

ZMENY ZLOŽENIA KOMPOZITNÉHO PREDSTIHOVÉHO INDIKÁTORA SLOVENSKA V ČASE

Andrea Tkáčová, Veronika Kišová*

Abstract

Changes of Composite Leading Indicator Composition over Time

Cyclical behavior of the economy can be monitored and predicted with the help of composite leading indicator (CLI) which is an aggregate index of several individual indicators and is statistical relevant for analyzing and forecasting of reference series. This article is focus on construction of CLI for Slovakia and its changes over time. For its construction is used combination of methodologies of OECD and Institute of Informatics and Statistics (Infostat). These methodologies are based on chosen reference series and 124 economic indicators, filtering of time series with Hodrick-Prescott filter (HP filter), normalization of time series, cross correlation and creation of CLI with system of same and different weights. On the base of economic indicator analysis are selected different groups of leading cyclical indicators in seven different time periods. It means that exist changes of CLI composition over time. The best predictable abilities of Slovak business cycle has CLI constructed from time period 2010-2015. On this base was created short-term forecast of Slovak business cycle which supposed economic grow in second and third quarter 2017. Positive GDP growth expectations create space for new investment opportunities as well as government restrictions on public expenditures. The result of our analysis indicate that in the future we can expect new changes in composition of CLI for Slovak economy.

Keywords: composite leading indicator (CLI), business cycle, gross domestic product, cyclical indicators, cross correlation.

JEL Classification: E32, E37

Úvod

Sledovanie hospodárskych cyklov za pomoci kompozitných predstihových indikátorov má svoje základy v päťdesiatych rokoch minulého storočia, kde sa autori ako Moor, Burns a Mitchel (1946) ako prví pokúsili o monitorovanie a predikciu cyklického vývoja ekonomiky. Ich *Index of Leading Economic Indicators* bol základom pre tvorbu ďalších predstihových kompozitných indikátorov (Achuthan, Banerji, 2004). Od týchto čias sa venujú zostavovaniu predstihových kompozitných indikátorov (CLI – composite leading indicator) ekonómovia na národnej aj medzinárodnej úrovni. Tieto indikátory vykazujúci predstih pred referenčným radom reprezentujúcim hospodársky cyklus vybranej krajiny (OECD, 2012b). Kombinácia viacerých predstihových indikátorov totiž umožňuje presnejšiu

* **Andrea Tkáčová** (andrea.tkacova@tuke.sk), **Veronika Kišová** (veronika.kisova@student.tuke.sk), Technická univerzita v Košiciach, Ekonomická fakulta.

Tento článok vznikol v rámci projektu VEGA: Možnosti riešenia fiškálnej nerovnováhy v podmienkach EÚ v kontexte systémovej krízy, č.1/0967/15.

predikciu vývoja referenčného radu než predstihové indikátory samostatne (Oppenlander, 1997). CLI sú konštruované tak, aby predvídali vývoj hospo-dárskeho cyklu, ktorý najčastejšie reprezentuje buď index priemyselnej produkcie alebo HDP. Vypočítavajú sa ako súčet komponentov, ktoré pokrývajú kľúčové sektory ekonomiky. Predstavujú jednoduchý nástroj pre empirické analýzy dostupných údajov (OECD, 1998). Rovnako dávajú k dispozícii včasné a relevantné informácie o súčasnej a budúcej hospodárskej situácii a tým poskytujú dôležitú pomoc pri krátkodobých predikciách zmien v ekonomike (Salte-lli, 2006). Prioritne sú používané na identifikáciu bodov obratu v hospodárskom cykle a sú určené pre ekonómov, tvorcov hospodárskej politiky danej krajiny a podnikateľskú sféru (OECD, 2012). Na základe predikcie bodov obratu je totiž možné flexibilnejšie reagovať na zmeny v hospodárskom cykle z pohľadu hospodárskej politiky. Existuje tu však istý časový nesúlad medzi vznikom opatrenia a jeho vplyvom na ekonomiku, hlavne v prípade fiškálnej politiky (Vincúr a kol., 1997). Z tohto dôvodu sa konštrukcii CLI a následnej ich analýze venujú národné štatistické úrady, národné banky ako aj konkrétne podniky predovšetkým s orientáciou na priemysel. Významné miesto majú pri krátkodobých prognózach ekonomiky Nemecka, Veľkej Británie, USA, či Japonska.

Kompozitné predstihové indikátory majú však aj svoje nevýhody, resp. limity, ktoré sú viditeľné pri ich praktickom používaní. Spočívajú v nutnosti zavedenia váh pre čiastkové indikátory, možnom nesprávnom výbere vstupných indikátorov, resp. zlej, interpretácii výsledkov. Mohlo by sa zdať, že ich interpretácia je pomerne jednoduchá a priamočiara. Nesprávny výklad však vedie k zavádzajúcim odporúčaniam pre tvorcov hospodárskej poli-tiky a k zjednodušeným analytickým alebo politickým záverom.

Je dôležité upozorniť, že CLI ponúkajú informáciu o predpokladanom, resp. očaká-vanom, vývoji ekonomiky a na ich základe môže byť vedená diskusia o realizácii rozhodnutí vo verejnom, či súkromnom sektore. Ide o krátkodobý odhad budúcej ekonomickej situácie, ktorý však môže upozorniť na dôležité ekonomické zmeny, ktorými sú predovšetkým body obratu hospodárskeho cyklu. Ak je indikovaný ekonomický rast, teda ide o pozitívny ekonomický výhľad krajiny, štát by mal uplatniť reštriktívnu fiškálnu politiku zameranú na postupné znižovanie objemu verejných výdavkov, prípadne mierne zvýšenie daňových sadzieb. Z pohľadu občanov, ale aj podnikateľského sektora, ide síce o skupinu nepopulárnych opatrení, no ich citlivosť na tieto zmeny je oveľa nižšia v čase expanzie ako v čase recesie. Pod vplyvom predikcie pozitívneho ekonomického vývoja je súkromný sektor viac naklonený novým investíciám, čo v konečnom dôsledku podporí tvorbu budú-ceho HDP, ktorý kompenzuje jeho výpadok v dôsledku štátnych reštrikcií. V prípade, že indikuje vrchol ekonomického cyklu, resp. možné prehriatie ekonomiky, existuje pre štát priestor pre výraznejšie zníženie verejných výdavkov, a s tým spojenú korekciu deficitu štátnej správy a štátneho rozpočtu. Pri negatívnom ekonomickom výhľade, ktorý môže dať CLI, je potrebné zvážiť expanzívnu fiškálnu ekonomiku zameranú na podporu tvorby HDP prostredníctvom zvýšenia vládnych výdavkov, orientovanú viac na štátne investície ako na zvýšenie štátnej spotreby tovarov a služieb. Druhou možnosťou je znižovanie daňových sadzieb, ktoré zvýšia disponibilné príjmy občanov a naštartujú budúci rast HDP. Očakáva-nia negatívneho ekonomického vývoja však môžu zabrzdiť súkromné investície, čo môže

v konečnom dôsledku spôsobiť stagnáciu alebo ešte hlbší ekonomický prepád. Indikovanie dna ekonomického cyklu môže mať v istom zmysle aj pozitívny dopad na ekonomiku. Indikátor môže upozorniť na to, že *zlé časy* sa skončili a nasleduje fáza ekonomického oživenia. Berge (2011) vo svojej štúdií na príklade Španielska dospel k poznatku, že CLI dokázu spoľahlivejšie indikovať dno ekonomického cyklu (v dvoch tretinách prípadov bolo správne indikované dno) ako vrchol (polovica predikcií vrcholu bola správna), ide teda len o možnosť, ktorá je vysoko pravdepodobná, nie však istá. Pri opatreniach hospodárskej politiky vyvođených pod vplyvom predikcie CLI je nutné byť opatrný a brať do úvahy vplyv viacerých faktorov ako vývoj čiastkových indikátorov, celkovú povahu ekonomiky, príčiny vzniku negatívneho vývoja (problémy bankového sektora, verejných financií, vývoj na úverovom trhu, vývoj meny, ekonomický vývoj v iných krajinách (v závislosti od otvorenosti ekonomiky) atď.). Rovnako je dôležité, že niektoré rozhodnutia v oblasti fiškálnej politiky môžu byť pre ekonomiku pozitívne iba z krátkodobého hľadiska, avšak v dlhodobom horizonte môžu byť kontraproduktívne.

