

KOMPOZITNÉ PREDSTIHOVÉ INDIKÁTORY HOSPODÁRSKÝCH CYKLOV KRAJÍN V4 A ICH KOMPARÁCIA S CLI EUROSTATU A OECD

Emília Jakubíková, Andrea Tkáčová, Anna Bánociová, Technická univerzita
v Košiciach

1. Úvod

Hospodársky cyklus bol v popredí záujmu ekonomického výskumu v 20-tych a 40-tych rokoch 20. storočia. Hlavným dôvodom bola nestabilita ekonomiky a následná veľká hospodárska kríza v 30-tych rokoch. V 50-tych a 60-tych rokoch sa zdalo, že hospodársky cyklus je „mŕtvy“, avšak 70-te roky a ropné krízy ho opäť vzkriesili a tým aj nové ekonomické teórie, ktoré sa pokúšali vysvetliť príčiny vzniku hospodárskeho cyklu (Kydland, Prescott, 1990). Nová vlna záujmu o hospodársky cyklus, a hlavne o možnosti jeho predikcie, prišla s príchodom Svetovej finančnej krízy v roku 2007, ktorá zasiahla predovšetkým vyspelé krajiny sveta. Mnohí ekonómovia tak začali skúmať okrem príčin vzniku tejto krízy aj možnosti jej predikcie za pomoci rôznych ekonometrických modelov. V ekonomickej praxi však existujú aj indikátory, ktoré na istej úrovni dokážu krátkodobo predikovať vývoj hospodárskych cyklov a tak môžu upozorniť na možný negatívny vývoj ekonomiky. K týmto indikátorom patrí kompozitný predstihový indikátor.

Cieľom nášho príspevku je navrhnúť merateľné kompozitné predstihové indikátory určené na predikciu hospodárskeho cyklu v krajinách V4 a ich následná komparácia s doteraz používanými indikátormi Eurostatu a OECD.

2. Vymedzenie kompozitného indikátora

Kompozitný indikátor vzniká agregáciou individuálnych indikátorov do jedného zloženého indexu, ktorý je merateľný. Jeho hlavnou vlastnosťou je to, že vybranú ekonomickú oblasť dokáže popísať presnejšie ako jednotlivé indikátory samostatne (OECD, 2004). Medzi často používané kompozitné indikátory patrí *kompozitný indikátor cyklického vývoja ekonomiky*, ktorý je zložený z čiastkových indikátorov hospodárskeho cyklu. Tento zložený indikátor odráža vývoj ekonomiky a jej cyklického správania sa lepšie než jednotlivé indikátory samostatne. Výber cyklických indikátorov do kompozitného indikátora nie je náhodný, ale je podmienený ich ekonomickou významnosťou, vypovedacou hodnotou, predikčnou schopnosťou a podobne (OECD, 2004). Konštrukcia kompozitného indikátora cyklického vývoja ekonomiky je pomerne náročným procesom a vyžaduje si presne stanovenú postupnosť krokov (Nardo, Saisana, 2005). Pre potreby jeho zostavenia je potrebné vymedziť predsti-

hové cyklické indikátory, ktorých hlavnou úlohou je predpovedať body obratu ekonomickej aktivity a zároveň informovať o pravdepodobnej miere a amplitúde výkyvov dát v referenčnom rade v akejkolvek fáze hospodárskeho cyklu. Tieto indikátory sa vzhľadom na ich predikčnú schopnosť považujú za najdôležitejšie z celej skupiny cyklických indikátorov (Mestre, 2007). Prvý predstihový indikátor vyvinul americký ekonóm Moore z Economic Cycle Research Institute. Tento indikátor bol prepracovaný v roku 1960 do podoby indexu predstihových ekonomických indikátorov (index of leading economic indicators – LEI) (Economic Cycle Research Institute, 2011). V súčasnosti existuje viacero názorov na zloženie kompozitných indikátorov cyklického vývoja ekonomiky. OECD zastáva názor, že ekonomiky sa odlišujú, a teda aj zloženie kompozitných indikátorov sa líši v závislosti od krajiny. Naopak Eurostat uvádza, že hospodárske cykly je možné sledovať prostredníctvom kompozitných indikátorov s rovnakým zložením.

