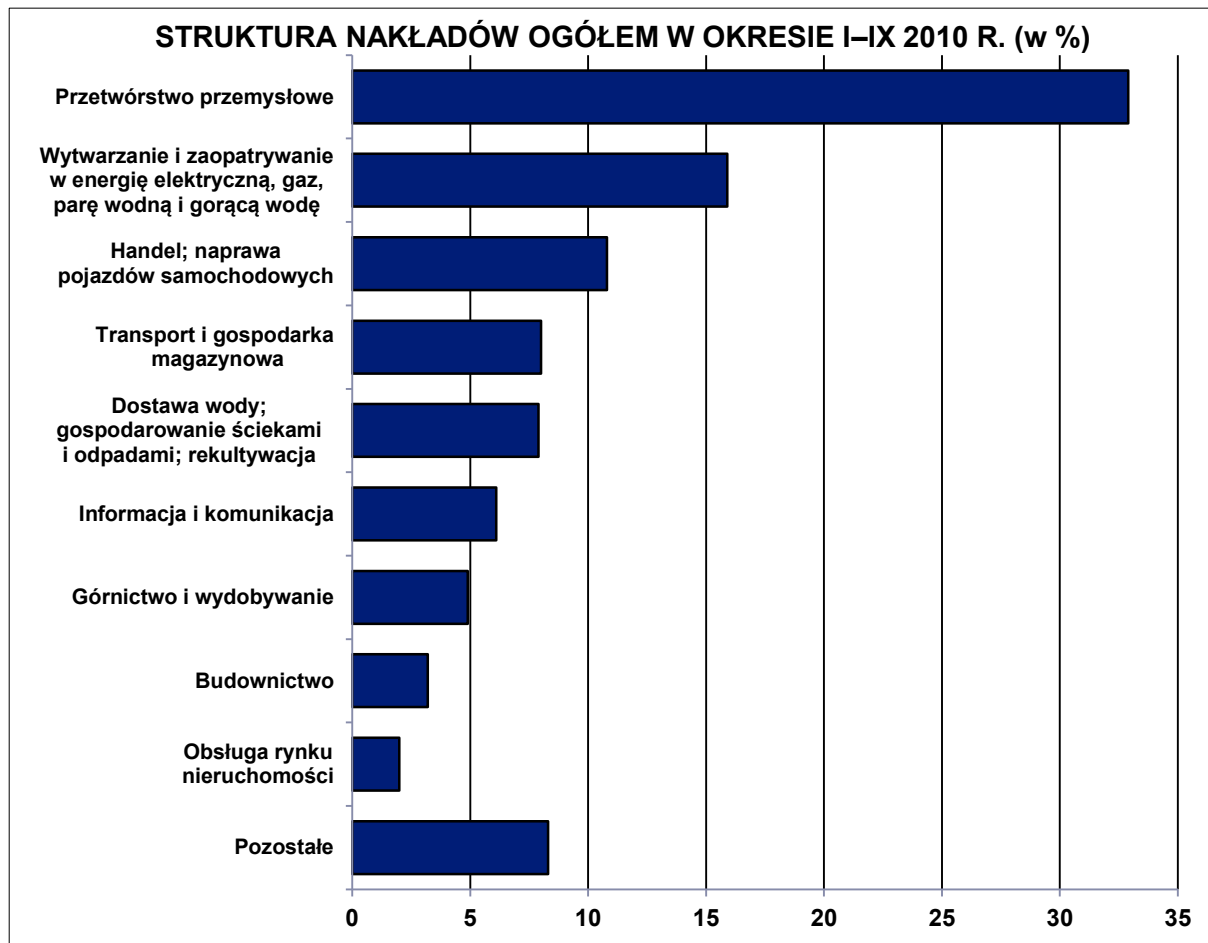


**Wykresy słupkowe (kolumnowe)** – są odpowiednikiem wykresów liniowych, a różnią się od nich przede wszystkim formą graficzną. Składają się ze słupków (poziomych lub pionowych, tzw. kolumnowe), a miarą wartości jest wysokość słupka lub jego części; ich szerokość jest jednakowa, bowiem nie przedstawia żadnej wartości.

Stosowane są głównie w celu przedstawienia struktury zbiorowości.

# Wykresy słupkowe (kolumnowe)

Cel: porównanie udziału różnych elementów danej zbiorowości

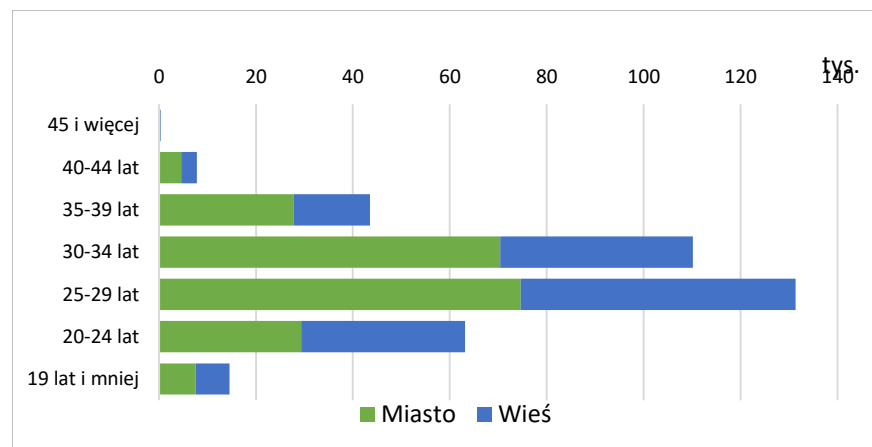
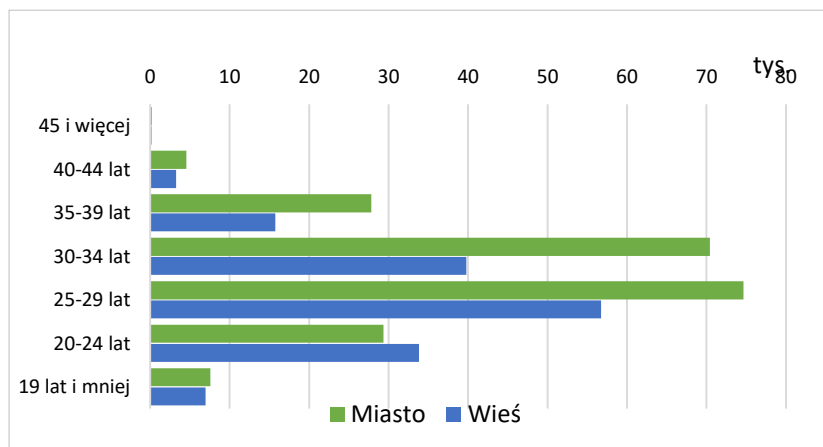
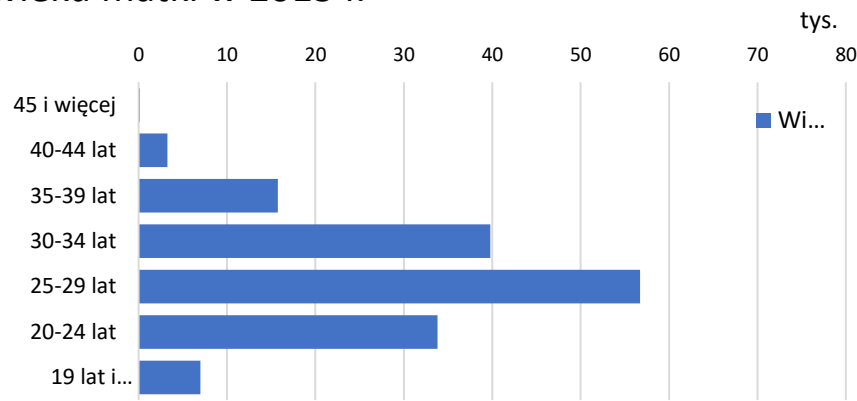
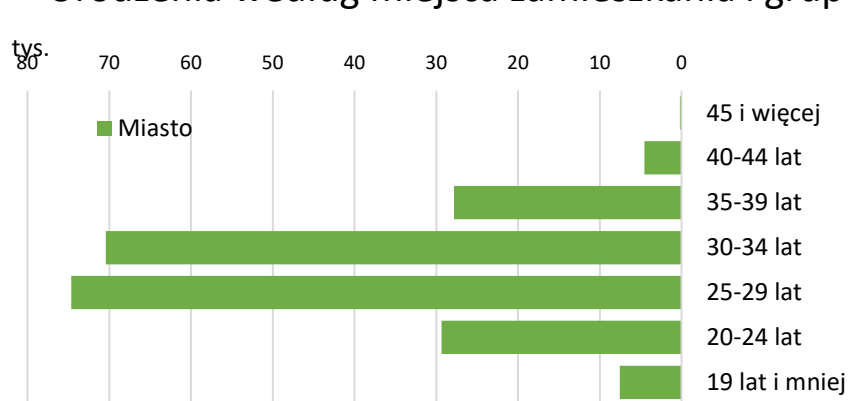


*Rozłożenie całości na części składowe pozwala zaprezentować wszystkie elementy*

# Wykresy słupkowe (kolumnowe)

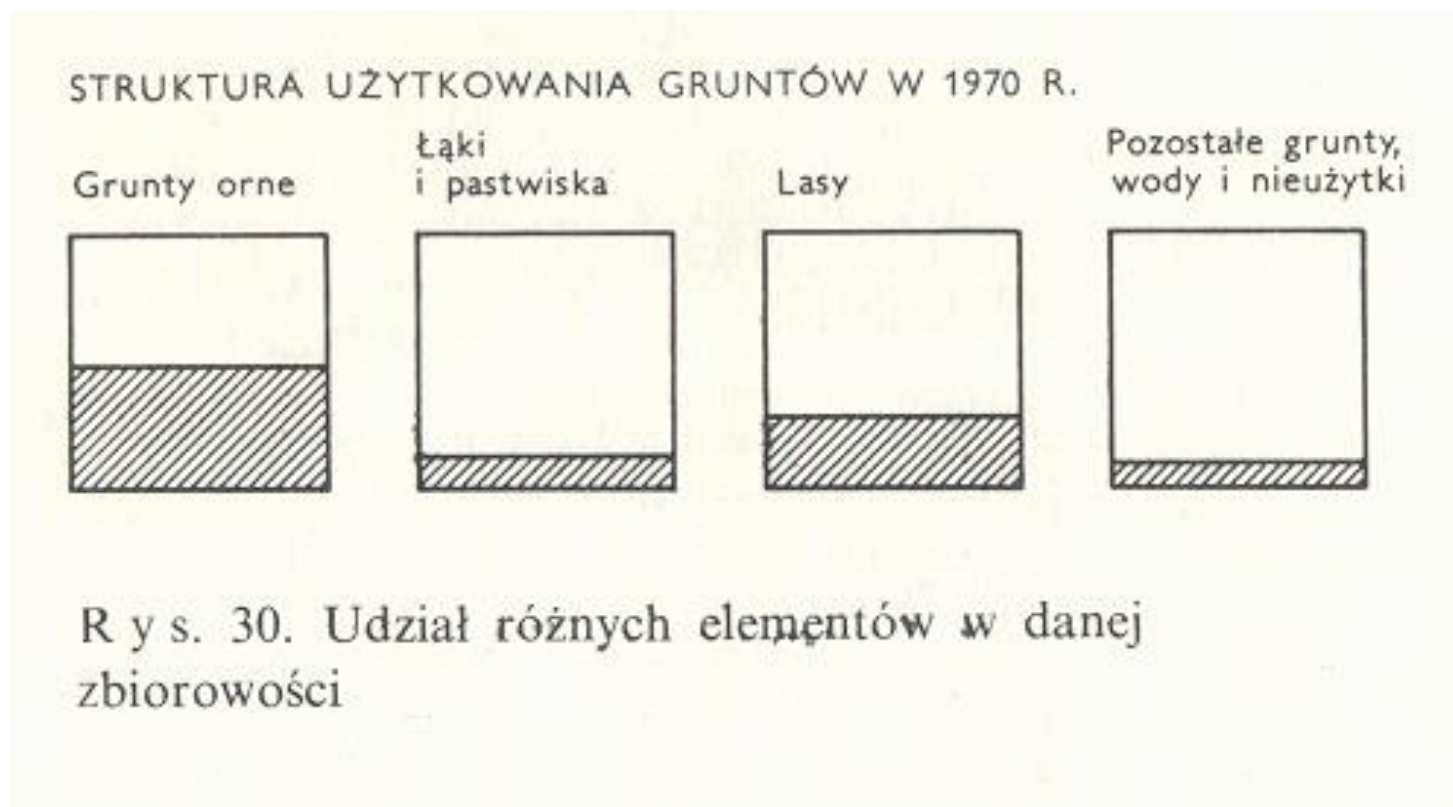
Cel: porównanie udziału różnych elementów danej zbiorowości

Urodzenia według miejsca zamieszkania i grupy wieku matki w 2013 r.



