



Зависимост между цените на производител в промишлеността и потребителската инфлация в България

Лъчезар Борисов*

1. Въведение

Covid-19 пандемията и последвалата икономическа криза намират изключително силно отражение в покачването на потребителските цени и на цените на производител през 2021 г. Тази тенденция засяга почти целия свят, като годишният темп на инфлация в САЩ достига до 7% през месец декември 2021 г., което е най-високата стойност на показателя от юни 1982 г. (TRADING ECONOMICS, 2022a). Подобна е ситуацията във Великобритания. През месец декември 2021 г. годишната инфлация в Обединеното кралство е 5,4%. Това е най-високата стойност на показателя от март 1992 г. (TRADING ECONOMICS, 2022b). Годишният темп на инфлация в България достига до 7,8% през декември 2021 г., като това е най-високата стойност на показателя от декември 2008 г. до момента (TRADING ECONOMICS, 2022c). Основен натиск за повишаване на инфлацията в България оказват цените на храните, безалкохолните напитки, жилищата и комуналните услуги, докато в останалите страни най-съществен принос за потребителската инфлация имат цените на енергоносителите и електроенергията. В България това не е така поради факта, че цените на електроенергията за бита се определят на регулиран пазар. За сравнение годишният темп на инфлацията в еврозоната също достига рекордно високо равнище от 5% през декември 2021 г., но най-голям принос имат разходите за

енергия, чиито цени се покачват с 25,9%. (TRADING ECONOMICS, 2022d).

Инфлацията е показател, важен за правителствата и централните банки, поради това, че тя е крайна цел на провежданата парична и фискална политика. За централните банки това е особено чувствителна тема, предвид на това, че като основна цел в законите им е заложено спазването на ценовата стабилност т.е. нива на инфлация около 2%. Безпрецедентното нарастване на инфлацията в редица водещи икономики поставя нови задачи пред централните банки, свързани с овладяването на постоянното и ускоряващото нарастване на ценовите нива в условията на посткризисните процеси, свързани с COVID-19. Водещите централни банки - Европейската централна банка, Федералния резерв и Централната банка на Великобритания са също изправени пред бързото нарастване на цените (МИНАЙЛОВА-BORISOVA, 2021).

Всички тези ценови предизвикателства в глобален аспект налагат все повече да бъдат изследвани различни инструменти и зависимости, чрез които да се прогнозира и анализира динамиката на инфлацията. При резкия скок на цените все по-голямо значение има и бързината на получаваната информация за посоката и промяната на движение на ценовите индекси, които от своя страна имат пряко значение за благосъстоянието на потребителите.

Целта на изследването е да се анализира доколко и какви причинно-следствени зависимости съществуват между общия индекс на цени на производител в промишлеността (PPI) и хармонизирания индекс на потребителските цени (CPI).

Тезата е, че за периода от 2016 г. до момента съществува силна причинно-следствена зависимост между месечния общ индекс на цени на производител в промишлеността и месечния хармонизиран индекс на потребителските цени. Чрез динамиката на индекса на цени на производител в промишлеността може най-точно да се прогнозира индекса на потребителските цени за период от 5 месеца напред.

В икономическата литература съществуват научни изследвания, които анализират взаимовръзките между индекса на цени на

