

РЕЛАТИВНИ БРОЈЕВИ

У процесу прикупљања података и њиховог тумачења често долази до немогућности поређења података и правилног закључивања уколико су подаци приказани у виду апсолутних бројева. Апсолутни бројеви се добијају као основни изворни подаци, а до њих се долази пребројавањем или мерењем јединица посматрања, односно груписањем прикупљених нумеричких обележја неке масовне појаве. Обично су довољни за неку мање општу анализу, али за савремену статистичку анализу потребно је апсолутне бројеве превести у релативне. Апсолутним бројевима се приказује нека појава и њена структура, али не постоји могућност адекватног временског и просторног поређења. За такав вид статистичке анализе користе се релативни бројеви. Релативни број представља однос два апсолутна броја, односно количник два апсолутна броја.

$$\text{Релативни број} = \frac{A}{B} \text{ или } \frac{B}{A}$$

Релативни бројевима је апсолутни број само почетна, односно полазна вредност. Релативни бројеви су погоднији у статистичкој анализи јер се њима могу вршити поређења две различите појаве без обзира на апсолутне вредности из којих су апсолутни бројеви изведени. Уз помоћ релативних бројева можемо поредити две појаве које су распоређене кроз време или на различитим просторима. Нпр. наталитет без обзира на број становника одређеног подручја или наталитет у различитим регионима у земљи или између различитих земаља. Релативни бројеви нису замена апсолутним, већ су њихова допуна.

Природа испитиване појаве, као и логичка повезаност појава одређује која ће се вредност наћи у бројитељу, а која у именитељу. Бројитељ је вредност појаве коју упоређујемо, а именитељ вредност појаве на основу које вршимо поређење.

Релативни бројеви се деле на:

1. Индексе структуре
2. Коефицијенте интензитета
3. Индексе динамике

Индекси структуре

Индекси структуре показују релативни однос неке појаве у односу на целину. Ови релативни бројеви се приказују процентуално (0 – 100%) или у виду пропорције (0 – 1). Показују састав једне целине, односно из којих и кавих делова се састоји статистичка маса или посматрани скуп, или какви су количински односи појединих делова статистичке масе у односу на целину или посматрани основни скуп. Индекс структуре се израчунава на следећи начин:

$$\text{Индекс структуре} = \frac{\text{део масе}}{\text{целина}} \times 100$$

Табела 1. Становништво у Републици Србији по добним групама и полу према процени за 2007. годину

Пол	Свега	Старост									
		<19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-64	65<
Мушко	3588957	815288	255127	260965	255674	237651	238686	256981	292754	438775	537056
Женско	3792622	773802	245415	252413	253124	239408	244762	265481	301678	482291	734249
Укупно	7381579	1589090	500542	513378	508798	477059	483448	522462	594432	921066	1271304

Табела 1 показује број становника старости од 15-75 година у Србији по добним групама према процени из 2007. године. Ова табела је пуна података који су тешки за интерпретацију и из ње се не могу се донети важни закључци. Зато се прелази на израчунавање релативних бројева који ће показати удео становника према старосној структури и према полу.

Пример:

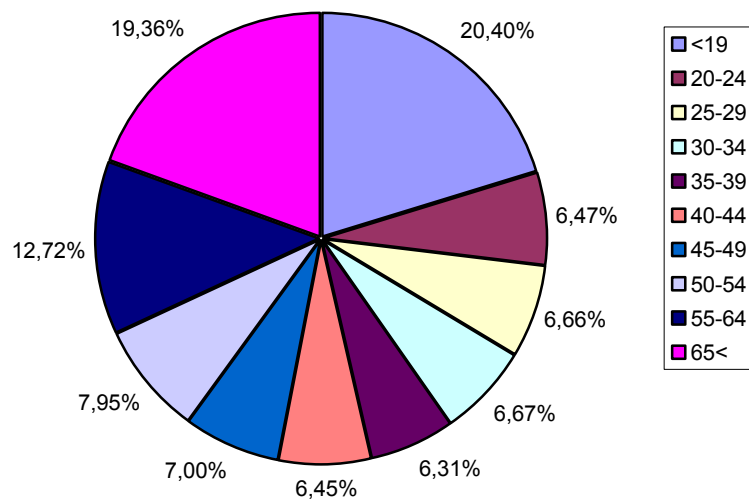
<19	→	$\frac{1589090}{7381579} = 0,2272 * 100 = 22,72\%$
20-24	→	$\frac{500542}{7381579} = 0,0678 * 100 = 6,78\%$
25-29	→	$\frac{513378}{7381579} = 0,0695 * 100 = 6,95\%$
30-34	→	$\frac{508798}{7381579} = 0,0689 * 100 = 6,89\%$
35-39	→	$\frac{477059}{7381579} = 0,0646 * 100 = 6,46\%$
40-44	→	$\frac{483448}{7381579} = 0,0655 * 100 = 6,55\%$
45-49	→	$\frac{522462}{7381579} = 0,0707 * 100 = 7,07\%$
50-54	→	$\frac{594432}{7381579} = 0,0805 * 100 = 8,05\%$
55-64	→	$\frac{921066}{7381579} = 0,1248 * 100 = 12,48\%$
65<	→	$\frac{1271304}{7381579} = 0,1722 * 100 = 17,22\%$
		100%

Табела 2. Старосна структура становништва Србије (процентуално изражена)

Пол	Старост (%)									
	<19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-64	65<
Мушко	22,72	7,11	7,27	7,12	6,62	6,65	7,16	8,16	12,23	14,96
Женско	20,40	6,47	6,66	6,67	6,31	6,45	7,00	7,95	12,72	19,36
Укупно	21,53	6,78	6,95	6,89	6,46	6,55	7,08	8,05	12,48	17,22

На основи израчунатих индекса структуре може се закључити да је процентуално најзаступљеније становништво старости до 19 година, док је најмање заступљена старосна категорија од 35-39 година.

На овај начин одређена добна структура становништва може бити приказана табеларно (табела 2) и графички. Графички се најчешће структура неке појаве приказује површинским кружним дијаграмом. Један проценат структуре на графику представља $3,6^\circ$ угла, што значи да се добијени проценти множе са 3,6 и добијају се вредности угла који представља део одређене структуре на кружном дијаграму.



Графикон 1. Добна структура становништва мушког пола у Србији

Коефицијенти интензитета

Коефицијент интензитета (стопе) је релативни број који представља однос две масовне појаве, које су на неки начин међусобно повезане. У такозваној виталној статистици масовна појава која представља базну вредност углавном је укупан број становника Србије у одређеном временском тренутку. Стопе у епидемиологији и социјалној медицини имају широку примена јер се њима исказује кретање становника, распрострањеност и учесталост обољења, инвалидност, повређивање итд.

Релативни однос, тј. број који се добије поређењем две масовне појаве множи се одређеним коефицијентом. Вредност коефицијента зависи од величине добијеног релативног броја. Што је бројчана вредност мања коефицијент је већи.

Коефицијенти:

- $\times 100$ = проценти
- $\times 1000$ = промили
- $\times 10000$ = децили
- $\times 100000$ = децимили

Коефицијенти интензитета деле се на показатеље рађања и умирања и на показатеље обољевања популације. Основни показатељи рађања и умирања су:

$$\text{Наталитет} = \frac{\text{бр. живорођене деце}}{\text{бр. становника}} * 1000$$

$$\text{Морталитет} = \frac{\text{бр. укупно умрлих}}{\text{бр. становника}} * 1000$$

$$\text{Природни прираштај} = \text{Наталитет} - \text{Морталитет}$$

$$\text{Природни прираштај} = \frac{\text{бр. живорођених} - \text{бр. умрлих}}{\text{бр. становника}} * 1000$$

$$\text{Фертилитет} = \frac{\text{бр. живорођене деце}}{\text{бр. жена старости 15 – 45 година}} * 1000$$

$$\text{Специфични морталитет} = \frac{\text{бр. умрлих од неке болести}}{\text{бр. становника}} * 1000$$

$$\text{Морталитет одојчади} = \frac{\text{бр. умрле одојчади у току године}}{\text{бр. живорођене деце у истој години}} * 1000$$

$$\text{Леталитет} = \frac{\text{бр. умрлих од одређене болести}}{\text{бр. укупно оболелих од исте болести}} * 100$$

Показатељи обољевања становништва су следећи:

Анализа здравственог стања становништва неке државе или неког региона углавном се базира на показатељима обољевања становништва. На основу ових података врши се организација и унапређење здравствене заштите.

