

METÓDY TVORBY KOMPOZITNÉHO INDIKÁTORA PRE ČESKÚ REPUBLIKU A SLOVENSKO

METHODS OF CONSTRUCTION THE COMPOSITE INDICATOR FOR CZECK REPUBLIC AND SLOVAKIA

Andrea Tkáčová

Technická univerzita, Ekonomická fakulta, Katedra ekonomických teórií
andrea.frendakova@tuke.sk

Abstrakt:

Finančná kríza v rokoch 2007-2009 potvrdila, že svetová ekonomika nie je stabilná a aj vo vyspelých krajinách sveta môže dôjsť k ekonomickým prepadom vedúcim k recesii, depresii alebo dokonca ku ekonomickej kríze. Ekonomovia sa opäť začali venovať myšlienke, či je možné negatívny ekonomický vývoj istým spôsobom predpovedať, a či je možné určiť v akej fáze hospodárskeho cyklu sa ekonomika skutočne nachádza. Na tento účel boli vytvorené cyklické indikátory, ktoré umožňujú predikovať vývoj ekonomiky v istom časovom predstihu. Spôsoby vytvorenia cyklických indikátorov je však viacero a odlišujú sa vo vybraných sférach. Nie všetky metódy sa však dajú uplatniť pre každú krajinu sveta. Príspevok sa zameriava na opis a komparáciu metód tvorby týchto cyklických indikátorov používaných vo svete. Rovnako uvádza aj špecifické postupy výpočtu kompozitného indikátora pre Českú republiku a Slovensko.

Abstract:

The financial crisis in 2007-2009 confirmed that the world economy is not stable and even in developed countries can lead to economic downturn leading to a recession or even depression and economic crisis. Economists have started to give back the idea whether is real to predict negative economic development and whether it is possible to determine the phase of business cycle in economy. For this purpose the cyclical indicators have been developed. This indicator can to predict the development of the economy in the same time. Ways of creating cyclical indicators are more and they are different in several spheres. Not all methods can be applied for each country in the world. The paper focuses on the description and comparison of methods of cyclical indicators used in the world. It also provides specific procedures for calculating the composite indicator for the Czech Republic and Slovakia.

Kľúčové slova:

cyklický indikátor, predstihový kompozitný indikátor, hospodársky cyklus, HDP, index priemyselnej produkcie.

Key words:

cyclical indicator, composite leading indicator, business cycle, GDP, index of industrial production.

JEL: E32, E37

Úvod

Sledovanie cyklického vývoja ekonomiky za pomoci kompozitných cyklických indikátorov má dlhodobú tradíciu. Prvopočiatky sledujeme v prácach A. Burnsa a W. Mitchela z National Bureau of Economics Research (NBER) v roku 1946 [1]. Prínosom ich publikácie „*Measuring Business Cycles*“ bolo rozšírenie definícií, charakteristických rysov a spôsobov monitorovania hospodárskeho cyklu za pomoci cyklických indikátorov, ktoré sa začali používať k signalizácii a potvrdení zmien v hospodárskom cykle. V neskoršom období sa tvorbe týchto indikátorov začali venovať okrem National Bureau of Economics Research (NBER) aj iné svetové organizácie ako OECD a Eurostat. Metódy používané týmito organizáciami však boli viac menej zovšeobecnené pre potreby všetkých členských krajín týchto inštitúcií a niekedy ignorovali špecifiká tej ktorej krajiny. Z tohto dôvodu sa domáci ekonómovia rozhodli modifikovať pôvodné metódy výpočtu cyklických indikátorov. K vytvoreniu vlastného postupu tvorby cyklického indikátora pre sledovanie správania sa ekonomiky pristúpili aj slovenskí a českí ekonómovia. Metódy používané týmito krajinami ako aj metódy svetových organizácií podrobne uvádzame v nasledujúcej kapitole.

1 Kompozitný indikátor a metódy jeho tvorby

Kompozitný indikátor je indikátor zložený z čiastkových indikátorov hospodárskeho cyklu. Tento zložený indikátor odráža vývoj ekonomiky lepšie než jednotlivé indikátory samostatne. Výber cyklických indikátorov do kompozitného indikátora nie je náhodný, ale je podmienený ich ekonomickou významnosťou, vypovedacou hodnotou a predikčnou schopnosťou, mierou korelácie s HDP a podobne. Zloženie kompozitných indikátorov sa v jednotlivých krajinách odlišuje, a to predovšetkým z dôvodu rôznej významnosti jednotlivých indikátorov pre danú ekonomiku [2].

Vo všeobecnosti rozlišujeme tri skupiny indikátorov [3]:

- predstihové indikátory,
- súbežné indikátory,
- oneskorené indikátory.

Tieto skupiny indikátorov vznikajú na základe ich vzťahu k vývoju ekonomiky, ktorý je najčastejšie monitorovaný prostredníctvom vývoja hrubého domáceho produktu a predstavuje tak referenčný rad.

Indikátory, ktorých časový priebeh kopíruje vývoj tohto ukazovateľa sa označujú ako *súbežné indikátory* (*coincident indicators*). Tieto indikátory potvrdzujú alebo vyvracajú danú pozíciu ekonomiky, a tým prispievajú k charakterizovaniu stability a udržateľnosti v ekonomike.

Porovnávanie rôznych ukazovateľov ukázalo, že hodnoty určitých indikátorov majú odlišnú časovú trajektóriu ako ukazovateľ zameraný na sledovanie vývoja ekonomiky (HDP). Niektoré indikátory majú schopnosť vyvíjať sa v predstihu s vývojom ekonomiky. V tomto prípade hovoríme o *predstihových ukazovateľoch* (*leading indicators*). Ich hlavnou úlohou je predpovedať body obratu ekonomickej aktivity a zároveň informovať o pravdepodobnej miere a amplitúde výkyvov dát v referenčnej rade v akejkolvek fáze hospodárskeho cyklu. Tieto indikátory sa vzhľadom na ich predikčnú schopnosť považujú za najdôležitejšie z celej skupiny cyklických indikátorov [4]. Prvý predstihový indikátorom vyvinul americký ekonóm Moore z Economic Cycle Research Institute. Tento pôvodný predstihový indikátor prepracoval v roku 1960 do podoby indexu predstihových ekonomických indikátorov (index of leading economic indicators (LEI)). Od tej doby sa mnoho ekonómov pri analýze a predikcii hospodárskeho cyklu opiera práve o predstihové cyklické indikátory [5].