3. Prístupy k tvorbe CLI vo svete

Vo svete sa monitorovaním a krátkodobou predikciou hospodárskych cyklov za pomoci CLI venujú inštitúcie ako OECD, Eurostat a Conference Board. Tieto organizácie majú vytvorené vlastné metodiky výpočtu CLI, ktoré disponujú spoločnými, ale aj odlišnými znakmi. Hlavné oblasti, v ktorých sa metodiky odlišujú sú (Tkáčová, 2012a):

- výber hospodárskeho cyklu (rastový, klasický),
- výber referenčného radu, ktorý reprezentuje hospodársky cyklus (HDP, index priemyselnej produkcie, komplexný ukazovateľ),
- spôsob výberu čiastkových cyklických indikátorov,
- druh dát (kvalitatívne, kvantitatívne dáta),
- odstránenie trendu z časových radov (HP filter, PAT metóda, CF filter),
- spôsob stanovenia vzťahu medzi čiastkovými cyklickými indikátormi a referenčným radom (napr. krížová korelácia),
- stanovenie váh pre zložky vstupujúce do CLI (rovnaké váhy, rôzne váhy),
- samotné zloženie CLI (rovnaké alebo rôzne zloženie podľa krajiny),
- sledované krajiny.

Cieľom nášho príspevku je okrem konštrukcie vlastného CLI pre krajiny V4 aj ich komparácia s doteraz používanými predstihovými indikátormi. Z tohto dôvodu bližšie uvedieme aj CLI Eurostatu a CLI OECD, ktoré sa predikcii hospodárskych cyklov krajín V4 venujú v súčasnosti.

3.1 Kompozitný predstihový indikátor OECD

Metodika OECD vychádza z rastového cyklu, pričom časový rad je možné rozložiť na náhodnú, trendovú, sezónnu a cyklickú zložku. Pre odhad trendu využívala OECD do roku 2008 modifikovanú metódu phase-average trend (PAT) amerického National

Bureau of Economic Research (NBER), ktorá je pomerne matematicky a štatisticky náročná (Boschan, Ebanks, 1978). Zjednodušene možno povedať, že výpočet trendu je založený na spočítaní kľazových priemerov časových radov (Nilsson, Gyomai, 2007). Od decembra 2008 sa OECD rozhodla nahradiť metódu PAT za Hodrick-Prescott (HP) filter. Hlavným dôvodom bolo, že HP filter dokáže v jednej operácii odstrániť trendovú zložku a zároveň vyhladiť celý časový rad (Schilcht, 2005). Pred používaním HP filtra bolo potrebné metódu PAT doplniť aj o metódu Months for cyclical dominance, ktorá prostredníctvom kľazových priemerov rad vyhladila (OECD, 2008). Výhodou HP filtra je hlavne jeho nenáročnosť na vstupné dáta (Bezděk et al., 2003). Beneš a N'Diaye (2004) považujú HP filter za najjednoduchší variant moderných filtrovacích techník. HP filter je možné pomerne jednoducho aplikovať na akýkoľvek časový rad (Hodric, Prescott, 1997). Okrem toho je potrebné zadať už len vstupný parameter λ , ktorý optimalizuje vyhladzovanie trendu (Fabiani, Mestre, 2000). Nevýhodou HP filtra je skutočnosť, že jeho výsledky sú na začiatku a konci časového radu vychýlené. Hovoríme o tzv. probléme koncov „end-points“¹ (Trimbur, 2006). Pre zmiernenie tohto problému sa časový rad dopĺňa predikciami (Zimková, Barochovský, 2007).

Na výpočet predstihového kompozitného indikátora používa OECD mesačné dáta a za referenčný rad považuje od apríla 2012 mesačné údaje HDP, ktoré vytvorila ako odhady z oficiálnych štvrtročných odhadov HDP (OECD, 2013a). Vzhľadom na to, že tento prepočet odhadov HDP na mesačné dáta nebol ešte finalizovaný vo všetkých krajinách V4, uvádza OECD vo svojich databázach CLI s pôvodným referenčným radom (index priemyselnej produkcie (2005=100), resp. jeho cyklická zložka) (OECD, 2012).

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 mohlo byť zníženie spoľahlivosti kompozitných indikátorov, a to vzhľadom na to, že niektoré indikátory majú väčšiu vypovedaciu schopnosť v jednom cykle a ostatné zase v inom (Gyomai, Guedette, 2012). Podľa štúdií Nilssona (2000) majú indikátory používané OECD lepšiu vypovedaciu hodnotu ako indikátory používané Európskou úniou.

Pre OECD je typické, že každá krajina má odlišné zloženie predstihového indikátora v závislosti od špecifik danej ekonomiky. V tabuľke 1 uvádzame zloženie kompozitného indikátora pre každú z krajín V4.

1 Problém koncov znamená, že začiatok a koniec časového radu 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, Verbruggen, 2005.

