



# SIGMA KWADRAT

CZWARTY LUBELSKI KONKURS STATYSTYCZNO-DEMOGRAFICZNY

## *Syntetyczne miary reprodukcji ludności*

Statystyka i demografia

**NBP**

Narodowy Bank Polski

PROJEKT DOFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW  
NARODOWEGO BANKU POLSKIEGO



URZĄD STATYSTYCZNY  
W LUBLINIE



WYŻSZA SZKOŁA ZARZĄDZANIA  
I ADMINISTRACJI W ZAMOŚCIU



POLSKIE TOWARZYSTWO  
STATYSTYCZNE

# Istota syntetycznych miar reprodukcji ludności

Pozwalają ocenić tempo wzrostu ludności ogółem, liczby ludności określonych grup oraz wielkość potencjału demograficznego całej ludności lub określonych grup. Miary takie mogą i powinny być sporządzane na podstawie danych dotyczących ludności o określonych cechach społeczno – zawodowych, co w zasadniczy sposób rozszerza możliwości wnioskowania.

# Współczynnik przyrostu naturalnego

**Przyrost naturalny** jest to różnica między liczbą urodzeń a liczbą zgonów w badanym okresie na określonym terytorium.

**Współczynnik przyrostu naturalnego:**

$$W_{p.n.} = \frac{U_t - Z_t}{L} C$$

gdzie:

$U_t$  – liczba urodzeń w badanym okresie t

$Z_t$  – liczba zgonów w badanym okresie t

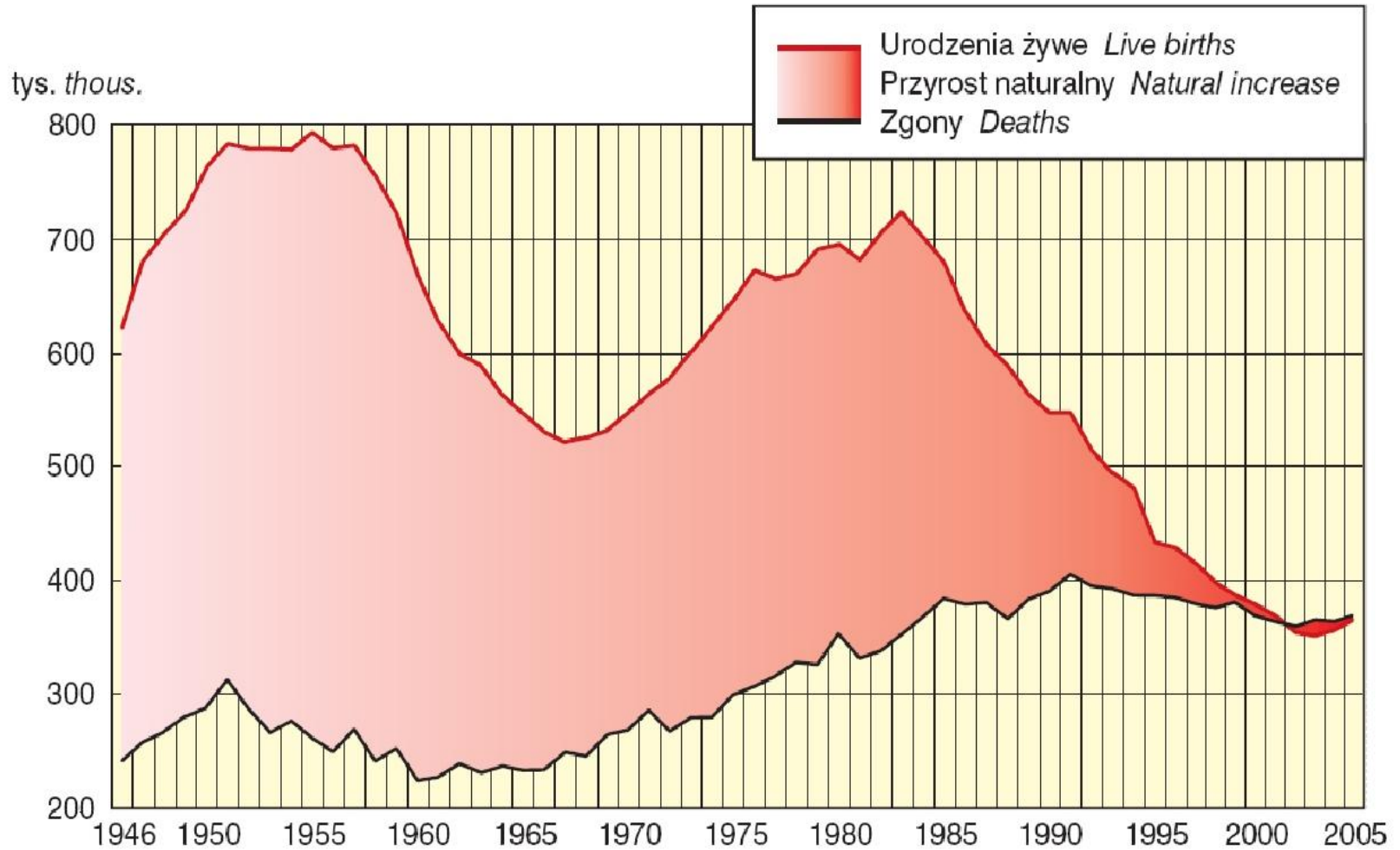
$L$  – liczba ludności w połowie badanego okresu t lub średnia liczba ludności w tym okresie

