



Projekt realizowany
z Narodowym Bankiem Polskim
w ramach programu edukacji ekonomicznej



SIGMA KWADRAT

LUBELSKI KONKURS STATYSTYCZNO- DEMOGRAFICZNY



Projekt realizowany
z Narodowym Bankiem Polskim
w ramach programu edukacji ekonomicznej



Demografia

Liczba, rozmieszczenie i struktura ludności

Materiały dydaktyczne

Opracowano na podst. J. Holzer, Demografia, Warszawa 2003.

Podstawowe czynniki determinujące rozmieszczenie ludności

- 1. Czynniki przyrodniczo – geograficzne** (klimat, rodzaj gleby, ukształtowanie terenu, zasoby mineralne i energetyczne)
- 2. Czynniki społeczno – ekonomiczne** (stopień rozwoju społeczno – ekonomicznego, formy społecznej organizacji, rozwój techniki)
- 3. Czynniki demograficzne** (zróżnicowanie rodności i umieralności na różnych obszarach, migracje)

Współczynnik gęstości zaludnienia

Współczynnik gęstości zaludnienia - obliczany jest jako stosunek liczby ludności do powierzchni badanego terytorium.

Najczęściej podawany w liczbie osób przypadającej na 1 km²



Centroid

Centroidem nazywamy środkowy punkt rozmieszczenia ludności, który można sobie wyobrazić jako punkt podparcia zachowujący w stanie równowagi wyciętą z kartonu mapę danego obszaru z rozmieszczonymi na niej ciężarkami o wadze proporcjonalnej do liczby poszczególnych części tego obszaru.

W celu wyznaczenia centroidu na mapę nakłada się dowolny układ współrzędnych prostokątnych wyznaczanych za pomocą wzorów:

$$\bar{x}_a = \frac{\sum l_i x_i}{\sum l_i} \quad \text{oraz} \quad \bar{y}_a = \frac{\sum l_i y_i}{\sum l_i}$$

gdzie:

l_i - liczba ludności w punkcie i (lub na danym jednostkowym obszarze i),

x_i, y_i - rzędne i odcięte układu współrzędnych

Współczynniki koncentracji

Współczynnik koncentracji – służy do obliczania stopnia skupienia (koncentracji) ludności na danym obszarze.

Do jego obliczenia można wykorzystać wzór M. Najgrakowskiego oparty na krzywej koncentracji Lorenza:

$$k = 5000^{-1} \sum_{i=1}^k 0,5S_n(L_{n-1} + L_n) - 1$$

gdzie:

L_n – oznacza skumulowany odsetek ludności

S_n – oznacza skumulowany odsetek powierzchni po uporządkowaniu jednostek terytorialnych według rosnącej gęstości zaludnienia

Współczynnik koncentracji zawiera się w przedziale $0 \leq k \leq 1$

Urbanizacja

Urbanizacja – definiowana jest jako proces społeczno-ekonomicznej integracji ludności w miastach i rozprzestrzeniania się miejskiego stylu życia.

Poziom urbanizacji mierzony jest jako proporcja ludności miejskiej do ogólnej liczby ludności danego obszaru.



Struktura ludności według płci

Struktura ludności według płci – ma bezpośredni wpływ na reprodukcję ludności, wpływając na kształtowanie się procesu zawierania małżeństw, urodzeń oraz zgonów.

Stosowanymi miernikami pozwalającymi badać strukturę ludności według płci są:

- **udziału mężczyzn i kobiet w ogólnej liczbie ludności**,
- **współczynnik feminizacji**, wyrażający stosunek liczby kobiet (K) do liczby mężczyzn (M):

$$W_f = \frac{K}{M} \cdot C$$

- **współczynnik maskulinizacji**, wyrażający stosunek liczby mężczyzn (M) do liczby kobiet (K):

$$W_m = \frac{M}{K} \cdot C$$

gdzie $C = 1, 100$ lub 1000

Struktura ludności według płci i wieku

Struktura ludności według płci i wieku stanowi podstawę wszelkich analiz demograficznych.