# Wykresy słupkowe (kolumnowe)

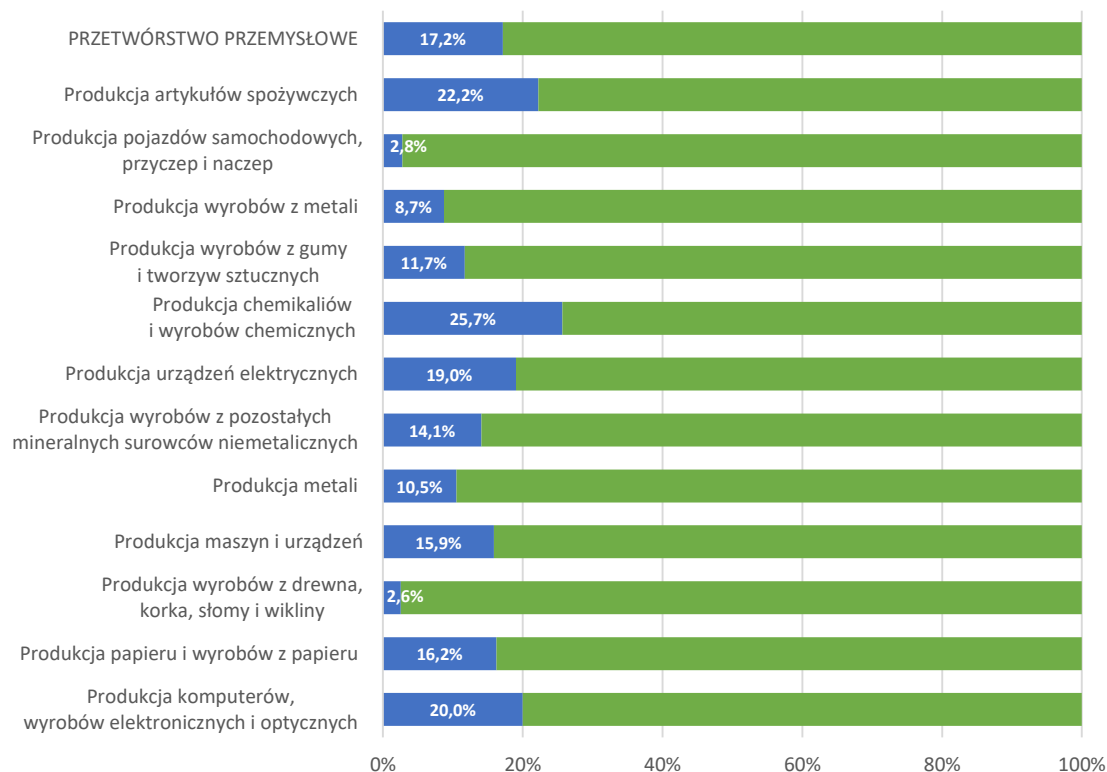
Cel: porównanie udziału różnych elementów danej zbiorowości



# Wykresy słupkowe (kolumnowe)

Cel: określenie roli wybranego regionu będącego częścią prezentowanego obszaru geograficznego

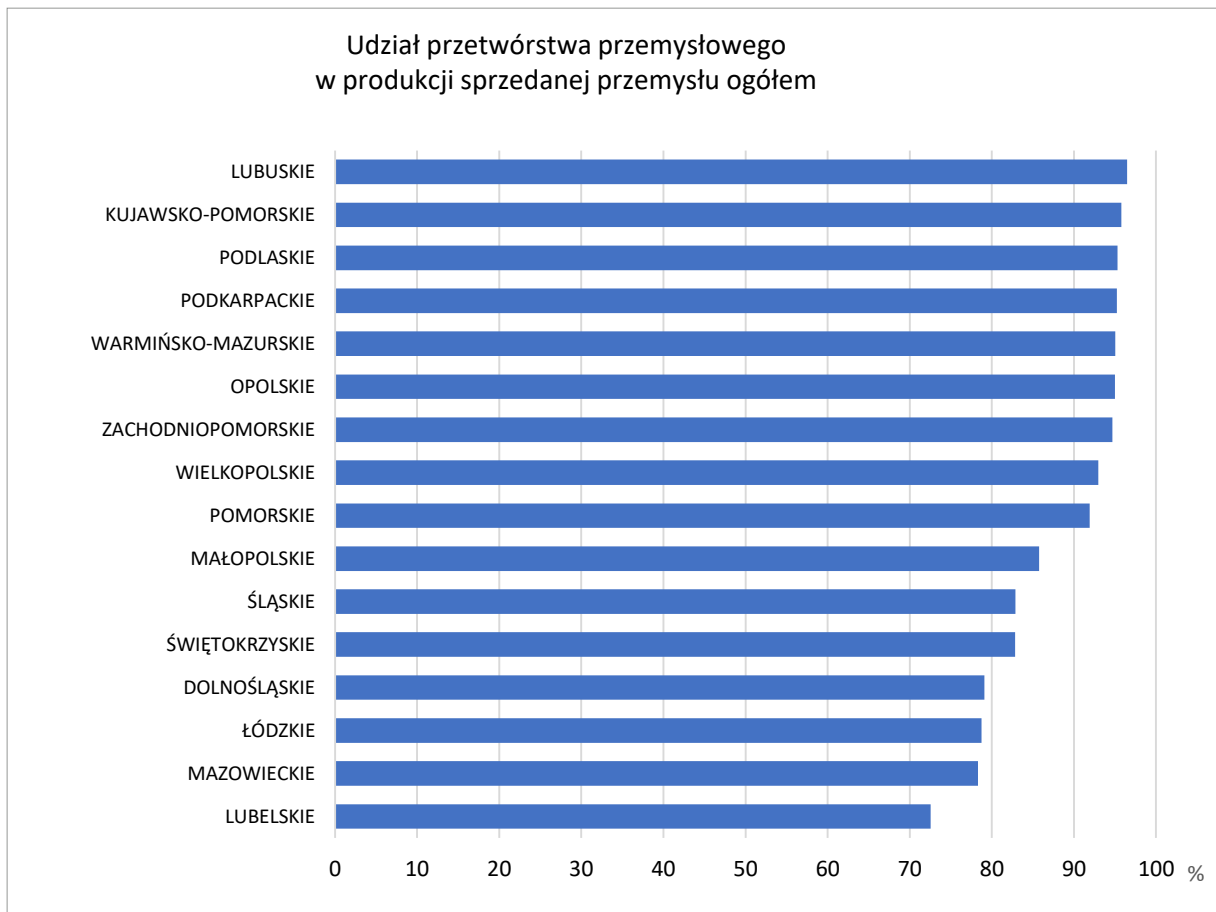
Udział województwa mazowieckiego w produkcji sprzedanej według wybranych działów przetwórstwa przemysłowego ogółem w 2013 r. (ceny bieżące)



Miarą struktury jest udział regionu w zjawiskach badanych dla całego obszaru (np. udział woj. mazowieckiego w produkcji sprzedanej wg działów przetwórstwa przemysłowego)

# Wykresy słupkowe (kolumnowe)

Cel: porównanie regionów danego obszaru geograficznego

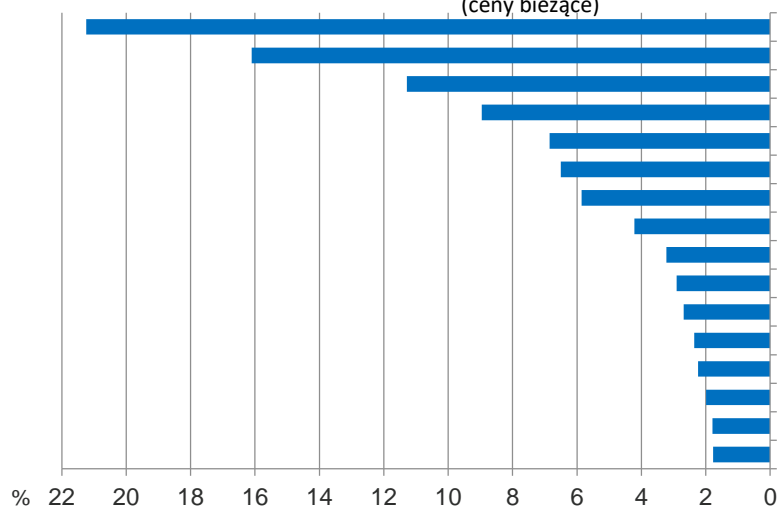


# Wykresy słupkowe (kolumnowe)

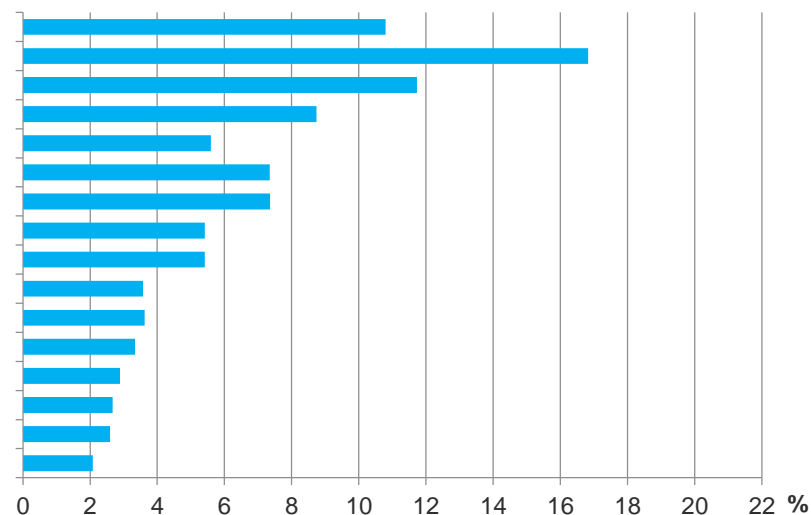
Cel: porównanie regionów danego obszaru geograficznego i zjawisk w regionach

## PRZEMYSŁ W 2013 R.

**Produkcja sprzedana**  
(ceny bieżące)



**Pracujący**

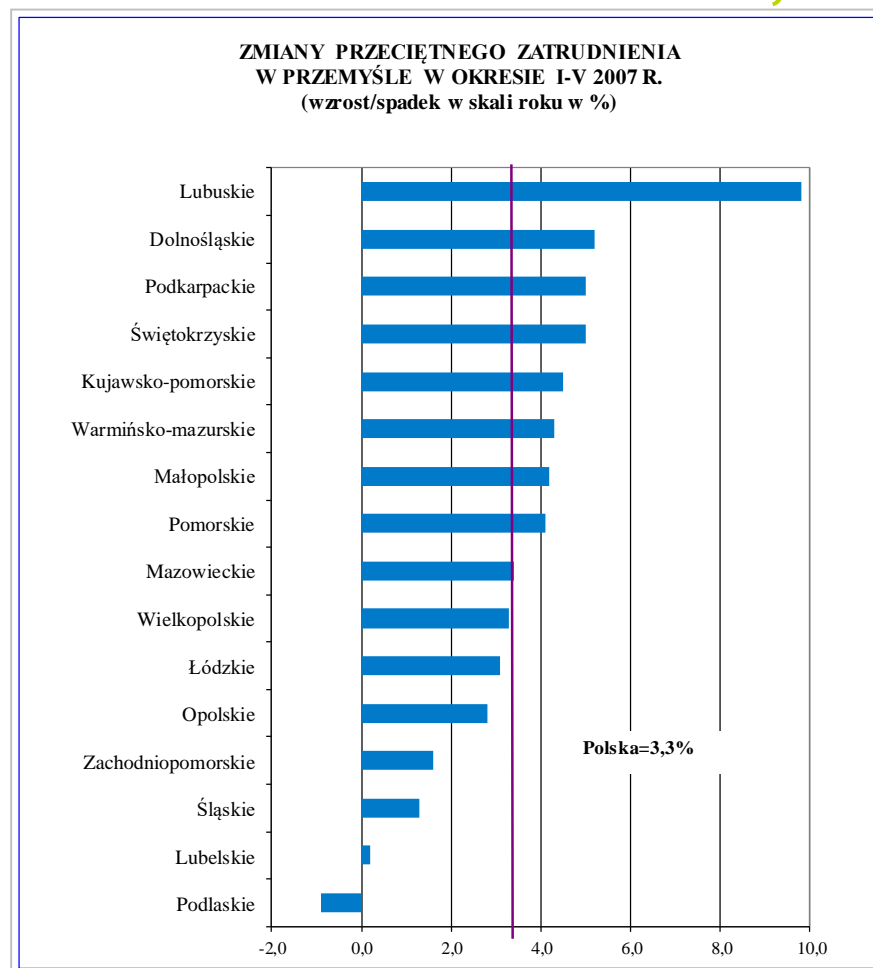




# Wykresy słupkowe (kolumnowe)

Cel: graficzna prezentacja wartości średnich i różnic od średniej

W grafice statystycznej wartość przeciętną przedstawia się jako  *dodatkowy element*  wykresów strukturalnych, dynamicznych lub sumarycznych

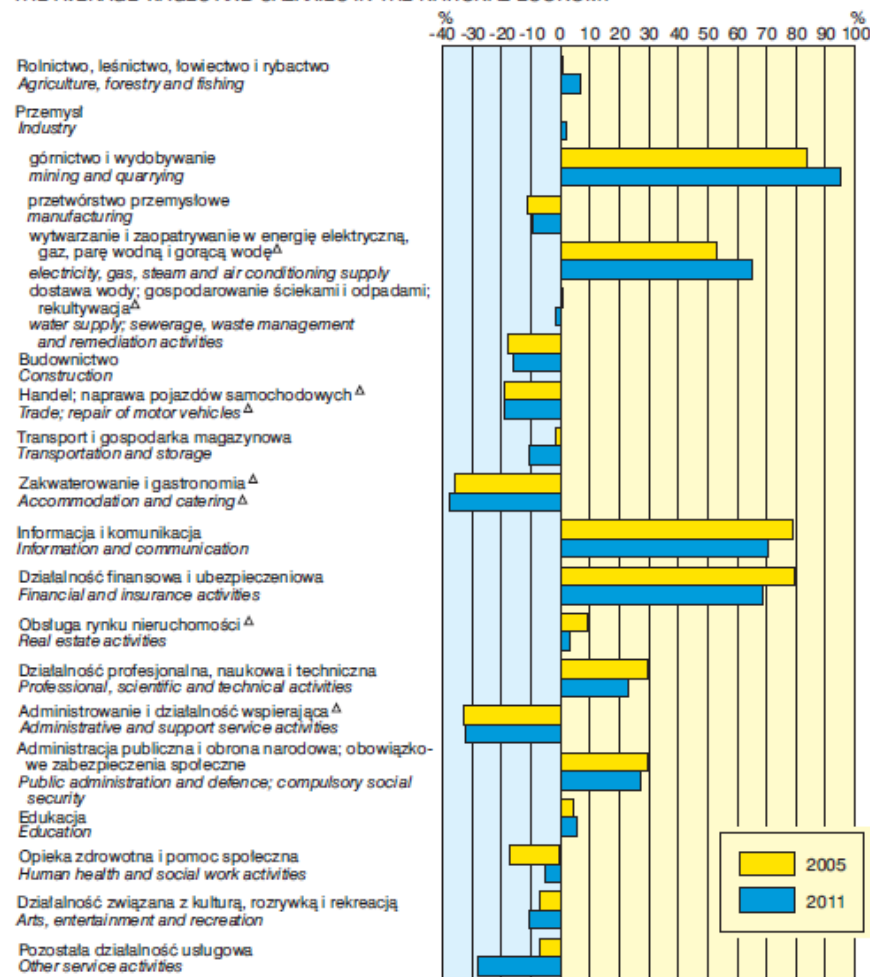


# Wykresy słupkowe (kolumnowe)

Cel: graficzna prezentacja wartości średnich i różnic od średniej

W grafice statystycznej wartość przeciętną przedstawia się w formie wykresów przedstawiających różnice wielkości szeregu liczbowego od wielkości średniej

ODCHYLENIA WZGLĘDNE PRZECIĘTNYCH MIESIĘCZNYCH WYNAGRODZEŃ BRUTTO OD PRZECIĘTNEGO WYNAGRODZENIA W GOSPODARCE NARODOWEJ  
RELATIVE DEVIATIONS OF AVERAGE MONTHLY GROSS WAGES AND SALARIES FROM THE AVERAGE WAGES AND SALARIES IN THE NATIONAL ECONOMY