Tabuľka 1

Zloženie CLI krajín V4 podľa OECD

Krajina	Zloženie CLI
Česko	Saldo bežného účtu platobnej bilancie (CZK)
	Dopyt po službách (budúci vývoj v %)
	Produkcia v spracovateľskom priemysle (vývoj v %)
	Harmonizovaný index spotrebiteľských cien (všetky položky), 2005=100
	Indikátor spotrebiteľskej dôvery (vývoj v %)
	Export celkom (CZK)
	PX 50 Index, 2005=100
Maďarsko	Produkcia v spracovateľskom priemysle (budúci vývoj v %)
	Registrovaný počet nezamestnaných
	Mesačný počet odpracovaných hodín v spracovateľskom priemysle
	Peňažný agregát M1 (HUF)
	BSE Index (2005=100)
	Základná úroková sadzba centrálnej banky (%)
	Import celkom (HUF)
Poľsko	Reálny efektívny kurz (2005=100)
	Úroková sadzba: 3-mesačný wibor (%)
	Produkcia v spracovateľskom priemysle (budúci vývoj v %)
	Počet voľných pracovných miest
	Produkcia uhlia (tony)
Slovensko	Indikátor dôvery v maloobchod (vývoj v %)
	Celkový predaj v maloobchode (2005=100)
	Očakávaná ekonomická situácia z pohľadu spotrebiteľov, (vývoj v %)
	SAX index (2005=100)
	Import celkom (USD)

Zdroj: OECD, 2013b

Ako vidíme v tabuľke 1 CLI má v jednotlivých krajinách V4 iné zloženie a aj iný počet komponentov. To znamená, že pre čo najlepšiu predikciu vývoja hospodárskeho cyklu krajín V4 je podľa OECD lepšie zostavovať CLI s iným zložením. Rovnaké zloženie CLI pre každú z krajín V4 by nemuselo dostatočne presne predikovať vývoj hospodárskych cyklov týchto krajín. Komponenty vstupujú do CLI na základe ich korelácie s referenčným časovým radom (index priemyselnej produkcie) a ich váhy v CLI sú rovnaké.

CLI Slovenska a CLI Poľska tvorí 5 komponentov, zatiaľ čo CLI Maďarska a CLI Česka má 7 komponentov. Niektoré komponenty CLI sa nachádzajú vo väčšine krajín V4 ako napríklad produkcia v spracovateľskom priemysle, ktorá je zložkou v CLI Poľska, Maďarska a Česka. Rovnako sa v CLI jednotlivých krajín často nachádzajú aj ukazovatele zahraničného obchodu ako celkový export a import. Častým kompo-

nentom sú aj akciové indexy krajín, ktoré sa do CLI zaradili v Česku, Maďarsku a na Slovensku. Okrem kvantitatívnych dát sa medzi komponenty CLI dostali aj kvalitatívne dáta ako indikátor spotrebiteľskej dôvery v prípade Česka a indikátor dôvery v maloobchode na Slovensku.

Pre čo najlepší výber komponentov do CLI využíva OECD systémy scoringu a rankingu, ktoré sú zostavované podľa miery súbehu jednotlivých indikátorov s referenčným radom. Aby sme túto mieru predstihu CLI s referenčným radom podporili aj štatisticky, využili sme krížové korelácie, ktoré nám presne určia najvyššiu hodnotu korelačného koeficientu vzhľadom k obdobiu predstihu. Keďže sú dáta využívané OECD postavené na mesačnej báze, vypočítali sme krížové korelácie medzi mesačnou cyklickou zložkou indexu priemyselnej produkcie tej ktorej krajiny V4 a mesačnou hodnotou CLI uvádzanou OECD. Pri mesačných dátach OECD sme skúmali posuny až o 10 mesiacov vzad, pričom čas t predstavuje január 2000.

Tabuľka 2

Výsledky krížovej korelácie medzi referenčným radom OECD a CLI OECD (M1 2000 – M12 2011)

Krajina	t-10	t-9	t-8	t-7	t-6	t-5	t-4	t-3	t-2	t-1	t
Česko	0,534	0,584	0,631	0,673	0,709	0,737	0,753	0,755	0,738	0,702	0,644
Maďarsko	0,331	0,395	0,462	0,526	0,582	0,630	0,664	0,679	0,677	0,646	0,589
Poľsko	0,462	0,477	0,486	0,489	0,485	0,474	0,454	0,425	0,390	0,346	0,293
Slovensko	-0,127	-0,087	-0,036	0,024	0,095	0,174	0,255	0,334	0,410	0,477	0,532

