



ИНДЕКСИ

Индекси представљају један од поступака за описивање промена обележја. То су релативни бројеви који се користе као мера разлике једне или више појава кроз временски период и обично се изражавају у процентима.

Када се појава није променила индекс је 100, уколико је дошло до пораста индекс је већи од 100, а ако је дошло до пада индекс је мањи од 100. На пример, ако се пореди промена промета и трошкова пословања у 2016. години у односу на 2015. годину, и ако се добије да је индекс промета 134%, а индекс трошкова пословања 91%, онда то значи да је промет порастао за 34%, а да су се трошкови смањили за 9%.

Уколико се прати промена само једне појаве онда су то *индивидуални индекси*, а ако се прати промена групе појава онда су то *групни или агрегатни индекси*.

У зависности од врсте појаве чија се промена прати индексни бројеви се могу поделити на: квантитативни индекс или индекс физичког обима, индекс цена, индекс вредности, индекс продуктивности рада и тд.

ИНДИВИДУАЛНИ ИНДЕКСИ

Индивидуални индекси или индекси динамике су релативни бројеви којима се прати промена једне појаве у узастопним временским периодима. У зависности од тога да ли је база поређења стална или променљива, разликујемо индексе са сталном базом (*базни индекси*) и индексе са променљивом базом (*ланчани, верижни индекси*).

БАЗНИ ИНДЕКСИ

База је изабрана вредност обележја са којом се пореде све вредности из статистичке серије. Ако се са y_1, y_2, \dots, y_n означе вредности појаве онда се са y_B означава база. Избор базе одређује и начин израчунавања индекса.

Базни индекси су индивидуални индекси код којих се сви подаци временске серије пореде са једном истом базом. Избор базе зависи од циља поређења. База може бити било који податак из серије или просек појаве за посматрани период. Базни индекси показују процентуалну промену посматране појаве у односу на базни период. Формула за израчунавање базних индекса је:

$$B_i = \frac{y_i}{y_B} \cdot 100; \quad i = 1, 2, \dots, n$$

где је:

- B_i ознака за базни индекс за i -ти податак у серији,

- y_i вредност обележја (појаве) за i -ти податак,
- y_B изабрана база.

ЛАНЧАНИ ИНДЕКСИ

Ланчани индекси су индивидуални индекси код којих се сваки податак у серији пореди са претходним, па је, у овом случају, база променљива. Ланчани индекси показују релативни раст или пад нивоа посматране појаве у односу на претходни период. Формула за израчунавање ланчаних индекса је:

$$L_i = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100; \quad i = 2, 3, \dots, n$$

где је:

- L_i ознака за ланчани индекс за i -ти податак у серији,
- y_i вредност обележја (појаве) за i -ти податак,
- y_{i-1} вредност претходног $i-1$ -ог податка у серији.

Пример 1.

На основу података датих у Табели 1. анализирати промену обима производње у односу на 2012. годину и у односу на претходну годину.

Табела 1.

Година	Обим производње
2012	230
2013	280
2014	325
2015	390
2016	410
2017	450
2018	500
2019	560

Решење:

За анализу промене обима производње односу на 2012. год. треба израчунати базне индексе са базом из 2012.год., тј. $y_B = 230$.

$$B_{2012} = \frac{y_{2012}}{y_B} \cdot 100 = \frac{230}{230} \cdot 100 = 100 \%$$

$$B_{2013} = \frac{y_{2013}}{y_B} \cdot 100 = \frac{280}{230} \cdot 100 = 121,74 \%$$

$$B_{2014} = \frac{y_{2014}}{y_B} \cdot 100 = \frac{325}{230} \cdot 100 = 141,30 \%$$

$$B_{2015} = \frac{y_{2015}}{y_B} \cdot 100 = \frac{390}{230} \cdot 100 = 169,56 \%$$

$$B_{2016} = \frac{y_{2016}}{y_B} \cdot 100 = \frac{410}{230} \cdot 100 = 178,26 \%$$

$$B_{2017} = \frac{y_{2017}}{y_B} \cdot 100 = \frac{450}{230} \cdot 100 = 195,65 \%$$

$$B_{2018} = \frac{y_{2018}}{y_B} \cdot 100 = \frac{500}{230} \cdot 100 = 217,39 \%$$

$$B_{2019} = \frac{y_{2019}}{y_B} \cdot 100 = \frac{560}{230} \cdot 100 = 243,48 \%$$