Морбидитет представља обољевање становника од неке болести у датом тренутку. Морбидитет може бити општи и специфични када се рачуна за неку одређену болест. Ради се о стопи која није прецизно дефинисана зато се данас, најчешће користе инциденција и преваленција.

Инциденција је мера учесталости неког обољења, она показује број новооткривених случајева одређене болести у односу на укупан број становника средином године.

$$\text{Инциденција} = \frac{\text{бр. новорегистрованих од истог обољења у току године}}{\text{бр. становника средином године}} * 1000 \text{ или } 10.000 \text{ или } 100.000$$

Преваленција се сматра стопом распрострањености неке болести, она представља укупан број оболелих на неком подручју од одређене болести у односу на укупан број становника средином године.

$$\text{Преваленција} = \frac{\text{бр. укупно оболелих од одређене болести на дан 31.12.}}{\text{бр. становника средином године}} * 1000 \text{ или } 10.000 \text{ или } 100.000$$

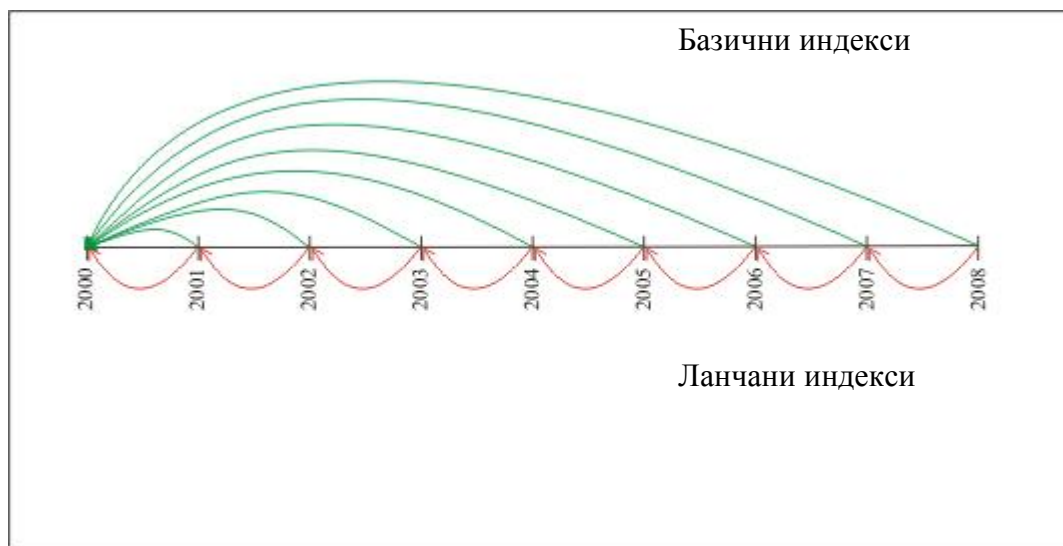
Индекси динамике

Обзиром да већина појава везаних за здравствено стање становништва показује изразиту варијабилност, за праћење промена неке појаве које настају кроз време користе се индекси динамике. У зависности да ли је базна вредност тј. вредност у односу на коју се прати динамика неке промене стална или променљива, ови индекси се деле на базичне и ланчане. Базна вредност се изједначава са 100%, а вредности које се добију ако су мање од 100% показују да се појава смањује, ако су веће од 100% показују да се промена повећава.

Базични индекси имају сталну базну вредност у односу на коју се пореде све остале вредности у узастопним временским интервалима. Базични индекси показују развој неке појаве кроз време. Као стална база не мора се увек узети стање појаве у првој години, већ би требало узети стање у оној години када појава показује „нормалност“ и стабилност.

