



# **OSNOVNI KONCEPTI I POKAZATELJI U DEMOGRAFSKOJ ANALIZI**

# POJAM STANOVNIŠTVA

- Stanovništvo ili ljudska populacija je skup lica, individua, ljudi. Predstavlja skup ljudi u određenom vremenu i uz određene kriterijume.
- Oriјentacija na agregatni nivo – analizira se promjena u veličini i strukturi stanovništva, analiziraju se procesi a ne događaji od kojih nastaju.
- Pokazatelji izračunati na agregatnom nivou prenose se na individuu (u prosjeku), ali se u demografiji prate i posljedice promjena u individualnom ponašanju na agregatne procese.
- Za skupove ili podskupove kojima se bavi demografija od interesa su sledeće karakteristike: veličina, odnosno broj individua uključenih u skup; njihova struktura, odnosno kriterijum na osnovu koga se ona formira; geografska raspodjela, odnosno raspored u okviru određenih teritorija, i promjene u veličini, strukturi i/ili geografskoj raspodjeli, odnosno njihov dinamički aspekt tokom vremena.



# DEMOGRAFSKA ISTRAŽIVANJA

- Istraživanja o stanovništvu su širi pojam od demografskih istraživanja
- Demografska istraživanja – često multidisciplinarna
- Oslanjaju se na demografski metod – obuhvata definisanje brojnih mjera i pokazatelja za analizu procesa i demografskih struktura i njihovo praćenje tokom vremena.
- Tehnika demografskih tablica – zasniva se na aposteriornim (empirijskim) vjerovatnoćama
- Demografski metod obuhvata koncepte i tehnike za demografske projekcije, bavi se modelima stanovništva i njihovom primjenom u različitim proučavanjima, a posebno u slučajevima kada ne postoje neophodni podaci i drugo.



# DEMOGRAFSKA ISTRAŽIVANJA

- Koristi se metodologija drugih naučnih disciplina (statistika i opšta naučna metodologija)
- Demografska statistika, kao posebna grana primijenjene statistike, obuhvata metodologiju popisa, metodologiju praćenja vitalnih događaja i migracija, metodologiju tehnika anketiranja o stanovništvu, bavi se demografskim obilježjima i klasifikacijama, kao i problematikom obrade i prikazivanja podataka o stanovništvu
- Tri faze:
  1. Prikupljanje podataka
  2. Analiza podataka
  3. Kauzalno istraživanje



# OSNOVNA DEMOGRAFSKA JEDNAČINA

- $P_{t+1} = P_t + N_t - M_t + I_t - E_t$
- $P_t$  - broj stanovnika na nekoj teritoriji u momentu  $t$ ;
- $P_{t+1}$  - broj stanovnika posle godinu dana;
- $N_t$  - broj živorođenih u periodu od  $t$  do  $t+1$ ;
- $M_t$  - broj umrlih u periodu od  $t$  do  $t+1$ ;
- $I_t$  - broj useljenih (imigracija) u istom periodu i
- $E_t$  - broj iseljenih (emigracija) u istom periodu.
- Jednačina ravnoteže
- $N_t - M_t$  - prirodni priraštaj (apsolutni)
- $I_t - E_t$  - saldo preseljavanja ili neto migracija



# OSNOVNA DEMOGRAFSKA JEDNAČINA

- Promjena u veličini stanovništva između dva vremenska momenta se često predstavlja kao rezultanta prirodnog priraštaja i salda preseljavanja:
- $P_{t+1} - P_t = (N_t - M_t) + (I_t - E_t)$
- Promjena u veličini stanovništva se najčešće analizira od popisa do popisa.