* д-р Лъчезар Борисов
„Висше училище по застраховане и финанси“



производител и индекса на потребителските цени, като се използват различни методологии. Според теорията на производствената верига част от инфлацията чрез индексите на производствените цени може да бъде прехвърлена към инфлацията чрез индексите на потребителските цени, като се има предвид, че потребителските цени се изчисляват на базата на производствените цени. (VILCU, 2015). Чрез метода на „Granger“ за пълна извадка, както и подхода на подвижния прозорец за под-извадка е изследвана зависимостта в Словакия. Резултатите показват еднопосочна причинно-следствена връзка от PPI към CPI (SU et al., 2016). В статията е подкрепен неокласическия модел за максимизиране на печалбата, който показва, че PPI играе ключова роля за CPI в Словакия и че централната банка може да сведе до минимум инфлацията, като предприеме определени прогнозни мерки, за да държи цените на производствените ресурси под контрол. Причинно-следствената връзка чрез теста на „Toda & Yamamoto“ между двата индекса е изследвана в периода август 1995 г. до декември 2007 г. за избрани европейски страни. (АКСАУ, 2011). Изследването доказва наличие на еднопосочна причинно-следствена връзка от PPI към CPI във Финландия и Франция и двупосочна причинно-следствена връзка между индексите в Германия. В случая с Нидерландия и Швеция не е установена значима причинно-следствена връзка по избрания метод. Причинно-следствените връзки между динамичните редове на индекса на потребителските цени и индекса на цените на производител са изследвани чрез месечни данни и за Румъния от 1991 г. до 2011 г. (TIWARI et al., 2013). Изследването декомпозира времево-честотната връзка между инфлацията, базирана на CPI и PPI, чрез непрекъснат „Wavelet“ подход. Резултатите предоставят убедителни доказателства, че са налице циклични ефекти от променливите (тъй като променливите се наблюдават във фаза), докато антициклични ефекти не се наблюдават.

През последните години в България не са изследвани причинно-следствените зависимости между PPI и CPI. Този факт, съчетан с резкия скок на цените, както в страната, така и в глобален план, извеждат актуалността на изследваната проблематика.

Актуалността се предопределя и от гледна точка на предприемането на редица компенсиращи мерки, най-вече по отношение на цените на енергоносителите, които в определена степен стоят в основата на настоящите инфлационни процеси.

Изследването включва три части. В първата му част се представя актуалността му, целта и тезата, която се защитава. Във втората част се представят методиката и използваните данни и се анализират взаимовръзките между общия индекс на цени на производител в промишлеността и индекса на потребителските цени. В последната част са посочени основните изводи.

2. Анализи на взаимовръзките между общия индекс на цени на производител в промишлеността и хармонизирания индекс на потребителските цени

2.1. Методология и използвани данни

За целите на анализирането на взаимовръзките между общия индекс на цени на производител в промишлеността и хармонизирания индекс на потребителските цени се използва официалната, публично достъпна статистическа информация, публикувана от НСИ. Периодът, който се анализира, е 2016 – 2021 г. (предвид наличната статистическа информация) и включва всички месечни данни за общия индекс на цени на производител в промишлеността и хармонизирания индекс на потребителските цени при база 2015 г. Периодът, който се анализира, включва подпериоди, характеризирани с дефлационни процеси, както и такива с ускорен ръст на цените. Статистическите данни за индексите, които се използват са по методологията на НСИ (NSI, 2021a; NSI, 2021b). Общият индекс на цени на производител се изчислява от индексите на цени на вътрешния и на международния пазар. Те се претеглят със структурата на оборота на вътрешния и на международния пазар към общия оборот на съответното ниво. Индексите на цени на производител са основен краткосрочен показател, който стои в основата на прогнозирането на инфлацията. За акумулиране на информацията се използват извадки – извадка от продуктови групи, извадка



от предприятия и извадка от представителни продукти. В изследването се използва общият индекс на цени на производител при база 2015 г. Той се изчислява като проста средна аритметична от базисните месечни индекси. Хармонизираният индекс на потребителските цени – с цел съпоставимост, също се използва при база 2015 г. Той измерва общото относително изменение в равнището на цените на стоки и услуги, които се потребяват от домакинствата. Изчислява се на основание на хармонизирана методология на Евростат и така позволява да е налице съпоставимост на инфлацията в Еврозоната. При изчисляването на хармонизирания индекс на потребителските цени се използват тегла от националните сметки за крайните потребителски разходи на домакинствата. Непретеглената средна геометрична величина се използва за индексите на групите на елементарни агрегати. Формулата на Ласпер се използва за индексите на високите йерархични равнища, както и за общия индекс.

С оглед на факта, че хармонизираният индекс на потребителските цени и общият индекс на цените на производител в промишлеността при база 2015 г. се публикуват ежемесечно, то в изследването са използвани всички налични месечни данни от 2016 г. до края на 2021 г. За анализ на корелационната зависимост се използват месечните данни, като съпоставката се прави с лагове, за да бъде открита най-високата стойност на корелационна зависимост. Тестовете за изследване на корелацията между PPI от месеци, предхождащи месеца на отчитане на CPI, дава информация за най-силната зависимост и прогнозна сила на производствени цени по отношение на инфлацията. Корелацията се изследва чрез коефициента на Пиърсън.

