



# FERTILITET STANOVNIŠTVA

# FERTILITET

- Fertilitet je efektivno rađanje unutar grupe žena u fertilnom periodu.
- Natalitet se odnosi isto na efektivno rađanje ali unutar čitave posmatrane populacije
- *Fertilitet* i *fekonditet* (ljudska sposobnost da stvara potomstvo, tj. prokreativna sposobnost – potencijalna plodnost)
- Fekonditet je uvijek veći od fertiliteta
- Odsustvo sposobnosti stvaranja potomstva – *sterilitet* ili *fiziološka neplodnost*. Razlikuje se od voljne neplodnosti
- Voljna neplodnost – *socijalni sterilitet* – zavisi od socijalnih, psiholoških i bihejvioralnih činilaca.



# FERTILITET

- Kod žena se razlikuje potpuni sterilitet od djelimičnog (privremenog) – vremenski ograničena neplodnost (prikladnije period neplodnosti)
- Post partum sterilitet – posle trudnoće ili porođaja
- Posebna pažnja – u uslovima niskog fertiliteta i nedovoljne reprodukcije koja ne obezbjeđuje obnavljanje stanovništva
- Složen proces – brojni faktori koji utiču
- Plodnost stanovništva je biološki proces, a na fertilitet utiču i socio-ekonomski, socio-psihološki, psihološki faktori



# FERTILITET

- Tranzicija – prelazak sa visokog na nizak nivo – stanovište vremenskog razvoja fertiliteta
- Od dominantnog uticaja bioloških faktora u periodu prije otpočinjanja tranzicije, preko jačanja ekonomskih faktora i njihovog djelovanja na veličinu potomstva do značajnih psiholoških efekata u posttranzicionoj fazi razvoja
- Bilo da je u pitanju vremenski kontekst (milenijumski, vjekovni, decenijski) ili društveni nivo sa kog se posmatra fertilitet (makro, mezo i mikro nivo), u svakom vremenu i svakom društvu ne djeluju isti faktori niti na isti način
- Nezavisno od fiziološke plodnosti žena u fertilnom periodu, fertilitet jedne populacije zavisi od mnogo faktora: starosna struktura, posebno struktura ženskog fertilnog kontingenta, nivo i struktura smrtnosti, zdravstveni status populacije, bračna struktura, starost pri sklapanju braka, ponovno sklapanje braka, zastupljenost celibata i sl.
- Prihvatanje kontrole rađanja i planiranje porodice je takođe od velikog uticaja, što je u vezi i sa obrazovnom strukturom, ekonomskim karakteristikama žena, ekonomskim standardom i opštim društvenim i ekonomskim uslovima



# METODI ANALIZE FERTILITETA

- Dva su osnovna demografska metoda analize: transverzalni metod i kohortni metod
- Dok je u analizi smrtnosti transverzalni metod preovlađujući, nekada i jedino mogući, analiza fertiliteta se bazira na primjeni i transverzalnog i kohortnog (longitudinalnog) metoda
- Prednosti i ograničenja u pogledu njihove primjene



# TRANSVERZALNI METOD

- Ispitivanje fertiliteta svih starosnih kohorti žena iz reproduktivnog perioda u jednom kraćem vremenskom periodu (npr. jedna godina, ili par godina). U tom slučaju se analiziraju podaci vitalne statistike o živorođenjima po starosti majke u posmatranoj godini.
- Prednost primjene – laka dostupnost odgovarajućih podataka, kod dobro organizovane vitalne statistike
- Nedostaci:
  1. Jedna ili nekoliko godina ne moraju biti u potpunosti reprezentativne za fertilitet ispitivane starosne kohorte (u određenim okolnostima (kompenzacioni periodi) mogu se javiti visoke ili u drugom slučaju niske stope fertiliteta, što ne znači da će posmatrana starosna kohorta imati visok ili nizak konačni fertilitet)
  2. Uporedivost podataka iz dva izvora (vitalna statistika – podaci o živorođenoj djeci po starosti majke, i popis – sastav žena po starosti). Ne javlja se kod obilježja starosti, ali se javlja kod drugih (npr. obrazovanje)