Tretou skupinou indikátorov sú tie indikátory cyklického vývoja ekonomiky, ktorých vývoj mešká za realitou vývoja ekonomickej aktivity. Tie slúžia k overeniu priebehu uplynulého cyklu (bodov obratu) a nazývame ich *oneskorené indikátory* (*lagging indicators*) [6]. Tieto indikátory dokážu taktiež identifikovať oblati ekonomiky, ktoré sú výkyvmi hospodárskeho cyklu následne zasiahnuté.

Prehľad najčastejších indikátorov cyklického vývoja ekonomiky uvádza Tabuľka 1.

Tabuľka 1: Prehľad vybraných indikátorov cyklického vývoja

Kategória	Indikátor
Predstihové indikátory	index akciových trhov
	nové zákazky a objednávky v priemysle
	ceny spotrebiteľských služieb
	peňažná zásoba
	pohyb zásob
	ziskové marže
	stavebné povolenia
	priemerný počet odpracovaných hodín a nadčasov
	cenový index citlivých komodít
	úrokové sadzby
	výmenné kurzy
	výnosy alebo ceny dlhopisov
Súbežné (zhodné) indikátory	tržby spracovateľského priemyslu a obchodu
	priemyselná produkcia alebo produkcia spracovateľského priemyslu
	zamestnanosť a miera nezamestnanosti
	disponibilný príjem obyvateľstva
	mzdy a platy
Indikátory s oneskorením	príjmy obyvateľstva
	maloobchodný obrat
	úverové úrokové sadzby
	zisky v spotrebnom priemysle

Zdroj: vlastné spracovanie autorom podľa [3].

Je potrebné upozorniť, že interpretácia kompozitného indikátora nemusí byť vždy jednoduchá a priamočiara, a preto je potrebné dávať do súvislosti vývoj kompozitného indikátora s vývojom jeho jednotlivých komponentov a všímať si ich vypovedaciu schopnosť a relevantnosť vstupných dát.

Medzi včasnosťou informácií podávaných kompozitným indikátorom a jeho pokrytím ekonomiky existuje vzťah, ktorý hovorí, že čím viac je indikátor komplexnejší (lepšie opisujúci ekonomiku), tým viac stráca na svojej dostupnosti a rýchlosti publikovania [7].

Kompozitné indikátory majú svoje výhody, no rovnako aj nevýhody. Je dôležité ich poznať, pokiaľ ich pre analýzu hospodárskych cyklov chceme používať. Zoznam týchto vlastností indikátorov znázorňuje nasledujúca Tabuľka 2.

Tabuľka 2: Výhody a nevýhody kompozitného indikátora

Výhody	Nevýhody
Aktuálne informácie o súčasnej, budúcej a minulej ekonomickej aktivite.	Nutnosť stanovenia váh pre čiastkové indikátory vstupujúce do kompozitného indikátora.
Poskytuje prvý signál o bode obratu ekonomickej aktivity (v prípade predstihových indikátorov).	Pri zlej konštrukcii alebo interpretácii bez pomoci vstupujúcich indikátorov môže prinášať neúplné závery.
Vykazuje väčšiu stálosť predstihu než jednotlivé samostatné indikátory, z toho plynie lepšia predikčná schopnosť.	Možno ho použiť ako nástroj iba pre krátkodobú makroekonomickú analýzu (platí pre predstihové indikátory).
Zahŕňa väčší súbor ukazovateľov, tým sa znižuje riziko falošného signálu.	
Jednoduchšia interpretácia ako súbor samostatných indikátorov.	
Možno ho použiť k zhnutiu komplexných hospodárskych javov (hospodárskych cyklov).	

Zdroj: vlastné spracovanie autorom podľa [6].

Konštrukcia kompozitného indikátora je pomerne náročný proces, ktorý vyžaduje istú následnosť krokov [8]:

- stanovenie metodologického rámca,

- voľba referenčného časového radu,
- voľba jednotlivých čiastkových cyklických indikátorov,
- riešenie problému chýbajúcich dát a revízií,
- úprava časových radov zvolených ukazovateľov,
- analýza väzieb cyklických zložiek upravených časových radov,
- stanovenie váh jednotlivých čiastkových indikátorov a ich agregácia,
- test robustnosti a senzitivity,
- vizualizácia (zváženie rôznych metód interpretácie a následnej prezentácie),
- väzba na pôvodné dáta.

Pristupy k tvorbe indikátorov sa v prístupe svetových organizácií líšia hlavne vo výbere referenčného radu, výbere čiastkových indikátorov, používaní rôznych filtrov na odstránenie trendu, či v stanovení alebo nestanovení váh pre čiastkové indikátory. Pre porovnanie uvádzame stručný prehľad týchto metódik.

Metodika OECD

Metodika OECD vychádza z rastového cyklu a teda opiera sa o to, že časový rad je možné rozložiť na náhodnú, trendovú, sezónnu a cyklickú zložku. Jedným z hlavných problémov analýzy hospodárskeho cyklu je stanovenie trendu, ktorý je nevyhnutný pre ďalšie odhady pozície ekonomiky v hospodárskom cykle. OECD využívala do roku 2008 pre odhad trendu modifikovanú metódu Phase-average trend (PAT) amerického National Bureau of Economic Research (NBER). Táto metóda sa používala v kombinácii s Bry-Boschanovým algoritmom pre stanovenie bodov obratu. Metóda je pomerne matematicky a štatisticky náročná. Zjednodušene možno povedať, že výpočet trendu je založený na spočítaní kľzavých priemerov časových radov. Metóda PAT používa prístup tzv. rastových cyklov. To znamená, že sa nasledujú absolútne poklesy alebo rasty cyklickej zložky vybraných ukazovateľov a stanoví sa ich percentuálna odchýlka od trendu [9], [10].