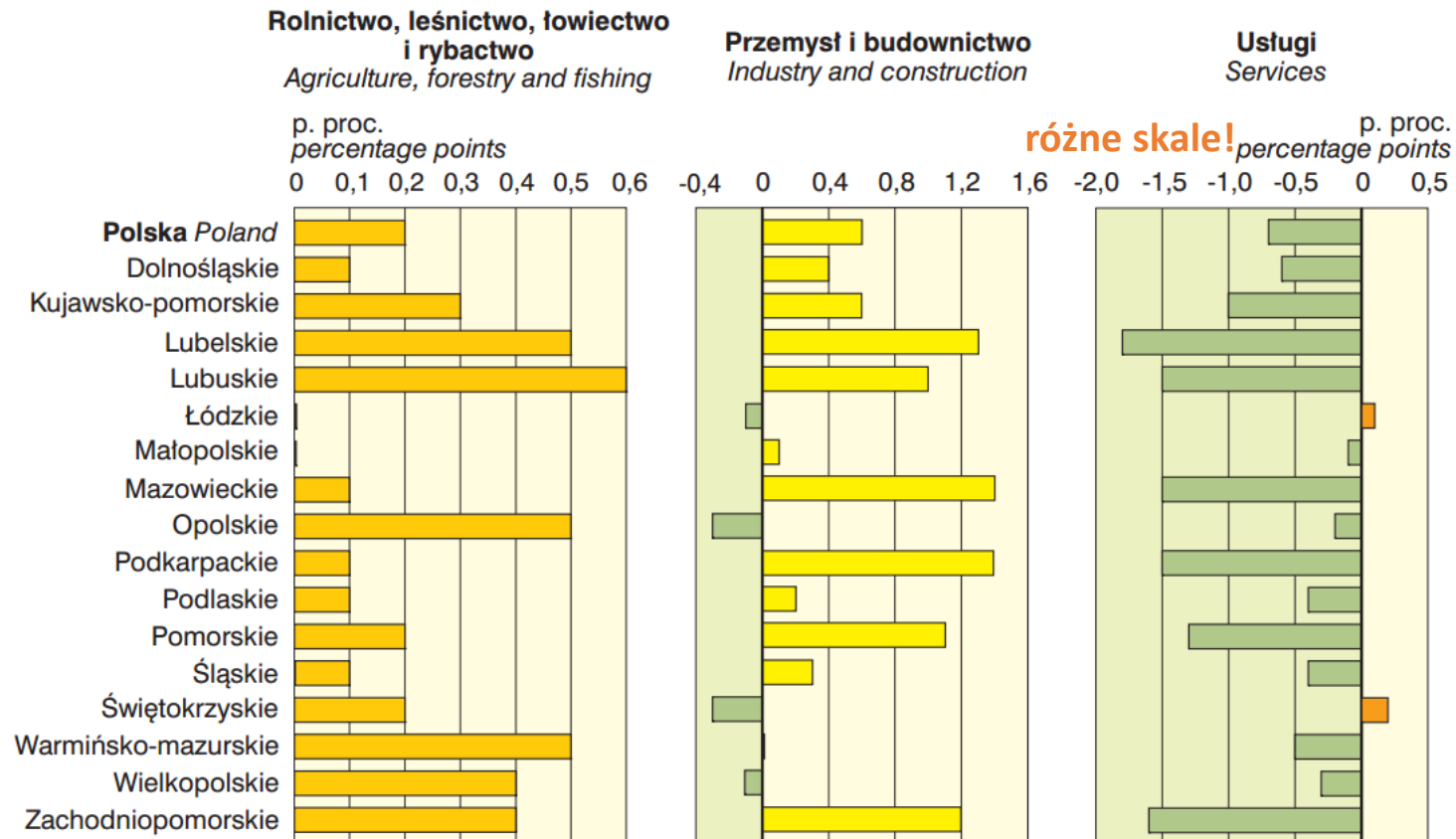


# Wykresy słupkowe (kolumnowe)

## Cel: graficzna prezentacja zmian wartości

### ZMIANY STRUKTURY WARTOŚCI DODANEJ BRUTTO WEDŁUG RODZAJÓW DZIAŁALNOŚCI W LATACH 2010–2012 (ceny bieżące)

CHANGES IN STRUCTURE OF GROSS VALUE ADDED BY KIND OF ACTIVITY IN 2010–2012 (current prices)

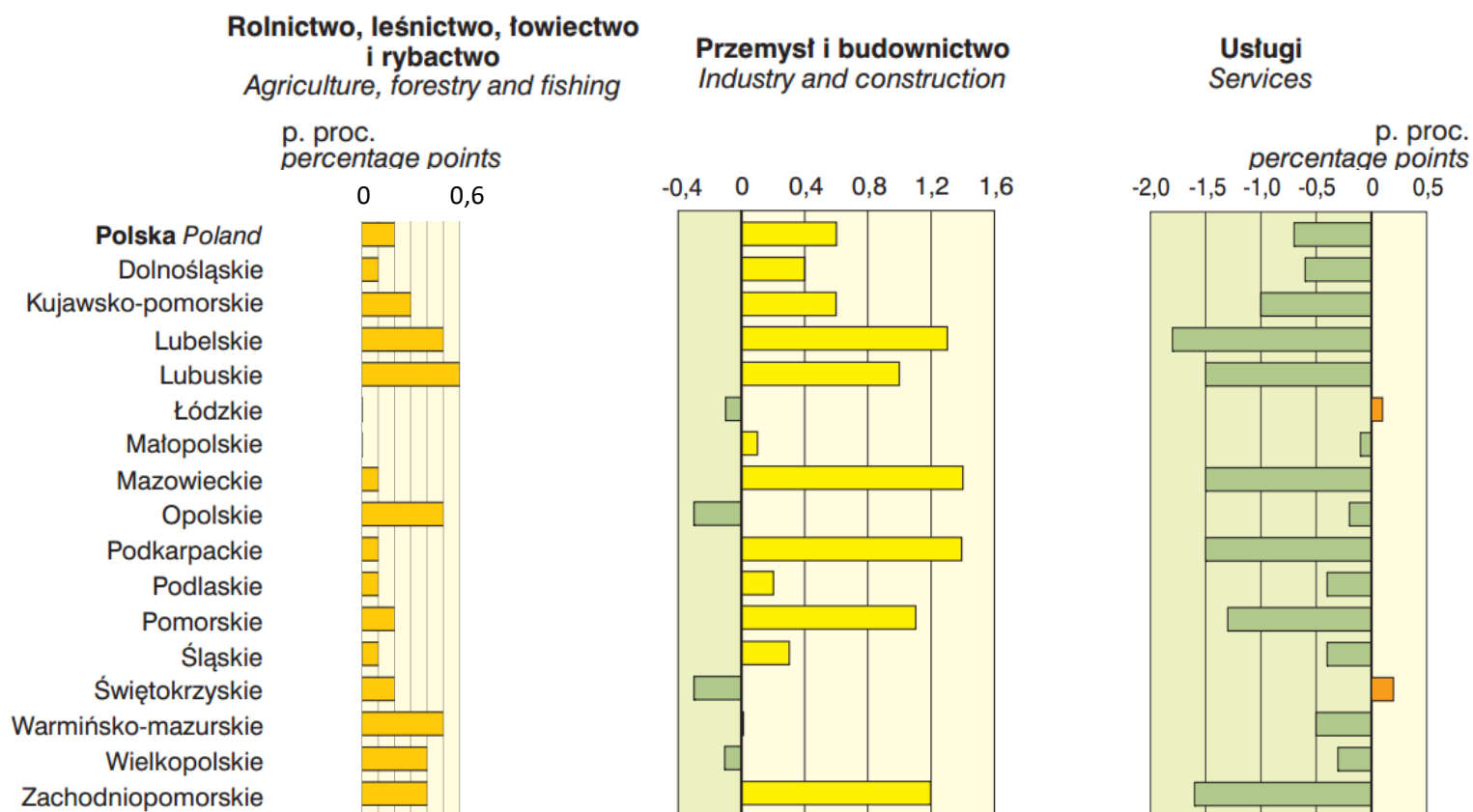


# Wykresy słupkowe (kolumnowe)

## Cel: graficzna prezentacja zmian wartości

### ZMIANY STRUKTURY WARTOŚCI DODANEJ BRUTTO WEDŁUG RODZAJÓW DZIAŁALNOŚCI W LATACH 2010–2012 (ceny bieżące)

CHANGES IN STRUCTURE OF GROSS VALUE ADDED BY KIND OF ACTIVITY IN 2010–2012 (current prices)



# Wykresy powierzchniowe i przestrzenne



**Wykresy powierzchniowe i przestrzenne** – przedstawiają dane w postaci figur geometrycznych/ rzutów brył foremnych na płaszczyznę (najczęściej prostokątów, kwadratów lub kół / sześciątów, kul), gdzie miarą wartości jest powierzchnia figury/objętość bryły geometrycznej.

Prezentują one wielkości i strukturę badanych zbiorowości, a używane są do przedstawiania różnego rodzaju szeregów.

# Wykresy powierzchniowe i przestrzenne

Cel: prezentacja elementów danej zbiorowości




## STRUKTURA SPRZEDAŻY DETALICZNEJ WEDŁUG WIELKOŚCI PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH

(ceny bieżące)


STRUCTURE OF RETAIL SALES BY SIZE OF ECONOMIC ENTITIES (current prices)

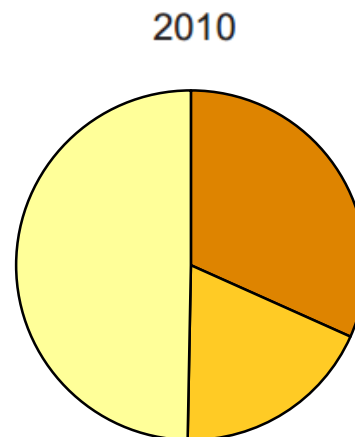
Podmioty gospodarcze o liczbie  
pracujących:

*Economic entities employing:*

 do 9 osób  
*up to 9 persons*

 10–49

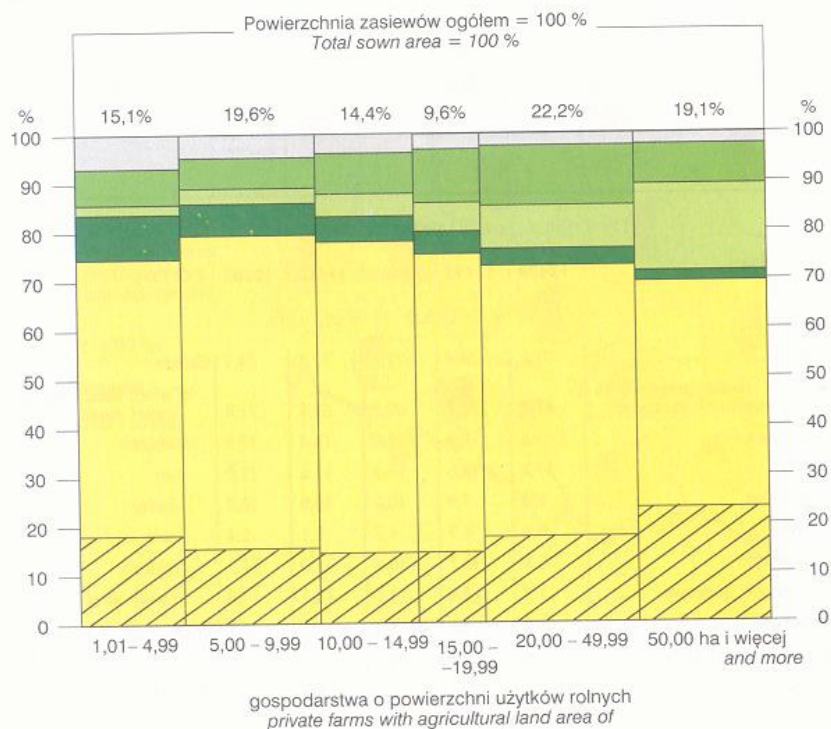
 50 osób i więcej  
*50 persons and more*



# Wykresy powierzchniowe i przestrzenne

## Cel: porównanie udziału wszystkich elementów w danej zbiorowości

STRUKTURA ZASIEWÓW W GOSPODARSTWACH INDYWIDUALNYCH O POWIERZCHNI POWYŻEJ 1 ha UŻYTKÓW ROLNYCH W 2007 R.  
 Stan w czerwcu  
 STRUCTURE OF CROPS ON PRIVATE FARMS EXCEEDING 1 ha OF AGRICULTURAL LAND IN 2007  
 As of June



- Zboża  
Cereals
  - Ziemiaki  
Potatoes
  - Przemysłowe<sup>a</sup>  
Industrial<sup>a</sup>
  - Pastewne  
Feed
  - Pozostałe  
Others
- w tym pszenica  
— of which wheat

<sup>a</sup> Bez chmielu, cykorii, maku, słonecznika, soi oraz gorczycy.  
<sup>a</sup> Excluding hops, chicory, poppy, sun flower, soya bean and mustard.