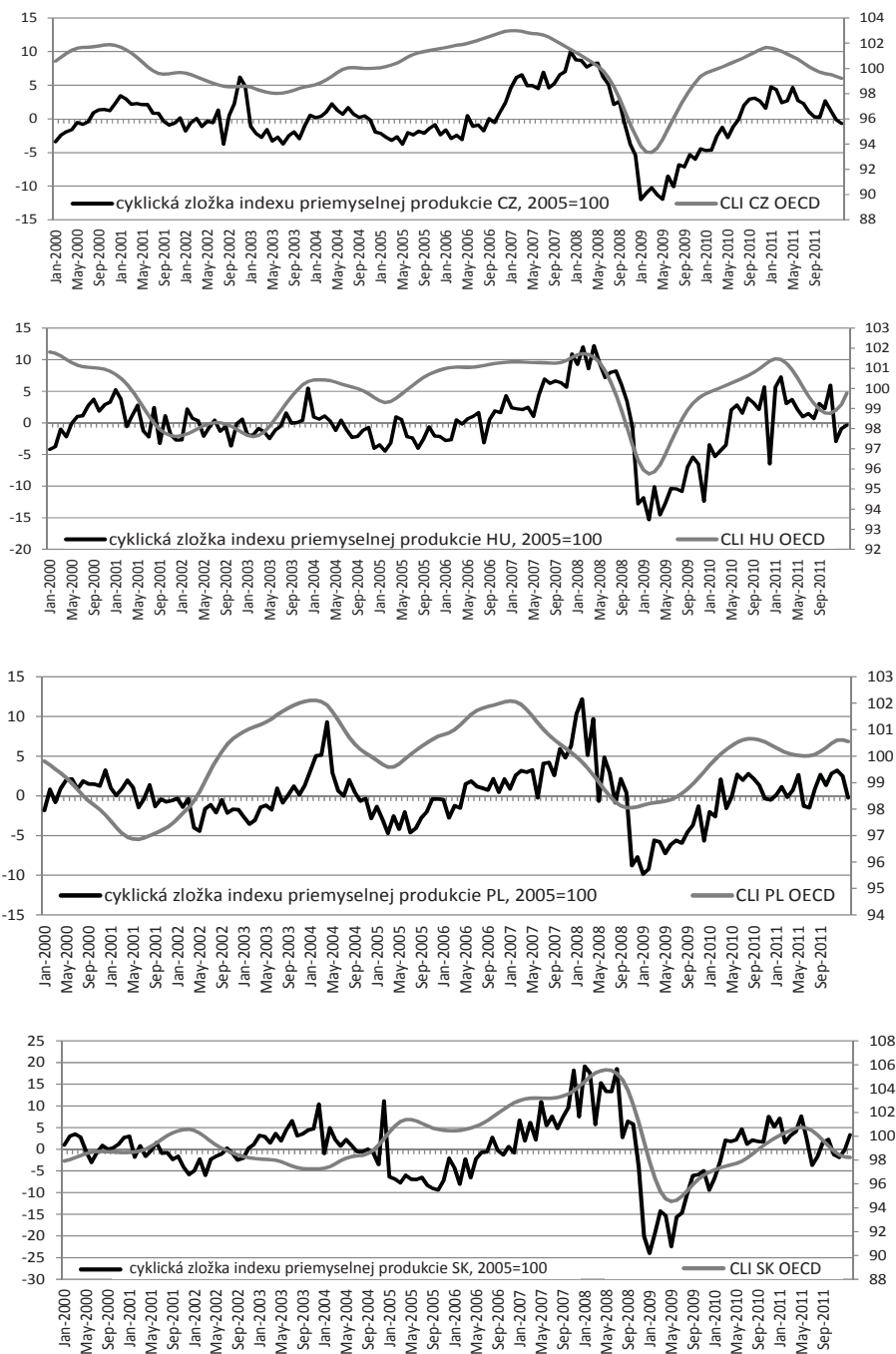
Zdroj: vlastné výpočty autorov

V tabuľke 2 vidíme výsledky krížových korelácií s jeden až desať mesačným predstihom CLI pred referenčným radom. V prípade Česka bola dosiahnutá najvyššia korelácia 0,755 v období trojmesačného predstihu. To znamená, že CLI vytvorené podľa metodiky OECD dokáže predstihnúť vývoj indexu priemyselnej produkcie o tri mesiace. Rovnaký, trojmesačný predstih, pozorujeme aj v prípade Maďarska, pričom korelačný koeficient je nižší na úrovni 0,679. Podľa našich výpočtov dokáže CLI pre Poľsko predstihovať vývoj referenčného radu až o 7 mesiacov s hodnotou korelačného koeficientu 0,489. Táto hodnota je nízka, keďže pre komponenty zaraďujúce sa do CLI má platiť, že druhá najvyššia absolútna hodnota korelačného koeficientu by mala byť vyššia ako 0,55 (Kľúčik, 2009). V tomto prípade túto podmienku nespĺňa celý kompozitný predstihový indikátor. Aj v prípade Slovenska sme dospeli k nízkej hodnote korelačného koeficientu rovnéj 0,532. CLI Slovenska pritom nedokáže predstihovať vývoj referenčného radu a vyvíja sa súbežne s referenčným radom.