Od decembra 2008 sa OECD rozhodla nahradiť metódu PAT za Hodrick-Prescott (HP) filter. Hlavným dôvodom bolo to, že HP filter dokáže v jednej operácii odstrániť trendovú zložku a zároveň vyhladiť celý časový rad. Pred používaním HP filtra bolo potrebné metódu PAT doplniť aj o metódu Months for cyclical dominance, ktorá prostredníctvom kľzavých priemerov rad vyhladila [11].

OECD používa ako referenčný časový rad index priemyselnej produkcie z dôvodu jeho rýchlejšej a častejšej časovej dostupnosti v porovnaní s HDP. Problém výberu tohto referenčného radu je v tom, že nezodpovedá hospodárskemu vývoju v niektorých krajinách a je v slabom korelačnom vzťahu k vývoju HDP.

OECD zastáva názor, že nie je možné vytvoriť rovnaké kompozitné indikátory pre rôzne ekonomiky a z tohto dôvodu používa rôzne zostavy predstihových indikátorov. Medzi tie najviac používané patria [12]:

- prieskumy u obchodníkov (business surveys),
- menové a finančné indikátory,
- zásoby a objednávky,
- maloobchodný predaj,
- ceny a indikátory zahraničného obchodu.

Pri selekcii cyklických indikátorov používa OECD nasledujúce kritériá [3]:

- *relevantnosť* (dôležitá je ekonomická významnosť, t.j. či daný ukazovateľ koreluje s vybraným referenčným radom ako aj dĺžka časového radu daného ukazovateľa, pričom sa preferujú ukazovatele s dlhším časovým radom),
- *cyklické chovanie* (ide napr. o dĺžku a robustnosť predstihu ukazovateľa k referenčnému radu v bodoch obratu, absencia bodov obratu, ktoré nie sú obsiahnuté v referenčnom rade),
- *kvalita údajov* (ako často a rýchlo je dostupný časový rad daného ukazovateľa. Cieľom je predchádzať častým revíziám. Časové rady s vyššou frekvenciou vykazovania sú preferované pred radmi s nižšími, sleduje sa predovšetkým dostupnosť a dlhodobosť dát).

OECD ako jediná inštitúcia používa ukazovatele týkajúce sa vonkajšej ekonomiky ako zahraničný obchod, hlavne vývoj exportu a výmenné kurzy. Vo svojom prístupe kombinuje mäkké aj tvrdé dáta. Jednotlivé indikátory majú rovnaké váhy. Dôvodom, prečo je to tak je skutočnosť, že v prípade použitia rozdielnych váh by mohlo dôjsť k minimalizácii vplyvu indikátorov, ktoré nevykazujú potrebný súbeh s ostatnými indikátormi. Dôsledkom toho by malo byť zníženie spoľahlivosti kompozitných indikátorov, a to vzhľadom k tomu, že niektoré indikátory majú väčšiu vypovedaciu schopnosť v jednom cykle a ostatné zase v inom. Systémy scoringu a rankingu zostavované podľa miery súbehu jednotlivých indikátorov sú cennými nástrojmi pre selekciu indikátorov pri ich začleňovaní do kompozitného indexu. Časové rady indikátorov zaradených do kompozitných indexov nie sú väčšinou revidované, pretože v prípade revízie by vznikli nekonzistentné i rozsiahlejšie chyby v rámci predpovede. Vo svojich analýzach kladie OECD dôraz na vývoj tzv. prime movers – indikátorov, ktoré ako prvé signalizujú zmenu v hospodárskom cykle a ako prvé odrážajú dopady opatrení hospodárskej politiky. Podľa rôznych štúdií majú indikátory používané OECD lepšiu vypovedaciu hodnotu ako indikátory používané Európskou úniou [13].

Metodika Eurostatu

Eurostat pracuje pri analýze cyklického vývoja taktiež s prístupom rastového cyklu a pre odhad trendu využíva Christiano-Fitzgeraldov filter náhodnej prechádzky. Tento filter bol postavený na rovnakých princípoch ako Baxter-Kingov (BK) filter. Filtre formulujú problém zistenia trendu a jeho vyhladenia vo frekvenčnej oblasti. V prípade nekonečne dlhých časových radov by mohlo mať frekvenčné filtrovanie presný postup. Avšak konečnosť v reálnom čase života radu neumožňujú dokonalé frekvenčné filtrovanie. Christiano-Fitzgerald filter náhodnej prechádzky používa celé časové rady pre výpočet každého filtrovaných bodu v rade. Výhodou CF filtra je, že je navrhnutý tak, aby dobre fungoval na vyššie triedy časových radov ako BK filter. Z týchto dôvodov je Christiano-Fitzgerald filter používaný častejšie ako Baxter-Kingov (BK) filter [10].

Za referenčný časový rad je v metodike Eurostatu zvolený časový rad štvrtročného HDP. Eurostat stanovuje pre ekonomiky všetkých členských štátov jednotný kompozitný predstihový indikátor vytvorený z nasledujúcich zložiek [14]:

- indikátor dôvery v priemysle (aritmetický priemer odpovedí na otázky týkajúce sa výroby, zákaziek a zásob dokončenej výroby),
- indikátor dôvery spotrebiteľov (aritmetický priemer odpovedí na otázky ohľadom finančnej situácie domácností, celkovej ekonomickej situácie (minulej a budúcej a vhodnosti nákupu tovarov dlhodobej spotreby),
- index cien akcií.