# KOHORTNI METOD

- Sastoji se u proučavanju fertiliteta po starosti iste starosne kohorte (npr. žene rođene 1950. godine) ili neke druge kohorte (kohorta žena udatih 1970. i slično)
- Analiza fertiliteta po starosti po generacijama (kohortama)
- Dva načina:
  1. Prati se fertilitet jedne kohorte žena u toku čitavog fertilnog perioda (35 godina)
  2. Retrospektivno posmatranje fertiliteta po generacijama (popis ili anketa)



# KOHORTNI METOD

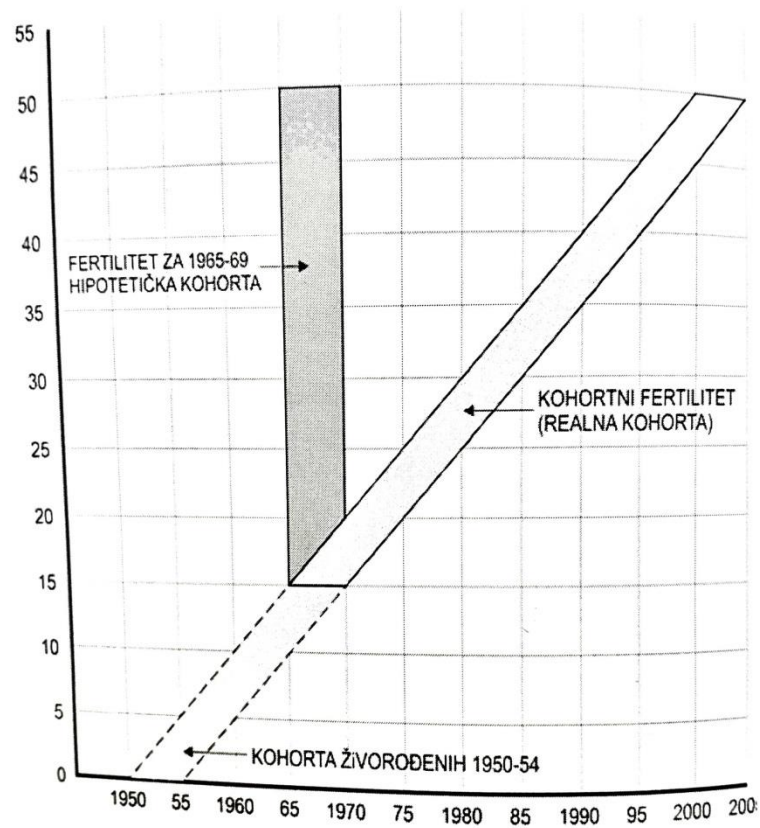
- Prednosti:
  1. Ne postavlja se pitanje reprezentativnosti godina posmatranja
  2. Ne postoji ni problem uporedivosti dva izvora podataka, kada su podaci dobijeni retrospektivnim posmatranjem
- Nedostatak – fertilitet kohorte se odnosi samo na dio generacije obuhvaćen ispitivanjem – zbog razlika u smrtnosti žena prema broju živorođene djece, moguće je da fertilitet ispitivanih žena ne reprezentuje sasvim fertilitet cijele generacije (žena koje su umrle, a pripadaju ispitivanoj generaciji)





# TRANSVERZALNI I KOHORTNI PRISTUP ANALIZI FERTILITETA

Slika 1. Transverzalni i kohortni pristup analizi fertiliteta



Izvor: IUSSP & UNFPA (n.d.), *Population Analysis for Policies and Programmes*, Paris:  
International Union for the Scientific Study of Population