# OSNOVNA DEMOGRAFSKA JEDNAČINA

## 4 – 1. POVRŠINA, STANOVNIŠTVO I DOMAĆINSTVA, PREMA POPISIMA<sup>1)</sup>

## AREA, POPULATION AND HOUSEHOLDS ACCORDING TO CENSUSES<sup>1)</sup>

	Površina u km <sup>2</sup> <i>Area, km<sup>2</sup></i>	Domaćinstva <i>Households</i>	Stanovništvo <i>Population</i>			Stanovnika na km <sup>2</sup> <i>Population per 1 km<sup>2</sup></i>	Broj lica na jedno domaćinstvo <i>Number of persons per 1 household</i>	Broj ženskih na 1 000 muških stanovnika <i>Number of females per 1000 males</i>
			ukupno <i>Total</i>	muško <i>Male</i>	žensko <i>Female</i>			
1921	13 812	55 463	311 341	155 301	156 040	22,5	5,6	1 005
1931	13 812	62 836	360 044	179 765	180 279	26,1	5,7	1 003
1948	13 812	83 639	377 189	178 078	199 111	27,3	4,5	1 118
1953	13 812	92 152	419 873	201 718	218 155	30,4	4,6	1 081
1961	13 812	106 569	471 894	229 274	242 620	34,2	4,4	1 058
1971	13 812	121 911	529 604	259 209	270 395	38,3	4,3	1 043
1981	13 812	142 692	584 310	289 739	294 571	42,3	4,1	1 017
1991	13 812	163 274	615 035	305 931	309 104	44,5	3,8	1 010
2003	13 812	180 517	620 145	305 225	314 920	44,9	3,4	1 032
2011	13 812	192 242	620 029	306 236	313 793	44,9	3,2	1 025

<sup>1)</sup> Za upoređivanje broja stanovnika prema Popisima, vidjeti Metodološka objašnjenja

<sup>1)</sup> For the comparison of number of population with the censuses, look at the Methodological notes



# DEMOGRAFSKI POKAZATELJI

- *Stope* predstavljaju odnos broja demografskih događaja i stanovništva izloženog tim događajima.
- *Stanovništvo sredinom godine*: Pri procjeni broja stanovnika koristi se kao osnova, broj stanovnika prema popisu, a zatim se koriguje prema rezultatima vitalne statistike tj. prirodnog priraštaja i unutrašnjih migracionih kretanja. U slučaju pozitivnog prirodnog priraštaja broj stanovnika se povećava, a u slučaju negativnog prirodnoj priraštaja broj stanovnika se smanjuje. Pri procjeni stanovnika pretpostavlja se da je saldo međunarodnih migracija jednak nuli.
- $\bar{P} = \frac{P_0 + P_n}{2}$  (aritmetička sredina broja st. na početku i na kraju perioda)
- Migraciona kretanja stanovnika unutar Crne Gore se uzimaju u obzir i utiču na procjene broja stanovnika na nivou opština. Pored gore navedenog nakon popisa 2011. godine procjene se koriguju za broj, odnosno profil tzv. „neto migranta“ (obračunat na osnovu razlike popisa 2011. i 2013. i prirodnog priraštaja za međupopisni period).





# DEMOGRAFSKI POKAZATELJI

- *Odnosi (ratio)* – koeficijenti - odnos dvije demografske veličine
- *Proporcija* - odnos dvije veličine pri čemu je veličina u brojiocu uključena u veličinu imenioca
- *Procenat* – proporcija pomnožena sa 100
- *Vjerovatnoća* kao odnos broja demografskih događaja i inicijalnog stanovništva izloženog tim događajima
- *Indeksi* – odnos iste demografske veličine u 2 različita momenta ili perioda



# OSNOVNI DEMOGRAFSKI POKAZATELJI

- *Stopa nataliteta* ( $n$ ) predstavlja odnos broja živorođenih i procijenjenog broja stanovnika sredinom posmatrane godine, izražena u promilima (na 1000 stanovnika)

- $n = \frac{N}{P} \times 1000$

- *Stopa mortaliteta* predstavlja odnos broja umrlih i procijenjenog broja stanovnika sredinom posmatrane godine, izražena u promilima (na 1000 stanovnika)