Pri výbere cyklických indikátorov využíva Eurostat kritériá OECD, ktoré dopĺňa o nasledujúce [15]:

- presnosť (týka sa spoľahlivosti dát),
- porovnateľnosť (vzťahuje sa k medzinárodnej porovnateľnosti dát),
- kompletnosť (dáta by mali pokrývať celé obdobie a celú hospodársku oblasť, pre ktorú si ich užívateľ vybral),
- koherencia (dáta by mali byť súvislé, navzájom logicky spojené a konzistentné),
- dosiahnuteľnosť a zrozumiteľnosť.

Tvorba kompozitného indikátora je podľa metodiky Eurostatu postavená viac menej na mäkkých dátach. Eurostat používa jednoduchý systém váh, pričom sú jednotlivé komponenty rozdelené do dvoch skupín. Druhá skupina (indikátor dôvery v stavebníctve a index cien akcií) má polovičnú váhu oproti prvej skupine (indikátor dôvery v priemysel a spotrebiteľov). K výhodám EÚ patrí, že všetky komponenty sú vždy k dispozícii.

Dotazník pre konjunkturálne prieskumy obsahuje otázky formulované na očakávané a prebiehajúce tendencie. Otázky sú kladené vo forme posudzovacích stupníc, väčšinou s tromi možnými variantmi odpovedí v štýle zlepšenie, nemennosť, zhoršenie. Vyhodnocovanie výsledkov prebieha prostredníctvom zhrnutia odpovedí v jednotlivých variantoch, jednoznačným vyjadrením tendencií je konjunkturálne saldo, čo je rozdiel medzi odpoveďami zlepšenie a zhoršenie, vyjadrený v percentách. Čím vyššie je kladné saldo odpovedí, tým optimistickjšie je možné hodnotiť získanú odpoveď.

Hodnotenie výkonnosti pri využívaní kompozitných indikátorov v OECD a Eurostastom ukázalo, že predpokladný potenciál by mohol byť zvýšený [3], [14].

- selekciou indikátorov s najlepšou vypovedacou schopnosťou v jednotlivých krajinách,
- použitím rovnakých váh pre najlepšie fungujúce indikátory,
- vyrovnaním časových radov,
- zavedením viacerých finančných komponentov.

Metodika Conference Board

Conference Board (CB) prevzalo po National Bureau of Economic Research (NBER) funkciu monitorovať vývoj americkej ekonomiky a zostavovať cyklické indikátory. Rovnako sa skúmaním hospodárskeho cyklu zaoberá aj americká organizácia Economic Cycle Research Institute. Indikátor, ktorý monitoruje ekonomický cyklus je označovaný ako BCI index, ktorý v sebe obsahuje predstihový, súbežný a oneskorený indikátor. Podľa CB musia jednotlivé časové rady vstupujúce do tvorby BCI indexu spĺňať nasledujúce kritéria [16]:

- *Zhoda*: časové rady musia byť v súlade s hospodárskym cyklom.
- *Konzistentné načasovanie*: časové rady musia vykazovať zodpovedajúci časový priebeh, ako vedúci, súčasný a zaostávajúce ukazovateľ.
- *Ekonomický význam*: cyklické chovanie časových radov musí byť ekonomicky podložené.
- *Štatistická primeranosť*: údaje musia byť zhromažďované a spracovávané štatisticky spoľahlivým spôsobom.
- *Hladkosť*: údaje z mesiaca na mesiac by nemali byť príliš odlišné.
- *Dostupnosť*: časové rady by mali byť dostupné čo najskôr, najlepšie každý mesiac.

Postup k tvorbe predstihového kompozitného indikátora je jednoduchší – sú skonštruované medzimesačné indexy čiastkových indikátorov a tie sú ďalej štatisticky upravované. Conference Board zostavuje referenčný časový rad ako komplexný ekonomický ukazovateľ, do ktorého sa zahŕňa index priemyselnej produkcie, objem predajov spracovateľského priemyslu a obchodu, počet zamestnancov nepoľnohospodárskych sektoroch, osobné dôchodky bez transferov. Tento súbor taktiež slúži ako súbežný cyklický indikátor. Predstihový indikátor pre americkú ekonomiku má desať komponentov, medzi ktoré patrí:

- priemer týždenne odpracovaných hodín v spracovateľskom priemysle,
- priemerný počet prvotných žiadostí o podporu v nezamestnanosti,
- nové zákazky v spracovateľskom priemysle,
- doba (rýchlosť) dodania tovaru predajcovi,
- hodnota akciového indexu S&P 500,
- nové stavebné povolenia,
- ceny akcií,
- ponuka peňazí (M 2),
- rozdiel medzi dlhodobými a krátkodobými úrokovými sadzbami,
- spotrebiteľský sentiment.

Cyklické indikátory americkej ekonomiky sú založené výhradne na kvantitatívnych dátach. Predstihový indikátor pre americkú ekonomiku zostavuje taktiež Center for International Business Cycle Research (CIBCR). Tento kompozitný indikátor zložený z dvanástich čiastkových indikátorov využíva taktiež iba tvrdé dáta.

Metodika slovenských autorov

Okrem metodík svetových organizácií sa môžeme stretnúť aj s modifikáciami, ktoré využívajú ekonómovia na národnej úrovni. V prípade krajín V4 sme sa bližšie zaujímali o metodiku vytvorenú na Slovensku a v Čechách. V týchto krajinách je tvorba CLI značne obmedzená v dôsledku krátkych

časových radov a nestability ekonomického vývoja spôsobenej transformáciou ekonomík (Kľúčik, 2009a).

Na Slovensku sa monitorovaním hospodárskeho cyklu a tvorbou CLI (composite leading indicator) venuje Infostat (Inštitút informatiky a štatistiky). V organizácii sa tejto oblasti venuje hlavne Miroslav Kľúčik a Ján Haluška, ktorí sa vo svojich prácach zameriavajú na tvorbu predstihových kompozitných indikátorov a bodov obratu v hospodárskom cykle. Pre účely tvorby predstihového indikátory vytvorili vlastný postup výpočtu CLI.