Aby sme vývoj CLI OECD a referenčného radu v krajinách V4 overili aj vizuálne uvádzame graf 1, v ktorom vidíme, že CLI OECD pre Česko a Maďarsko skutočne predikuje vývoj referenčného radu presnejšie ako CLI OECD pre Slovensko a Poľsko, kde aj hodnoty krížovej korelácie v čase predstihu indikovali veľké množstvo falošných signálov.

Graf 1

Vývoj CLI OECD a indexu priemyselnej produkcie (cyklická zložka) pre krajiny V4



Zdroj: vlastné spracovanie autorov na základe údajov OECD

Už aj na základe grafu 1 a výsledkov tabuľky 2 by sme mohli vyvodiť závery týkajúce sa vhodnosti CLI OECD pre predikciu hospodárskych cyklov v krajinách V4. Avšak výsledky našich pozorovaní mohli byť skreslené tým, že do korelácie sme vkladali za referenčný rad index priemyselnej produkcie kde 2005=100. Je samozrejmé, že do roku 2005 musel byť za referenčný rad považovaný index priemyselnej produkcie s iným rokom rovným 100, napr. 2000=100. To znamená, že pred rokom 2005 nám súčasný CLI (referenčný rad je index priemyselnej produkcie 2005=100) nevie spätne určiť, či dostatočne predikoval, resp. nepredikoval budúci vývoj referenčného radu. Nepresnosti v predikcii v minulosti nám teda skresľujú výsledky krížových korelácií. Z tohto dôvodu sme počítali krížové korelácie aj z obdobia od roku 2005, kde sme dospeli k výsledkom uvedeným v tabuľke 3. Za čas t je v tomto prípade považovaný január 2005.

Tabuľka 3

Výsledky krížovej korelácie medzi referenčným radom OECD a CLI OECD (M1 2005 – M12 2011)

Krajina	t-10	t-9	t-8	t-7	t-6	t-5	t-4	t-3	t-2	t-1	t
Česko	0,578	0,634	0,685	0,731	0,770	0,800	0,816	0,817	0,798	0,759	0,698
Maďarsko	0,405	0,487	0,568	0,645	0,714	0,770	0,808	0,823	0,815	0,780	0,716
Poľsko	0,660	0,680	0,692	0,694	0,689	0,678	0,654	0,622	0,577	0,525	0,464
Slovensko	-0,172	-0,105	-0,028	0,060	0,157	0,262	0,370	0,477	0,574	0,657	0,718

Zdroj: vlastné výpočty autorov

Z tabuľky 3 vidíme, že veľkosť predstihu sa v porovnaní s predchádzajúcim sledovaným obdobím nezmenila, teda CLI predstihuje vývoj referenčného radu v prípade Maďarska a Česka o 3 mesiace, v prípade Poľska o 7 mesiacov a Slovenska o 0 mesiacov. Čo sa však zmenilo, bola hodnota korelačných koeficientov, ktorá vzrástla u všetkých krajín. V Česku to bol nárast z 0,755 na 0,817, v Maďarsku z 0,679 na 0,823, v Poľsku z 0,489 na 0,694 a na Slovensku z 0,532 na 0,718. Najvýraznejší nárast bol v prípade Poľska a Slovenska, pričom na Slovensku opäť nemôžeme hovoriť o predstihu, keďže najvyššia hodnota korelačného koeficientu bola dosiahnutá v čase t .

Okrem analýzy založenej na mesačných dátach sme hodnoty OECD prepočítali aj na kvartálne dáta pomocou jednoduchých priemerov, pričom sme počítali krížové korelácie pre obdobia pri posune do 5 štvrtrokov vpred i vzad. Dospeli sme k nasledujúcim záverom uvedeným v tabuľke 4.

Tabuľka 4

Výsledky krížovej korelácie medzi referenčným radom OECD a CLI OECD (Q1 2000 – Q4 2011)

Krajina	t-5	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4	t+5
Česko	0,419	0,612	0,751	0,827	0,797	0,609	0,305	-0,050	-0,331	-0,497	-0,553
Maďarsko	0,452	0,496	0,660	0,764	0,753	0,586	-0,104	-0,037	-0,069	-0,151	0,003
Poľsko	0,534	0,618	0,629	0,578	0,448	0,249	-0,005	-0,244	-0,446	-0,587	-0,642
Slovensko	-0,214	-0,169	-0,022	0,224	0,481	0,641	0,633	0,435	0,177	-0,038	-0,183

Zdroj: vlastné výpočty autorov

V prípade štvrťročných dát vidíme, že CLI Česka a Maďarska predstihuje vývoj referenčného radu o dva štvrťroky, v prípade Poľska o 3 štvrťroky a v prípade Slovenska vykazuje pri štvrťročných dátach CLI OECD súbeh s vývojom referenčného radu.