След откриване на най-високите стойности на коефициента на корелация между общия индекс на цените на производител и хармонизирания индекс на потребителските цени е извършен регресионен анализ с цел доказване на причинно-следствените връзки между индексите и представяне на функционалната зависимост. Статистическият анализ е осъществен на основата на данни, генерирани от функцията Regression от пакета за анализ на данни (в Майкрософт Ексел), като

съответно са оценени всички необходими показатели.

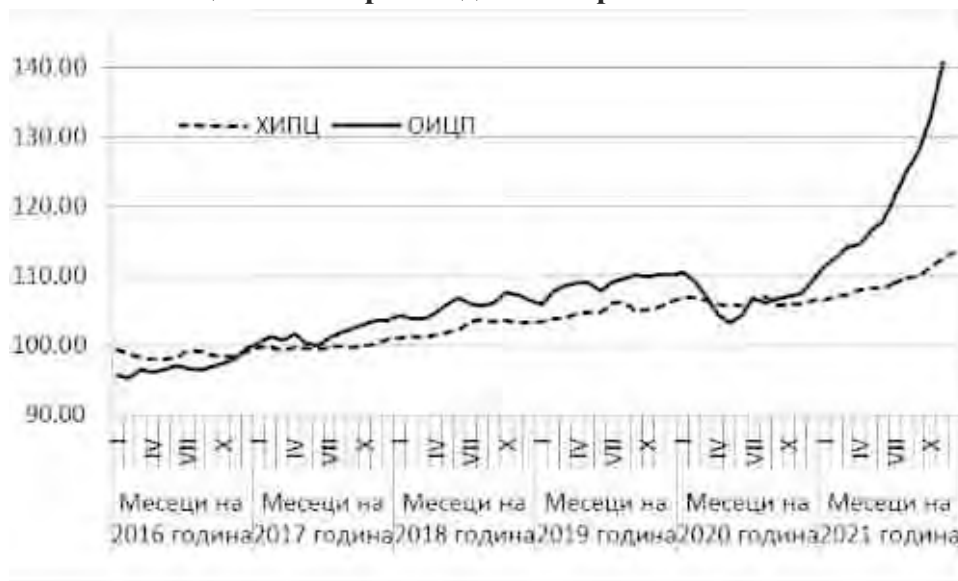
2.2. Резултати от извършения анализ

2.2.1 Корелационни зависимости

За периода 2016 – 2021 г. от динамичния анализ на хармонизирания индекс на потребителските цени и общия индекс на цените на производител в промишлеността се наблюдава еднопосочна тенденция, като в периоди на дефлация, индексът на цените на производител заема по-ниски стойности от индекса на потребителските цени. Извън това и при двата индекса се наблюдава ускорено нарастване през 2021 г. Хармонизираният индекс на потребителските цени, започва да нараства ускорено от месец октомври 2021 г., докато общият индекс на цените на производител в промишлеността започва да расте с бързи темпове от месец май същата година, т.е. налице е лаг от пет месеца. (Фигура 1).



Фиг. 1 Хармонизиран индекс на потребителските цени и общ индекс на цените на производител в промишлеността



(Източник: НСИ)

По отношение на анализа на взаимовръзките между хармонизирания индекс на потребителските цени и общия индекс на цените на производител в промишлеността, са тествани корелационните коефициенти, като се започне от месеците съвпадащи с издаването на данните за двата индекса, а в последствие с поетапно изтегляне на времевия ред за РРІ от един до седем месеца, както е показано в таблица 1. Така се цели да се открие най-високият коефициент на корелационна зависимост, респективно лага за изследване на функционалната зависимост между двата индекса.