# Wykresy powierzchniowe i przestrzenne

Cel: porównanie udziału danego elementu w kilku różnych zbiorowościach

## AKTYWNI ZAWODOWO W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH W 2011 R. ECONOMICALLY ACTIVE PERSONS IN HOUSEHOLDS IN 2011

Gospodarstwa pracowników  
*Households of employees*



Gospodarstwa rolników  
*Households of farmers*



Gospodarstwa pracujących na własny rachunek  
*Households of the self-employed*



Gospodarstwa emerytów i rencistów  
*Households of retirees and pensioners*



emerytów  
*of retirees*



rencistów  
*of pensioners*

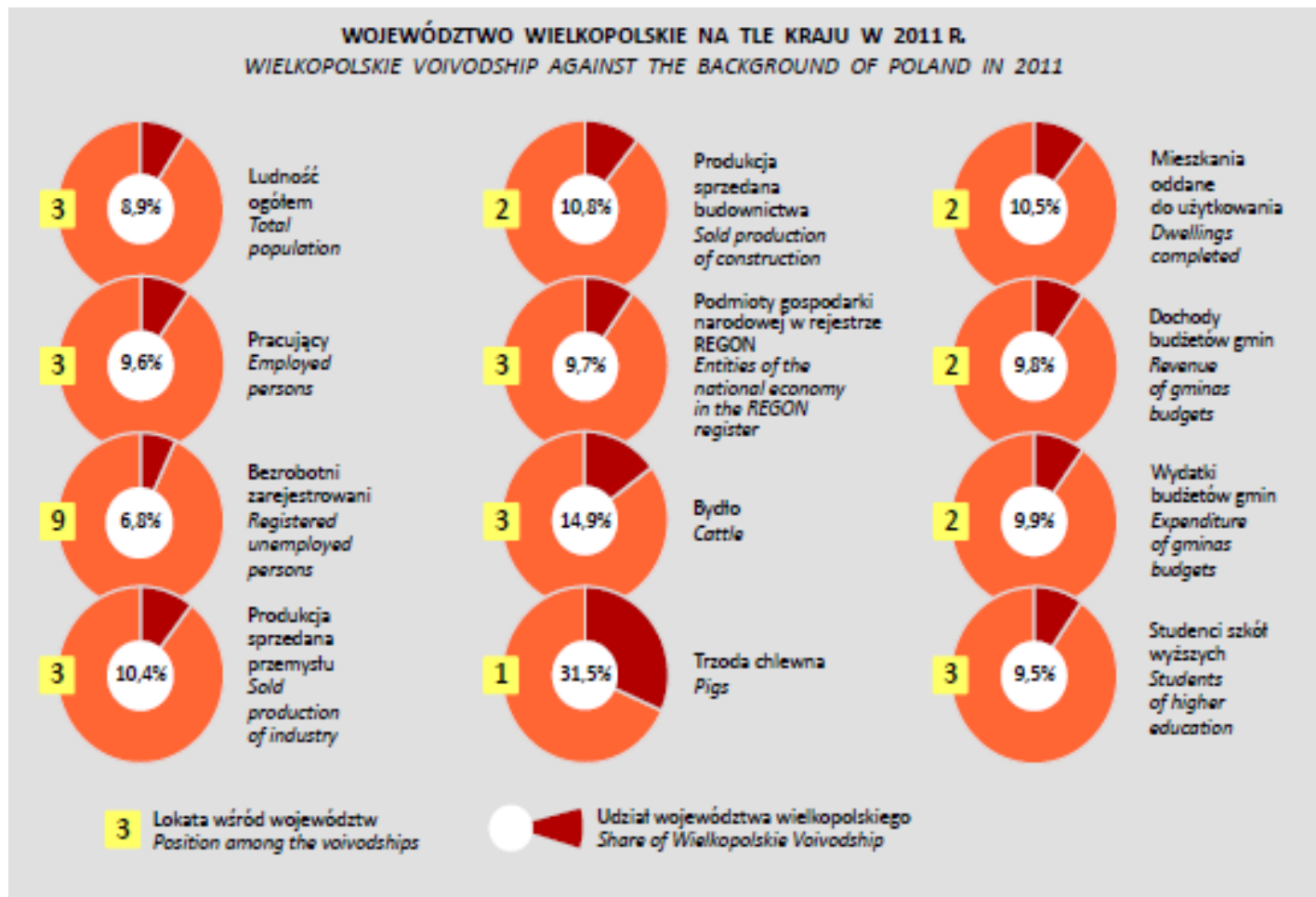


Udział aktywnych zawodowo w ogólnej liczbie osób w gospodarstwach domowych.  
*Share of economically active persons in the total number of persons in households.*



# Wykresy powierzchniowe i przestrzenne

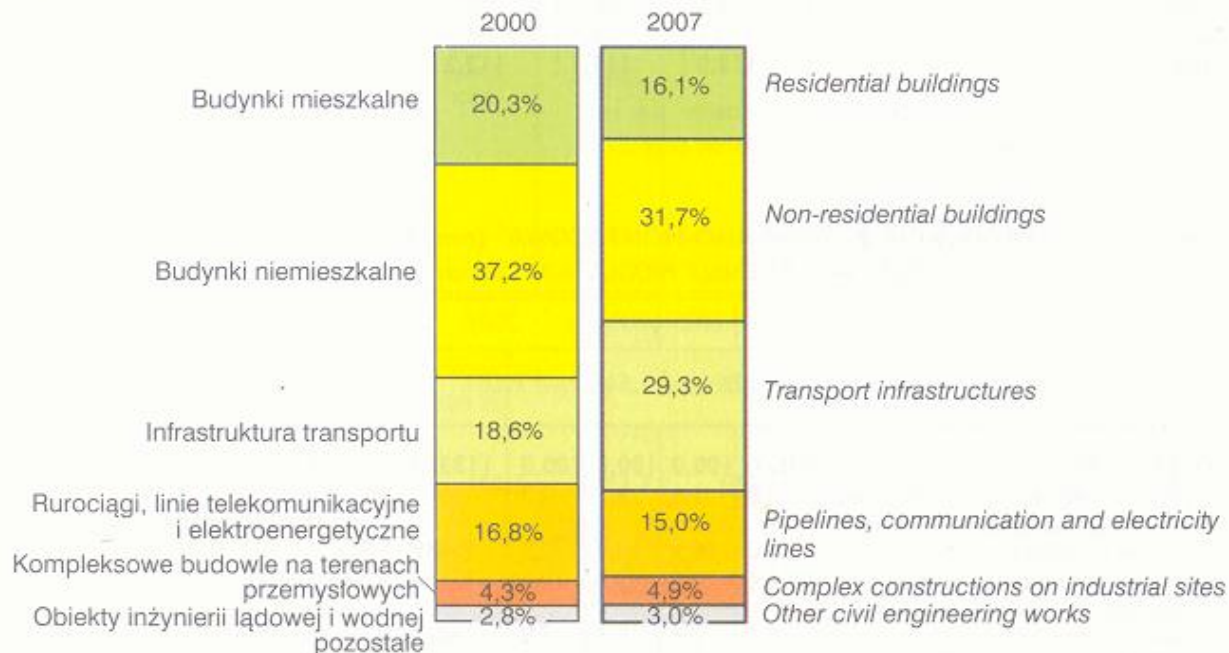
Cel: określenie roli wybranego regionu będącego częścią prezentowanego obszaru geograficznego



# Wykresy powierzchniowe i przestrzenne

Cel: porównanie struktury danej zbiorowości w różnych okresach/ momentach

STRUKTURA PRODUKCJI BUDOWLANO-MONTAŻOWEJ<sup>a</sup> WEDŁUG RODZAJÓW OBIEKTÓW BUDOWLANYCH (ceny bieżące)  
STRUCTURE OF CONSTRUCTION AND ASSEMBLY PRODUCTION<sup>a</sup> BY TYPE OF CONSTRUCTIONS (current prices)



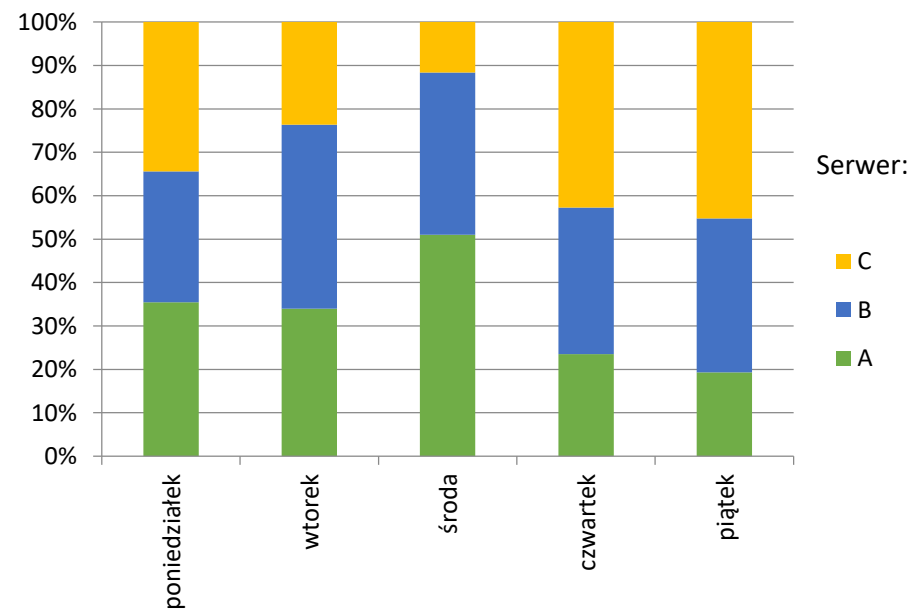
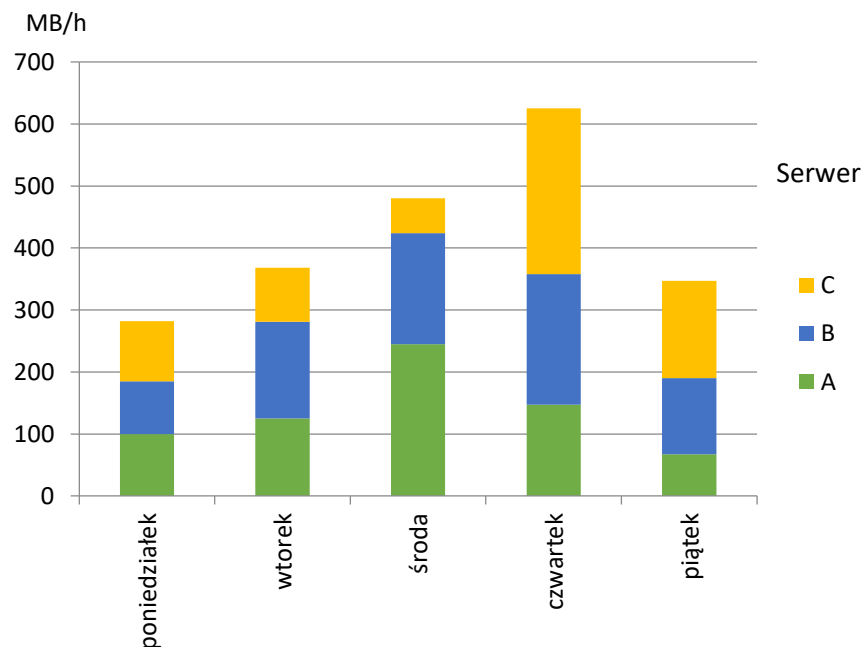
<sup>a</sup> Zrealizowanej systemem zleceńowym przez podmioty budowlane, w których liczba pracujących przekracza 9 osób.

<sup>a</sup> Realized on the basis of the contract system by construction entities employing more than 9 persons.

# Wykresy powierzchniowe i przestrzenne

## Cel: porównanie wielu zbiorowości

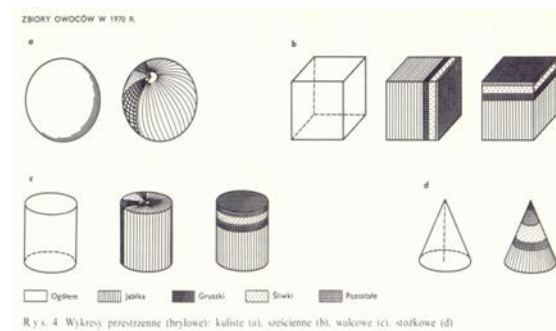
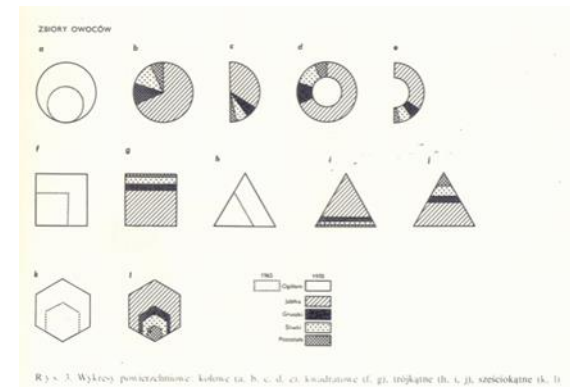
Tygodniowe obciążenie serwerów w bibliotece w marcu 2014 r.



# Wykresy powierzchniowe i bryłowe

- przedstawiają dane za pomocą figur geometrycznych / rzutów brył foremnych na płaszczyznę
- powierzchnia/objętość figury ilustruje wielkość zjawiska

Powierzchniowy	Bryłowy
Koło	Kula
Kwadrat	Sześcian
Trójkąt	Walec
Inne (np. sześciobok foremny)	Inne (np. stożek, ostrosłup)



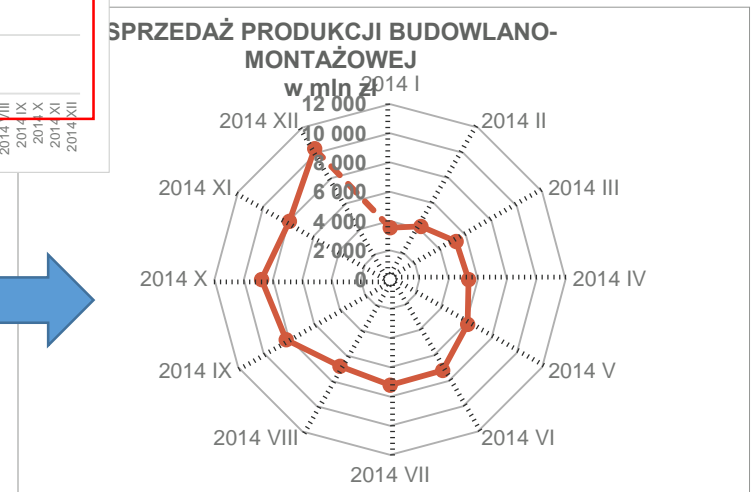
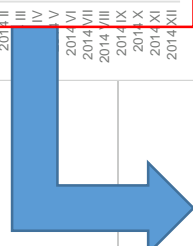
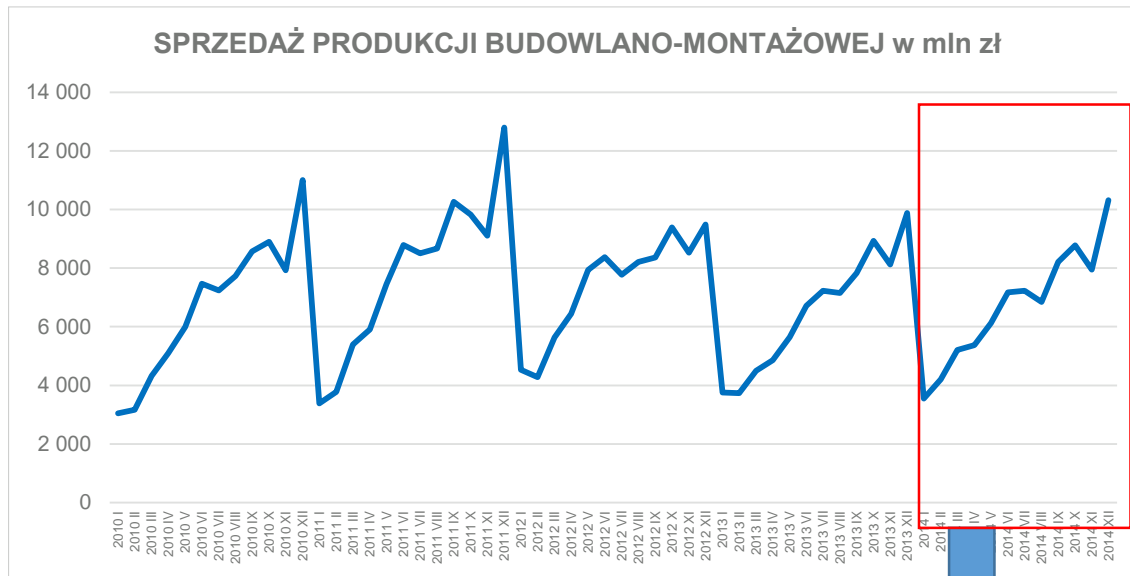
# Wykresy biegunowe



**Wykresy biegunowe** – wyrażają zależność dwóch zmiennych. Ze względu na to, że koło jest zamkniętą figurą, w mierze kątowej odznacza się zazwyczaj cykl czasowy, a wzdłuż promieni wartość liczbowa.