Scanned by TapScanner



# OSNOVNE RAZLIKE IZMEĐU TRANSVERZALNOG I KOHORTNOG FERTILITETA

**Tabela 1.**

Specifične stope fertiliteta  ${}_5f_x$  u periodima 1965-1969 do 2000-2005

Starost	1965-69	1970-74	1975-79	1980-84	1985-89	1990-95	2000-05
15-19	${}_5f_{15}$	${}_5f_{15}$	${}_5f_{15}$	${}_5f_{15}$	${}_5f_{15}$	${}_5f_{15}$	${}_5f_{15}$
20-24	${}_5f_{20}$	${}_5f_{20}$	${}_5f_{20}$	${}_5f_{20}$	${}_5f_{20}$	${}_5f_{20}$	${}_5f_{20}$
25-29	${}_5f_{25}$	${}_5f_{25}$	${}_5f_{25}$	${}_5f_{25}$	${}_5f_{25}$	${}_5f_{25}$	${}_5f_{25}$
30-34	${}_5f_{30}$	${}_5f_{30}$	${}_5f_{30}$	${}_5f_{30}$	${}_5f_{30}$	${}_5f_{30}$	${}_5f_{30}$
35-39	${}_5f_{35}$	${}_5f_{35}$	${}_5f_{35}$	${}_5f_{35}$	${}_5f_{35}$	${}_5f_{35}$	${}_5f_{35}$
40-44	${}_5f_{40}$	${}_5f_{40}$	${}_5f_{40}$	${}_5f_{40}$	${}_5f_{40}$	${}_5f_{40}$	${}_5f_{40}$
45-49	${}_5f_{45}$	${}_5f_{45}$	${}_5f_{45}$	${}_5f_{45}$	${}_5f_{45}$	${}_5f_{45}$	${}_5f_{45}$

# OSNOVNE RAZLIKE IZMEĐU TRANSVERZALNOG I KOHORTNOG FERTILITETA

<i>Fertilitet na bazi transverzalne analize</i>	<i>Kohortni fertilitet</i>
Odnosi se na kratke periode vremena	Odnosi se na reproduktivno iskustvo u toku života
Pokazatelji se odnose na sadašnji, aktuelni period	Pokazatelji se odnose na protekli period
Podaci se prikupljaju za pojedine godine ili periode	Zahteva ili longitudinalne podatke ili retrospektivno ispitivanje žena starosti 50+
Zbirni pokazatelj je Stopa ukupnog fertiliteta	Zbirni pokazatelj je Stopa kumulativnog fertiliteta
Odnosi se na hipotetičku (teorijsku) kohortu	Odražava reproduktivno ponašanje žena realnih kohorti
Ističe godišnje varijacije fertiliteta pod uticajem prolaznih faktora	Izravnava vremenske varijacije fertiliteta jer realna kohorta žena može da prolazi kroz periode visokog i niskog fertiliteta

Izvor: Thomas Spoorenberg (2015). Evaluation and Analysis of Fertility Data, Regional workshop on the Production of Population Estimates and Demographic Indicators, Population Division UN, Addis Ababa

# POKAZATELJI FERTILITETA

- Opšta stopa nataliteta nije pravi pokazatelj visine plodnosti ili rađanja neke populacije – sadrži i djelove populacije koji ne rađaju, i zavisi od starosne strukture
- Udio žena u starosti za rađanje (15-49) može značajno da varira između različitih populacija
- Pokazatelji fertiliteta na bazi transverzalne statistike
- Pokazatelji fertiliteta na bazi kohortne analize



# POKAZATELJI FERTILITETA NA BAZI TRANSVERZALNE ANALIZE

- Opšta stopa fertiliteta ( $f$ ) pokazuje broj živorođene djece na 1000 žena iz fertilnog perioda. Predstavlja odnos broja živorođenih u toku jedne godine i broja fertilnih žena:

$$f = \frac{N}{V_{f,15-49}} \times 1000$$

- Odnos stope nataliteta i opšte stope fertiliteta može da se odredi ako je poznat udio fertilnih žena u ukupnoj populaciji –  $f=(1/p) \cdot n$ , gdje je  $p$  udio fertilnih žena u ukupnoj populaciji.
- Ova stopa je zavisna od starosne strukture