Na začiatok je potrebné uviesť, že vo svojich prácach sa Kľúčik zameriava na tvorbu CLI tak z rastového ako aj klasického cyklu, pričom uvádza rozdiely v dekompozícii časového radu v oboch prípadoch [17]. Vzhľadom k preferenciám svetových organizácií ako OECD alebo Eurostat sa však Kľúčik prioritne zaoberá konštrukciou CLI založenej na rastovom cykle, čo znamená, že jednotlivé časové rady je možné rozložiť na štyri zložky (sezónnu, cyklickú, náhodnú a trendovú zložku). Pre výber rastového cyklu hovorí aj to, že je vhodnejšie ho využívať v prípade tranzitívnych ekonomík, ktoré sa vyznačujú vyšším tempom rastu [7]. Pre spracovanie väčšiny dát využívajú softvér E-Views, softvér BUSY a DEMETRA. Nástroje ako Census X12, X11 a Tramo/Seat používajú na sezónne očistenie časových radov. Aj napriek tomu, že obe postupy dávajú približne rovnaké výsledky podľa autora nástroj Tramo/Seat poskytuje lepšie vyhladenie časových radov. Pre odstránenie trendovej zložky používajú títo autori rad rôznych nástrojov: Hodrick-Prescottov filter, X12 Henderson, Moving Average (HMA), Tramo/Seats, Christiano-Fitzgerald Filter (CF filter), Baxter King filter (BK filter) a jednoduché klzavé priemery. Špecifickou metódou je metóda PAT, ktorú sme spomínali v metodike OECD.

Autori vo svojich prácach testovali hore uvedené metódy a dospeli k nasledujúcim záverom [18]:

- metóda Henderson, Moving Average (HMA) nedostatočne vyhladzuje cyklické časové rady a indikuje veľké množstvo bodov obratu,
- jednoduché klzavé priemery príliš skracujú časové rady a posúvajú body obratu doprava,
- výsledky HP filtra, BK filtra a CF filtra dávajú podobné výsledky, ktoré sú uspokojivé, avšak v literatúre uvádzané nevýhody BK a CF filtra priviedli autorov k použitiu a preferencii HP filtra pre odstránenie trendu z časových radov.

Pre odstránenie trendovej zložky teda nakoniec Haluška a Kľúčik pracujú s využitím Hodrick-Prescottovho (HP) filtra, ktorý je jedným z najznámejších a najpoužívanejších metód určenia trendu v makroekonomii.

HP filter má ako iné štatistické metódy na získanie trendu svoje výhody aj nevýhody. Výhodou je nenáročnosť na vstupné dáta, základnou požiadavkou je napríklad v prípade HDP jeho reálna hodnota v stálych cenách. HP filter je možné pomerne jednoducho aplikovať na akýkoľvek časový rad. Okrem toho je potrebné zadať už len vstupný parameter λ . Tento parameter optimalizuje vyhladzovanie trendu. Pre λ rovné nule sa vypočítaná teoretická hodnota rovná skutočnej a pre λ idúce do nekonečna bude naopak trendom priamka [19].

Jednou z hlavných nevýhod je práve skutočnosť, že vychádza iba z ukazovateľa hrubého domáceho produktu a neberie do úvahy premenné, ktoré charakterizujú štrukturálne zmeny v ekonomike. V prípade, že štrukturálne zmeny prebiehajú v jednotlivých ekonomikách postupne, aplikácia Hodrick-Prescottovho filtra nemusí prekážať. Ak v ekonomike prebiehajú zásadné štrukturálne reformy, jeho aplikácia môže byť iba podporná.

Pre odstránenie trendu za pomoci HP filtra používajú autori pre celkové vyhladenie časových radov MCD metódu (Months for Cyclical Dominance).

Analytici Infostatu skúmali aj vhodnosť referenčného časového radu. Aj napriek tomu, že HDP považujú za najspoľahlivejší ukazovateľ vývoja ekonomiky ako celku pre tvorbu CLI sa rozhodli uprednostniť index priemyselnej produkcie. Základný dôvod je v tom, že priemysel tvorí značnú zložku HDP (okolo 35% v roku 2007), je možné zistiť dlhšie časové rady a je často používaný aj medzinárodnými inštitúciami – OECD. Rovnako však uvádzajú, že index priemyselnej produkcie môže spôsobovať problém, keďže indikuje viac bodov obratu ako HDP.

Autori sa rovnako pokúsili aj o tvorbu vlastného zloženého ukazovateľa, ktorý použili ako referenčný rad. Ten bol zložený z priemyselnej produkcie, produkcie v stavebníctve a iných súbežných indikátorov, ktoré podľa nich lepšie opisujú ekonomiku Slovenska ako HDP. Referenčný rad však tvoria dáta až od roku 2000 hlavne v dôsledku už spomínanej transformácie ekonomiky a metodologických zmien vo výpočte ukazovateľov ekonomiky Slovenska [17].

Na identifikáciu vzťahu medzi indikátormi a referenčným časovým radom používa Infostat korelačnú analýzu., resp. krížové korelácie. Za pomoci korelácie bolo možné vytvoriť tri skupiny indikátorov v závislosti od vzťahu k referenčnému radu:

1. *Predstihový indikátor CLI* – nové objednávky, ekonomické očakávania (obchodné a zákaznicke prieskumy), zmluvy a stavebné povolenia, ceny akcií a ceny priemyselných materiálov.
2. *Súbežný indikátor* – zamestnanosť, priemyselná produkcia, HDP, príjmy fyzických osôb, tržby v spracovateľskom priemysle.
3. *Oneskorené indikátory* – investičné ukazovatele, zmena stavu zásob, ceny produkcie, úroková sadzba.

Pre vstup komponentov do CLI bolo stanovené, že daný komponent musí byť v predstihu pred referenčným radom minimálne 5 mesiacov a druhá najvyššia hodnota korelačného koeficienta musí byť 0,55. Selektácia vybraných časových radov sa realizuje pomocou metódy scoringu, pričom musia časové rady splniť podmienky ekonomickej významnosti³⁵, štatistickej významnosti³⁶ a štatistickej kvality³⁷ časových radov.