1. Prehľad súčasných prístupov k tvorbe kompozitného predstihového indikátora pre Slovensko

1.1 CLI Slovenska podľa metodiky OECD

OECD zastáva názor, že pre rôzne krajiny nie je možné vytvoriť rovnaký predstihový indikátor. Pre každú krajinu je teda predstihový kompozitný indikátor (CLI) vytváraný zvlášť, s rôznym zložením a rôznym počtom vstupujúcich ukazovateľov (OECD, 2008). Zásadná zmena sa pri jeho konštrukcii udiala v roku 2012, kedy sa podarilo prepočítať HDP na mesačnú bázu, a teda v tomto roku sa zmenil referenčný rad z mesačných dát indexu priemyselnej produkcie na mesačné odhady dát HDP v stálych cenách (Fulop, Gyomai, 2012). V prípade Slovenska táto zmena nenastala hneď v roku 2012. V súčasnosti však v databáze OECD nájdeme CLI so zmeneným referenčným radom (mesačné odhady HDP v stálych cenách). V prípade ukazovateľov, ktoré boli vykazované štvrťročne, došlo ku konverzii na mesačné dáta za pomoci metódy lineárnej interpolácie (Gyomai, Guidetti, 2012). Od roku 2008 sa na extrahovanie cyklickej zložky používa Hodrick–Prescottov filter (Nilsson, Gyomai, 2011). Jeho hlavnou výhodou je nenáročnosť na vstupné dáta a aplikácia na akýkoľvek časový rad (Nilsson, 2000). CLI OECD tvorí indikátor dôvery v maloobchode (%), celkový predaj v maloobchode (2010 = 100), import (USD), index akcií SAX (2010 = 100) a index očakávanej ekonomickej situácie (%) (OECD, 2016) a dokáže referenčný rad predikovať približne o jeden až dva mesiace dopredu s hodnotou krížovej korelácie nad 0,8.

1.2 CLI Slovenska podľa metodiky Eurostatu

V minulosti využíval Eurostat na predikciu hospodárskych cyklov členských krajín tzv. konjunkturálne indikátory, ktoré mali rovnaké zloženie pre všetky krajiny. Za referenčný rad boli používané štvrťročné dáta HDP v stálych cenách. Pre Slovensko bol zložený z indikátora dôvery v priemysle, indikátora dôvery spotrebiteľov, indikátora dôvery spotrebiteľov a slovenského akciového indexu (SAX) (Czesaný, 2006). V časovom období 2001–2011

vykazoval predikciu jedného štvrt'roka s hodnotou krížovej korelácie 0,671. V súčasnosti však takýto indikátor v databázach Eurostatu nenájdeme. Na sledovanie a predikciu slovenského hospodárskeho cyklu je možné využiť buď indikátory dôvery, *Economic climate tracer* alebo vlastnú aplikáciu Eurostatu *Business Cycle Clock*, ktorá umožňuje sledovať ekonomický cyklus z pohľadu rôznych vstupných premenných a po-rovnáva ich s cieľom identifikácie predstihového správania ukazovateľov (European Commission, 2014). Význam využívania indikátorov dôvery sa potvrdil najmä počas obdobia poslednej finančnej krízy (Aarle *et al.*, 2012). Už ekonóm Beveridge (1909) zaznamenal, že očakávania sú jediný dôležitý faktor ekonomického cyklu, keďže ekonomické subjekty a ich vnímanie môžu ovplyvniť nielen svoju osobnú spotrebu, ale aj podniky, či ich investičné rozhodnutia a produkciu. Európska komisia vytvára vlastné indikátory dôvery pre členské štáty EÚ už od roku 1961 (ECB, 2013).

1.3 CLI Slovenska podľa metodiky slovenských autorov

V roku 1999 zverejnili L. Bors *et al.* príspevok s názvom *The composite leading indicator of the Slovak republic: construction and forecast*. Cieľom tohto príspevku bolo vytvoriť CLI pre Slovensko, ktorý by bolo možné využiť ku krátkodobej predikcii slovenského hospodárskeho cyklu. Za sledované obdobie bol stanovený časový rad štvrt'ročných údajov z rokov 1993–1997. Dĺžka časového radu bola aj samotnými autormi považovaná za dosť krátku a je odporúčané použiť dlhšie časové rady, ktoré zvýšia presnosť predikcie. V príspevku bolo upozornené aj na možnosť skreslenia výsledkov v dôsledku transformácie ekonomiky (Bors *et al.*, 1999). Práve transformácia ekonomiky má výrazný vplyv na zmeny v hospodárskom cykle danej krajiny (Siničáková, Bartóková, 2013). Metodika vychádza z klasickej metodiky National Bureau of Economic Research (NBER). Výsledný CLI pre Slovensko obsahoval úvery v cudzej mene, obchodnú bilanciu, úrokovú sadzbu pre bankové úvery, priame zahraničné investície a indikátor podnikateľského prieskumu a mal predikčnú schopnosť jedného štvrt'roka.

V rokoch 2008–2010 sa zostaveniu CLI pre Slovensko venovali aj autori M. Kľúčik a J. Haluška z Inštitútu informatiky a štatistiky (Infostat). Pri jeho tvorbe vychádzali z teórie klasického aj rastového cyklu, založenej na dekompozícii časového radu. Použité boli mesačné časové rady. Výber ukazovateľov pozostával z vyše 200 ukazovateľov z rôznych oblastí slovenskej ekonomiky (Kľúčik, Haluška, 2008). Za referenčný rad bol zvolený index priemyselnej produkcie (Kľúčik, 2010a). Použitý bol aj vlastný zložený indikátor vypočítaný z dát od roku 2000 (Kľúčik, 2009a). Sezónne očistenie dát bolo realizované pomocou metód X12, X11 a Tramo/Seats (Kľúčik, 2009b). Pre získanie cyklickej zložky bol zvolený HP filter. Krížové korelácie boli použité na vyselektovanie skupiny predstihových indikátorov (Kľúčik, 2010b). Následne bola použitá metóda selekcie a skóringu, v ktorej je hodnotená ekonomická, štatistická významnosť a kvalita dát (Kľúčik, 2008). Pre stanovenie váh bola použitá kombinácia metód The Principal Component Analysis (PCA) a vážený priemer. Výsledný vzťah pre výpočet SK-CLI bol nasledovný (Kľúčik, Haluška, 2008):

$$SK-CLI = \frac{0,806 * \text{očak.zamest.} + 0,61449 * \text{úvery poskyt.domácnost.} + 0,8507 * \text{export} + 0,8579 * M1}{3,0734305}. \quad (1)$$

Kompozitný indikátor predstihoval vývoj referenčného radu o 7 mesiacov (Kľúčik, 2008). Nebola však uvedená hodnota krížovej korelácie v čase predstihu. Na druhej strane Infostat uvádza vývoj CLI voči vlastnému kompozitnému referenčnému radu aj keď len v mesačných dátach M1 2008-M9 2012 pri rastovom cykle a klasickom cykle. S predstihom dvoch mesiacov bola hodnota krížovej korelácie na úrovni 0,916. Veľkým prínosom prác týchto autorov je aj využitie CLI na určenie bodov obratu v hospodárskom cykle Slovenska (Kľúčik, Juriová, 2010).

1.4 Porovnanie prístupov k tvorbe kompozitného predstihového indikátora pre Slovensko

CLI pre Slovensko sa vo svojom zložení líši v závislosti od inštitúcie, resp. autora, ktorý ho vytvoril. Pre lepšie porovnanie odlišností týchto indikátorov sme vytvorili tabuľku 1.