# POKAZATELJI FERTILITETA NA BAZI TRANSVERZALNE ANALIZE

- Za analizu fertiliteta prema starosti žena koriste se *specifične stope fertiliteta*
- Te stope odražavaju starosnu strukturu fertiliteta
- Po pojedinačnim godinama ili po petogodištima
- $f_x = \frac{N_x}{V_{f,x}} \times 1000$  ili  ${}_5f_x = \frac{{}_5N_x}{{}_5V_{f,x}} \times 1000$
- Prisutan je trend pomjeranja rađanja prema tridesetim godinama života žena (fenomen odloženog rađanja)



# POKAZATELJI FERTILITETA NA BAZI TRANSVERZALNE ANALIZE

- Stopa ukupnog fertiliteta se računa na osnovu podataka vitalne statistike o živorođenjima prema starosti majki. Ne zavisi od starosne strukture.
- *Stopa ukupnog fertiliteta* se dobija kao zbir specifičnih stopa fertiliteta za sve starosti fertilnog perioda koje se odnose na jednu kalendarsku godinu.
- Može da se računa za pojedinačne godine starosti, kao i za starosne intervale unutar fertilnog perioda
- Npr. za petogodišnje starosne grupe se računa kao:

$$f_u = 5 \cdot \sum_{x=15-19}^{x=45-49} \frac{{}_5N_x}{{}_5V_x} = 5 \cdot \sum_{15}^{49} {}_5f_x$$





# STOPA UKUPNOG FERTILITETA

- Stopa ukupnog fertiliteta pokazuje ukupan broj živorođene djece na jednu ženu pod uslovom da je fertilitet po starosti iz godine posmatranja, isti kroz cijeli reproduktivni život.
- Odražava djelove reproduktivne istorije različitih kohorti (ukupno 35 kohorti) koje su rađale u datoj kalendarskoj godini.
- Ovako izračunat pokazatelj je hipotetički, jer se ne odnosi na realnu kohortu, već hipotetičku (vještačku)
- Upotrebljava se standardno za poređenje nivoa fertiliteta za različite populacije i vremenske periode
- Da bi se obezbijedila zamjena generacija, stopa ukupnog fertiliteta treba da bude na nivou od  $f_u = 2,1$  djeteta po ženi (U Crnoj Gori je iznosila 1,8 u posljednje 3 godine – 2018-2020; 1,76 u 2021. god).





# POKAZATELJI FERTILITETA NA BAZI TRANSVERZALNE ANALIZE

- Bruto i neto stopa reprodukcije se koriste kod proučavanja obnavljanja stanovništva i računaju se samo na bazi živorođene ženske djece. Računaju se na jednu ženu (a ne na 1000 žena).
- *Bruto stopa reprodukcije*  $R$  računa se na sledeći način (u zavisnosti da li je starost data po pojedinim godinama ili starosnim intervalima):

- $$R = \sum_{15}^{49} \frac{N_{f,x}}{V_{f,x}} \quad \text{ili} \quad R = 5 \cdot \sum \frac{{}_5N_{f,x}}{{}_5V_{f,x}}$$

- Ako se ne raspolaže distribucijom živorođenja po polu, tada se stopa ocjenjuje pomoću vjerovatnoće rođenja ženskog djeteta, koja je stabilna u vremenu i iznosi  $p_f = 0,485$ . (Računa se kao odnos broja živorođene ženske djece u ukupnom broju živorođenih  $N_f/N$ )



# BRUTO STOPA REPRODUKCIJE

$$R' = \sum \frac{N_x}{V_{f,x}} \cdot 0,485 = \sum f_x \cdot 0,485$$

$$R' = 5 \cdot \sum \frac{{}_5N_x}{{}_5V_{f,x}} \cdot 0,485 = 5 \cdot \sum {}_5f_x \cdot 0,485$$

- Bruto stopa reprodukcije pokazuje broj živorođene ženske djece koju bi rodilo živo žensko dijete, pod uslovom da im fertilitet po starosti u toku čitavog fertilnog perioda bude isti kao iz godine posmatranja.
- Naziv bruto vezuje se za pretpostavku da će svako živorođeno dijete doživjeti kraj fertilnog perioda i da će učestvovati u reprodukciji.
- Ne uzima u obzir smrtnost žena od rođenja do kraja fertilnog perioda
- Važi relacija  $R = f_u \cdot 0,485$