Graficznym obrazem struktury ludności według płci i wieku jest tzw. **piramida wieku**. Jest to wykres sporządzony na osi współrzędnych prostokątnych.

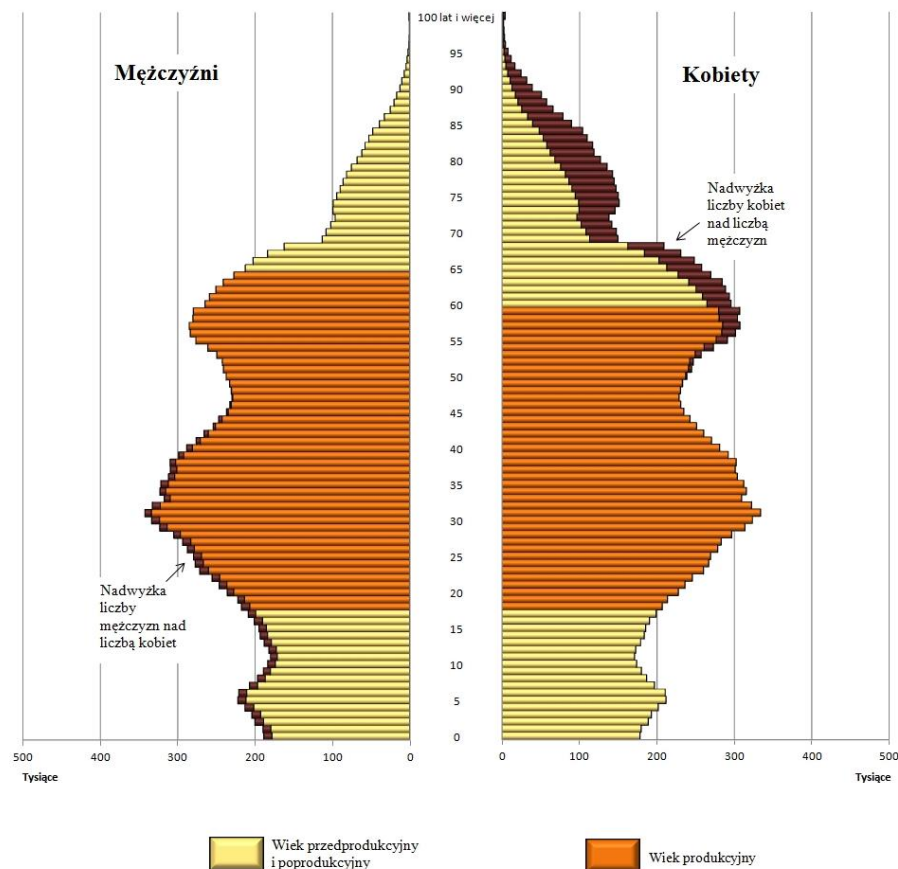
Na **osi X** w prawo od punktu zerowego wyznaczane są **liczebności kobiet**, natomiast w lewo – **mężczyzn**.

Na **osi Y** wyznacza się **wiek**.

Na osi X można wyznaczać liczebności wyrażone zarówno w liczbach bezwzględnych, jak i względnych (promile). Na osi Y można wyznaczyć odcinki odpowiadające poszczególnym rocznikom wieku lub pięcioletnim grupom wieku.

Struktura ludności według płci i wieku

Piramida ludności Polski w dniu 31 XII 2014 r.



Źródło: *Stan i struktura ludności oraz ruch naturalny w przekroju terytorialnym w 2014 r.*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2015, s. 151.