Po preverení týchto podmienok zostali pre vytvorenie CLI už len štyri ukazovatele a to úvery poskytnuté domácnostiam, export tovarov, očakávania zamestnanosti v maloobchode, vklady (M1).

Pre stanovenie váh používa Infostat kombináciu metód The Principal Component Analysis (PCA) a vážený priemer, pričom rovnica pre SK-CLI vyzerá nasledovne [21]:

$$CLI = (0,304 * pôžičky + 0,779 * export + 0,762 * M1 + 0,522 * sax + 0,806 * objednávky) / 3,173$$

Výsledný indikátor vykazuje predstih 7 mesiacov pred referenčným časovým radom.

Pre porovnanie uvádzame aj predstihový kompozitný indikátor, ktorý pre Slovensko vytvorilo OECD. Váhy jednotlivých zložiek sú v CLI rovnaké a indikátor je tvorený na báze mesačných údajov [22]:

- indikátor dôvery v maloobchode,
- maloobchod celkom (2005=100),
- očakávaná ekonomická situácia (spotrebiteľské očakávania, %),
- SAX index,
- import celkom (USD).

V prípade Eurostatu zostáva štruktúra kompozitného indikátora pre Slovensko rovnaká ako pre ostatné členské krajiny, avšak samotný CLI pre Slovensko Eurostat vôbec nevypočítava a neuvádza.

Metodika českých autorov

Kompozitné indikátory sú používané ako nástroj analýzy hospodárskeho cyklu aj v prípade Českej republiky. Český štatistický úrad (ČSÚ) zastúpený Zdenkou Jeřábkovou v spolupráci s ekonómom Slavojom Czesaným z Vysokej školy ekonomickej v Prahe vytvorili postup krokov pre tvorbu kompozitného indikátora pre potreby českej ekonomiky. Ich štúdia je opäť postavená na

³⁵ ekonomická významnosť znamená, že časový rad vykazuje ekonomicke súvislosti s HDP, čo je možné potvrdiť prostredníctvom ekonomickej teórie.

³⁶ štatistická významnosť je meraná pomocou korelačných koeficientov, počtom mesiacov, kedy je indikátor v predstihu, vzťahom k bodom obratu a hladkosťou časových radov.

³⁷ štatistická kvalita časových radov predstavuje aktuálnosť, frekvenciu revízií, pravosť časových radov (stupeň transformácie z pôvodných časových radov).

konceptii rastových cyklov a teda kľúčovým aspektom je odstránenie trendovej zložky časového radu. Autori využívajú filter Christiana a Fitzgeralda, keďže dosahuje lepšie vlastnosti ako HP filter, či Baxter-Kingov filter hlavne v oblasti „problému koncov“³⁸. Aj napriek tomu sa v ich spoločnej práci „Metóda konstrukce kompozitního indikátoru pro českou ekonomiku“ využíva HP filter, pričom autori poukazujú aj na jeho nevýhody.

Metodológia zostavenia indikátorov hospodárskeho cyklu sa odlišuje od postupu používaného OECD. ČSÚ najprv zostavuje individuálne indikátory pre jednotlivé zložky HDP a až potom sú zoskupené do kompozitného indikátora HDP.

Za referenčný rad používajú štvrtročné hodnoty reálneho HDP, keďže je všeobecne považovaný za najširší ukazovateľ ekonomickej aktivity. Autori tvrdia, že index priemyselnej produkcie nie je vhodné využiť hlavne z dôvodu, že dostatočne nesleduje trend českej ekonomiky a navyše došlo v nedávnej minulosti k metodologickej zmene v jeho výpočte. Rovnako nie je možné vytvoriť vlastný referenčný rad, keďže z pohľadu autorov je dĺžka časových radov ekonomických ukazovateľov príkrátka a nie je možné definovať, ktoré veličiny definujú český hospodársky cyklus a ktoré sú len náhodnými výkyvmi. Vzhľadom k tomu, že ČSÚ využíva za referenčný rad štvrtročné HDP je potrebné mesačné hodnoty ekonomických ukazovateľov, ktoré vstupujú do analýzy prepočítať na základe adekvátnych metód, napr. formou jednoduchých priemerov.

Vzťah indikátorov k referenčnému radu sa zisťuje za pomoci krížových korelácií, pričom sa pohybuje o 5 období dopredu a 5 období dozadu. Ukazovateľ je potom vybraný podľa hodnoty ukazovateľa a vizuálneho chovania časového radu indikátora vzhľadom k referenčnému radu. Čím vyšší je korelačný koeficient je dosiahnutý, tým vyššia je závislosť medzi časovými radami. Hodnota korelačného koeficientu taktiež napovedá, či ide o premennú procyklickú, proticyklickú alebo acyklickú.

Pre stanovenie váh je zvolená rovnaká schéma ako používa OECD. Všetky rady, ktoré vstupujú do individuálneho indikátora majú teda rovnaké váhy. Pred agregovaním časových radov do individuálneho indikátora autori upravujú tieto rady o ich smerodajné odchýlky. To umožňuje zoskupenie odlišných časových radov do jednej. Následne je individuálny indikátor normalizovaný (počtom obsiahnutých komponentných radov) metódou štandardizácie.

Podľa danej metodiky sa do predstihového indikátora zaraďujú tieto zložky:

- produktivita práce v priemysle,
- zmena zásob (stále ceny roku 2000),
- vývoz tovarov a služieb (stále ceny roku 2000),
- hrubá pridaná hodnota v priemysle (stále ceny roku 2000),
- HDP EU 15 (stále ceny roku 2000).

Na porovnanie OECD uvádza iné zloženie predstihového kompozitného indikátora. Hlavným dôvodom je, že referenčným radom nie je HDP ale index priemyselnej produkcie a nejde o kvartálne ale mesačné dáta. Výsledné zloženie indikátora je nasledovné [23]:

- kapitálové účty, debet (CZK),
- dopyt po službách (budúce odhady, %),
- priemyselná výroba (%),
- index spotrebiteľských cien pre všetky položky,
- indikátor dôvery spotrebiteľov (%),
- celkový export,
- PX-50 index (2005=100).