# Różnica pomiędzy współczynnikami urodzeń i zgonów

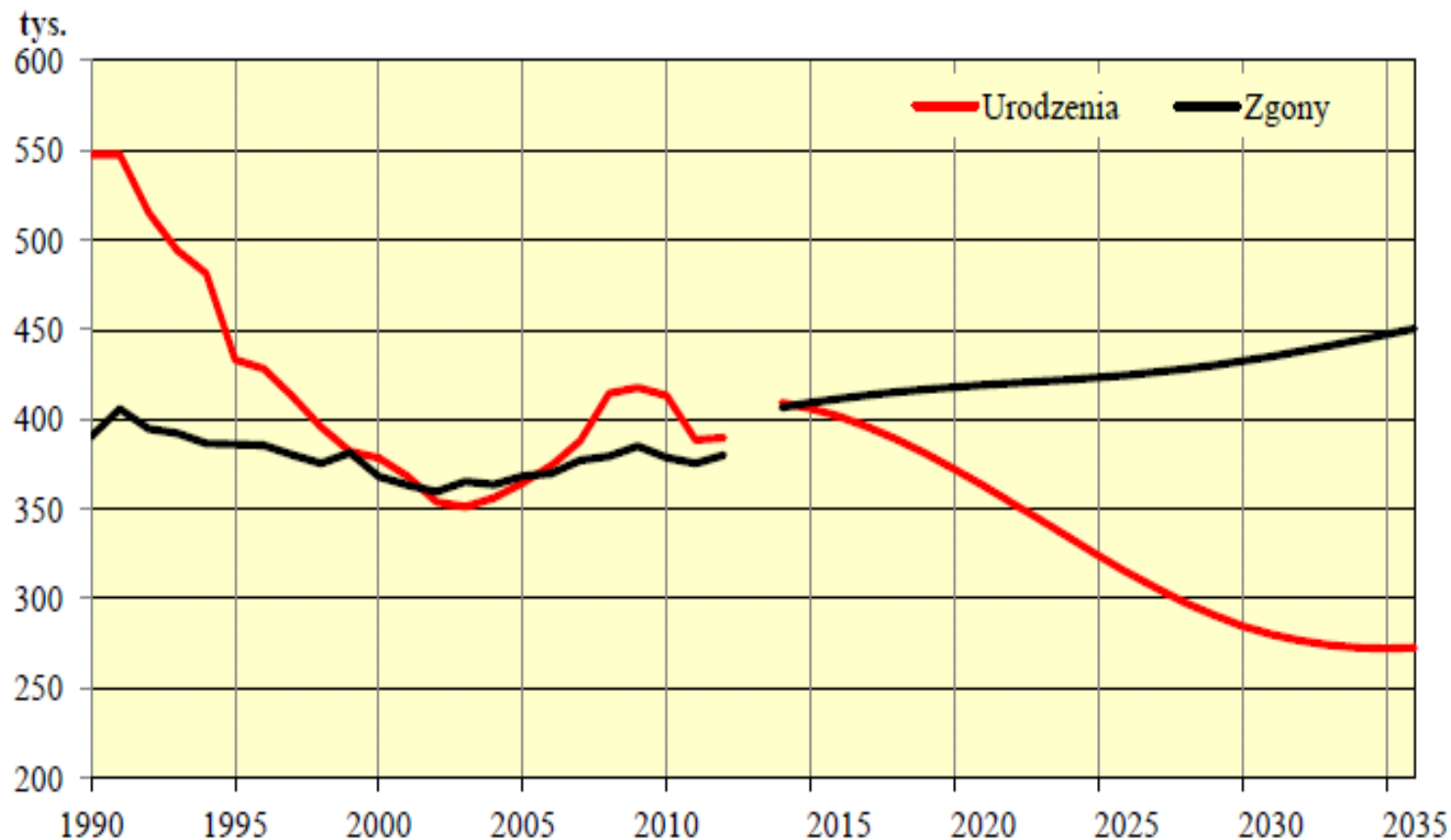
Warto zwrócić uwagę, że współczynnik przyrostu naturalnego może być również obliczany jako różnica między współczynnikiem urodzeń (rodności) i współczynnikiem zgonów:

$$W_{p.n.} = W_U - W_Z$$

# Zmiany przyrostu naturalnego w Polsce w latach 1946 - 2005



# Urodzenia i zgony w Polsce w latach 1990 – 2012 oraz prognoza do 2035 roku



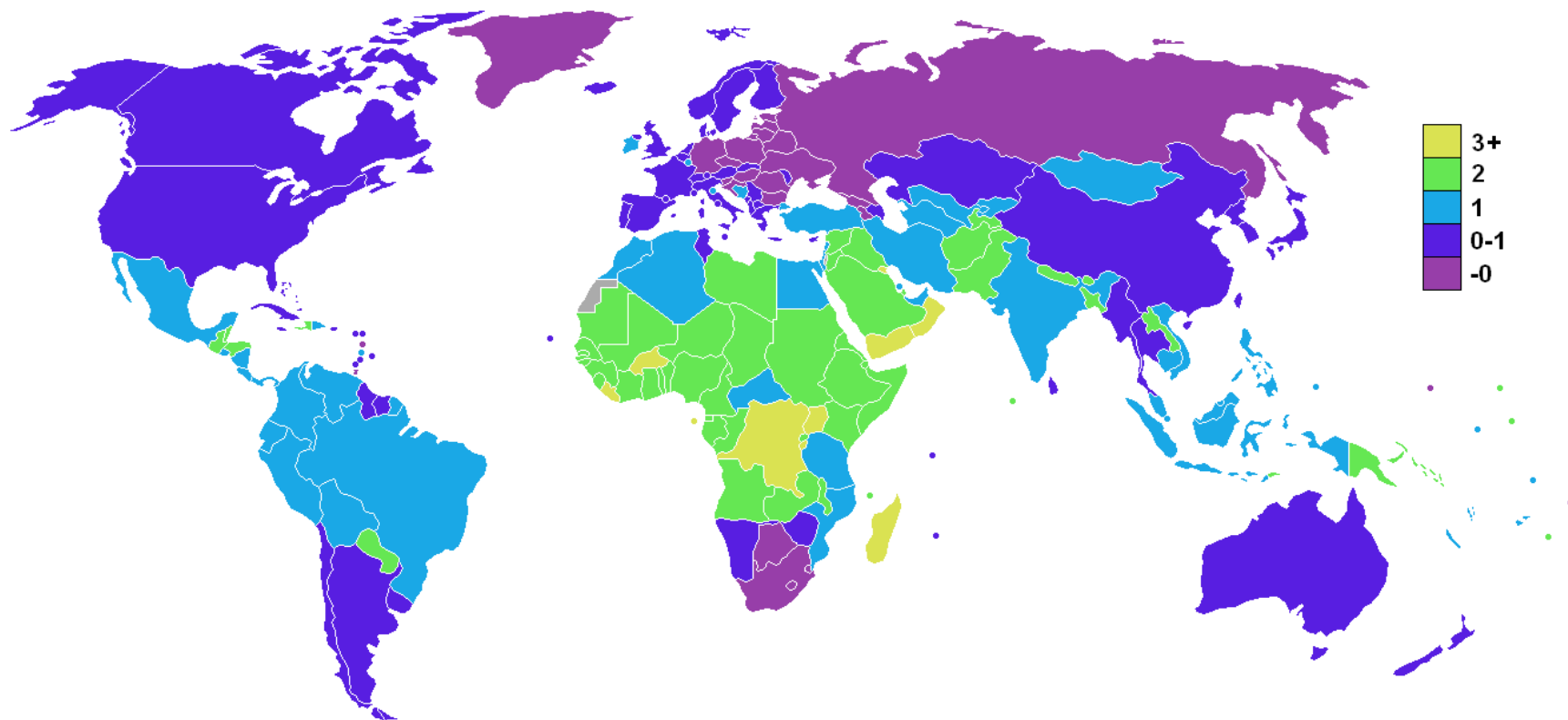
# Przyrost naturalny w Polsce w 2010 roku