# Wykresy biegunowe

Cel: prezentacja zjawisk cyklicznych



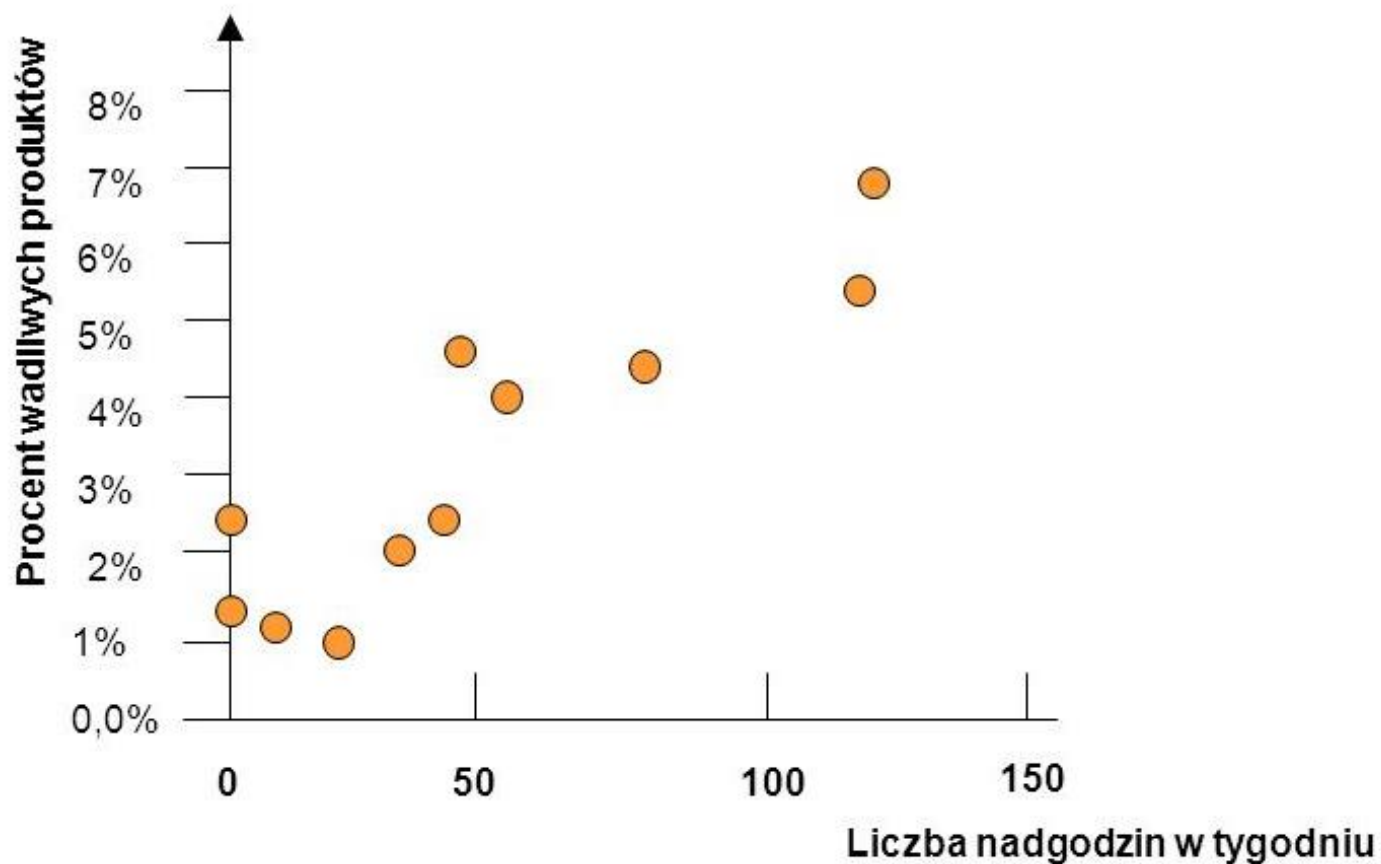
# Wykresy punktowe



**Wykresy punktowe** (rozrzutu, również tzw. bąbelkowe) – przedstawiają zależności zachodzące pomiędzy wielkościami statystycznymi w postaci punktów rozmieszczonych w układzie współrzędnych prostokątnych.

Każdy z punktów wykresu reprezentuje jednostkę zbiorowości lub grupę jednostek, które mają tę samą wartość cechy ilościowej. Stanowi graficzną prezentację szeregów szczegółowych oraz rozdzielczych punktowych.

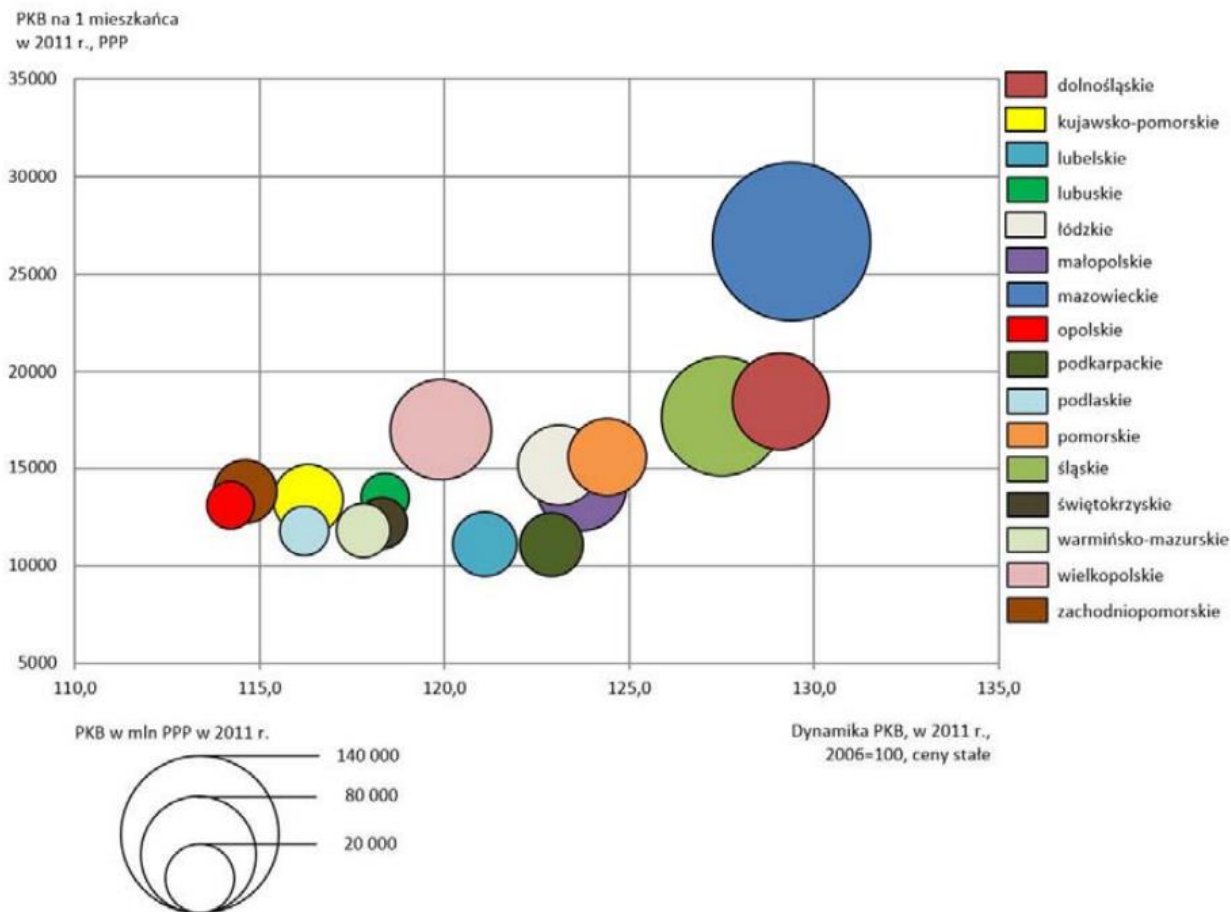
# Wykresy punktowe



Źródło: <http://slideplayer.pl/slide/409091/>



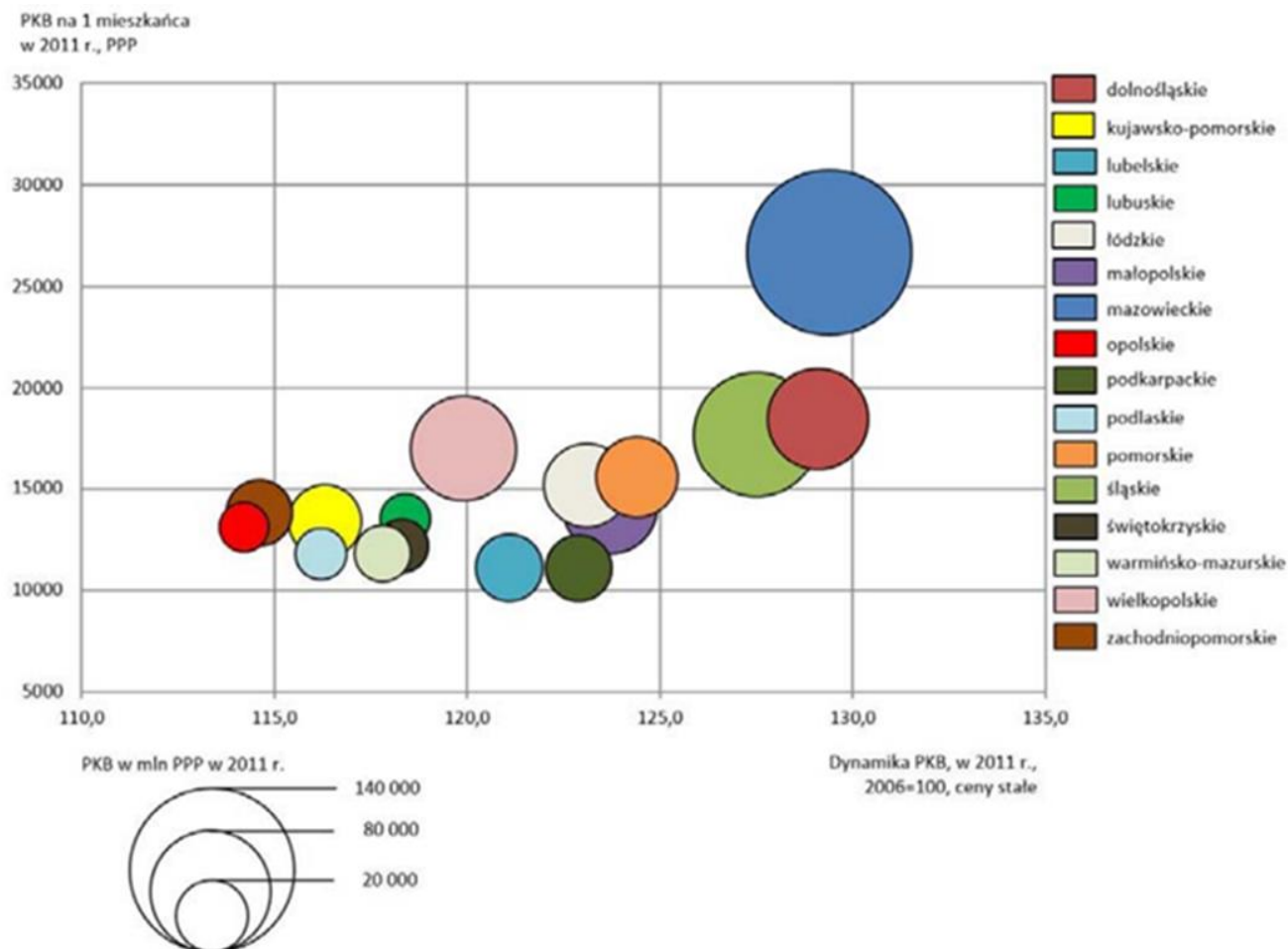
# Wykresy punktowe



Ryc. 2.9. Produkt krajowy brutto w 2011 r.

Źródło: [http://stat.gov.pl/gfx/portalinformacyjny/userfiles/\\_public/wspolpraca\\_rozwojowa/graficzna\\_prezentacja\\_danych\\_stat.pdf](http://stat.gov.pl/gfx/portalinformacyjny/userfiles/_public/wspolpraca_rozwojowa/graficzna_prezentacja_danych_stat.pdf)

# Wykresy punktowe (3W - bąbelkowe)



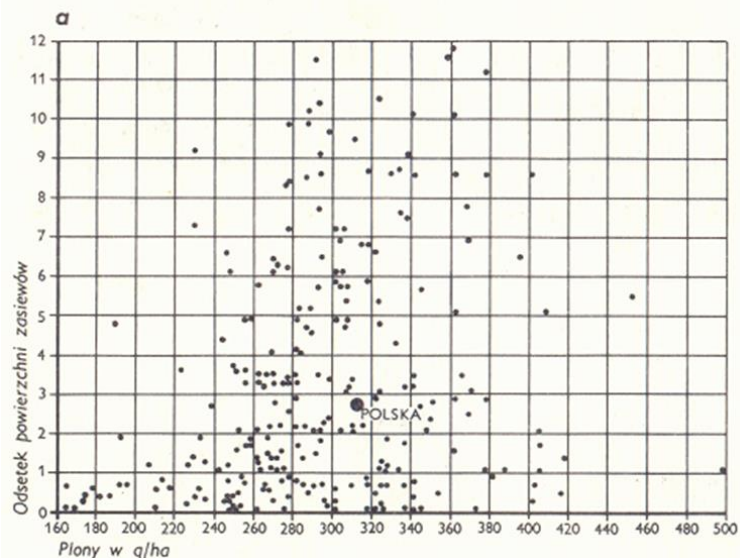
Ryc. 2.9. Produkt krajowy brutto w 2011 r.