Celkovo môžeme zhodnotiť, že CLI vytvorené podľa metodiky OECD je možné využiť ako podporný prostriedok na predikciu vývoja referenčného radu. V prípade Slovenska má však zloženie CLI vytvorené OECD charakter súbežného a nie predstihového indikátora a nie je vhodný na ekonomickú predikciu slovenského hospodárskeho cyklu. Je teda potrebné vytvoriť také CLI, ktoré by predikovalo vývoj hospodárskych cyklov krajín V4 presnejšie a s dostatočne veľkým predstihom.

3.2 Kompozitný predstihový indikátor Eurostatu

Eurostat vychádza rovnako ako OECD z rastového cyklu a pre odhad trendu využíva Christiano-Fitzgeraldov filter (CF filter) náhodnej prechádzky. Tento filter bol postavený na rovnakých princípoch ako Baxter-Kingov (BK) filter (Everts, 2006). Za referenčný časový rad je zvolený časový rad štvrťročného HDP v stálych cenách, resp. jeho cyklická zložka. Eurostat stanovuje pre ekonomiky všetkých sledovaných štátov kompozitný predstihový indikátor s rovnakým zložením: indikátor dôvery v priemysle, indikátor dôvery spotrebiteľov, indikátor dôvery v stavebníctve a index cien akcií (Czesaný, 2006). Tvorba kompozitného indikátora je postavená viac menej na mäkkých dátach (Ozyildirim, 2009). 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 indikátor dôvery spotrebiteľov). K výhodám EÚ patrí, že všetky komponenty sú vždy k dispozícii.

Aby sme mohli vizuálne a štatisticky overiť súbeh CLI Eurostatu a referenčného radu, museli sme najprv samotné časové rady CLI zostrojiť, keďže nie sú dostupné vo verejne dostupných databázach. Pre tvorbu CLI sme časové rady sezónne očistili za pomoci sezónnych indexov a upravili ich pomocou Christiano-Fitzgeraldovho filtra, čím sme získali cyklické zložky časových radov. Následne sme im prideliili váhy, ktoré pre dané ukazovatele stanovuje Eurostat. Rovnako sme získali aj cyklickú zložku HDP. V tabuľke 5 uvádzame hodnoty krížových korelačných koeficientov pre Česko, Maďarsko, Poľsko a Slovensko s posunom do 5 štvrťrokov vpred i vzad.

Tabuľka 5

Výsledky krížovej korelácie medzi referenčným radom Eurostatu a CLI Eurostatu

Krajina	t-5	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4	t+5
Česko	0,319	0,487	0,636	0,762	0,802	0,697	0,463	0,205	-0,036	-0,227	-0,354
Maďarsko	0,251	0,384	0,520	0,590	0,560	0,391	0,139	-0,171	-0,432	-0,571	-0,566
Poľsko	0,463	0,607	0,721	0,798	0,763	0,665	0,475	0,187	-0,086	-0,318	-0,484
Slovensko	0,493	0,563	0,616	0,633	0,671	0,517	0,232	-0,080	-0,276	-0,491	-0,597

Poznámka: Česko a Maďarsko (Q1 1996–Q4 2011), Poľsko (Q1 2002–Q4 2011), Slovensko (Q1 2001–Q 4 2011)