³⁸Problém koncov znamená, že začiatok a koniec časovej rady nie je dostatočne vyhladený, čo má za následok, že výsledný trend môže byť ťahaný na konci časového radu smerom dole, pokiaľ ekonomika vykazuje známky spomalenia a naopak. Tieto poznatky sa opierajú o štúdiu Kranendonk, Bonenkamp, Verbrugger, 2004.

2 Porovnanie prístupov k tvorbe CLI

Z prístupov k tvorbe kompozitného indikátora (predovšetkým k tvorbe predstihového kompozitného indikátora CLI) vidíme, že metodiky jednotlivých inštitúcií sa v niektorých oblastiach zhodujú v iných odlišujú. Pre stručné porovnanie jednotlivých metodík uvádzame Tabuľku 3.

Tabuľka 3: Porovnanie prístupov k tvorbe CLI (Composite leading indicator)

Kritérium	OECD	Eurostat	Conference Board	Infostat	ČSÚ
Hospodársky cyklus	rastový cyklus	rastový cyklus	rastový cyklus	rastový cyklus	rastový cyklus
Sledované krajiny	Členské krajiny OECD a vybrané nečlenské krajiny (Brazília, Čína, Indonézia, Rusko, Južná Afrika), Euro area, NAFTA area, 5 najväčších ázijských krajín	Vybrané krajiny EÚ (okrem Slovenska), Eurozóna, a vybrané krajiny sveta	USA, Kanada, Mexiko, Brazília, Japonsko. Čína, India, Kórea, Austrália, Nový Zéland, vybrané krajiny Európy ...	Slovensko	Česko
Odstránenie trendu	Metóda Phase-Average-Trend (PAT), Hodrick-Prescottov (HP) filter	Christiano-Fitzgerald filter	Metóda Phase-Average-Trend (PAT)	Hodrick-Prescottov (HP) filter	Christiano-Fitzgeraldov (CF) filter, Hodrick-Prescottov (HP) filter
Referenčný rad	Index priemyselnej produkcie	Štvrťročné HDP v stálych cenách	Komplexný ukazovateľ	Index priemyselnej produkcie, komplexný ukazovateľ	Štvrťročné HDP v stálych cenách
Vzťah medzi referenčným radom a indikátormi	Krížová korelácia	Krížová korelácia	Metóda nevyužíva stanovenie vzťahu	Krížová korelácia	Krížová korelácia
Druh dát	Kvalitatívne a kvantitatívne dáta	Kvalitatívne a kvantitatívne dáta	Kvantitatívne dáta	Kvalitatívne a kvantitatívne dáta	Kvalitatívne a kvantitatívne dáta
Stanovenie váh	Rovnaké váhy	Jednotlivé komponenty sú rozdelené do dvoch skupín. Druhá skupina má polovičnú váhu oproti prvej skupine.	Metóda nevyužíva stanovenie váh	The Principal Component Analysis (PCA) a vážený priemer	Rovnaké váhy
Zloženie CLI	Rôzne zložky CLI podľa krajiny	Rovnaké zloženie CLI pre všetky krajiny	Rôzne zložky CLI podľa krajiny	CLI iba pre Slovensko	Rôzne zložky CLI podľa krajiny

Zdroj: vlastné spracovanie autorom.

Záver

Konštrukcia predstihového kompozitného indikátora je náročný proces, ktorý si vyžaduje veľmi dobrú znalosť metód jeho výpočtu. Svetové organizácie zaoberajúce sa touto oblasťou vytvorili viacero prístupov ako sa k vypočítaniu predstihového indikátora dopracovať. Problémom však je, že metodiky

Eurostatu, či OECD dostatočne neprihliadajú na špecifiká konkrétnej ekonomiky a v konečnom dôsledku tak zostavený indikátor nemusí spĺňať požadovaný účel, t.j. nemusí dostatočne správne predikovať cyklický vývoj ekonomiky.

Cieľom príspevku bolo poukázať na rôzne prístupy k tvorbe predstihového cyklického indikátora pre Českú republiku a Slovensko. Príspevok okrem opisu jednotlivých metód využívaných svetovými a domácimi ekonómami zároveň porovnal jednotlivé metódy a uviedol základné rozdiely v konštrukcii kompozitného indikátora. Na základe vykonanej analýzy metód konštrukcie predstihového kompozitného indikátora môžeme konštatovať, že pre výpočet CLI pre konkrétnu krajinu je vhodnejšie využívať metodiky domácich ekonómov, keďže samotné dáta i postup výpočtu by mal lepšie zodpovedať ekonomickým špecifikám danej krajiny. V prípade, že ide o tvorbu predstihových indikátorov pre krajiny prislúchajúce istému ekonomickému spoločenstvu (napr. OECD, Eurostat, V4) je potrebné zjednotiť metodiku výpočtu hlavne v oblastiach ako je referenčný rad a periodicita dát (mesačné, kvartálne) kvôli samotnej porovnateľnosti kompozitných indikátorov. V praxi je však pre predikciu vývoja cyklického správania sa ekonomiky vhodné kombinovať predstihový indikátor na mesačnej aj kvartálnej báze. Do budúca je okrem porovnania jednotlivých metodík potrebné detailne porovnať aj samotnú kvalitu vytvoreného indikátora, ktorú je možné pozorovať na základe jeho schopnosti predstihnúť ekonomický vývoj a určiť body obratu hospodárskeho cyklu.