Ланчани индекси немају сталну базу, тј. базна вредност је увек вредност неке појаве у претходном временском тренутку. Дакле, ланчани индекси показују темпо развоја појаве, односно брзину кретања посматране појаве.

Шематски је приказана разлика у израчунавањз базних и ланчаних индекса.



Пример: У табели је приказан број оболелих од инфаркта миокарда у Србији у периоду од 2005 до 2008. године. Проценити какав је развој обољевања од инфаркта миокарда током времена и какав је темпо развоја ове болести?

Мушки		Базични индекс	Ланчани индекс	Женски		Базични индекс	Ланчани индекс
2005	4211	100%	-	2871		100%	-
2006	3338	$\frac{3338}{4211} * 100 = 79,27\%$	$\frac{3338}{4211} * 100 = 79,27\%$	4317		$\frac{4317}{2817} * 100 = 150,36\%$	$\frac{4317}{2817} * 100 = 150,36\%$
2007	2151	$\frac{2151}{4211} * 100 = 51,06\%$	$\frac{2151}{3338} * 100 = 64,41\%$	2946		$\frac{2946}{2871} * 100 = 102,61\%$	$\frac{2946}{4317} * 100 = 68,24\%$
2008	2073	$\frac{2073}{4211} * 100 = 49,23\%$	$\frac{2073}{2151} * 100 = 96,37\%$	3045		$\frac{3045}{2871} * 100 = 106,06\%$	$\frac{3045}{2946} * 100 = 103,36\%$

На основу израчунатог базичног индекса може се закључити да је код мушкараца највећи пад у обољевању од инфаркта миокарда био 2008. године у односу на 2005. годину, јер се број оболелих мушкараца смањио приближно за половину (50,77%). Ланчани индекс показује да се број оболелих мушкараца смањио више између 2005/2006 године 20,73%, а између 2006/2007 смањење броја оболелих мушкараца је било мање 14,86%.

Код жена базични индекс показује да је највећи пораст броја оболелих био 2006. године у односу на 2005. годину, 50,36%, а 2007. године био је најмањи пораст броја оболелих жена у односу на 2005. годину, свега 2,61%. Ланчани индекс показује да се број оболелих жена 2007. год. у односу на 2006. год. смањио за 82,12%, а 2008. године дошло је до незнатног повећања у односу на 2007. годину, 3,36%.

Задаци за вежбање

1. У табели 1 су приказани основни подаци виталне статистике у Србији у периоду од 2003 – 2007. године.

Година	Бр.становника	Живорођени	Умрли	Мртворођени	Умрла одојчад
2007	7381579	68102	102805	369	484
2006	7411569	70997	102884	365	525
2005	7440769	72180	106771	361	579
2004	7463157	78186	104320	419	633
2003	7532613	79025	103964	411	711

:

- Израчунати наталитет, морталитет и природни прираштај у 2007. години.
- Израчунати смртност одојчади у 2005.
- Одредити када је била најнижа стопа смртност одојчади у односу на 2003. годину, и какав је био темпо смртности у испитиваном периоду.

2. Ако је укупан број жена у репродуктивном периоду од 19 – 45 година 1235122 у 2007. години на основу података из табеле 1 одредити фертилитет.

3. Преме подацима од 31.12.2007. године у примарној здравственој заштити у Нишу и Новом Саду било је запошљено доктора медицине, стоматолога и фармацеута у здравственим установама:

	Општа медицина	Специјалисти медицине	Стоматолози	Фармацеути
Ниш	99	1254	170	93
Нови Сад	180	1182	133	89

Ако је средином 2007. године број становника у Нишу био 239645, а у Новом Саду 319259 израчунати где су здравствени радници били оптерећенији бројем потенцијалних корисника?

4. У Србији је у 2007. години од инфаркта миокарда оболело 5097, а умрло 1139 болесника. Ако је број становника средином године био 7,381.579 израчунати специфични морталитет и леталитет.

5. Према подацима популационог регистра за дијабетес у Србији је у 2007. години евидентирано 16606 новооболелих особа свих узраста од типа 2 дијабетеса, док је укупан број оболелих 398764. Израчунати инциденцију и преваленцију дијабетеса.