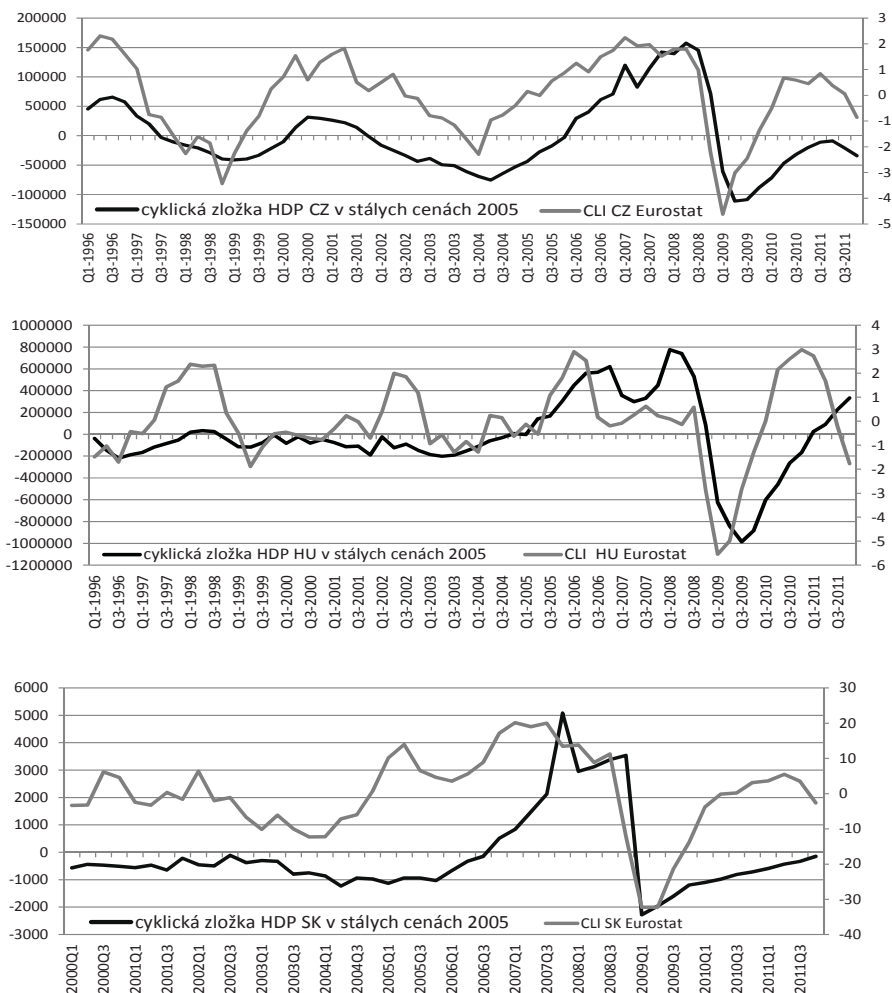
Zdroj: vlastné výpočty autorov

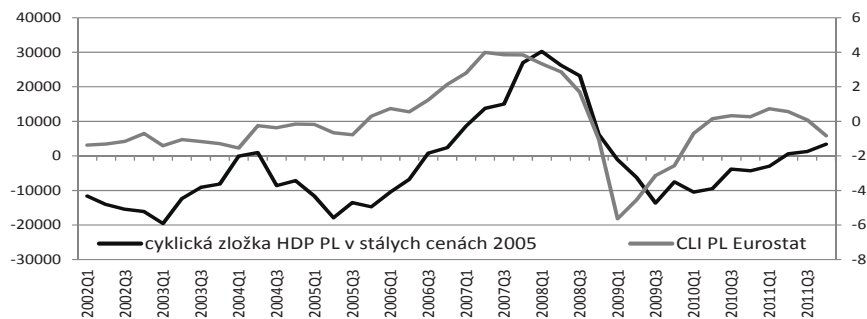
Z výsledkov krížových korelácií v tabuľke 5 vidíme, že CLI vytvorené Eurostatom predstihuje vývoj hospodárskeho cyklu o dva štvrťroky v prípade Maďarska a Poľska. Predstih jedného štvrťroka vidíme v prípade Slovenska a Česka. CLI jednotlivých krajín V4 nemajú okrem rovnakého predstihu ani rovnakú hodnotu korelačného koeficientu. Najvyšší korelačný koeficient (0,802) vykazuje Česko, čo by malo znamenať, že CLI v prípade tejto krajiny najpresnejšie odhaduje vývoj cyklickej zložky HDP. Nasleduje Poľsko s hodnotou korelačného koeficientu 0,789, Slovensko s korelačným koeficientom 0,671 a najmenšiu hodnotu korelačného koeficientu má Maďarsko (0,590).

Tak ako pri OECD sme aj v prípade Eurostatu skonštruovali grafy, ktoré zaznamenávajú vývoj CLI Eurostatu a referenčného, ktorým bola tento krát cyklická zložka HDP v stálych cenách roku 2005.

Graf 2

Vývoj CLI Eurostatu a HDP v stálych cenách 2005 (cyklická zložka)





Zdroj: vlastné spracovanie na základe výpočtov autorov

V metodike OECD sa od roku 2005 využívala za referenčný rad cyklická zložka indexu priemyselnej produkcie v stálych cenách roku 2005. Do tohto roku to bola cyklická zložka indexu priemyselnej produkcie v stálych cenách (s. c.) roku 2000. V prípade Eurostatu by sme opäť mohli povedať, že hodnoty krížových korelácií sú skreslené v období pred rokom 2005 ako tomu bolo v prípade CLI vytvoreného OECD. Metodika Eurostatu je však odlišná a všetky štyri zložky CLI Eurostat sú vyjadrené v podobe 2005=100. V čase, keď bola referenčným radom cyklická zložka HDP v s. c. roku 2000, boli aj všetky zložky CLI počítané ako 2000=100. To znamená, že prechod z referenčného roku 2000 na referenčný rok 2005 by nemal byť problém, lebo došlo k zmenám vo všetkých zložkách. Pre overenie nášho predpokladu sme vypočítali aj krížové korelácie od roku 2005, čo vidíme v nasledujúcej tabuľke 6.