Urodzenia: 389,7 tys. dzieci

Zgony: 380,1 tys. osób

Przyrost naturalny: 9,6 tys. osób

# Współczynnik przyrostu naturalnego (‰)





# Współczynnik dynamiki demograficznej

Wyraża stosunek liczby urodzeń w badanym roku do liczby zgonów w tymże roku:

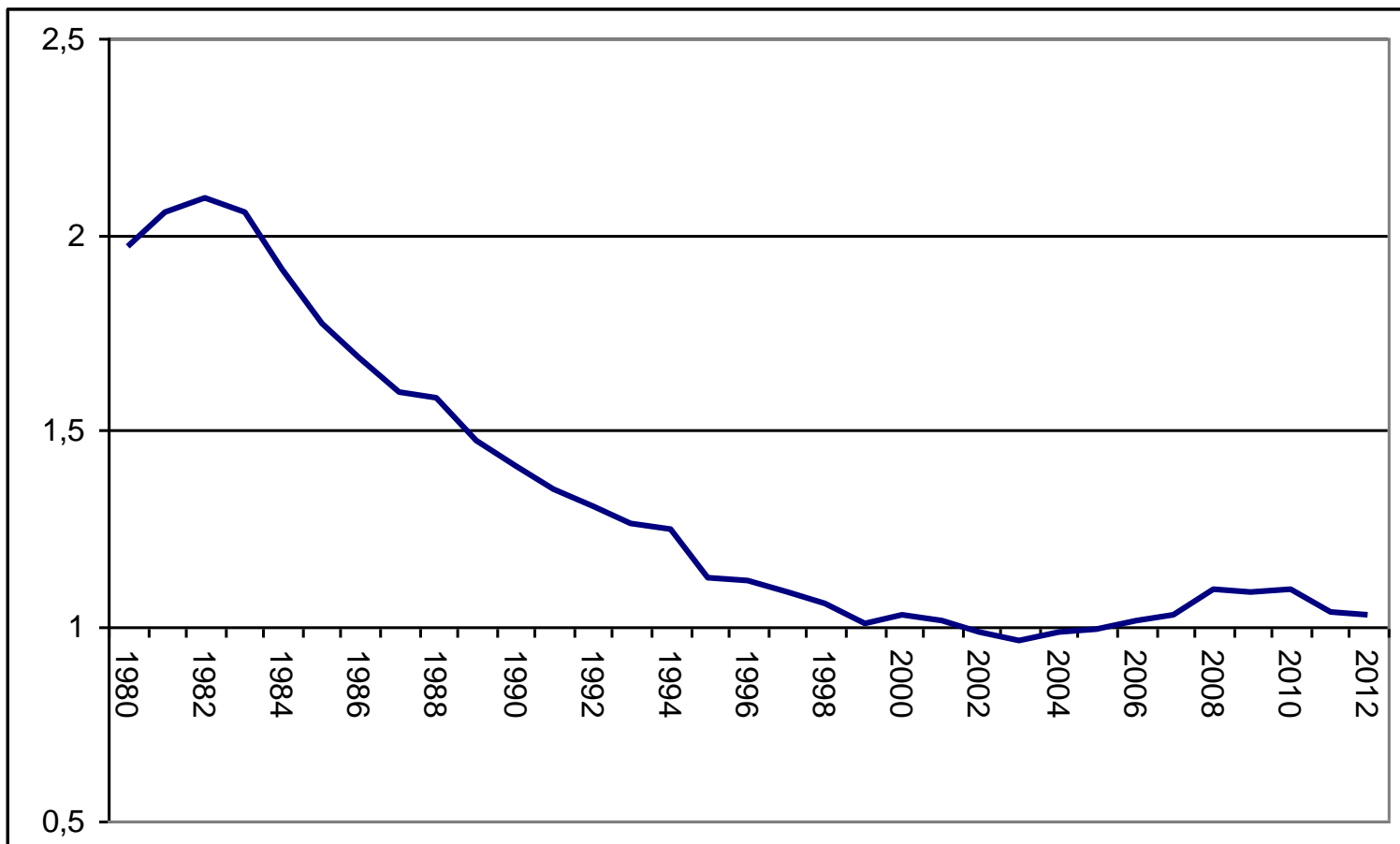
$$W_D = \frac{U_t}{Z_t} C$$

# Różnica pomiędzy przyrostem naturalnym a dynamiką demograficzną

Przyrost naturalny wyraża bezwzględną różnicę między liczbami urodzeń i zgonów, nie wyraża więc wzajemnych proporcji między oboma składnikami. Współczynnik dynamiki demograficznej – odwrotnie – jest niezależny od bezwzględnej wartości (poziomów) składników przyrostu naturalnego, zależy natomiast od ich wzajemnych proporcji. Współczynnik dynamiki demograficznej może przyjmować wartości:

- $0 < WD < 1$  – gdy roczna liczba urodzeń nie kompensuje nawet rocznej liczby zgonów (liczba ludności badanej populacji maleje)
- $WD = 1$  – gdy roczna liczba urodzeń równa się rocznej liczbie zgonów (liczba ludności badanej populacji nie ulega zmianie)
- $WD > 1$  – gdy roczna liczba urodzeń nie tylko kompensuje roczną liczbę zgonów, lecz także daje nadwyżkę (mamy do czynienia z reprodukcją rozszerzoną)

# Zmiany współczynnika dynamiki demograficznej w Polsce w latach 1980 - 2012



# Współczynniki dietyności (płodności całkowitej) Współczynniki przekrojowe

**Współczynnik dietyności ogólnej** (lub **współczynnik dietyności teoretycznej** lub **współczynnik płodności całkowitej**) stanowi sumę rocznych współczynników płodności dla kolejnych roczników wieku 15 – 49 ukończonych lat.

Wyraża on średnią liczbę dzieci, jaką urodziłaby kobieta w ciągu okresu rozrodczego, przy stałym wzorcu płodności z danego roku kalendarzowego.

# Przekrojowe współczynniki dzietności

Współczynnik dzietności ogólnej obliczmy według wzoru:

$$W_{dz.} = \sum_{x=15}^{49} w_{pl(x)}$$

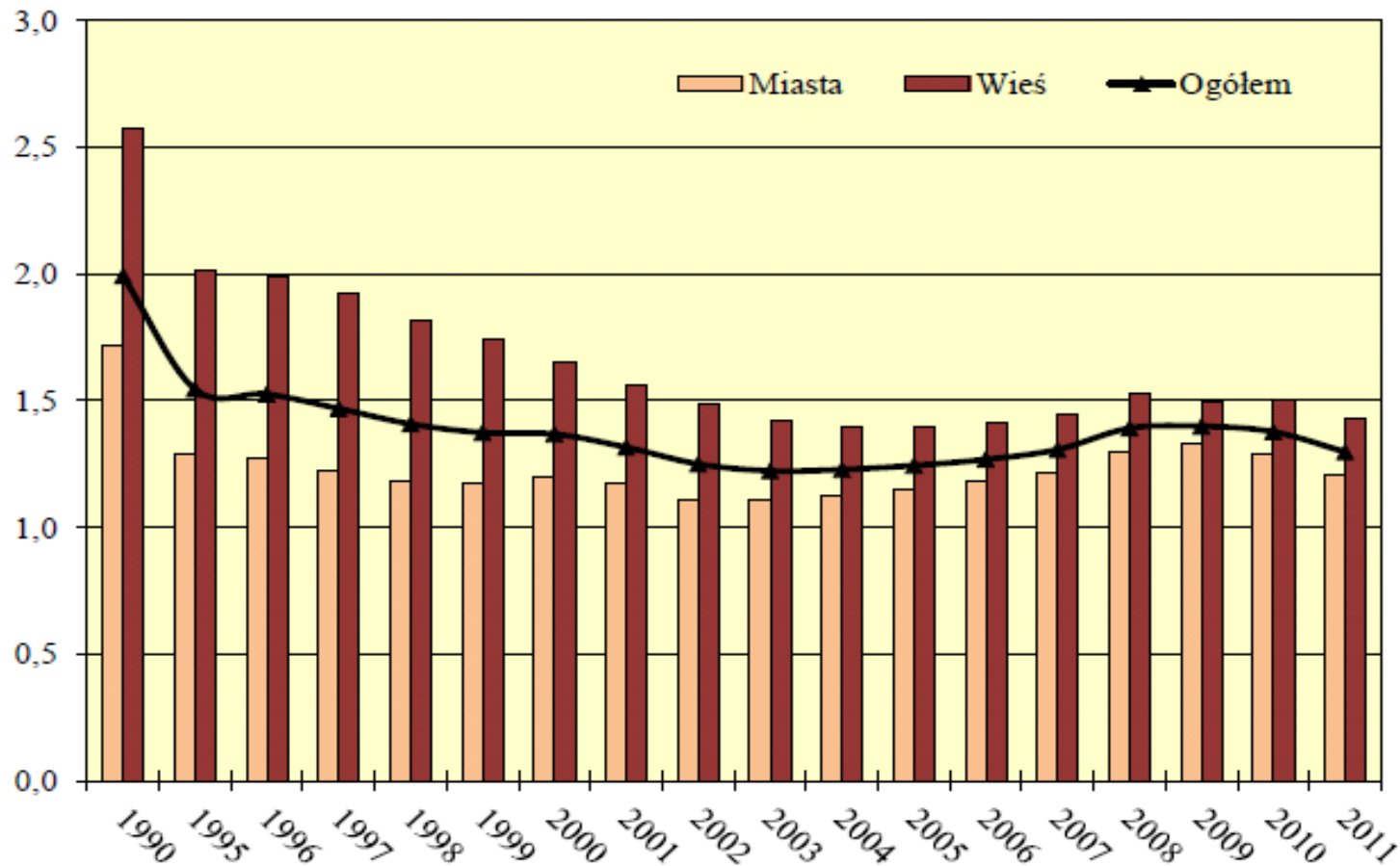
gdzie:

$w_{pl(x)}$  – współczynnik płodności dla poszczególnych roczników wieku rozrodczego kobiet, w przeliczeniu na jedną kobietę

## Przekrojowe współczynniki diety ogólnej (płodności całkowitej) na ziemiach polskich

Lata	Ogółem	Miasta	Wieś
1900 - 1901	6,225	.	.
1931 -1932	3,520	2,175	4,130
1950 - 1951	3,725	3,235	4,095
1960 - 1961	2,920	2,310	3,610
1970 - 1971	2,255	1,755	2,980
1980	2,276	1,928	2,908
1990	2,039	1,768	2,483
1995	1,611	1,401	1,958
2000	1,367	1,201	1,652
2005	1,243	1,149	1,399
2006	1,267	1,179	1,409
2007	1,306	1,216	1,449
2009	1,398	1,330	1,496
2011	1,297	1,211	1,427

# Zmiany współczynników diety w Polsce w latach 1990-2009



## Zmiany współczynników diety w Europie w latach 1990 - 2009

Państwo	Współczynniki diety	
	1990	2009
Austria	1,45	1,39
Białoruś	1,90	Rok 2008: 1,42
Dania	1,67	1,84
Francja	1,78	2,01
Hiszpania	1,36	1,39
Irlandia	2,11	2,07
Islandia	2,30	2,23
Litwa	2,02	1,55
Niemcy	1,45	1,36
Norwegia	1,93	1,98
<b>Polska</b>	<b>2,05</b>	<b>1,40</b>
Rosja	1,90	1,54
Słowacja	2,09	1,41
Szwecja	2,13	1,94
Ukraina	1,89	Rok 2007 1,33
Wielka Brytania	1,83	1,94
Włochy	1,33	Rok 2006 1,32



# Dzietność w Europie w 2005 roku

## ILE DZIECI PRZYPADA NA JEDNĄ KOBIETĘ

WSKAŹNIK DZIETNOŚCI W 2005 R.