Tabuľka 1 | Porovnanie zloženia kompozitných indikátorov pre Slovensko

Autor	Sledované obdobie	Zloženie indikátora	Veľkosť predstihu	Hodnota KK
L. Bors, J. Jacobs, G.H. Kuper, V. Kvetan,	1993–1997	CLI (referenčný rad HDP): úvery v cudzej mene, obchodná bilancia úroková sadzba pre bankové úvery, priame zahraničné investície, indikátor podnikateľského prieskumu	1 Q	–
M. Kľúčik, J. Haluška (Infostat)	–	CLI (referenčný rad IPP): očakávania zamestnanosti, poskytnuté úvery domácnostiam, export, M1	7 M	–
	2008–2012	CLI (kompozitný referenčný rad): očakávania zamestnanosti, poskytnuté úvery domácnostiam, export, M1	2 M	0,916
CECD	2000–2015	CLI (referenčný rad IPP): indikátor dôvery v maloobchod, celkový predaj v maloobchode, import (USD), index akcií SAX, index očakávanej ekonomickej situácie	0 M	0,518
	2000–2015	CLI (referenčný rad HDP): indikátor dôvery v maloobchod, celkový predaj v maloobchode, import (USD), index akcií SAX, index očakávanej ekonomickej situácie	1 M	0,837
Eurostat	2001–2011	CLI (referenčný rad HDP): indikátor dôvery v priemysle, indikátor dôvery spotrebiteľov, indikátor dôvery spotrebiteľov, akciový index (SAX)	1M	0,671
	2000–2015	Indikátor ekonomického sentimentu: indikátor dôvery v priemysel, indikátor dôvery v služby, indikátor spotrebiteľskej dôvery, indikátor dôvery v stavebníctvo, indikátor dôvery v maloobchod	4 M	0,533

Zdroj: vlastné spracovanie, Bors *et al.* (1999), Kľúčik, Haluška (2008), vlastné výpočty autorov na základe údajov OECD, Eurostatu

Z tabuľky 1 vyplýva, že v súčasnosti je pre potreby krátkodobej predikcie slovenského hospodárskeho cyklu vhodné použiť CLI OECD, ktorý je schopný predikcie jedného mesiaca s hodnotou krížovej korelácie 0,837 pri referenčnom rade HDP. Vysokú hodnotu krížovej korelácie dosiahol aj indikátor Infostatu. Tu však nie sú k dispozícii údaje o jeho predikčných schopnostiach v súčasnosti ale len v čase vykonanej štúdie.

Na zloženie CLI majú vplyv zmeny hospodárskeho cyklu, ako aj obdobie použité na tvorbu. Transformácia ekonomiky, vstup do integračných zoskupení, ako aj zmena významu zahraničnej obchodnej politiky priamo ovplyvňujú hospodársky cyklus (Bartóková, Gontkovičová, 2014). Podľa Siničákovej a Gavurovej (2017) významnú úlohu zohráva aj vstup do menovej únie. Rovnako sú významné zmeny na finančných trhoch, ktoré môžu prerásť až do hospodárskej krízy (Bajus, Vravec, 2010). Po týchto zmenách by bolo vhodné overiť, či dovtedy používané zloženie skutočne vyhovuje, teda či pod vplyvom výrazných zmien nedošlo k oslabeniu predikčných schopností používaného indikátora. Rovnako dĺžka časového radu pre konštrukciu je kľúčová. Autori Borst *et al.* (1999) upozorňujú, že obdobie rokov 1993–1997 bolo pomerne krátke. Rovnako aj Czesaný, Macháčková a Sedláček (2007) uvádzajú na príklade českej ekonomiky, že pokiaľ je dĺžka časových radov ekonomických ukazovateľov príkrátka, nie je možné definovať, ktoré veličiny kopírujú hospodársky cyklus a ktoré sú len náhodnými výkyvmi. Haluška a Klúčik (2008) rovnako upozorňujú, že dlhšie časové rady použité ku konštrukcii CLI môžu mať za následok zmenu jeho samotného zloženia.

2. Ciele a metodika

Cieľom príspevku je navrhnúť kompozitný predstihový indikátor na sledovanie slovenského hospodárskeho cyklu a overiť, či v čase dochádza k zmenám jeho zloženia. Je totiž zrejmé, že pri tvorbe CLI v roku 2000, 2005 alebo v roku 2015 je k dispozícii rozdielna dĺžka časových radov. Príspevok skúma, či je možné využiť rovnaké zloženie nezávisle od dĺžky časového radu alebo je potrebné sa jeho tvorbe venovať priebežne a stále ho modifikovať k potrebám hospodárskeho cyklu Slovenska. Príspevok sa zameriava na splnenie dvoch čiastkových cieľov. Prvým čiastkovým cieľom je overiť, či CLI vypočítané z najdlhších možných časových radov vyhovuje aj predikcii kratších časových úsekov hospodárskeho cyklu. Druhým čiastkovým cieľom je navrhnúť alternatívne CLI pre tieto časové úseky, overiť ich predikčné schopnosti a porovnať zloženie novovytvorených indikátorov. Výsledky výskumu sú určené tak pre ekonómov, politikov ako aj pre akademickú obec, ktorá pre svoj výskum potrebuje spoľahlivé krátkodobé prognózy cyklického vývoja ekonomiky. Nevhodné zloženie kompozitného indikátora, resp. jeho zlá interpretácia v danom čase spôsobuje vysoký počet falošných signálov a to by mohlo viesť k nesprávnym rozhodnutiam hlavne v oblasti fiškálnej politiky (Saisana, Tarantola, 2002).

Pre potreby analýzy je použitá metodika vytvorená kombináciou metodík OECD a Infostatu. Metodika je postavená na práci s rastovým cyklom, ktorý je vhodnejšie používať v prípade tranzitívnych ekonomík ako je Slovensko (Czesaný *et al.*, 2007). Za referenčný rad je zvolený ukazovateľ HDP, ktorý reprezentuje hospodársky cyklus Slovenska aj v prípade OECD, Eurostatu a Borsa *et al.* (1999). Medzi ukazovatele, ktorých vzťah

k HDP je sledovaný patrí 124 kvantitatívnych a kvalitatívnych indikátorov z oblasti priemyslu, služieb, maloobchodu, stavebníctva, zahraničného obchodu, trhu práce, peňažných agregátov, akciových indexov, indikátorov dôvery, očakávaní spotrebiteľov ako aj samotné zložky HDP. Vládne výdavky na konečnú spotrebu sa totiž vo vzťahu k HDP už v minulosti ukázali ako silný predstihový indikátor (Mihóková, Jakubíková, 2011). Zdrojmi dát sú databázy OECD, Eurostatu, Národnej banky Slovenska a Slovenského štatistického úradu. Vo všetkých prípadoch ide o dáta so štvrtročnou periodicitou. Časové rady sú prvotne sezónne očistené metódou vyrovnávania pomocou sezónnych indexov a následne je odstránený trend pomocou Hodrick-Prescottova filtra (HP filter) v programe R. HP filter v jednej operácii zabezpečí okrem odstránenia trendu aj vyhladenie časového radu (Schlicht, 2005). Nevýhodou HP filtra je „problém koncov,“ ktorý je možné vyriešiť predikciami napríklad použitím metódy extrapolácie (Kranendonk *et al.*, 2004).

Pre zistenie vzťahu medzi premennými je použitá krížová korelácia (Pearsonov korelačný koeficient) s piatimi posunmi vpred i vzad v programe MS Excel. Pre konštrukciu je dôležité získať z 124 ekonomických indikátorov skupinu predstihových cyklických indikátorov. Podmienkou je pozícia najvyššej hodnoty krížovej korelácie v čase $t - 1$ až $t - 5$ a hodnota druhej najvyššej hodnoty krížovej korelácie na úrovni minimálne 0,55. Pre výber predstihových indikátorov je následne aplikovaná metóda selekcie a skóringu, v ktorej je hodnotená ekonomická a štatistická významnosť a štatistická kvalita ako to navrhuje Kľúčik (2009b). Vzhľadom k rôznym jednotkám čiastkových ukazovateľov sú pri skladbe použité ich normalizované hodnoty získané použitím metódy štandardizácie (OECD, 2008). Použitý je systém rovnakých aj rozdielnych váh. Rovnaké váhy využíva aj OECD. Pre určenie rovnakých váh je použitý vzťah:

$$v = \frac{1}{n}, \quad (2)$$

kde v je váha pre každý predstihový cyklický indikátor a n je počet predstihových cyklických indikátorov vstupujúcich do CLI.