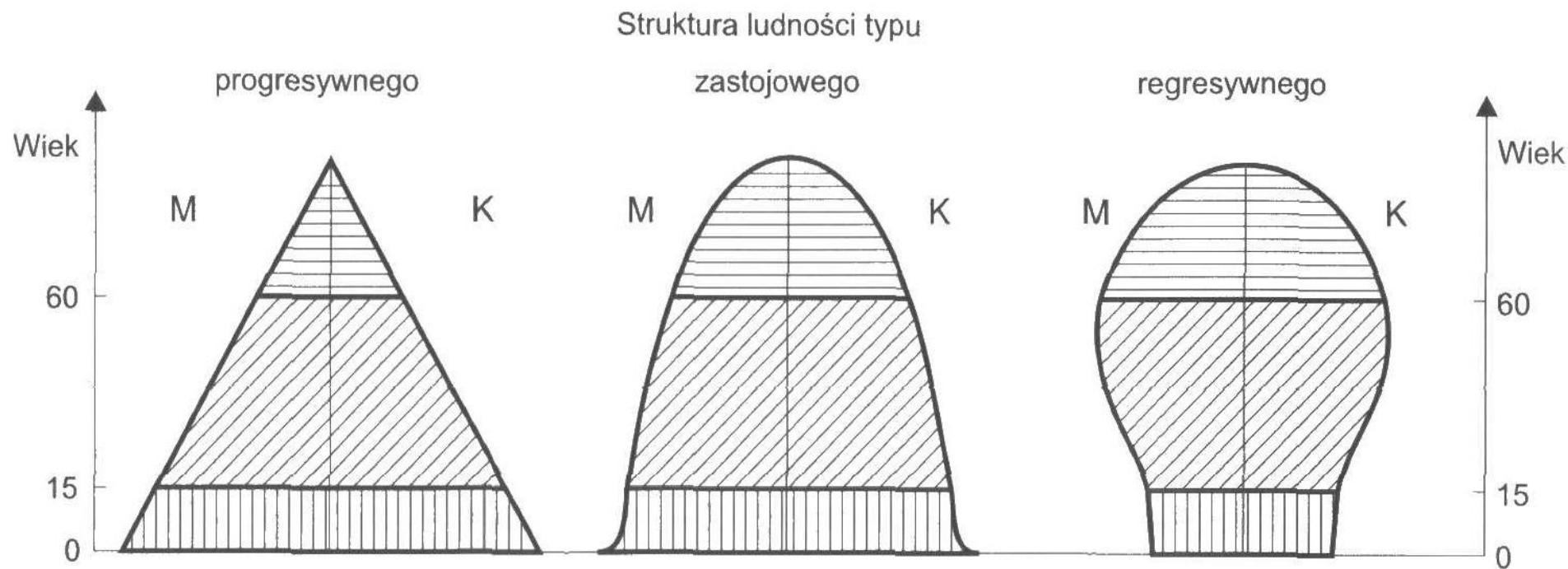
Umiejętność odczytywania piramidy wieku polega na ocenie:

- proporcji między liczbami ludności określonych grup wieku oraz płci oraz na uzasadnieniu określonych nieregularności wykresu;

- zmian dynamicznych, polegających na przesuwaniu się ku górze kolejno wszystkich prostokątów piramidy wraz z upływem czasu

Struktura ludności według płci i wieku

Trzy zasadnicze rodzaje struktur wieku ludności według G. Sundbärga:
progresywny, zastojuowy oraz regresywny:



Struktura ludności według płci i wieku

- 1. Typ progresywny** – jego graficznym obrazem jest piramida wieku o szerokiej podstawie i kształcie trójkąta równoramiennego. Odzwierciedla społeczeństwo młode o stosunkowo dużej, rosnącej z roku na rok liczbie urodzeń. Cechą charakterystyczną tego typu jest stały wzrost liczby ludności.
- 2. Typ zastojowy** - graficznym obrazem takiej struktury jest piramida w kształcie dzwonu. Odzwierciedla ona zbiorowość, w której roczna liczba urodzeń równa się rocznej liczbie zgonów, a każdy następny rocznik urodzeń jest liczebnie zbliżony do poprzedniego.
- 3. Typ regresywny** - graficznym obrazem takiej struktury jest piramida o zdecydowanie wąskiej podstawie. Odzwierciedla społeczeństwo w którym mamy do z malejącą z roku na rok liczbą urodzeń.