Табл. 1 Коефициент на линейна корелация (Пиърсън)

Хармонизирания индекс на потребителските цени (месец - X)	Коефициент на линейна корелация
Общ индекс на цените на производител в промишлеността (месец - X)	0,8893
Общ индекс на цените на производител в промишлеността (месец - X-1)	0,9092
Общ индекс на цените на производител в промишлеността (месец - X-2)	0,9283
Общ индекс на цените на производител в промишлеността (месец - X-3)	0,9393
Общ индекс на цените на производител в промишлеността (месец - X-4)	0,9443
Общ индекс на цените на производител в промишлеността (месец - X-5)	0,9448
Общ индекс на цените на производител в промишлеността (месец - X-6)	0,9371
Общ индекс на цените на производител в промишлеността (месец - X-7)	0,9277

(Източник: НСИ, собствени изчисления)

Резултатите за коефициента на корелация на Пиърсън показват, че най-високата зависимост между двата индекса се наблюдава при изтегляне на времевия ред на общия индекс на цените на производител с четири и пет месеца. Тогава коефициента съответно има стойност от 0,9443 и 0,9448, което означава, че е налице много силна зависимост. При доказване на причинно-следствена връзка между двата индекса, то това би означавало, че РРІ играе най-силна ключова роля за СРІ, четири и пет месеца по-рано. За целите на регресионния анализ се използва изтегляне на РРІ пет месеца напред, както е показано на фиг. 2. и когато е най-силната корелационна зависимост.

Фиг. 2 Хармонизиран индекс на потребителските цени и общ индекс на цените на производител в промишлеността (месец X-5)



(Източник: НСИ)

2.2.2 Регресионен анализ

За целите на анализа се използва функцията Regression от пакета за анализ на данни (в Майкрософт Ексел), като съответно се разглеждат съответните показатели.

Резултатът от изследването между общия индекс на цените на производител в промишлеността (пет месеца преди месеца, отчитащ CPI) като фактор и хармонизирания индекс на потребителските цени като зависима променлива, съобразно методологията е представен в табл. 2.

Табл. 2 Резултати от функцията Regression от пакета за анализ на данни

SUMMARY OUTPUT								
Regression Statistics								
Multiple R	0.944826811							
R Square	0.892697702							
Adjusted R Square	0.891046897							
Standard Error	1.231645106							
Observations	67							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	1	820.313618	820.313618	540.7652188	3.25446E-33			
Residual	65	98.60172829	1.516949666					
Total	66	918.9153463						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	38.63540271	2.813551383	13.73189875	6.96144E-21	33.01635258	44.25445283	33.01635258	44.25445283
X Variable 1	0.620776628	0.026695065	23.25435913	3.25446E-33	0.567462901	0.674090354	0.567462901	0.674090354

(Източник: НСИ)



- Според резултатите от регресионния анализ, коефициентът на корелация на Пиърсън (Multiple R) е 0,9448, което означава много високо ниво на корелационна зависимост между хармонизирания индекс на потребителските цени и общия индекс на цените на производител в промишлеността, изтеглен с пет месеца.

- 89,3% от дисперсията на хармонизирания индекс на потребителските цени може да се обясни с дисперсията на общия индекс на цени на производител в промишлеността (пет месеца по-рано). Това е така, защото коефициентът на детерминация R^2 (R Square) е 0,893.

- Изгладеният коефициент на детерминация R^2 (Adjusted R Square) е 0,891.

- Стандартната грешка на оценката (Standard Error) е 1,23. Това означава, че при зависимостта между променливата и фактора в модела, наблюдаваните стойности се отклоняват средно с 1,23 единици от линията на регресията при направените 67 наблюдения.

- **Significance F** = $3.25446E-33 < 0,05$, което означава, че зависимостта е статистически значима за избраното ниво на значимост 0,05. Стойността на показателя е изключително ниска и това означава, че регресионният модел е статистически значим.

- Коефициентите от регресионното уравнение сочат, че връзката между хармонизирания индекс на потребителските цени и общия индекс на цените на производител има следния вид:

$$Y_t = 38,635 + 0,6208 * X_{t-5}, \text{ където:}$$

- Y е хармонизирания индекс на потребителските цени при база 2015 г.;

- X е общия индекс на цените на производител в промишлеността при база 2015 г.;

- t е месеца на отчитане на хармонизирания индекс на потребителските цени.