Pre určenie systému rôznych váh je použitá hodnota krížovej korelácie v čase predstihu, to znamená, že čím väčšia je hodnota krížovej korelácie, tým väčšiu váhu má predstihový cyklický indikátor. Výpočet rôznych váh je možné zapísať v podobe vzťahu:

$$v_i = \frac{r_i}{\sum_{i=1}^n r_i}, \quad (3)$$

kde v_i je váha pre i -tý predstihový indikátor, r_i je najvyššia hodnota krížovej korelácie predstihového cyklického indikátora v čase predstihu a n je počet predstihových cyklických indikátorov vstupujúcich do CLI.

Pre konštrukciu v danom čase je potrebné vytvoriť súčet normalizovaných hodnôt predstihových cyklických indikátorov vynásobený váhami, ktoré k nim prislúchajú. Veľkosť predstihu pred referenčným radom HDP je opäť realizovaná za pomoci krížovej korelácie, pričom smerodajná je najvyššia hodnota krížovej korelácie v čase $t - 1$ až $t - 5$. Správnosť zloženia je možné overiť tak, že zo skupiny predstihových indikátorov, ktoré boli vyselektované metódami selekcie a skóringu, je postupne odoberaný predstihový cyklický

indikátor s najmenšou hodnotou krížovej korelácie. Pri výpočte tak môžu vzniknúť kompozitné indikátory zložené zo šiestich až troch čiastkových predstihových cyklických indikátorov. Hodnoty krížových korelácií pri rôznom počte zložiek tak rozhodnú o najlepšom variante, ktorý má najväčšiu schopnosť predikcie v danom čase.

Na overenie vplyvu dĺžky časového radu na zloženie CLI je stanovených sedem základných časových úsekov 1997–2015, 2000–2015, 2005–2015 a 2010–2015, 2000–2005, 2000–2010 a 2005–2010. Na základe štúdie (Bors *et al.*, 1999) bola minimálna dĺžka časových radov päť rokov. Pre všetky zvolené obdobia musí byť osobitne extrahovaná cyklická zložka pre 124 indikátorov, vykonaná metóda selekcie skóringu, normalizácia dát aj konštrukcia indikátora s rôznym počtom vstupných predstihových cyklických indikátorov.

3. Predstihový kompozitný indikátor pre obdobie rokov 1997–2015

Prvým čiastkovým cieľom je overiť, či CLI vypočítané z najdlhších možných časových radov vyhovuje aj kratším časovým úsekom hospodárskeho cyklu Slovenska. Pre naplnenie tohto cieľa je indikátor skonštruovaný z obdobia rokov 1997–2015 a následne je testovaná vhodnosť tohto zloženia aj pre iné časové obdobia. Použitím vyššie popísanej metodiky bolo pre obdobie rokov 1997–2015, zo skupiny 124 indikátorov, identifikovaných 9 predstihových indikátorov, 16 súbežných a 15 oneskorených indikátorov. Ostatné sledované indikátory nevykazovali žiaden cyklický vzťah voči cyklickej zložke HDP. Predstihové indikátory boli podrobené metóde selekcie a skóringu, po ktorej bolo vybraných šesť predstihových cyklických indikátor. Následne boli skúmané predikčné schopnosti CLI zloženého zo šiestich, piatich, štyroch a troch indikátorov, pričom odoberaný bol postupne predstihový cyklický indikátor s najmenšou hodnotou krížovej korelácie. Najvhodnejším bolo zloženie zo štyroch cyklických predstihových indikátorov (import tovaru, index priemyselnej produkcie, obrat v priemysle (medziprodukty + kapitálové tovary, celkový trh) a index spotrebiteľskej dôvery).

Výsledné vzťahy pri využití rovnakých (4) a rôznych váh (5) majú tvar:

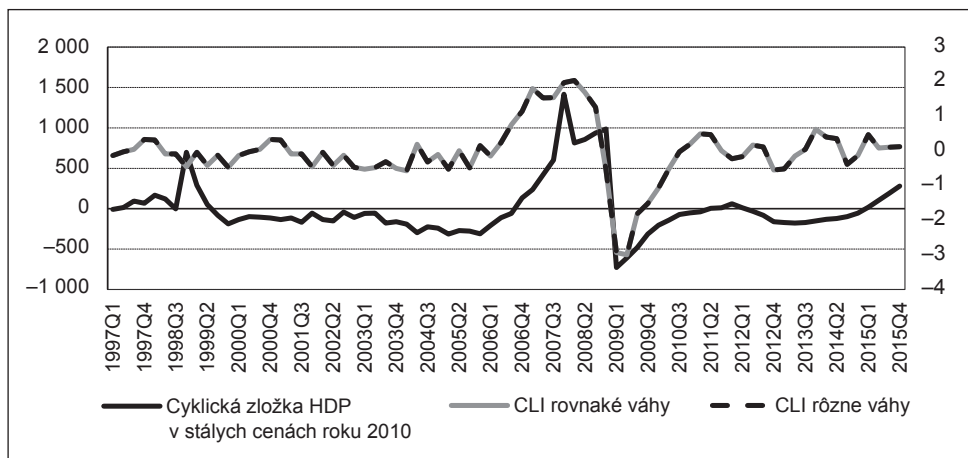
$$CLI\ 1997 - 2015 = \frac{1}{4} Import\ T + \frac{1}{4} IPP + \frac{1}{4} Obrat\ v\ priem. + \frac{1}{4} ISD. \quad (4)$$

$$CLI\ 1997 - 2015 = (0,642 * Import\ T + 0,683 * IPP + 0,705 * Obrat\ v\ priem. + 0,599 * ISD) / 2,629. \quad (5)$$

Hodnota krížovej korelácie výsledného CLI bola vyššia ako hodnoty krížových korelácií cyklických indikátorov s cyklickou zložkou HDP samostatne. Tým sa potvrdila jedna z výhod kompozitných indikátorov. Pri rovnakých aj rôznych váhach bol vypočítaný rovnaký predstih jedného štvrtého s hodnotou krížovej korelácie 0,766.

Vývoj indikátora pri rovnakých a rôznych váhach spolu s cyklickou zložkou HDP je znázornený na Grafe 1. CLI s istým predstihom poukazovalo na zmeny v cykle v čase svetovej finančnej krízy ako aj na opätovné naštartovanie ekonomiky. Vyzakoval však aj mnoho falošných signálov o zmene v ekonomickom vývoji a bodoch obratu napr. v rokoch 2003–2006 a po roku 2011.

Graf 1 | Vývoj CLI zostaveného za obdobie 1997–2015 pri rovnakých aj rôznych váhach



Zdroj: vlastné spracovanie na základe výpočtov autorov

Následne boli overené predikčné schopnosti CLI 1997–2015 pre zvolené časové obdobia. Výsledky uvádza tabuľka 2.