- $m = \frac{M}{P} \times 1000$

- *Apsolutni prirodni priraštaj stanovništva*

- $(J=N-M)$



# OSNOVNI DEMOGRAFSKI POKAZATELJI

- *Stopa prirodnog priraštaja (j)* predstavlja odnos prirodnog priraštaja i prosječnog broja stanovnika sredinom posmatrane godine. Iskazuje se u promilima (na 1 000 stanovnika)
- $j = \frac{N-M}{P} \times 1000$
- $j = n - m$
- *Stopa nupcijaliteta (b)* predstavlja odnos broja sklopljenih brakova i prosječnog broja stanovnika sredinom posmatrane godine. Iskazuje se u promilima (na 1 000 stanovnika).
- $b = \frac{B}{P} \times 1000$



# OSNOVNI DEMOGRAFSKI POKAZATELJI

- *Stopa divorcijaliteta* ( $r_b$ ) predstavlja odnos broja razvedenih brakova i prosječnog broja stanovnika sredinom posmatrane godine. Iskazuje se u promilima (na 1 000 stanovnika)
- $r_b = \frac{R_b}{P} \times 1000$
- *Stopa umrle odojčadi* ( $m_0$ ) predstavlja odnos broja umrle odojčadi i živorođene djece ( $N$ ), izražena u promilima (na 1 000 stanovnika)
- $m_0 = \frac{M_0}{N} \times 1000$



# OSNOVNI DEMOGRAFSKI POKAZATELJI

- *Stopa useljavanja ili imigracije (i)* pokazuje odnos broja useljenih i prosječnog broja stanovnika sredinom posmatrane godine. Iskazuje se u promilima (na 1 000 stanovnika)
- $i = \frac{I}{P} \times 1000$
- *Stopa iseljavanja ili emigracije (e)* pokazuje broj iseljenih na 1 000 stanovnika.
- $e = \frac{E}{P} \times 1000$
- *Saldo preseljavanja ili migracioni saldo  $S=I-E$*
- Stopa migracionog salda (s):
- $s = \frac{I-E}{P} \times 1000$



# OSNOVNI DEMOGRAFSKI POKAZATELJI CRNE GORE

OSNOVNI DEMOGRAFSKI POKAZATELJI / BASIC DEMOGRAPHIC INDICATORS						
	2017	2018	2019	2020	2021	
Stope						Rate
nataliteta	11,9	11,7	11,6	11,4	11,4	natality
mortaliteta	10,5	10,5	10,6	11,7	14,8	mortality
prirodnog priraštaja	1,4	1,2	1,0	-0,3	-3,4	natural increase
nupejialiteta	5,3	5,3	5,7	3,3	5,2	Marriages
divorcijaliteta	1,2	1,4	1,4	1,3	1,2	Divorces
Stopa umrle odojčadi	1,3	1,7	2,4	2,8	1,4	Infant deaths per 1000 live births
Stopa smrtnosti djece mlađe od 5 godina	2,7	2,9	3,6	3,7	1,8	Under five mortality rate
Vitalni indeks živorođenih na 100 umrlih	113,9	111,7	109,5	97,3	76,9	Vital Index of live births per 100 deaths
Stope maskuliniteta						Masculinity rate
živorođenih	108,8	108,0	109,6	107,3	107,8	Live born
umrlih	111,2	106,4	112,1	116,0	114,8	Dead
umrle odojčadi	100,0	73,3	183,3	100,0	100,0	Dead infants
Očekivano trajanje života (prekid serije 2007 godine)						Life expectancy( break in seria 2007)
svega	76,7	77,0	76,7	75,9	73,8	Total
muški	74,1	75,3	74,0	73,2	70,8	Males
ženski	79,4	80,6	79,5	78,8	77,0	Females
Ukupna stopa fertiliteta	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	Total fertility rate
* Ispravljen podatak						*Corrected data