- Предвид на факта, че съгласно регресионния модел свободният член във функцията е (38,635), а съответстващата му стойност на t -критерия на Стюдънт е ($t = 13,73$) и тъй като $P\text{-value} = 6,96144E-21 < 0,05$, то следва, че свободният член е статистически значим.

- Коефициентът пред фактора (ъгловия

коефициент) има стойност от 0,6208. Той е статистически значим при ниво на значимост 0,05 ($t = 23,254$; $P\text{-value} = 3,25446E-33 < 0,05$).

3. Заключение

В изследването е реализиран кратък преглед на инфлационните процеси във водещи страни и България, като резултат от действията на правителствата и централните банки за справяне с Covid-19 пандемията, нарушените вериги на доставки и последвалата икономическа криза. Представена е необходимостта от изследване и анализиране на зависимостите между отделни индикатори, които да дават сигнали за промяна в посоката на инфлационните процеси, а също да служат за прогнозиране на динамиката на цените в краткосрочен период.

За анализирания период 2016 – 2021 г., за който са налични статистически данни за хармонизирания индекс на потребителските цени и за общия индекс на цени на производител в промишлеността в България при база 2015 г., е налице много силна корелационна зависимост между индексите. Тя достига най-високи стойности при съпоставката на месечните индекси с лаг от пет месеца ($t-5$), като е налице статистическа значимост на регресионно уравнение. Посочената линейна причинно-следствена зависимост между PPI и CPI, дава възможности в рамките на пет месеца да бъде прогнозирана динамиката и флуктоациите на хармонизирания индекс на потребителските цени в България. По този начин се стига до извода, че PPI би могъл да се използва като индикатор за краткосрочно предупреждение за предстоящи инфлационни или дефлационни процеси на ниво потребителски цени. В периоди на привнесени икономически кризи, представеният модел може да бъде основание за подготовката и реализирането на краткосрочни социално-икономически мерки, които да компенсират засегнати социални групи. Въпросният модел би могъл да се използва и от централните банки за провеждане на съответната парична политика, която да дава отговор на по-резки ценови промени.



Използвана литература:

AKCAY, Selcuk. The causal relationship between producer price index and consumer price index: Empirical evidence from selected European countries. *International Journal of Economics and Finance*, 2011, 3.6: 227-232.

МИХАЙЛОВА-БОРИСОВА, Gergana. Comparative Study of Major Central Bank's Monetary Policy in Response to the Pandemic Crisis, *FABA Journal*, Vol. 3, No. 2, 2021, 96-106. .

NSI, https://www.nsi.bg/sites/default/files/files/metadata/IND_PPI_Methodology.pdf, 2022a.

NSI, https://www.nsi.bg/sites/default/files/files/metadata/HICP_methodology_2021-BG.pdf, 2022b.

SU, Chi-Wei, KHAN, Khalid, LOBONT, O., SUNG, Hao-Chang. Is there any Relationship between Producer Price Index and Consumer Price Index in Slovakia? A Bootstrap Rolling Approach 1. *Ekonomicky Casopis*, 2016, 64.7: 611.

TIWARI, Aviral Kumar; MUTASCU, Mihai; ANDRIES, Alin Marius. Decomposing time-frequency relationship between producer price and consumer price indices in Romania through wavelet analysis. *Economic Modelling*, 2013, 31: 151-159.

TRADING ECONOMICS, United States Inflation Rate, <https://tradingeconomics.com/united-states/inflation-cpi>, 2022a.

TRADING ECONOMICS, United Kingdom Inflation Rate, <https://tradingeconomics.com/united-kingdom/inflation-cpi>, 2022b.

TRADING ECONOMICS, Bulgaria Inflation Rate, <https://tradingeconomics.com/bulgaria/inflation-cpi>, 2022c

TRADING ECONOMICS, Euro Area Inflation Rate, <https://tradingeconomics.com/euro-area/inflation-cpi>, 2022d.

VILCU, Roxana Cristina, Inflation by Producer Price Index-predictive factor for inflation by Consumer Price Index? The case of Romania. *Romanian Statistical Review*, Supplements, 2015, 22.