Tabuľka 2 | Krížové korelácie pre CLI 1997–2015 výber (rovnaké váhy)

Obdobie	t – 5	T – 4	t – 3	t – 2	T – 1	t	t + 1	t + 2	t + 3	t + 4	t + 5
2000–2015	0,17	0,30	0,511	0,655	0,764	0,699	0,465	0,152	–0,091	–0,339	–0,517
2000–2010	0,18	0,32	0,538	0,692	0,804	0,729	0,485	0,160	–0,088	–0,340	–0,527
2000–2005	0,18	–0,03	–0,113	–0,066	0,014	0,010	0,153	0,208	0,302	0,327	0,376
2005–2010	0,13	0,31	0,562	0,727	0,843	0,755	0,490	0,143	–0,136	–0,415	–0,631
2005–2015	0,15	0,29	0,522	0,672	0,785	0,714	0,464	0,136	–0,129	–0,390	–0,581
2010–2015	–0,02	–0,13	0,048	–0,002	0,100	0,284	0,204	0,087	–0,113	–0,229	–0,162

Zdroj: vlastné výpočty

V tabuľke 2 sú uvedené výsledky pre rovnaké váhy, nakoľko koeficienty pri rôznych váhach boli veľmi podobné. Celkovo však dané zloženie vyhovuje z hľadiska predikčných schopností obdobiam rokov 2000–2015, 2000–2010, 2005–2010, 2005–2015 a nevyhovuje krátkym päťročným obdobiam 2000–2005 a 2010–2015. V týchto časových úsekoch neboli viditeľné žiadne predikčné schopnosti, dokonca nebol pozorovaný ani žiaden vzťah voči cyklickej zložke HDP. Vzhľadom ku krátkym päťročným časovým radom by bolo možné predpokladať, že v prípade predstihových cyklických indikátorov, ktoré do neho vstupujú, mohlo ísť o náhodné výkyvy, ako to vysvetľuje teória. Zloženie CLI však bolo tvorené

základnými indikátormi priemyslu a zahraničného obchodu, ktoré v iných obdobiach dokázali predikovať vývoj hospodárskeho cyklu Slovenska.

Výsledkom tejto časti príspevku je, že CLI vytvorené z najdlhších možných časových radov (1997–2015) svojim zložením nevyhovuje predikcii všetkým vybraných časových úsekov slovenského hospodárskeho cyklu. Použitie takéhoto zloženia indikátora by v rokoch 2000–2005 a 2010–2015 viedlo k zvýšenému počtu falošných signálov a tým k nesprávnemu odhadu budúceho ekonomického vývoja a bodov obratu. Z tohto dôvodu je potrebné pristúpiť k tvorbe kompozitných indikátorov s vyhovujúcim zložením a dostačujúcou predikčnou schopnosťou.

4. Vytvorenie CLI pre rôzne časové obdobia

Druhým čiastkovým cieľom príspevku je navrhnúť alternatívne CLI pre vybrané časové úseky, overiť ich predikčné schopnosti a porovnať ich zloženie. Pre potreby ďalšieho skúmania bolo potrebné znova očistiť všetky časové rady od sezónnej, trendovej a náhodnej zložky, použiť HP filter a vykonať krížovú koreláciu. To bolo nutné pre všetky sledované obdobia v závislosti od dĺžky časového radu. Podľa popísanej metodiky boli skonštruované nové indikátory uvedené v tabuľke 3.

Z tabuľky 3 vyplýva, že v čase sa menia predstihové cyklické indikátory, ktoré umožňujú predikciu slovenského hospodárskeho cyklu, čo vedie k zmene zloženia CLI. Jediné obdobie, kedy sa zloženie zhodovalo s CLI vytvoreným pre roky 1997–2015 bol časový interval rokov 2000–2015. Skrátene sledovaného obdobia o tri roky nemalo pri takejto dĺžke časového radu vplyv na zloženie CLI. Vo väčšine prípadov došlo k opakovaniu sa niektorých cyklických indikátorov, akými sú index priemyselnej produkcie, obrat v priemysle, index spotrebiteľskej dôvery a nové objednávky na nasledujúce obdobie. Zriedkavejšie sa vyskytujú ukazovatele zahraničného obchodu a krátkodobej úrokovej miery. Odlišuje sa aj počet ukazovateľov, pri ktorých sú dosiahnuté najlepšie predikčné schopnosti. V prípade období 2000–2015, 2005–2010 a 2010–2015 išlo o štyri ukazovatele. V ostatných prípadoch to bolo päť cyklických zložiek. V období 2000–2005 a 2010–2015 sa zloženie značne líši. Chýbajú ukazovatele priemyslu aj zahraničného obchodu. Na základe výsledkov krížových korelácií sa tieto ukazovatele nesprávali ako predstihové alebo hodnota druhej krížovej korelácie nepresiahla 0,55, čo ich neumožnilo zaradiť medzi predstihové cyklické indikátory.

Vzťahy pre výpočet pri rovnakých váhach predstavujú súčet hodnôt zodpovedajúcich danému indikátoru pre násobených váhou podľa počtu predstihových indikátorov. To znamená, že v prípade CLI 2000–2015 má každý indikátor váhu 0,2, keďže je zložený z piatich indikátorov. Pre prípad rôznych váh uvádzame vzťahy na ich výpočet.

Tabuľka 3 | Zloženie CLI vytvorených na mieru danému časovému obdobiu

Obdobie	Zloženie CLI
1997–2015	Import tovaru Index priemyselnej produkcie (IPP) Obrat v priemysle, kapitálové tovary, celkový trh Index spotrebiteľskej dôvery (ISD)
2000–2005	Harmonizovaný index cien motorových vozidiel (HI moto) Index cien akcií (SAX) Predaj v maloobchode Očakávania spotrebiteľov – ekonomická situácia Index spotrebiteľskej dôvery (ISD)
2000–2010	Export tovaru a služieb (Exp. TaS) Index priemyselnej produkcie (IPP) Obrat v spracovateľskom priemysle, celkový trh Nové objednávky na nasledujúce obdobie Index spotrebiteľskej dôvery (ISD)
2000–2015	Import tovaru Index priemyselnej produkcie (IPP) Obrat v priemysle, kapitálové tovary, celkový trh Index spotrebiteľskej dôvery (ISD)
2005–2010	Krátkodobá úroková miera Index priemyselnej produkcie (IPP) Obrat v priemysle, kapitálové tovary, celkový trh Nové objednávky na nasledujúce obdobie
2005–2015	Krátkodobá úroková miera Index priemyselnej produkcie (IPP) Obrat v priemysle, kapitálové tovary, celkový trh Index spotrebiteľskej dôvery (ISD) Nové objednávky na nasledujúce obdobie
2010–2015	Počet odpracovaných hodín v stavebnom priemysle (SP) Index produkcie - inžinierske staviteľstvo (IP) Index spotrebiteľských cien (ISC) Predaj v maloobchode

Zdroj: vlastné spracovanie na základe výpočtov autorov

CLI 2000 – 2005

$$= \frac{0,807 * SAX - 0,72 * HI_{moto} + 0,747 * Predaj\ v\ maloob. + 0,737 * Očak.spot. + 0,795 * ISD}{3,806} \quad (6)$$

CLI 2000 – 2010

$$= \frac{0,779 * Exp.TaS + 0,774 * IPP + 0,772 * Obrat\ SP + 0,67 * Nové\ objed. + 0,65 * ISD}{3,645} \quad (7)$$

CLI 2000 – 2015

$$= \frac{0,642 * Import T + 0,683 * IPP + 0,705 * Obrat v priem. + 0,599 * ISD}{2,629} \quad (8)$$

CLI 2005 – 2010

$$= \frac{0,756 * Krát.ÚM + 0,903 * IPP + 0,859 * Obrat v priem. + 0,762 * Nové objednávky}{3,280} \quad (9)$$

CLI 2005 – 2015

$$= \frac{0,737 * Krát.ÚM + 0,777 * IPP + 0,76 * Obrat v priem. + 0,663 * Nové objed. + 0,638 * ISD}{3,575} \quad (10)$$

CLI 2000 – 2015

$$= \frac{0,80 * Odprac.hod.SP + 0,822 * IP - 0,856 * ISC + 0,794 * Predaj v maloobchode}{3,272} \quad (11)$$

V prípade nového zloženia pri rovnakých aj rôznych váhach došlo aj k zmene predikčných schopností v danom čase, čo je vidieť v tabuľke 4.