# KONCEPT RASTA STANOVNIŠTVA

- Aritmetički porast
- Geometrijski porast
- Eksponencijalni porast



# ARITMETIČKI PORAST

- $P_1$  - broj stanovnika na prvom popisu
- $P_2$  - broj stanovnika na drugom popisu
- $n$  – broj godina koliko je proteklo između 2 popisa
- Prosječan godišnji apsolutni porast stanovništva:
- $\bar{R} = \frac{P_2 - P_1}{n}$
- Stopa prosječnog godišnjeg porasta na 1000 stanovnika:
- $\bar{r} = \frac{\bar{R}}{\bar{P}} \times 1000$
- $\bar{P} = \frac{P_1 + P_2}{2}$





## ARITMETIČKI PORAST - PRIMJER

- Na osnovu podataka o broju stanovnika u Beogradu u 2002. i 2011. godini, izračunati aritmetičku stopu rasta:
- $P_{2002} = 1576124$  i  $P_{2011} = 1659440$
- $\bar{R} = \frac{1659440 - 1576124}{9} = \frac{83316}{9} = 9257,33$
- $\bar{P} = \frac{1576124 + 1659440}{2} = 1617782$
- $\bar{r} = \frac{9257,33}{1617782} \times 1000 = 5,72\text{‰}$



# GEOMETRIJSKI PORAST

- $P_2 = P_1 x q^n$
- $q = \sqrt[n]{\frac{P_2}{P_1}}$  - količnik između 2 uzastopna člana u geometrijskoj progresiji
- $q = 1 + \frac{r}{1000}$ , gdje je  $r$  *geometrijska stopa rasta*:
- $r = (q - 1) x 1000$
- Primjer: na bazi istih podataka za stanovništvo, izračunati geometrijsku stopu rasta.
- $P_{2002} = 1576124$  i  $P_{2011} = 1659440$
- $q = \sqrt[9]{\frac{1659440}{1576124}} = 1,0057399$
- $r = (1,0057399 - 1) x 1000 = 5,7399 \approx 5,74\%$



# EKSPONENCIJALNI PORAST

- $P_2 = P_1 x e^{r \cdot n}$
- $e=2,71\dots$
- $r$  je eksponencijalna stopa rasta:
- $r = \frac{1}{n} x \ln \frac{P_2}{P_1}$
  
- *Vrijeme dupliranja* pokazuje broj godina za koje će stanovništvo koje raste udvostručiti svoj broj.
- $\frac{P_2}{P_1}=2$ , odakle slijedi iz  $r$  da je:
- $n = \frac{\ln 2}{r}$



## EKSPONENCIJALNI PORAST - PRIMJER

- Na bazi istih podataka izračunati eksponencijalnu stopu rasta.
- $P_{2002} = 1576124$  i  $P_{2011} = 1659440$
- $r = \frac{1}{9} \times \ln \frac{1659440}{1576124} = \frac{1}{9} \times 0,05151152 = 0,005723 \approx 5,72 \text{ ‰}$
- Ako bi stanovništvo raslo po stopi od 5,72 ‰ odrediti vrijeme dupliranja.
- $n = \frac{\ln 2}{0,005723} \approx 121$  (121 godina)



# STAROST, PERIOD I KOHORTA

- Starost ima uticaj na demografske događaje (rođenje, smrt, sklapanje braka i migracije)
- Ipak, demografski procesi ne mogu da se objasne samo kroz efekte starosti i starosne strukture.
- Period, koji je i vremenski i prostorno drugačiji, sublimira uticaj spoljnih faktora (niski fertilitet u periodu rata ili velikih kriza, npr., i kasnija nadoknada gubitaka kroz više stope rađanja)
- Kohorta je skup lica kod kojih su se određeni demografski događaji (rođenje, brak) desili u istom periodu



# STAROST, PERIOD I KOHORTA

- Primjer - ispitivanje fertiliteta date kohorte žena tokom fertilnog perioda – sagledavaju se razlike u reproduktivnom ponašanju kohorti čije se nastajanje i trajanje odvija u različitim vremenima.
- Kohorta živorođenih – skup lica koja su rođena obično u toku jedne kalendarske godine
- Hipotetička ili teorijska kohorta – nemoguće obuhvatiti kompletno iskustvo svih članova kohorte po pitanju nekih događaja