Źródło: [http://stat.gov.pl/gfx/portalinformacyjny/userfiles/\\_public/wspolpraca\\_rozwojowa/graficzna\\_prezentacja\\_danych\\_stat.pdf](http://stat.gov.pl/gfx/portalinformacyjny/userfiles/_public/wspolpraca_rozwojowa/graficzna_prezentacja_danych_stat.pdf)

# Wykresy punktowe

- przedstawiają zależności zachodzące między wielkościami statystycznymi w postaci punktów rozmieszczonych w układzie współrzędnych prostokątnych
- stosowane powszechnie w analizie statystycznej

ZASIEWY I PLONY BURAKÓW CUKROWYCH W 1970 R.



R y s. 5. Wykresy punktowe

# Wykresy obrazkowe i symboliczne

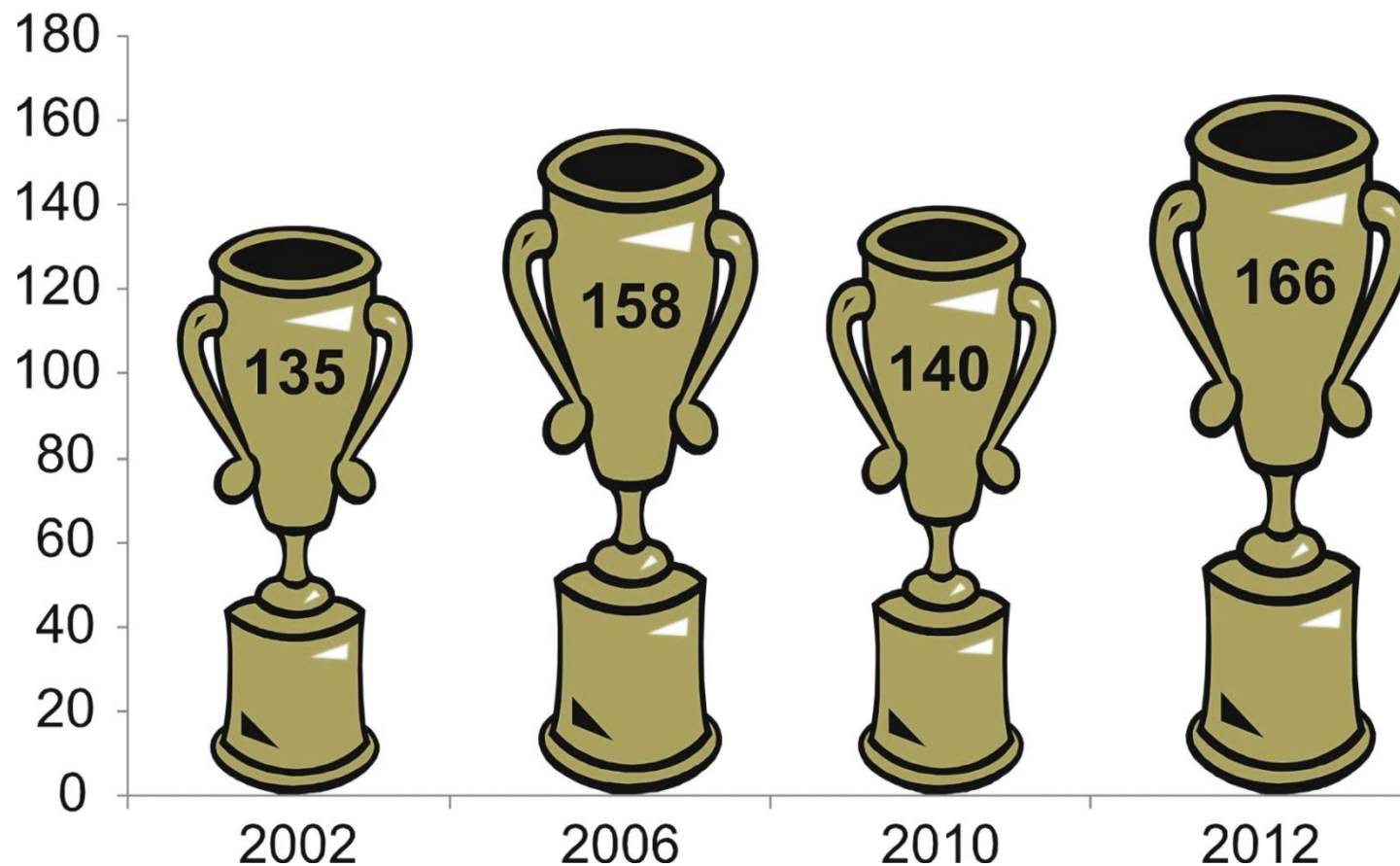


**Wykresy obrazkowe i symboliczne** – w sposób logiczny i poglądowy nawiązują swym wyglądem do przedstawianych przedmiotów lub zjawisk.

Przedstawiają rozmiary badanej zbiorowości lub zjawisk za pomocą symboli (obrazków), różniących się wielkością lub liczbą. Stosowane są głównie do prezentacji danych przedstawionych w szeregach czasowych.

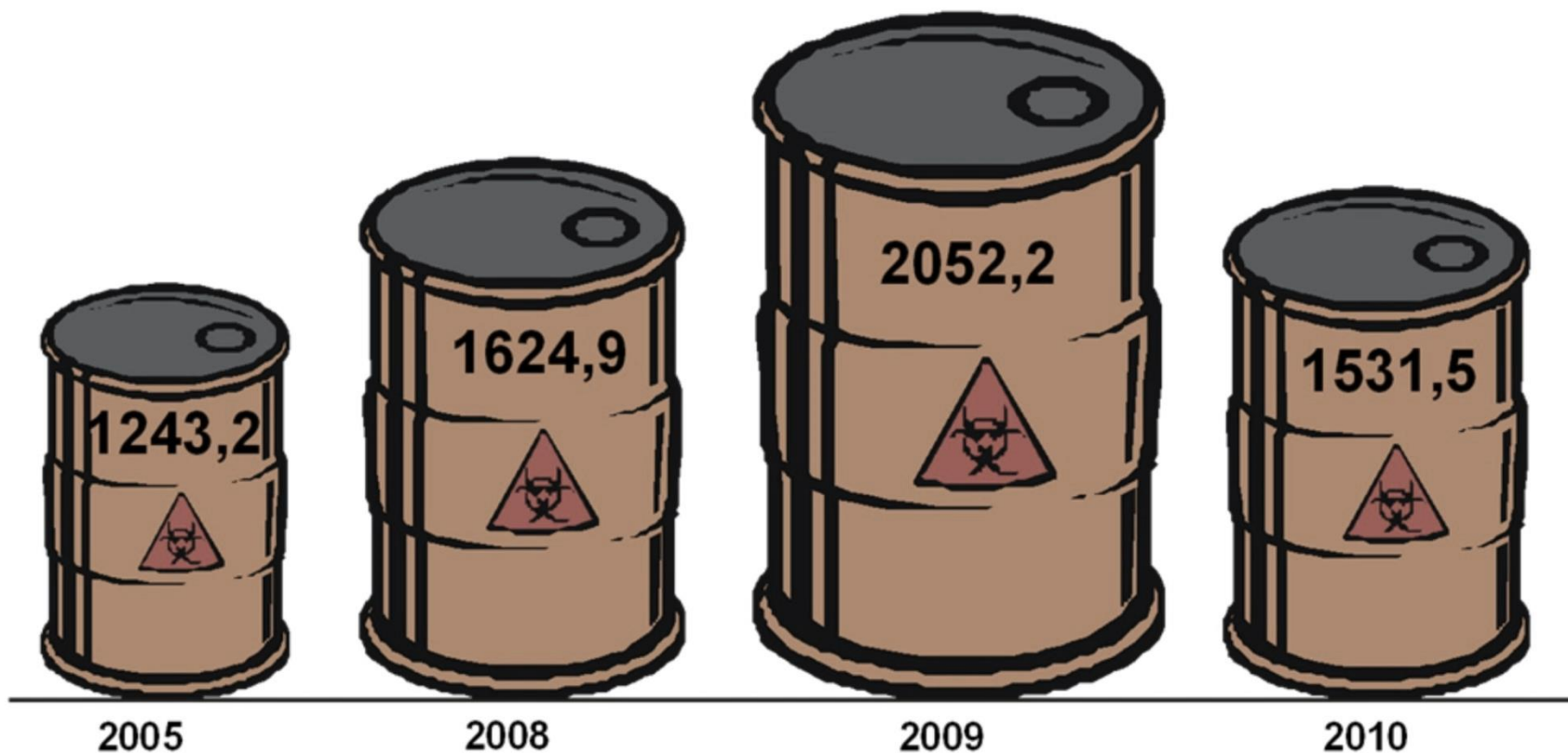
# Wykresy obrazkowe i symboliczne

## Kluby sportowe w Łodzi



# Wykresy obrazkowe i symboliczne

Odpady wytworzone na 1 km<sup>2</sup>



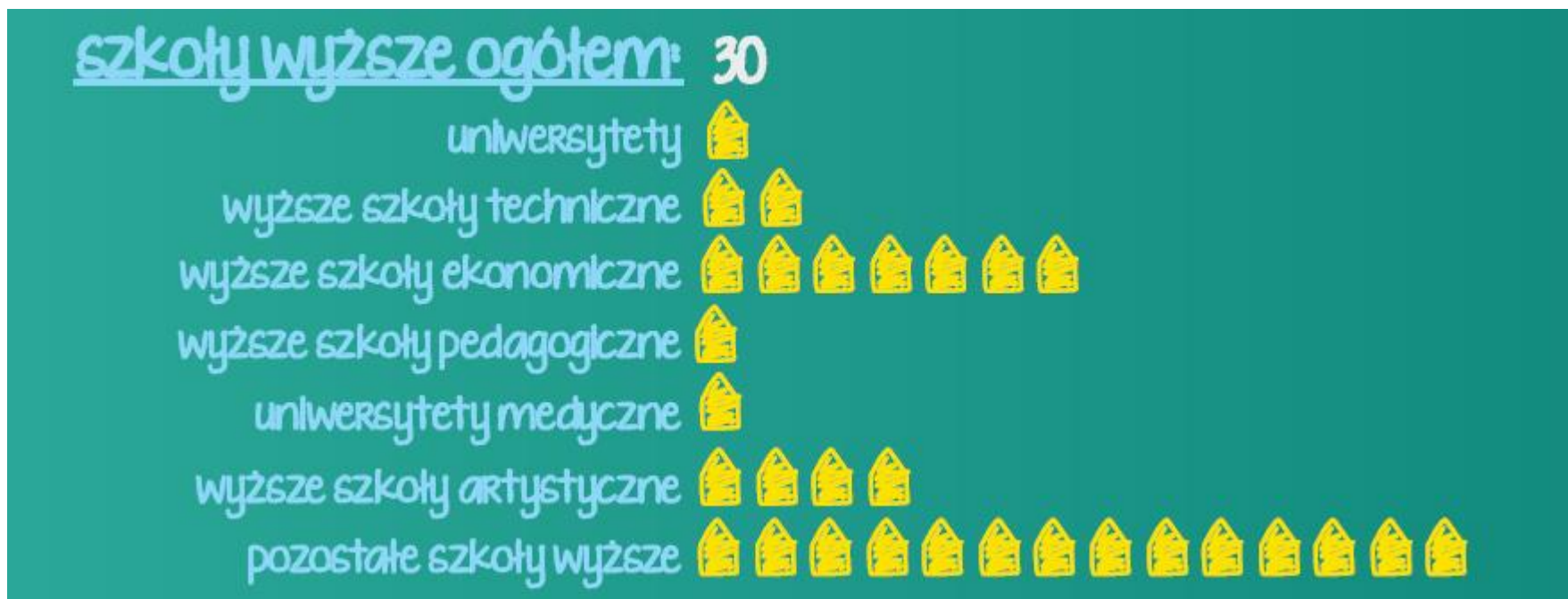
# Wykresy segmentowe



**Wykresy segmentowe** (zwane wiedeńskimi) przedstawiają wielkości statystyczne w postaci szeregu ułożonych obok siebie segmentów – obrazków lub symboli – o jednakowej wielkości. Często stosowane w publikacjach popularnonaukowych i prasie.