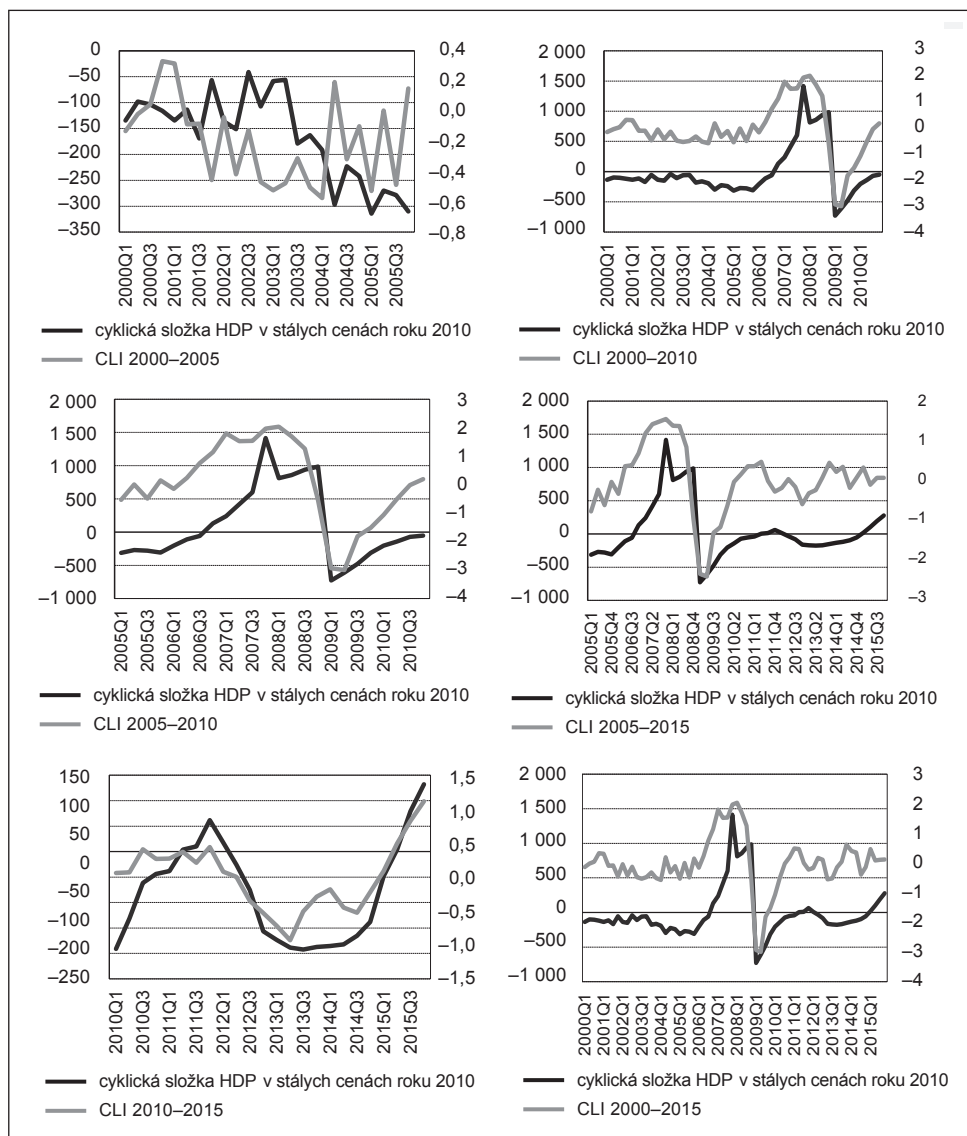
Na základe výsledkov krížovej korelácie z tabuľky 4 je možné potvrdiť, že novovytvorené CLI majú schopnosť vo všetkých obdobiach predikovať cyklický vývoj ekonomiky. V období rokov 2000–2015 bola hodnota krížovej korelácie a veľkosť predstihu totožná s obdobím 1997–2015. V ostatných sledovaných obdobiach došlo k zlepšeniu predikčných schopností novovytvorených CLI. V prípade rokov 2000–2005 bol dosiahnutý predstih až dva štvrtroky, v ostatných prípadoch jeden štvrtrok. Vynímajúc obdobie 2000–2015 bola hodnota krížovej korelácie na úrovni nad 0,8. V prípade rôznych váh boli potvrdené zlepšené predikčné schopnosti. Výsledky krížových korelácií boli podobné ako pri rôznych váhach. Rovnaký bol čas predstihu. Znamená to, že použitá metóda stanovenia váh nemala výrazný vplyv na predikčné schopnosti tohto ukazovateľa.

Tabuľka 4 | Veľkosť predstihu a hodnoty krížovej korelácie pre CLI vytvorených pre rôzne časové obdobia (rovnaké váhy)

Obdobie	Rovnaké váhy		Rôzne váhy	
	Veľkosť predstihu	Hodnota KK	Veľkosť predstihu	Hodnota KK
2000–2005	2Q	0,843	2Q	0,833
2000–2010	1Q	0,813	1Q	0,817
2000–2015	1Q	0,766	1Q	0,766
2005–2010	1Q	0,887	1Q	0,885
2005–2015	1Q	0,819	1Q	0,820
2010–2015	1Q	0,884	1Q	0,880

Zdroj: vlastné výpočty

Graf 2 | Vývoj CLI pre rôzne časové obdobia a cyklickej zložky HDP Slovenska



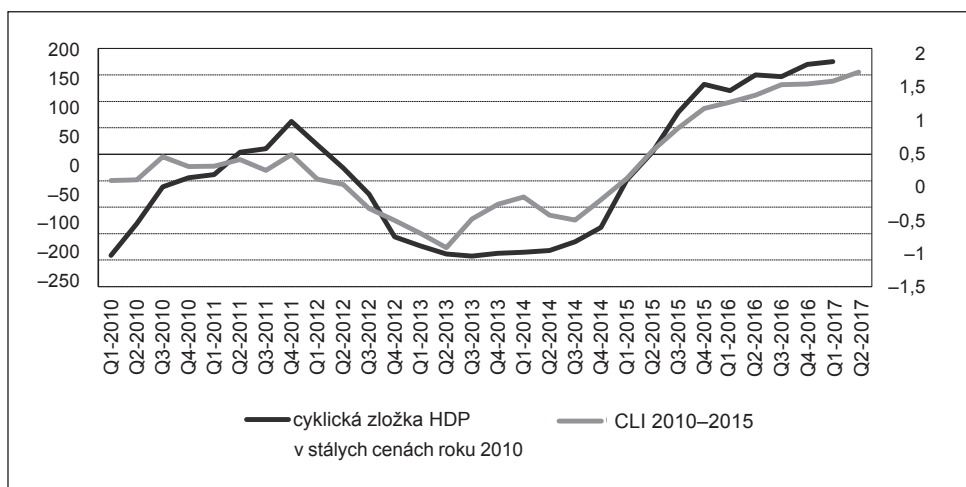
Zdroj: vlastné spracovanie na základe výpočtov autorov

Graf 2 poukazuje na vývoj cyklickej zložky HDP a CLI vytvoreného konkrétne pre dané časové obdobie pri rovnakých váhach, nakoľko pre rôzne váhy bol vývoj takmer zhodný. CLI v jednotlivých častiach Grafu 2 dokáže spoľahlivejšie predstihovať vývoj HDP. Viditeľné je to hlavne v obdobiach 2000–2005 a 2010–2015, kedy prvotne vytvorený CLI 1997–2015 nevyhovoval.

5. Predikcia ekonomického vývoja Slovenska za pomoci CLI

Hlavným cieľom kompozitných predstihových indikátorov je tvorba aktuálnej predikcie cyklického vývoja ekonomiky. Z tohoto dôvodu boli dopočítané hodnoty CLI pre obdobie Q2 a Q3 2017 a vyvedené základné odporúčania pre fiškálnu politiku Slovenska. Pre odstránenie „problému koncov“, ktorý vzniká použitím HP filtra a následným zlepšením predikčných schopností boli doplnené pôvodné časové rady predikciami metódou extrapolácie. K predikcii slovenského hospodárskeho cyklu bol použitý CLI vypočítaný z obdobia rokov 2010–2015, ktorý je zložený zo štyroch ukazovateľov, a to počet odpracovaných hodín v stavebnom priemysle, index produkcie – inžinierske staviteľstvo, index spotrebiteľských cien, predaj v maloobchode z databázy Eurostatu. Predikciou boli dopočítané hodnoty zložiek CLI pre Q2 2017, čo poskytuje predikciu vývoja hospodárskeho cyklu na Q3 2017. Všetky zložky vykazujú v predikciách mierny nárast, teda v druhom a treťom štvrťroku 2017 je možné očakávať pokračujúci progres v stavebníctve, o niečo výraznejší nárast cenovej hladiny (ten je typický pre fázu expanzie ekonomického cyklu) a rast predaja v maloobchode, čo je spojené s očakávaným rastom súkromnej spotreby, ktorá je jednou zo základných zložiek HDP. V súčte aj celé CLI vypočítané systémom rovnakých váh, pričom poukazuje na ekonomický rast v Q2 2017 a Q3 2017. Štatisticky je prognóza hospodárskeho vývoja Q2 2017 presnejšia ako Q3 2017. Graficky je tento vývoj zaznamenaný na grafe 3.