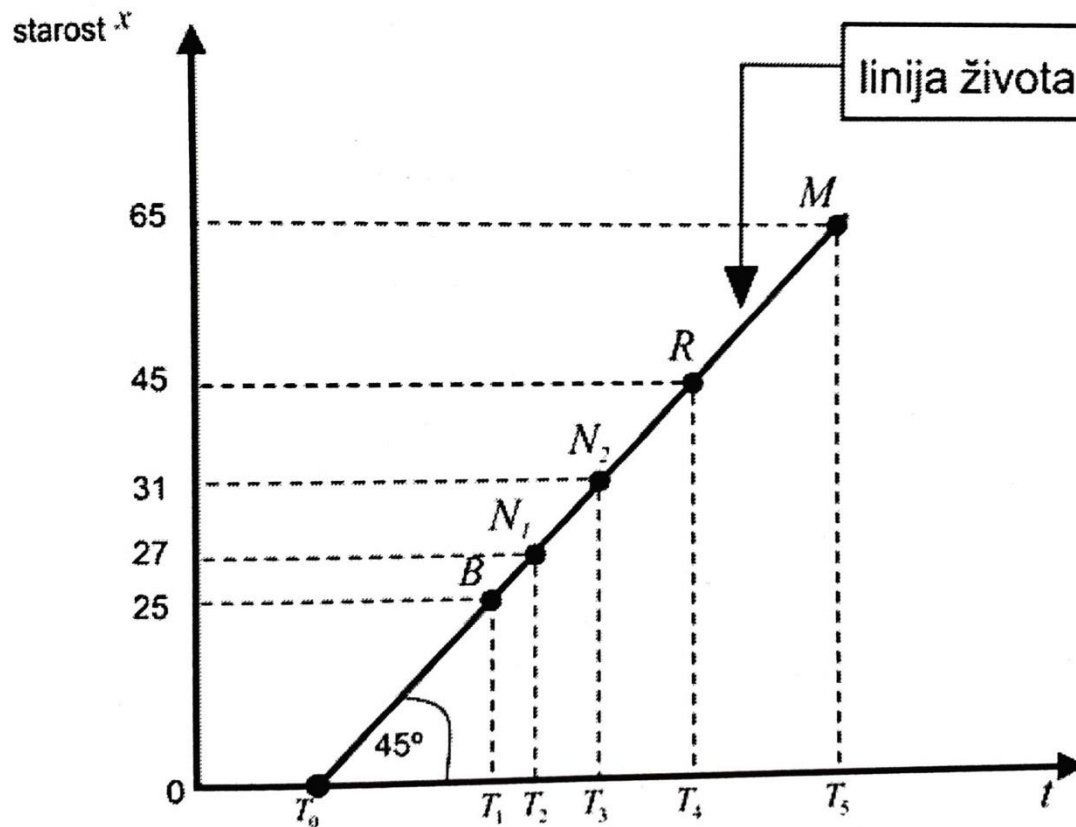
# LEKSISOV DIJAGRAM

- Problem: klasifikacija po godini rođenja ili po navršenim godinama starosti (popis ima tačan datum odvijanja)
- Wilhelm Lexis (kraj XIX vijeka) – dijagram za predstavljanje demografskih događaja (*demografska mreža*)