# POKAZATELJI FERTILITETA NA BAZI TRANSVERZALNE ANALIZE

- Neto stopa reprodukcije – za razliku od bruto stope, uključuje i pretpostavku o mortalitetu žena od rođenja do kraja fertilnog perioda.
- *Neto stopa reprodukcije* pokazuje broj živorođene ženske djece koju će roditi živo žensko dijete, pod uslovom da im fertilitet i mortalitet po starosti budu isti kao iz godine posmatranja.
- $R_0 = R' \cdot A_{p,15-49}$  ili  $R_0 = R' \cdot Me_{p,15-49}$
- $A_{p,15-49} = \frac{\sum \frac{l_x}{100000}}{35}$ ;  $Me_{p,15-49} = p(32) = \frac{l_{32}}{100000}$
- Alternativno:  $R_0 = \sum \frac{N_x}{V_{f,x}} \cdot \frac{L_x}{100000} \cdot 0,485 = \sum f_x \cdot \frac{L_x}{100000} \cdot 0,485$
- Značajnija razlika između bruto i neto stope reprodukcije postojaće kada je smrtnost žena od rođenja do kraja fertilnog perioda visoka.
- Prosta reprodukcija ( $R_0 = 1$ ), porast stanovništva ako je  $R_0$  duže vrijeme iznad 1, a ako je ispod 1 – depopulacione tendencije



# POKAZATELJI FERTILITETA NA BAZI TRANSVERZALNE ANALIZE

- Razmak u godinama između sukcesivnih generacija

$$T = \frac{R_1}{R_0}$$

- $R_0$  je neto stopa reprodukcije a  $R_1$  je tzv. prvi momenat
- Iste pretpostavke kao i kod neto stope reprodukcije – konstantan fertilitet i mortalitet po starosti iz godine posmatranja



# POKAZATELJI FERTILITETA NA BAZI KOHORTNE ANALIZE

- Izvor: popis ili anketa – „koliko ste živorođene djece rodili?“
- Prosječan broj djece po ženi za svaku kohortu obuhvaćenu ispitivanjem
- *Stopa kohortnog fertiliteta* ili *kumulativna stopa fertiliteta (SKF)* – za žene starije od 50 godina koje su završile svoju reprodukciju

$$SKF = \frac{\sum_1^{5+} n \cdot V_n}{\sum_0^{5+} V_n}$$

- *SKF* – pandan stopi ukupnog fertiliteta u transverzalnoj analizi
- Prosječan broj djece može da se izračuna i za žene koje su još uvijek u reproduktivnom dobu, bez obzira što će možda još rađati.



# VJEROVATNOĆE POVEĆANJA PORODICE

- Set pokazatelja (parity progression ratios) nasuprot SKF kao zbirnog pokazatelja
- Korisni za razumijevanje distribucije kohortnog fertiliteta (proporcije žena koje će završiti reprodukciju bez djece, sa tačno 1 djetetom, tačno 2 djece, itd.)
- Prednost – nema *tempo efekta* – ne zavise od „tajminga“ rađanja kao što je slučaj kod specifičnih stopa fertiliteta, i stope ukupnog fertiliteta
- $\sum_0^{9+} V_{s,n}$  - kumulanta svih žena u ispitivanoj grupi s
- $\sum_1^{9+} V_{s,n}$  - kumulanta svih žena u ispitivanoj grupi s sa najmanje 1 živorođenim djetetom
- $\sum_2^{9+} V_{s,n}$  - kumulanta svih žena u ispitivanoj grupi s sa najmanje 2 živorođene djece