Graf 3 | Vývoj CLI a cyklickej zložky HDP Slovenska



Zdroj: vlastné spracovanie na základe výpočtov autorov

Dlhodobozostavený indikátor predikuje pozitívny ekonomický výhľad Slovenska pre druhý a tretí štvrťrok 2017. Tieto očakávania vývoja HDP vplývajú na rozhodnutia vlády aj podnikateľského sektora. Pre podnikateľský sektor je to signál, že ekonomika je stabilná, neočakávajú sa žiadne turbulencie, a tak vzniká priestor pre nové investičné

príležitosti. Podnikatelia dokážu využiť pozitívnu predikciu vývoja na základe CLI viac vo svoj prospech ako to dokáže štát. Pre slovenskú vládu totiž vzniká priestor pre znižovanie verejných výdavkov, resp. pre tvorbu úspory vo verejnom sektore, ktorú je možné využiť v prípade zhoršujúcej sa ekonomickej situácie. Druhý polrok 2017 tak predstavuje potenciál pre znižovanie štátneho deficitu. Tento potenciál je však obmedzený v dôsledku predpokladaného nárastu nákladov na mzdy v rezorte školstva. Dlhé obdobie ekonomického rastu, ktoré signalizuje CLI, však môže poukazovať na blížiaci sa vrchol slovenského hospodárskeho cyklu, resp. až prehriatie ekonomiky, ktoré sa pri nezmenenom trende cyklického vývoja ekonomiky môže prejaviť koncom roka 2018. Tento vrchol bol OECD signalizovaný už v auguste 2016 (OECD, 2017). Tieto signály podporuje aj súčasný stav situácie na trhu práce, ktorý musí riešiť problém nedostatku kvalifikovanej pracovnej sily.

Diskusia a záver

Kompozitné predstihové indikátory sa vo svete používajú na krátkodobú predikciu cyklického vývoja ekonomiky a stanovenie bodov obratu. Pre slovenskú ekonomiku sú známe CLI vytvorené OECD, Eurostatom, Infostatom ako aj štúdie ďalších slovenských autorov, pričom sa líšia zložením, spôsobom výpočtu, referenčným radom ako aj obdobím, z ktorého boli skonštruované. Každá z uvedených štúdií vytvára tento indikátor z najdlhšieho možného obdobia časových radov, ktoré boli k dispozícii v čase vypracovania štúdie. Žiadna však neskúma to, či v priebehu času dochádza ku zmene jeho zloženia. V ekonomike Slovenska totiž došlo k zásadným zmenám ako transformácia ekonomiky, vstupu do EÚ, eurozóny, či zvýšená orientácia na automobilový priemysel. Je teda veľký predpoklad toho, že v čase dochádza aj k zmenám indikátorov, ktoré dokážu predstihovať vývoj hospodárskeho cyklu Slovenska. Z tohto dôvodu bolo cieľom príspevku zostaviť CLI pre Slovensko z najdlhších možných časových radov a overiť, či v čase dochádza k zmene zloženia tohto indikátora pre Slovensko. Na základe analýzy 124 ekonomických ukazovateľov bol zostavený CLI za obdobie Q1 1997–Q4 2015, ktorý tvorili štyri ukazovatele, a to import tovaru, index priemyselnej produkcie, obrat v priemysle a index spotrebiteľskej dôvery. Následne boli testované jeho predikčné schopnosti v šiestich kratších časových intervaloch, pričom bolo preukázané, že v dvoch časových úsekoch nie je možné použiť pre krátkodobú predikciu slovenského hospodárskeho cyklu a je potrebná zmena zloženia. Konštrukciou nových CLI pre kratšie časové úseky bol overený predpoklad, že v čase dochádza k zmene jeho zloženia, čo má pozitívny vplyv na predikčnú schopnosť tohto indikátora pre Slovensko. Tým bol naplnený hlavný cieľ príspevku. Ak teda chceme, aby podával spoľahlivé predpovede vývoja hospodárskeho cyklu Slovenska, je potrebné pristupovať k jeho konštrukcii priebežne, minimálne každých päť rokov, prípadne po výrazných ekonomických zmenách. Dlhodobé používanie indikátora s nevhodným zložením totiž vedie k nesprávnej informácii o možnom budúcom vývoji ekonomiky. Negatívna predpoveď budúceho vývoja slovenského hospodárskeho cyklu môže viesť k tomu, že podnikateľský sektor bude mať negatívne očakávania a napríklad obmedzí alebo pozastaví investičnú aktivitu, ktorá napríklad mohla viesť aj k tvorbe nových pracovných miest. Podnikatelia

oveľa citlivejšie reagujú na predpovede hospodárskeho vývoja krajiny, a teda malo by byť aj v záujme štátu aby predikcie vývoja ekonomiky boli čo najkvalitnejšie. Z tohoto dôvodu je CLI určený k používaniu pre štát, podnikateľský sektor alebo aj odbory.

Slabou stránkou indikátora je to, že vychádza z historických dát, teda nevie v sebe zahrnúť informácie o plánovanom príchode novej automobilky, stavbe diaľnic, raste štátnych výdavkov na investície alebo iné faktory, ktoré môžu vplývať na budúci ekonomický vývoj krajiny. Pre súčasné potreby krátkodobej predikcie slovenského hospodárskeho cyklu je vhodné použiť napríklad CLI 2010–2015 ako aj CLI OECD. Kombináciou viacerých indikátorov pre Slovensko sa minimalizuje počet falošných signálov a dosiahne sa kvalitnejšia krátkodobá predikcia. CLI 2010–2015 je zložený z počtu odpracovaných hodín v stavebnom priemysle, indexu produkcie – inžinierske staviteľstvo, indexu spotrebiteľských cien a predaja v maloobchode. Znamená to, že v období posledných piatich rokov nadobudol stavebný priemysel na Slovensku na svojej významnosti, čo možno zdôvodniť aj nízkymi úrokovými sadzami na hypotekárnom trhu. Úrokové sadzby sa prejavili ako silný predstihový indikátor zahrnutý do CLI 2005–2015. Indikátory stavebníctva sa však v iných časových úsekoch nenachádzali. Znamená to, že môže ísť len o dočasný trend, ktorý pominie s očakávaným budúcim rastom úrokových sadzieb pravdepodobne v priebehu roka 2018. Opäť teda môže dôjsť k zmene zloženia a do popredia sa pravdepodobne dostanú indikátory priemyslu ako to vidieť v indikátoroch v 2000–2015 a 2005–2015. CLI 2010–2015 momentálne predikuje pre druhý a tretí štvrt'rok 2017 pozitívny ekonomický vývoj Slovenska. Toto očakávanie by malo následne pozitívne vplývať na rozhodnutia investorov v podnikateľskom sektore a vytvoriť priestor pre prijatie reštriktívnych opatrení štátu v oblasti znižovania verejných výdavkov.