# Wykresy segmentowe

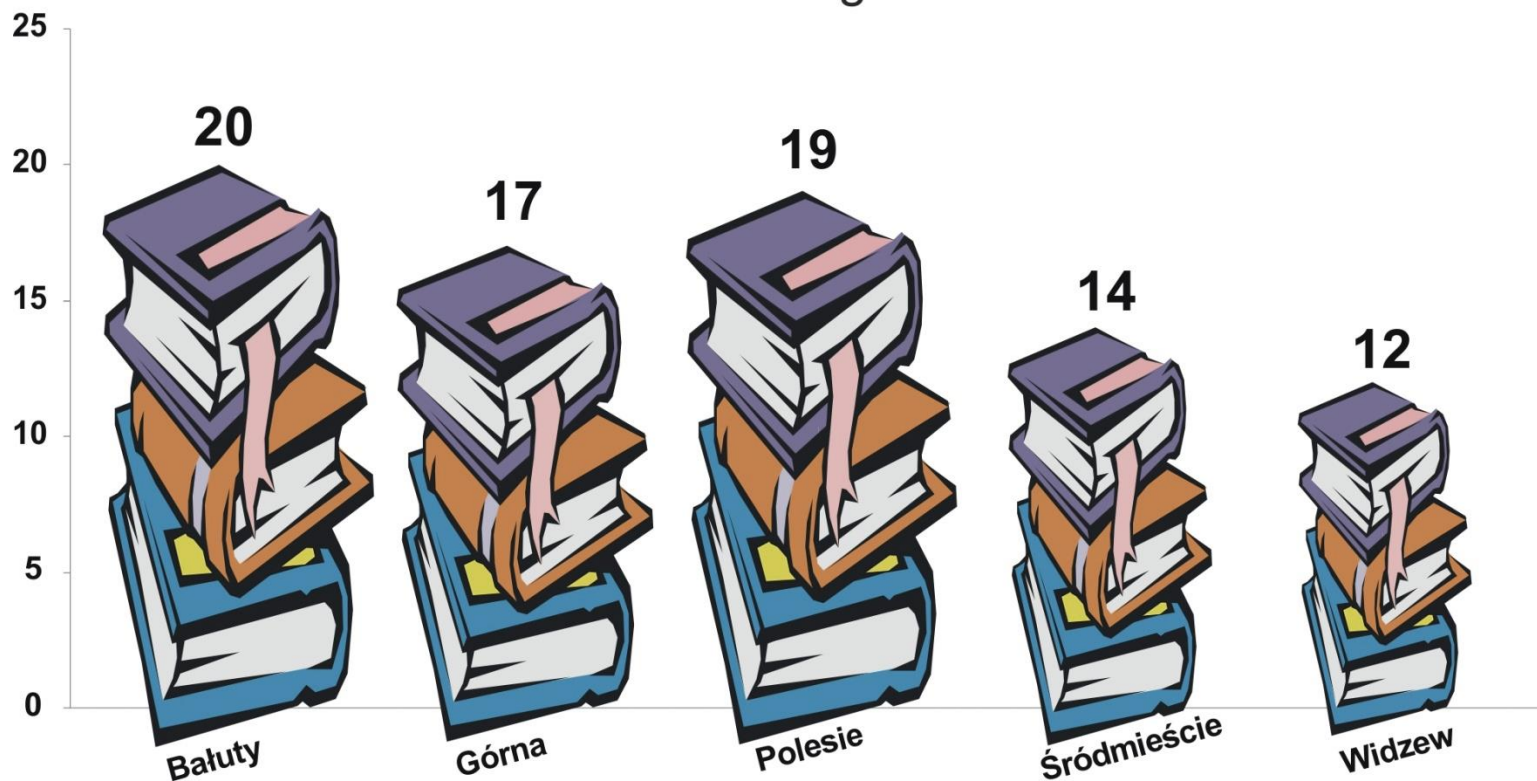
## Szkolnictwo wyższe w województwie łódzkim w roku akademickim 2014/2015





# Wykresy segmentowe

Biblioteki i ich filie według dzielnic w 2012 r.



# Wykresy złożone

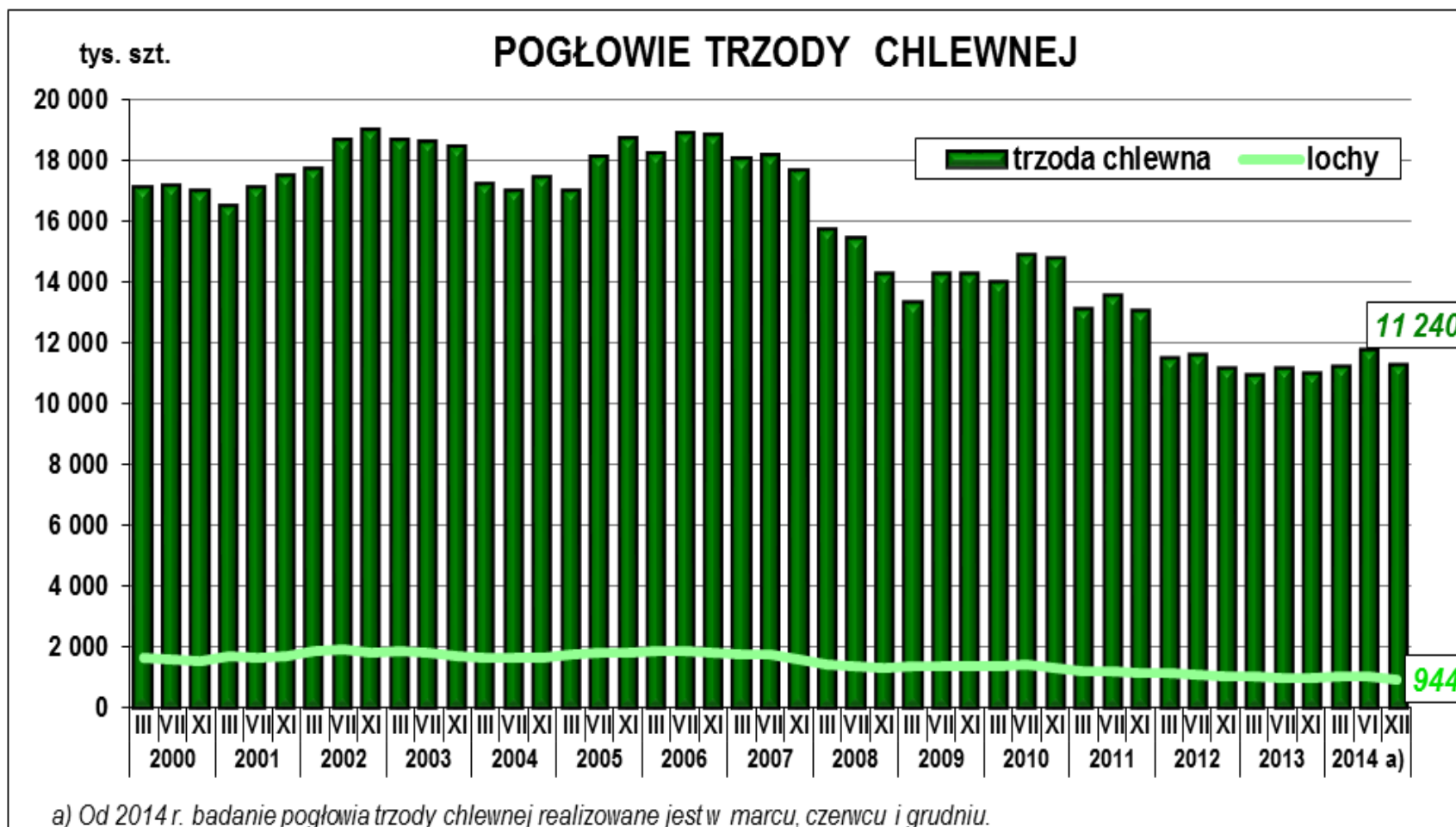


**Wykresy złożone** – występują w różnych postaciach łączących w sobie odmienne formy graficzne wykresów, np. liniowe i powierzchniowe.

Służą do przedstawiania wielkowymiarowości zjawisk i prezentacji pewnych zależności między różnymi zmiennymi.

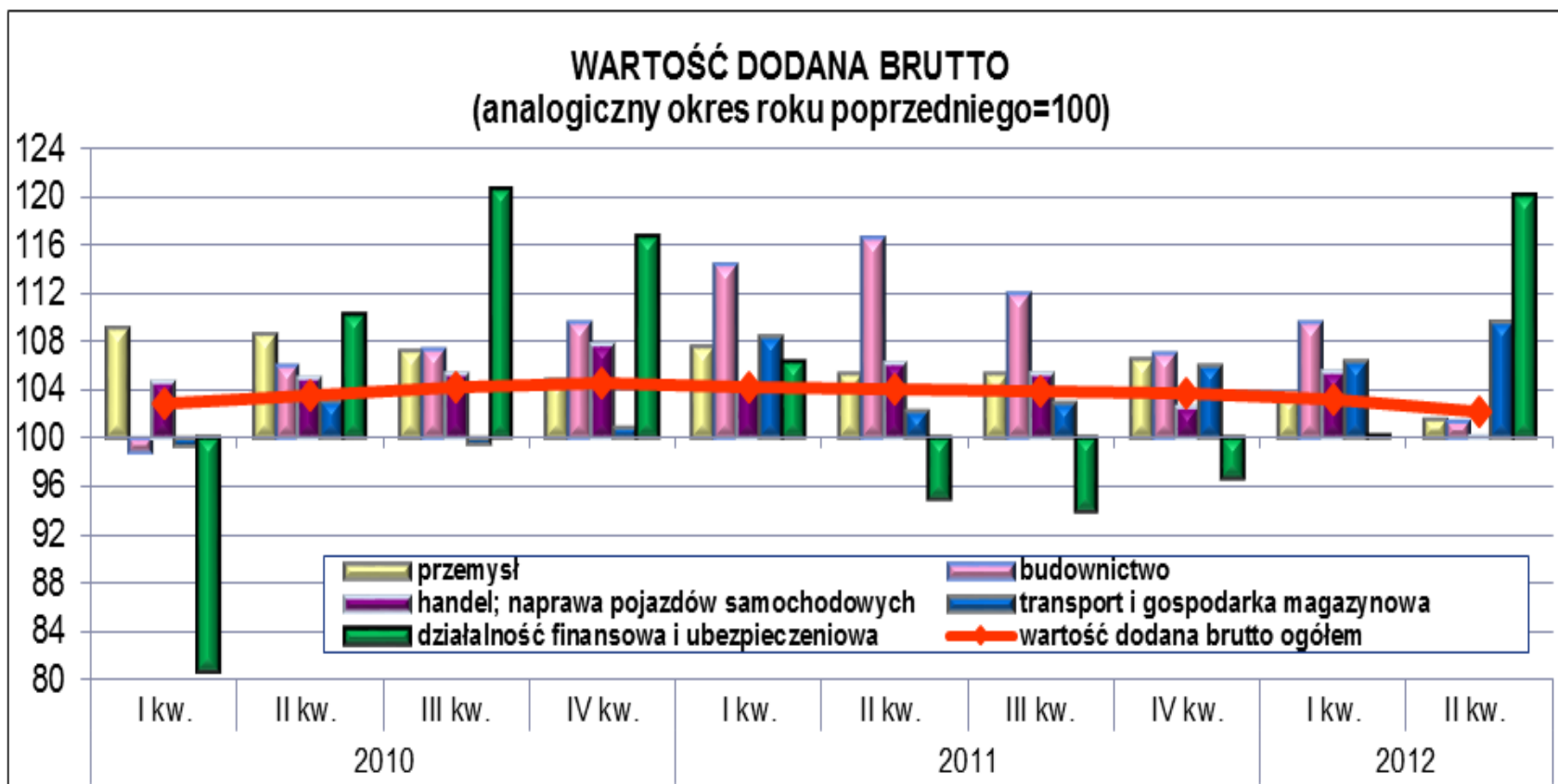
# Wykresy złożone

Cel: prezentacja dwóch zjawisk na jednym wykresie



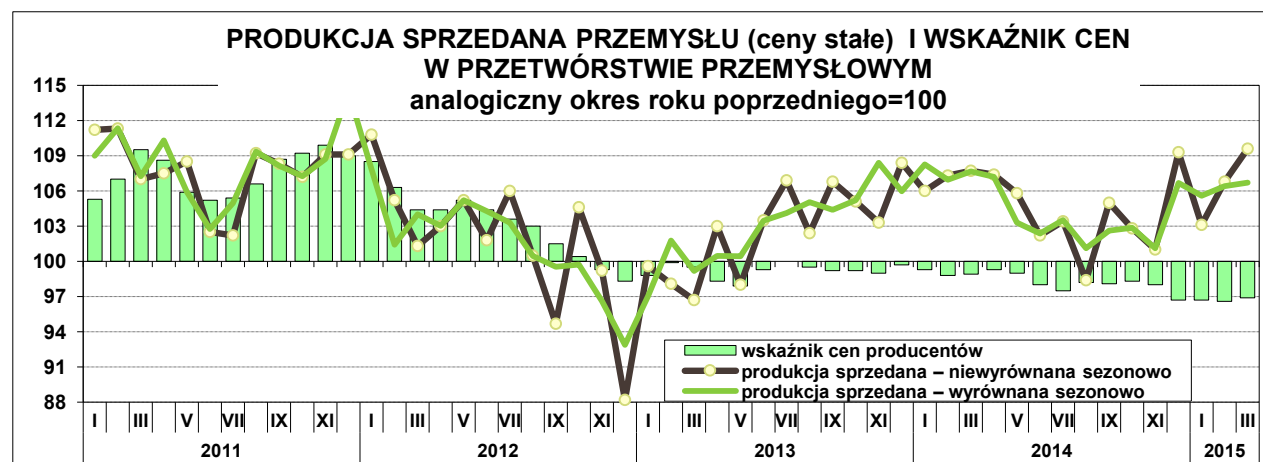
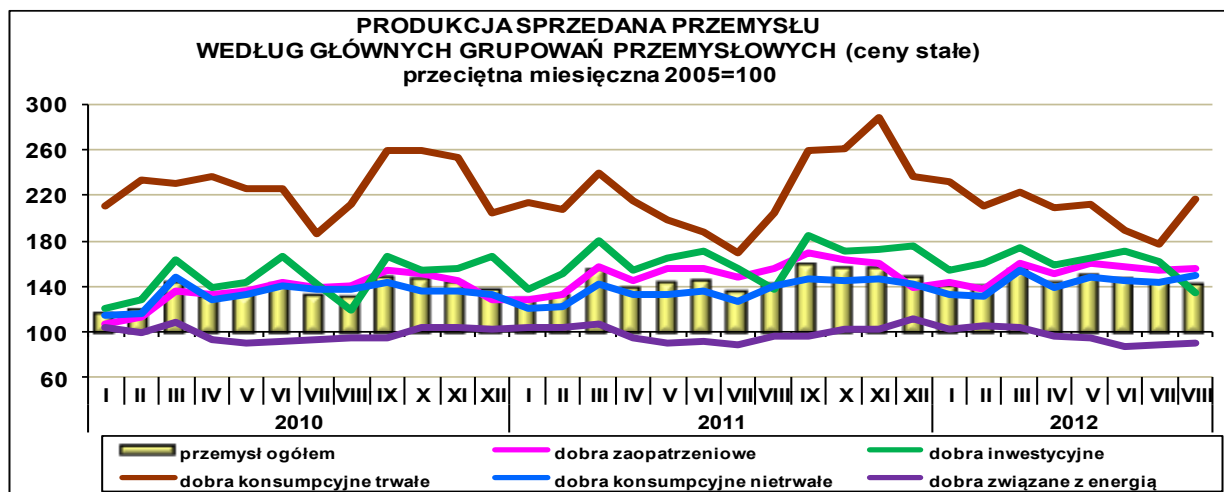
# Wykresy złożone