# LEKSISOV DIJAGRAM

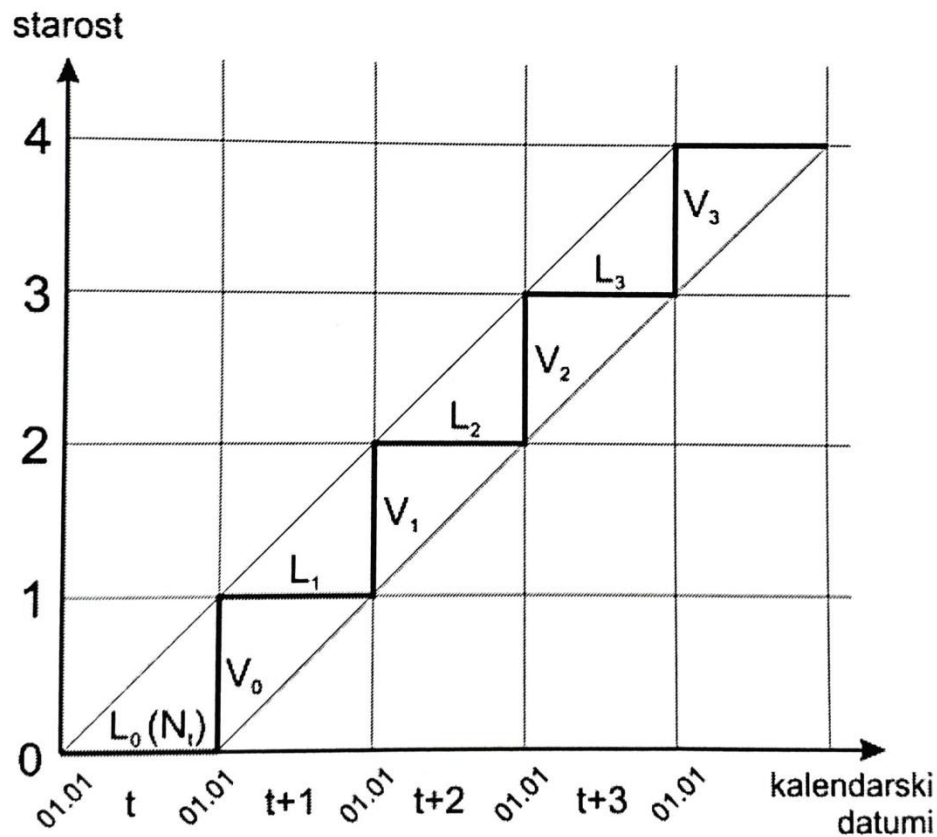
Slika 3. Prikazivanje demografskih događaja pomoću Lexis-ovog dijagrama





# LEKSISOV DIJAGRAM

Slika 4. Periodični i momentni skupovi živih lica iz iste kohorte živorođenih



# TIPOVI POSMATRANJA U DEMOGRAFSKOJ ANALIZI

- Kontinuirano posmatranje – događaji se registruju redom od početka nastanka kohorte njenim rođenjem (starost od 0 godina) pa do potpunog iščezavanja kohorte ( $\omega$  – gornja granica života)
- Retrospektivno posmatranje – dobijaju se informacije samo o licima koja su prilikom ispitivanja (popis, anketa) još bila u sastavu populacije (zato ne dolazi u obzir kod ispitivanja smrtnosti, ali je dobro u ispitivanju fertiliteta – konačni fertilitet)
- Momentno posmatranje – prikupljeni podaci se odnose na stanje u momentu ispitivanja (presjek stanja) – metod retrospektivnog posmatranja se sprovodi u jednom momentu (popis, anketa)



# METODI DEMOGRAFSKE ANALIZE

- Osnovni elementi demografske analize: starost kao biološka odrednica, period kao odraz datih okolnosti i kohorta kao iskustvo kroz trajanje
  
- Metodi demografske analize:
  1. Kohortni metod analize – dugoročna posmatranja (longitudinalni metod) – pogodan za ispitivanje fertiliteta
  2. Transverzalni metod analize – podaci se najčešće odnose na jednu kalendarsku godinu, i na sve starosne (ili druge) kohorte kod kojih je bilo događaja koji se ispituju u toj godini (“momentni metod” što nije njegova prava suština) – dominantan za proučavanje smrtnosti i migracija



# TIPOVI POSMATRANJA I METODI DEMOGRAFSKE ANALIZE

- Kontinuirani metod posmatranja obezbjeđuje podatke za primjenu oba metoda analize
- Retrospektivni metod posmatranja daje informacije uglavnom samo za primjenu kohortnog metoda analize.