ŹRÓDŁO: EUROSTAT

# Dzietność według wyznania

W Austrii współczynnik dzietności wśród katolików wynosi 1,32, wśród protestantów 1,21, wśród ateistów 0,86, wśród muzułmanów 2,34. Zdaniem ekspertów Wiedeńskiego Instytutu Demografii w połowie stulecia islam może stać się główną religią wśród Mauriaków w wieku do 15 lat. Prawdopodobne, że w Austrii, która w XX wieku była w 90% katolicka, w połowie XXI wieku katolicy będą stanowić mniej niż połowę ludności.

(Andrzej Lubowski, *Europa przechodzi na islam*, *Gazeta Wyborcza*, nr 1. 6219, 2 – 3 stycznia 2010, s. 11).

# Współczynnik kohortowej płodności całkowitej

Stanowi iloraz liczby dzieci urodzonych przez badaną  $r$  – tą kohortę kobiet do średniej liczby kobiet tejże kohorty co można zapisać:

$${}_{kohl}W_{dz.} = \frac{{}_r u}{{}_r \bar{k}}$$

gdzie:

- ${}_{kohl}W_{dz.}$  – współczynnik dzietności  $r$  – tej kohorty tj. przeciętna liczba dzieci, którą urodziła kobieta urodzona w roku  $r$  (obliczona po zakończeniu płodności – statystycznie po ukończeniu 50 lat)
- ${}_r u$  – suma urodzeń dzieci z  $r$  – tej kohorty kobiet w całym okresie rozrodczym
- ${}_r \bar{k}$  – średnia liczba kobiet  $r$  – tej kohorty będących w wieku rozrodczym.

Współczynnik kohortowej dzietności całkowitej obrazującej płodność rzeczywistą kohorty, która zakończyła płodność, może być liczony dla kohort kobiet, które ukończyły 50 lat życia.

# Współczynnik reprodukcji brutto

Charakteryzuje aktualną płodność, wyrażając średnią liczbę żywo urodzonych dzieci płci żeńskiej przypadających na 1 kobietę będącą aktualnie w wieku rozrodczym: współczynnik reprodukcji brutto jest iloczynem współczynnika dzietności i współczynnika wyrażającego częstość rodzenia dziewcząt.

# Współczynnik reprodukcji netto

Charakteryzuje aktualną płodność i umieralność, wyrażając średnią liczbę żywo urodzonych dzieci płci żeńskiej, które dożyją wieku swych matek, a przypadających na 1 kobietę w wieku rozrodczym, przy założeniu niezmiennego aktualnego poziomu cząstkowych współczynników płodności i umieralności zgodnych z tablicami płodności i trwania życia (wymieralności).

**Współczynniki reprodukcji netto** informują, w jakim stopniu obecna generacja matek zostanie w przyszłości zastąpiona przez nową generację matek w warunkach niezminionej płodności i umieralności. Na początku lat siedemdziesiątych XX w. wartości współczynników brutto i netto zbliżyły się w skali kraju do jedności, co oznaczało dążenie do poziomu reprodukcji prostej. Od końca lat osiemdziesiątych jednak nie gwarantowały już one prostej zastępowalności pokoleń.

# Różnice w wartościach współczynników reprodukcji brutto i netto

Należy zwrócić uwagę na różnicę, jaka istnieje między wielkościami współczynników reprodukcji netto i brutto. O ile w latach trzydziestych ubiegłego wieku współczynnik reprodukcji netto stanowił 72% wielkości współczynnika reprodukcji brutto, o tyle w 2000 r. już 99%. Zbliżanie się wielkości obu współczynników do jednego poziomu potwierdza stałe zmniejszanie natężenia zgonów, a zatem oznacza, że obecnie znacznie więcej dziewcząt dożywa wieku rozrodczego swoich matek.

## Współczynniki reprodukcji brutto i netto ludności na ziemiach polskich

Lata	Współczynnik reprodukcji		Stosunek procentowy współczynnika netto do brutto (%)
	brutto	netto	
1900 - 1901	3,084	1,653	53,6
1927 - 1928	1,945	1,303	67,0
1932	1,650	1,186	71,9
1950	1,790	1,491	83,3
1960	1,438	1,339	93,1
1970	1,064	1,011	95,0
1980	1,108	1,073	96,8
1990	0,991	0,967	97,6
2000	0,663	0,653	98,5
2005	0,604	0,599	99,2
2009	0,678	0,675	99,6
2010	0,662	0,661	99,8
2011	0,630	0,628	99,7