За анализу промене обима производње у односу на претходну годину треба израчунати ланчане индексе. Ланчани индекс није могуће израчунати за прву (2012) годину јер не постоји податак за претходну годину. Израчунавање ланчаних индекса почиње са 2013. годином.

$$L_{2013} = \frac{y_{2013}}{y_{2012}} \cdot 100 = \frac{280}{230} \cdot 100 = 121,74 \%$$

$$L_{2014} = \frac{y_{2014}}{y_{2013}} \cdot 100 = \frac{325}{280} \cdot 100 = 116,07 \%$$

$$L_{2015} = \frac{y_{2015}}{y_{2014}} \cdot 100 = \frac{390}{325} \cdot 100 = 120,00 \%$$

$$L_{2016} = \frac{y_{2016}}{y_{2015}} \cdot 100 = \frac{410}{390} \cdot 100 = 105,13 \%$$

$$L_{2017} = \frac{y_{2017}}{y_{2016}} \cdot 100 = \frac{450}{410} \cdot 100 = 109,76 \%$$

$$L_{2018} = \frac{y_{2018}}{y_{2017}} \cdot 100 = \frac{500}{450} \cdot 100 = 111,11 \%$$

$$L_{2019} = \frac{y_{2019}}{y_{2018}} \cdot 100 = \frac{560}{500} \cdot 100 = 112,00\%$$

Израчунати индекси су уписани у Табели 2.

Табела 2.

Година	Обим производње	Индекси динамике	
		Базни (%) 2012 = 100	Ланчани (%)
2012	230	100,00	-
2013	280	121,74	121,74
2014	325	141,30	116,07
2015	390	169,56	120,00
2016	410	178,26	105,13
2017	450	195,65	109,76
2018	500	217,39	111,11
2019	560	243,48	112,00

Укупан обим производње је током свих година бележио раст у односу на базну годину. Најмањи раст је остварен у 2013.год, а највећи у 2019.год. од чак 143,48%. На основу ланчаних индекса може се закључити да је у свим годинама обим производње био већи у односу на претходну годину и то повећање се кретало од 5,13% до 21,74%.

СРЕДЊИ ТЕМПО ПОРАСТА

Средњи темпо пораста је просечна промена појаве за посматрани период. За израчунавање средњег темпа пораста користе се геометријска средина ланчаних индекса која даје просечан релативан раст појаве током посматраног периода.

Геометријска средина ланчаних индекса рачуна се на следећи начин:

$$\bar{K} = \sqrt[n-1]{L_2 L_3 \cdots L_n} = \sqrt[n-1]{\frac{y_2}{y_1} \cdot \frac{y_3}{y_2} \cdots \frac{y_{n-1}}{y_{n-2}} \cdot \frac{y_n}{y_{n-1}}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$$

где је n број података, па је средњи темпо пораста

$$S = (\bar{K} - 1) \cdot 100$$

Пример 2.

На основу података из претходног примера израчунати средњи темпо промене укупне производње. На основу израчунате вредности оценити обим производње у 2021. години.

Решење:

Просечна промена укупног обима производње је:

4



$$\bar{K} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} = \sqrt[8-1]{\frac{560}{230}} = 1,1356$$

Средњи темпо пораста је:

$$S = (\bar{K} - 1) \cdot 100 = (1,1356 - 1) \cdot 100 = 13,56\%$$

Обим производње просечно расте за 13,56% у односу на претходну годину.

Да би се израчунао средњи темпо раста обима производње у 2021. години, прво је потребно израчунати средњи темпо пораста у 2020. години:

$$y_{2020} = y_{2019} \cdot \left(1 + \frac{S}{100}\right) = 560 \cdot \left(1 + \frac{13,56}{100}\right) = 560 \cdot 1,1356 = 635,936$$

$$y_{2021} = y_{2020} \cdot \left(1 + \frac{S}{100}\right) = 635,936 \cdot \left(1 + \frac{13,56}{100}\right) = 635,936 \cdot 1,1356 = 722,169$$

У 2020. години може се очекивати обим производње од 635,936 јединица производа, а у 2021. години 722,169 јединица производа.

Др Наташа Патић-Благојевић, проф.