Literatúra

- [1] BURNS, A.F. - MITCHELL, W. C.: *Measuring Business Cycles*, Cambridge : NBER, 1946. ISBN 0-870-14085-X.
- [2] CZESANY, S. - JEŽÁBKOVÁ, Z.: Kompozitní indikátory hospodářského cyklu české ekonomiky, *In: Statistika*, 2009. č. 3, s. 257 – 274. [cit. 2010-10-17] Dostupné na internete: panda.hyperlink.cz/cestapdf/pdf09c3/czesany.pdf
- [3] OECD : *Cyklical Indicators and Business Tendency Survey*. Paris: OECD, 1993. [cit. 2010-10-18] Dostupné na internete: www.oecd.org/dataoecd/20/18/1844842.pdf
- [4] MESTER, I. T.: Indicator approach to business cycle analysis. *In: Fascicle of Management and Technological Engineering*, Volume VI. Number XVI, 2007
- [5] ECONOMIC CYCLE RESEARCH INSTITUTE: *Turning Points & Leading Indicators*. [cit. 2011-11-12] Dostupné na internete: http://www.businesscycle.com/business_cycles/turning_points_leading_indicators
- [6] CZESANY, S. - JEŽÁBKOVÁ, Z.: Metóda konstrukce kompozitních indikátorů hospodářského cyklu pro českou ekonomiku. *In: Statistika*, 2009. č.1, s. 21-31. [cit. 2010-10-21] Dostupné na internete: <http://panda.hyperlink.cz/cestapdf/pdf09c1/czesany.pdf>
- [7] CZESANY, S. - MACHÁČKOVÁ, L. - SEDLÁČEK P.: *Monitorování a analýza hospodářského cyklu*. Praha: Český statistický úřad, 2007. ISBN 978-80-250-1401-1.
- [8] NARDO, M. - SAISANA, M.: *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. OECD Statistics Working Papers 3/2005, Paris: OECD, 2005. [cit. 2010-9-16] Dostupné na internete: [http://www.oilis.oecd.org/olis/2005doc.nsf/LinkTo/NT00002E4E/\\$FILE/JT00188147](http://www.oilis.oecd.org/olis/2005doc.nsf/LinkTo/NT00002E4E/$FILE/JT00188147)
- [9] BOSCHAN – EBANKS: *The Phase Average Trend: A new way of Measuring Economic Growth, Proceeding of the business and economic statistics section*. American Statistical Association, Washington D.C. [cit. 2011-11-1] Dostupné na internete: <http://www.oecd.org/dataoecd/32/13/41520591.pdf>
- [10] NILSSON, R – GYOMAI, G.: *Cycle extraction: A comparison of the PAT method, the Hodrick-Prescott and Christiano-Fitzgerald filters*, OECD, 2007. [cit. 2010-9-14] Dostupné na internete: www.oecd.org/dataoecd/26/39/41629509.pdf
- [11] OECD : *Glossary for OECD Composite Leading Indicators*, OECD, 2012, [cit. 2012-4-1]. Dostupné na internete:

- http://www.oecd.org/document/1/0,3746,en_2649_34349_32694145_1_1_1_1,00.html#SMOOTHING
- [12] OECD: *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*, OECD Publishing, 2008. ISBN 978-92-64-04345-9
 - [13] NILSSON, R.: *Confidence indicators and composite indicators*. Paris: OECD, 2000. [cit. 2010-9-16] Dostupné na internete: <http://www.oecd.org/dataoecd/16/14/2389378.pdf>
 - [14] CZESANÝ, S.: *Hospodársky cyklus*. Praha : Linde, 2006. ISBN 80-7201-576-1
 - [15] OZYILDIRIM A. - SCHAITKIN B. - ZARNOWITZ V.: *Business Cycles in the Euro Area Defined with Coincident Economic Indicators and Predicted with Leading Economic Indicators*. 5th Eurostat Colloquium on Modern Tools for Business Cycle Analysis, Luxembourg, 29. September – 1. October 2008; Access 5 January 2009. [cit. 2010-9-16] Dostupné na internete: <http://www.conferenceboard.org/economics/workingpapers.cfm?pdf=E-0031-08-WP>
 - [16] CONFERENCE BOARD: *Business Cycle Indicator Handbook*. Economic Research. [cit. 2011-10-3] Dostupné na internete: http://www.conference-board.org/pdf_free/economics/bci/BCI-Handbook.pdf
 - [17] KLÚČIK, M.: [Composite Leading Indicators for the Slovak Economy](#). Príspevok na medzinárodnom workshope CIRET/KOF/GKI „Sentiment Indicators and the Current Crisis“, Budapest, November 9 - 10, 2009. Budapešť, 9. – 10. 11. 2009
 - [18] KLÚČIK, M. - HALUŠKA, J.: *Construction of somposite leading indicator for Slovak economy*, 2008. In: *StiinNe Economice*, Volume 55, pp 1-8. [cit. 2011-12-4] Dostupné na internete: http://anale.feaa.uaic.ro/anale/resurse/038_S01_Klucik_Halushka.pdf
 - [19] HODRIC – PRESCOTT: Postwar U.S. Business cycles: an Empirical Investigation, In: *Journal of Money credit and banking*. Volume 29. Number 1, pp.1-16
 - [20] ZIMKOVÁ, E. - BAROCHOVSKÝ, J.: *Odhad potenciálneho produktu a produkčnej medzery v slovenských podmienkach*. Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici. In: *Politická ekonomie*, Volume 4.
 - [21] KLÚČIK, M.: [Composite Reference Series and Composite Leading Indicator for Slovakia](#), The First Macroeconomic Forecasting Conference - MFC 2009. [cit. 2011-11-1]. Dostupné na internete: <http://www.isae.it/MFC/2009/klucik.pdf>
 - [22] OECD: *Composite leading indicator for Slovakia*. OECD, 2012. [cit. 2012-4-1]. Dostupné na internete: http://www.oecd.org/document/40/0,3746,en_2649_34349_36410856_1_1_1_1,00.html
 - [23] OECD: *Composite leading indicator for Czech republic*. OECD, 2012. [cit. 2012-4-1]. Dostupné na internete: http://www.oecd.org/document/16/0,3746,en_2649_34349_36410832_1_1_1_1,00.html