# VJEROVATNOĆE POVEĆANJA PORODICE

- $a_0 = \frac{\sum_1^{9+} V_{s,n}}{\sum_0^{9+} V_{s,n}}$  - proporcija žena u ukupnom broju žena koje su imale najmanje jedno živorođeno dijete
- $a_1 = \frac{\sum_2^{9+} V_{s,n}}{\sum_1^{9+} V_{s,n}}$  - proporcija žena u broju žena sa jednim djetetom koje su imale najmanje dvoje djece
- $a_2 = \frac{\sum_3^{9+} V_{s,n}}{\sum_2^{9+} V_{s,n}}$  - proporcija žena u broju žena sa dvoje djece koje su imale najmanje troje djece
- Moguće je onda naći: proporciju žena sa najmanje dvoje djece ( $a_0 \cdot a_1$ ), sa najmanje troje djece ( $a_0 \cdot a_1 \cdot a_2$ ), proporciju žena bez djeteta ( $1 - a_0$ ), i sl.
- Važi da je:
- $SKF = a_0 + a_0 \cdot a_1 + a_0 \cdot a_1 \cdot a_2 + \dots + a_0 \cdot a_1 \cdot a_2 \dots a_{9+}$



# DIFERENCIJALNA ANALIZA FERTILITETA

- Analiza fertiliteta prema različitim karakteristikama žena
- Prema bračnom stanju, obrazovanju, nacionalnosti, zanimanju, pripadnosti gradskim i seoskim naseljima i svim obilježjima koja se inače prate u vitalnoj statistici i u popisu
- Obavezno se uključuje i obilježje starosti, jer fertilitet zavisi od starosti žena
- Transverzalni metod i kohortni metod





# TRANSVERZALNI METOD

- Diferencijalne stope fertiliteta za ispitivano obilježje
- Ako je  $s$  obilježje u odnosu na koje ispitujemo fertilitet, a  $x$  starost stope računamo kao:
- $f_{s,x} = \frac{N_{s,x}}{V_{f,s,x}} \times 1000$ , po pojedinačnim godinama, ili po petogodištima
- Ova analiza se ograničava samo na godine oko popisa, jer se distribucijom žena po istim tim karakteristikama raspolaže samo za popisne godine



# KOHORTNI METOD

- Podaci popisa ili anketa
- Pitanja o reprodukcionalnoj historiji
- Analizira se diferencijalni fertilitet pojedinih starosnih kohorti žena prema različitim karakteristikama (socio-ekonomske, obrazovne, etničke)
- Obrazovanje utiče na nivo fertiliteta kroz djelovanje brojnih faktora povezanih sa nivoom obrazovanosti (zaposlenost, životni standard, status u društvu, mobilnost, odnos prema braku i porodici, individualizam i sl.)



## DRUGA ISPITIVANJA NATALITETA

- U vitalnoj statistici
- *Maskulinitet živorođene djece* označava strukturu živorođenih prema polu.
- *Stopa maskuliniteta na rođenju* predstavlja broj živorođene muške djece na 100 živorođene ženske djece:
$$K_m = \frac{N_m}{N_f} \cdot 100$$
- Stopa je stabilna u vremenu – u Crnoj Gori je 2021. godine iznosila 107,8 (2020. iznosila 107,3, 2019. je bila 109,6, a 2018. je bila 108).



## DRUGA ISPITIVANJA NATALITETA

- *Vitalitet na rođenju* označava podjelu svih rođenja na živorođenja i mrtvorodenja.
- *Stopa mrtvorodenja* ili *mortinataliteta* se izračunava kao broj mrtvorodenih na 1000 živorođene djece: 
$$n_{mr} = \frac{N_{mr}}{N} \cdot 1000$$
- Različit u zavisnosti od starosti majke, pa se računa po različitim starostima majke
- *Vitalni indeks* predstavlja odnos živorođenih na 100 umrlih
- U Crnoj Gori je vitalni indeks u 2021. godini iznosio 76,9 (2020. iznosio 97,3, 2019. je bio 109,5, a 2018. 111,7).



## DRUGA ISPITIVANJA NATALITETA

- *Bračnost živorođene djece* – da li je dijete rođeno u braku ili vanbračno
- Povećanje udjela djece rođene van braka predstavlja značajnu promjenu u bračnom i porodičnom ponašanju – zajednička karakteristika svih evropskih država
- *Trajanje braka* – značajno s obzirom na različit raspored rađanja unutar braka u niskofertilitetnim populacijama i onim sa višim stopama rađanja
- *Red rođenja* – da li je dijete rođeno kao prvo, drugo, treće, itd.