Struktura ludności według płci i wieku

W celu oceny **podobieństwa populacji** poszczególnych jednostek terytorialnych pod względem ich **struktury według wieku oraz płci** można wykorzystać **wskaźnik podobieństwa struktur**, obliczany zgodnie ze wzorem:

$$\mu(Q_i, Q_r) = \sum_{j=1}^m \min\{q_{ij}, q_{rj}\} \quad (i, r = 1 \dots n, j = 1 \dots m)$$

gdzie:

Q_i, Q_r – to zmienne losowe mające jednakową jednostkę miary;

q_{ij}, q_{rj} – wskaźniki struktury w poszczególnych zbiorowościach.

Miara podobieństwa przyjmuje wartości od 0 do 1, przy czym im wartość bliższa jedynki, tym większe jest podobieństwo struktur.

Źródło: M. Salamaga (2009). *Analiza zróżnicowania struktury wydatków gospodarstw domowych*, „Wiadomości Statystyczne”, nr 5, Warszawa.

Mierniki struktury wieku

Mediana wieku – wiek środkowy ludności, dzielący analizowaną populację na dwie równe grupy (połowy), z których jedna jest młodsza, a druga starsza niż wynosi mediana wieku.

Jest to najczęściej stosowana charakterystyka ogólna populacji. Pozwala na maksymalnie syntetyczny opis badanej populacji ze względu na strukturę wieku.

$$M_e = X_m + \frac{h_m}{L_m} * (N_m - \sum_{m}^{m-1} L_{sk})$$

M_e - mediana wieku,

X_m - dolna granica przedziału mediany,

h_m - rozpiętość przedziału mediany (tutaj = 1),

N_m - połowa liczebności wszystkich faktów (tutaj: połowa ludności),

L_m - liczebność przedziału mediany

$\sum_{m}^{m-1} L_{sk}$ - suma liczebności w szeregu skumulowanym poprzedzającym liczebność przedziału mediany

Mierniki struktury wieku

Grupy wiekowe według aktywności zawodowej

Wiek:

- **przedprodukcyjny**: 0 – 17 lat
- **produkcyjny**: mężczyźni 18 – 64 lata, kobiety 18 – 59 lat
- **poprodukcyjny**: mężczyźni powyżej 64 lat, kobiety powyżej 59 lat

Dla celów porównań międzynarodowych stosuje się najczęściej podział na następujące grupy wieku:

- **0 – 14 lat (wiek przedprodukcyjny)**
- **15 -59 lat/ewentualnie 15-64 lata (wiek produkcyjny)**
- **60 lat i więcej/ewentualnie 65 lat i więcej (wiek poprodukcyjny)**

Osoby w wieku przedprodukcyjnym i poprodukcyjnym tworzą grupę osób w **wieku nieprodukcyjnym**

Mierniki struktury wieku

W celu liczbowego wyrażenia formalnych proporcji stosuje się współczynnik obciążeń demograficznych:

$$W_{OD} = \frac{L_{0-14} + L_{60+}}{L_{15-59}} \cdot 100$$

gdzie:

L_{0-14} - liczba dzieci w wieku 0 – 14 lat

L_{60+} - liczba osób w wieku 60 lat i więcej

L_{15-59} - liczba osób w wieku 15 – 59 lat

Mierniki struktury wieku

Współczynniki cząstkowe:

- obciążenia ludnością w wieku przedprodukcyjnym

$$W_{OD} = \frac{L_{0-14}}{L_{15-59}} \cdot 100$$

- obciążenia ludnością w wieku poprodukcyjnym

$$W_{OD} = \frac{L_{60+}}{L_{15-59}} \cdot 100$$

gdzie:

- L_{0-14} - liczba dzieci w wieku 0 – 14 lat
- L_{60+} - liczba osób w wieku 60 lat i więcej
- L_{15-59} - liczba osób w wieku 15 – 59 lat

Mierniki struktury wieku

W problematyce badania zależności między trzema podstawowymi grupami wieku ważną rolę odgrywa analiza procesu **demograficznego starzenia się społeczeństwa**, polegającego na stałym zwiększaniu się udziału ludności w wieku poprodukcyjnym w ogólnej liczbie ludności.