Cel: prezentacja dynamiki kilku zjawisk na jednym wykresie



# Wykresy złożone

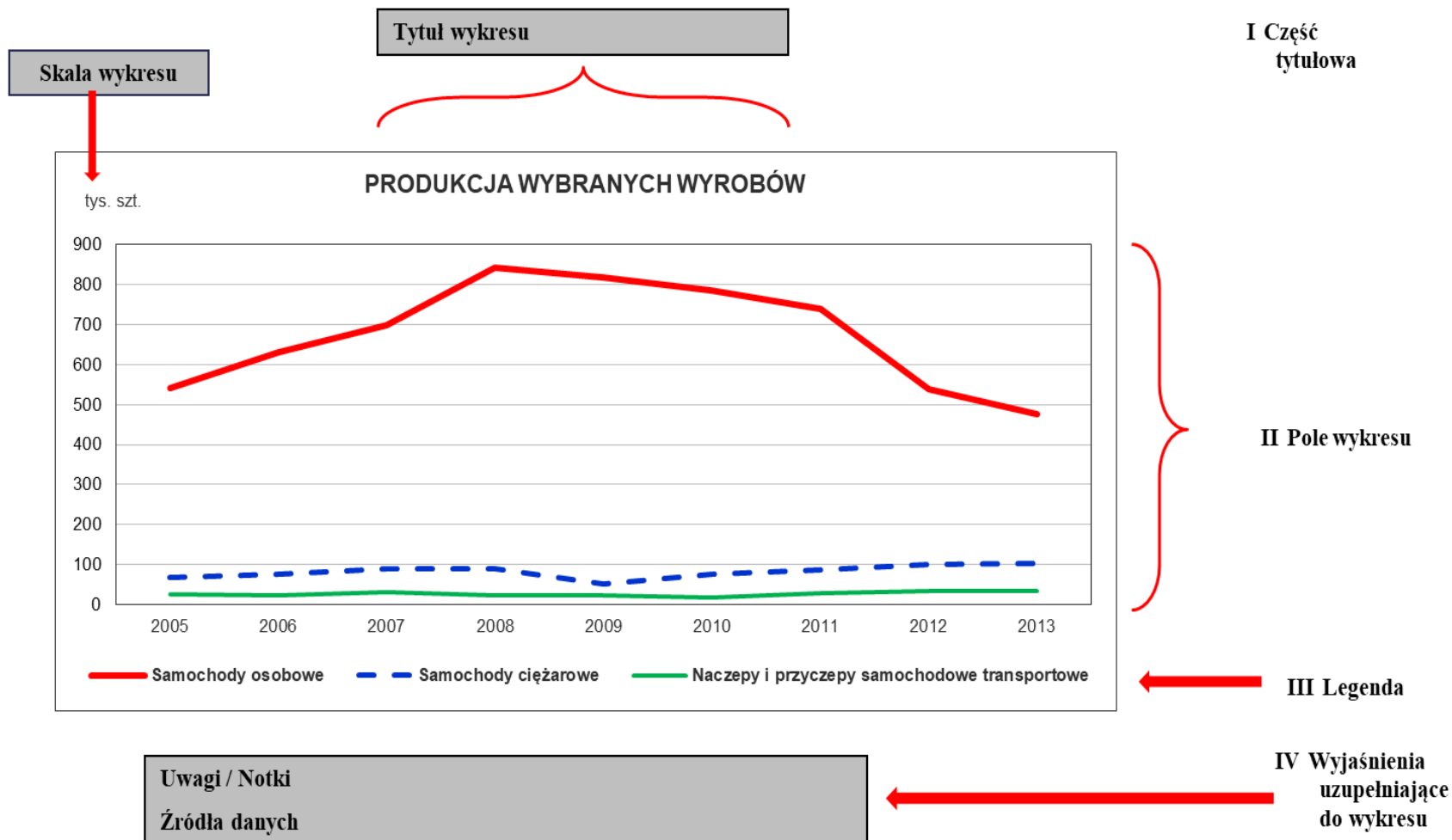
Cel: prezentacja dynamiki kilku zjawisk na jednym wykresie



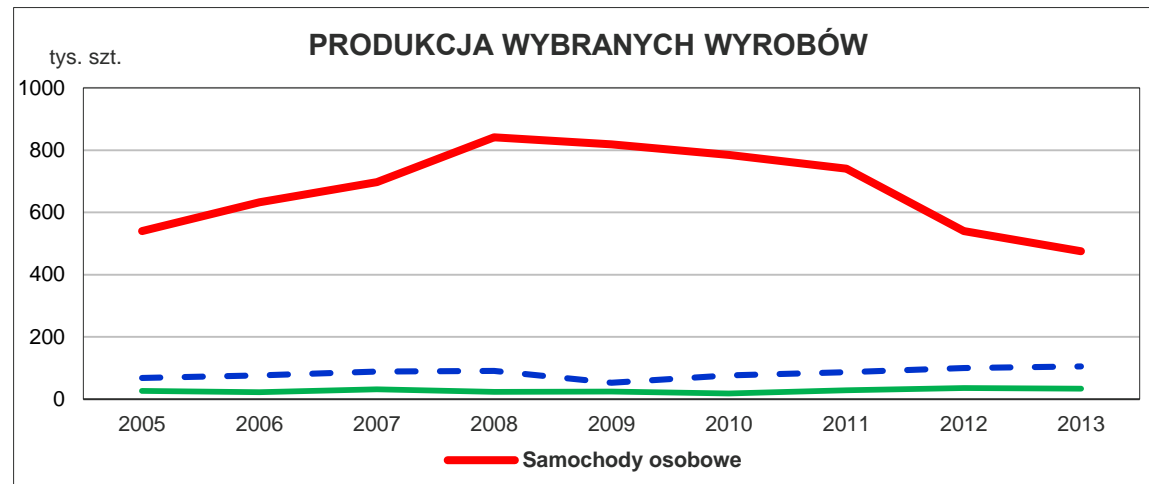


IV. Elementy wykresu

# Elementy wykresu



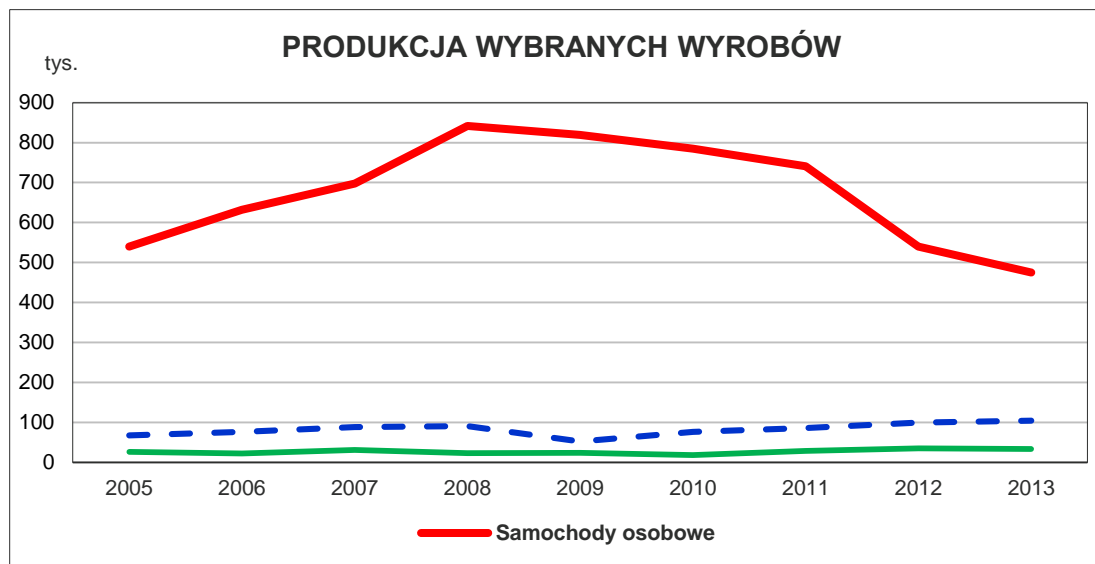
Tytuł wykresu



Tytuł wykresu

- krótki
- zwięzły
- wyczerpująco sformułowany
- jednoznacznie definiuje przedmiot wykresu
- w przypadku wykresów złożonych tytuł może mieć charakter ogólny, przy czym opis poszczególnych osi powinien uzupełniać właściwą treść



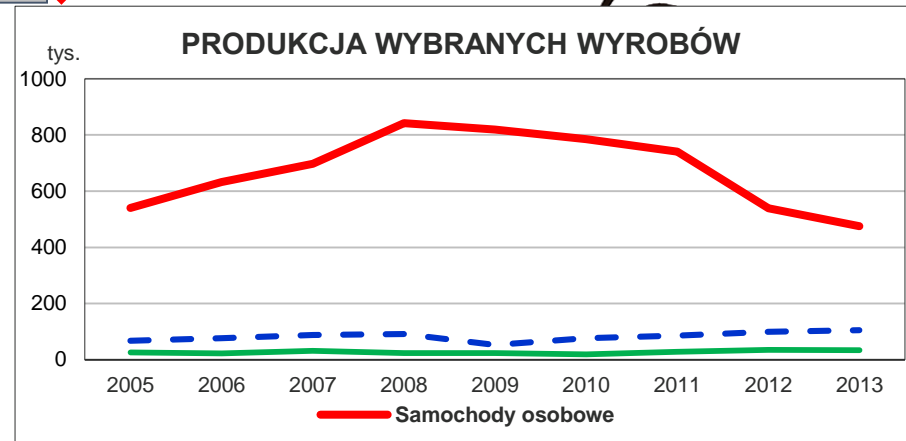


**Pole wykresu**

**II Pole wykresu**

- najważniejsza część wykresu
- obraz graficzny prezentowanej zbiorowości lub zjawiska
- powinno być proporcjonalne
- komunikatywnie, sugestywnie prezentuje zbiorowość, zjawisko poprzez obraz graficzny

Skala wykresu



## Skala

- odpowiednio dobrana
- związana z przeznaczeniem wykresu
- opisana za pomocą podziałki (dynamika od 100, pozostałe od 0)

## Rodzaje skali

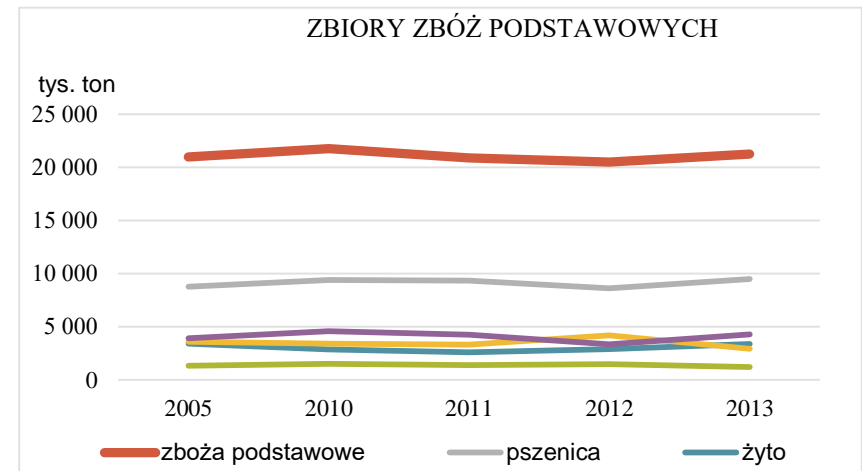
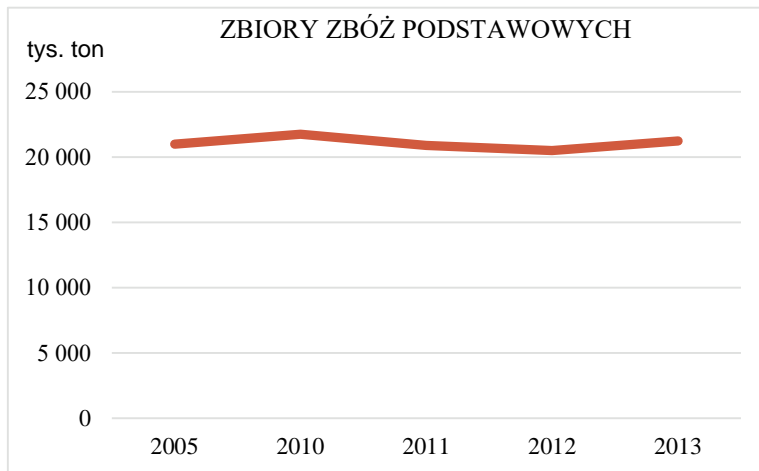
- liniowa – oparta na podziałce arytmetycznej, na osiach X i Y
- logarytmiczna – oparta na własnościach ciągu geometrycznego
- powierzchniowa – oparta na powierzchni figur płaskich, np.; wycinek koła

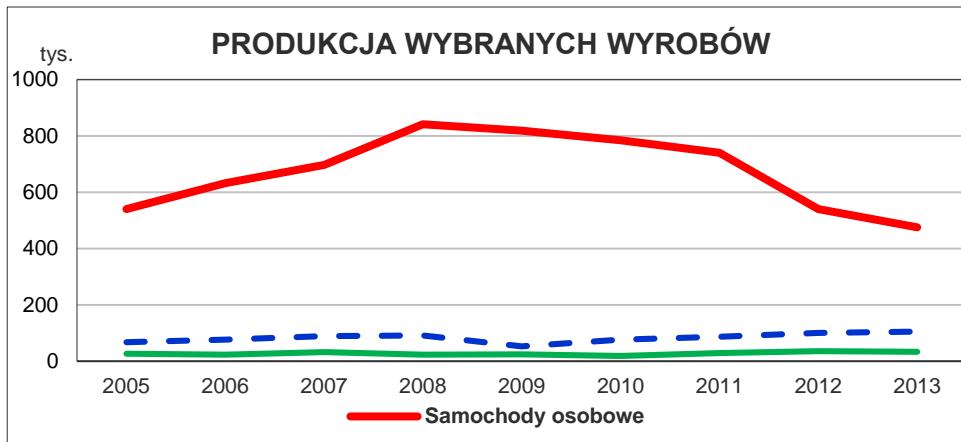
## Jednostka miary

- odpowiednio dobrana do prezentowanego zestawu zmiennych (w tys., %, w latach)

## Legenda

- objaśnia znaczenie poszczególnych znaków graficznych (symbole, barwy, sposoby kreskowania)
- bez legendy – gdy jest tylko jeden szereg wartości na wykresie





Uwagi / Notki

Źródła danych

## Uwagi/Notki

- dodatkowe wyjaśnienia tekstowe i liczbowe
- można wykorzystać je do podania definicji lub wyjaśnień metodologicznych

## Źródło danych

- umieszczane pod wykresem,
- informuje skąd pochodzą dane,
- podajemy, gdy wykres sporządzono częściowo lub w całości na podstawie danych spoza GUS lub US, wyjątek (opracowania Eurostatu - źródło danych w postaci kodu tablicy statystycznej z bazy danych)

IV Wyjaśnienia  
uzupełniające  
do wykresu



V. Bibliografia

- *Graficzna prezentacja danych statystycznych.*  
*Wykresy, mapy GIS, GUS, Warszawa 2014*