Na základe vykonanej analýzy môžeme tvrdiť, že CLI predstavuje vhodný nástroj na krátkodobú predikciu cyklického vývoja slovenskej ekonomiky. Jeho kvalita je však podmienená skladbou predstihových cyklických indikátorov, ktoré sa pre Slovensko v čase menia, čím sa potvrdil náš prvotný predpoklad. Z tohoto dôvodu nie je možné sa uspokojiť s jeho jednorázovou konštrukciou, ale je nutné pristupovať k nej priebežne. Tento poznatok je platný všeobecne pre tvorbu kompozitných indikátorov každej krajiny, ktorá má v záujme získať pomocou tohoto nástroja kvalitné krátkodobé predpovede hospodárskeho cyklu. Prioritne by sa priebežnému monitorovaniu jeho zloženia mali venovať krajiny, ktoré prešli transformáciou alebo v čase došlo k zmene ich odvetvovej orientácie (napr. z poľnohospodárstva na priemysel), prípadne majú vysokú mieru otvorenosti ekonomiky. Ide hlavne o nových členov EÚ. Práve v týchto krajinách je veľká pravdepodobnosť toho, že dôjde k zmene predstihových indikátorov, ktoré sú schopné predikovať vývoj hospodárskeho cyklu.

Literatúra

- Aerle, B., Keppler, M., Seymen, A., Weyerstrass, K. (2012). *Economic Sentiment Shocks and Fluctuations in Economic Activity in the Euro Area*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. ISSN 1977-3331, <https://doi.org/10.2901/1977-3331.2011.033>
- Achutchan, L., Banerji, A. (2004). *Beating the Business Cycle: How to Predict and Profit From Turning Points in the Economy*. London: Crown Business. ISBN 978-0385509534.

- Bajus, R., Vravec, J. (2010). *Finančný trh*. Košice: TU. ISBN 978-80-553-0501-1.
- Bartóková, L., Gontkovičová, B. (2014). Labour Markets of EMU Countries in the Context of OCA. *Procedia Economics and Finance: Emerging Markets Queries in Finance and Business*, 15, 146–153, [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(14\)00464-x](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(14)00464-x)
- Berge, T. J. (2011). *A Chronology of Turning Points in Economic Activity: Spain 1850-2011*. Working Paper No. 2011–28. [cit. 2017-03-12]. Dostupné z: <http://www.frbsf.org/economic-research/files/wp11-28bk.pdf>
- Beveridge, W. H. (1909). *Unemployment: A Problem of Industry*. London: Longmans Green.
- Bors, L., Jacobs, J., Kuper, G. H., Kvetan, V. (1999). The Composite Leading Indicator of the Slovak Republic: Construction and Forecast. *Ekonomický časopis*, 47(1), 3–19.
- Burns, A. F., Mitchell, W. C. (1946). *Measuring Business Cycles*. Cambridge: National Bureau of Economic Research. ISBN 0-870-14085-X.
- Czesaný, S. (2006). *Hospodársky cyklus*. Praha: Linde. ISBN 80-7201-576-1.
- Czesaný, S., Macháčková, L., Sedláček, P. (2007). *Monitorování a analýza hospodářského cyklu*. Praha: Český statistický úřad. ISBN 978-80-250-1401-1.
- ECB (2013). *Confidence Indicators and Economic Developments*. Monthly bulletin January. European Central Bank. [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/mobu/mb201301en.pdf>
- Fulop, G., Gyomai, G. (2012). *Transition of the OECD CLI System to a GDP – Based Business Cycle Target*. OECD Composite Leading Indicators. [cit. 2016-04-01]. Dostupné z: <http://www.oecd.org/std/leading-indicators/49985449.pdf>
- Gyomai, G., Guidetti, E. (2012). *OECD System of Composite Leading Indicators*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development. [cit. 2016-04-24]. Dostupné z: <http://www.oecd.org/std/leading-indicators/41629509.pdf>
- Haluška, J., Juriová, J. (2012). *Krátkodobá predikcia vývoja slovenskej ekonomiky v roku 2012 a v 1. štvrtroku 2013*. Bratislava: Infostat. [cit. 2016-04-21]. Dostupné z: <http://readgur.com/doc/264497/kr%C3%A1tkodob%C3%A1-predikcia-v%C3%BDvoja-slovenskej-ekonomiky>
- Kľúčik, M. (2009a). *Composite Leading Indicators for the Slovak Economy*. Príspevok prezentovaný na medzinárodnom workshope Sentiment Indicators and the Current Crisis, Budapest.
- Kľúčik, M. (2009b). *Composite Reference Series and Composite Leading Indicator for Slovakia*. The First Macroeconomic Forecasting Conference – MFC, Rome.
- Kľúčik, M. (2010a). Indikátory klasického cyklu pre priemysel SR. *Forum statisticum Slovaca*, 6(2), 81–86.
- Kľúčik, M. (2010b). *Slovakia's Way into the Global Business Cycle*. Príspevok prezentovaný na 37. medzinárodnej konferencii Macromodels.
- Kľúčik, M., Haluška, J. (2008). Construction of Composite Leading Indicator for Slovak Economy. *Stiin Ńe Economice*, 55, 362–370.
- Kľúčik, M., Juriová, J. (2010). Slowdown or Recession? Forecast Based on Composite Leading Indicator. *Central European Journal of Economic Modelling and Econometrice*, 2(1), 17–36.
- Kranendonk, H., Bonenkamp, J., Verbruggen, J. (2004). *A Leading Indicator for the Dutch Economy, Methodological and Empirical Revision of the CPB System*. Working Paper No. 32. [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: <https://www.cpb.nl/sites/default/files/publicaties/download/leading-indicator-dutch-economy-methodological-and-empirical-revision-cpb-system.pdf>

- Nilsson, R. (2000). *Confidence Indicators and Composite Indicators*. Paris CIRET Conference of Organization for Economic Cooperation and Development.
- Nilsson, R., Gyomai, G. (2011). *Cycle Extraction: A Comparison of the Phase-Average Trend Method, the Hodrick-Prescott and Christiano-Fitzgerald Filters*. OECD statistics Working Papers No. 39, <https://doi.org/10.1787/5kg9srt7f8g0-en>
- Mihóková, L., Jakubíková, E. (2011). Impact of the Government Debt on the Macroeconomic Development of the Slovak and Czech republic, in Vitek, L., ed., *Analysis of the Impact of the Economic Crisis of Public Finances*. Praha: Wolters Kluwer ČR, a.s., pp. 116–141, ISBN 978-80-7357-763-6.
- OECD (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. Paris: OECD Publishing. ISBN 978-92-64-04345-9.
- OECD (2012). *OECD System of Composite Leading Indicator*. [cit. 2017-01-04]. Dostupné z: <http://www.oecd.org/std/leading-indicators/41629509.pdf>
- OECD (2016). *OECD Composite Leading Indicators: Turning points of Reference Series and Component Series*. [cit. 2016-04-24]. Dostupné z: <<http://www.oecd.org/std/leading-indicators/CLI-components-and-turning-points.pdf>>
- OECD (2017). *Composite Leading Indicators: Turning Points of Reference Series and Component Series*. [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: <https://www.oecd.org/std/leading-indicators/CLI-components-and-turning-points.pdf>
- Oppenländer, K. H. (1997). *Characteristics and Classifications of Business Cycle Indicators*. United Kingdom: Avebury. ISBN 9781859724361.
- Saisana M., Tarantola S. (2002). *State-of-the-art Report on Current Methodologies and Practices for Composite Indicator Development*, European Commission-JRC: Italy. EUR 20408 EN.
- Saltelli, A. (2006). Composite Indicators between Analysis and Advocacy. *Social indicators research*, 81(1), 65–77, <https://doi.org/10.1007/s11205-006-0024-9>
- Siničáková, M., Bartóková, Ľ. (2013). *Macroéconomie Monétaire et Financière*. Košice: TU. ISBN 978-80-553-1303-0.
- Siničáková, M., Gavurová, B. (2017). Single Monetary Policy versus Macroeconomic Fundamentals in Slovakia. *Ekonomický časopis*, 65(2), 158–172.
- Schilcht, E. (2005). Estimating the Smoothing Parameter in the So-called Hodrick-Prescott filter. *Journal of the Japanese Statistical Society*, 35(1), 99–119, <https://doi.org/10.14490/jjss.35.99>
- Vincúr, P. et al. (1997). *Hospodárska politika*. Trnava: KON-PRESS. ISBN 80-85413-30-2.