Głównymi czynnikami powodującymi te zmiany są:

- zmniejszanie się liczby urodzeń
- przedłużanie się przeciętnej długości trwania życia
- przesuwanie się przez kolejne grupy wieku ludności roczników wyżowych i niżowych

Pozostałe mierniki struktury wieku

Współczynnik młodości demograficznej ($W_{mł}$), czyli udział osób w wieku 0-14 lat (l_{0-14}) wśród ogółu populacji:

$$W_{mł} = \frac{l_{0-14}}{l} \times C$$

Współczynnik starości demograficznej (W_{st}), czyli udział osób w wieku 60 lat i więcej (l_{60+}) wśród ogółu populacji:

$$W_{st} = \frac{l_{60+}}{l} \times C$$

C - wielkość stała (100 lub 1000)

Pozostałe mierniki struktury wieku

Indeks starości demograficznej (I_{SD}), wyrażający relację pomiędzy ludnością w wieku 60 lat i więcej (65 lat i więcej) a ludnością w wieku 0-14 lat, pozwalając na uchwycenie zastępowalności ludności starszej przez ludność najmłodszą:

$$I_{SD} = \frac{l_{65+}}{l_{0-14}} \times C$$

C - wielkość stała (100 lub 1000)

Struktura ludności według stanu cywilnego

Stan cywilny:

- wolny
- małżeński
- wdowi
- rozwiedziony
- separowany

Struktura ludności według cech społeczno-zawodowych

Ze względu na znaczenie dla przebiegu procesów demograficznych przedmiotem analizy demograficznej bywa niekiedy również kwestia kształtowania się **zatrudnienia i aktywności ludności**.

W analizach aktywności ekonomicznej ludności posługujemy się **współczynnikami aktywności zawodowej, zatrudnienia oraz stopą bezrobocia**.



Struktura ludności według cech społeczno-zawodowych

Współczynnik aktywności zawodowej – jest ilorazem liczby ludności aktywnej zawodowo do liczby ludności w wieku 15 lat i więcej (lub 18 lat i więcej)

$$W_{AZ} = \frac{l_{az}}{l_{15+}} \times C$$

L_{az} – liczba osób aktywnych zawodowo,

L_{15+} – ludność w wieku 15 lat i więcej lub 18 lat i więcej,

C – wielkość stała, na ogół 100.

Struktura ludności według cech społeczno-zawodowych

Wskaźnik zatrudnienia – jest ilorazem liczby ludności pracującej w wieku 15 lat i więcej (lub 18 lat i więcej) w stosunku do ogólnej liczby ludności w tym wieku

$$W_{zat.} = \frac{l_{prac.}}{l_{15+}} \times C$$

$l_{prac.}$ — liczba osób aktywnych zawodowo,
 l_{15+} — ludność w wieku 15 lat i więcej lub 18 lat i więcej,
 C — wielkość stała, na ogół 100.

Struktura ludności według cech społeczno-zawodowych

Stopa bezrobocia (wskaźnik bezrobocia) – jest ilorazem liczby bezrobotnych w stosunku do liczby ludności aktywnej zawodowo:

$$W_b = \frac{l_b}{l_{az}} \times C$$

l_b — liczba osób bezrobotnych,
 l_{az} — ludność aktywna zawodowo,
 C — wielkość stała, na ogół 100.

Struktura ludności według wykształcenia

Duże znaczenie posiada również analiza **struktury ludności według wykształcenia**, choć nastrocza ona pewne trudności ze względu na porównywalność danych, wynikających ze zmian w systemie kształcenia.

W analizach struktury ludności według wieku duże znaczenie posiada **wiek** oraz **płeć badanych**.