Tabuľka 6

Výsledky krížovej korelácie medzi referenčným radom Eurostatu a CLI Eurostatu (Q1 2005 – Q4 2011)

Krajina	t-5	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4	t+5
Česko	0,389	0,545	0,687	0,824	0,852	0,692	0,363	0,029	-0,241	-0,416	-0,497
Maďarsko	0,367	0,505	0,642	0,701	0,641	0,427	0,124	-0,222	-0,508	-0,654	-0,667
Poľsko	0,406	0,607	0,744	0,834	0,779	0,636	0,409	0,066	-0,259	-0,524	-0,684
Slovensko	0,435	0,524	0,591	0,610	0,667	0,499	0,199	-0,119	-0,334	-0,576	-0,701

Zdroj: vlastné výpočty autorov

Z tabuľky 6 vidíme, že náš predpoklad nebol správny hlavne v prípade Česka, Maďarska a Poľska. Od roku 2005 boli výsledky krížových korelácií v prípade týchto krajín vyššie. V Česku to bola zmena z 0,802 na 0,852, v Maďarsku z 0,590 na 0,701 a v Poľsku z 0,798 na 0,834. To znamená, že CLI Eurostatu pred rokom 2005 nedostatočne predikoval vývoj hospodárskeho cyklu týchto krajín. Inak povedané, v tomto období bolo potrebné iné zloženie CLI, ktoré by malo lepšie predikčné schopnosti. Jedine v prípade Slovenska nedošlo k výraznej zmene hodnoty korelačného koeficientu z 0,671 na 0,667, resp. iba tu došlo k miernemu poklesu. Z hľadiska veľkosti predstihu nedošlo v sledovanom časovom rade Q1 2005 – Q4 2011 k žiadnym zmenám.

Pri sledovaní predstihového kompozitného indikátora vytvoreného Eurostatom je možné vyvodiť záver, že je vhodné ho používať ako pomocný predikčný indikátor pre každú z krajín V4. Pokiaľ chceme, aby mal CLI dostatočnú predikčnú schopnosť, mal by mať čo najvyššiu hodnotu krížového korelačného koeficientu. V prípade Slovenska a Maďarska by však bolo lepšie hľadať iné zloženie CLI, ktoré by dokázalo presnejšie indikovať vývoj hospodárskych cyklov týchto krajín.

4. Metodika tvorby CLI

Pri tvorbe vlastného CLI vychádzame z rastového cyklu, ktorý je vhodnejšie využívať v prípade tranzitívnych ekonomík, ktoré sa vyznačujú vyšším tempom rastu (Czesaný et al., 2007). Po vytvorení databázy časových radov vykonáme nasledujúcu postupnosť krokov (Tkáčová, 2012b):

Výber referenčného radu – ide o základný ukazovateľ cyklického vývoja ekonomiky, ktorý reprezentuje hospodársky cyklus. V teórii nachádzame tri možnosti výberu referenčného radu a to HDP v stálych cenách, index priemyselnej produkcie a komplexný ukazovateľ.

Sezónne očistenie časových radov (sezónne indexy) – z pôvodných dát je potrebné získať cyklickú zložku. Prvým krokom k jej získaniu je odstránenie sezónnej zložky, na čo použijeme metódu vyrovnávania pomocou sezónnych indexov.

Odstránenie trendu (Hodrick-Prescottov filter) – po odstránení sezónnej zložky je potrebné určiť trend, na čo použijeme HP filter. Jedným z dôvodov pre výber HP filtra je to, že dokáže v jednej operácii odstrániť trendovú zložku a zároveň vyhladiť celý časový rad (Schlicht 2005). Tým je možné získať cyklické zložky časových radov, ktoré sú pre analýzu hospodárskych cyklov nevyhnutné.

Krížová korelácia – umožňuje vyjadrenie vzťahu medzi referenčným radom a časovými radmi cyklických indikátorov, ktoré skúmame. Krížové korelácie vykonávame pri posune o päť období vpred i vzad, pričom používame Pearsonov korelačný koeficient, ktorý vyjadruje lineárnu závislosť medzi premennými (Marek et al., 2007). Pokiaľ bude tento vzťah nelineárny, čo zistíme pomocou grafu, zlinearizujeme ho prostredníctvom transformácie premenných (napr. logaritmovaním) a následne vypočítame novú koreláciu.

Vytvorenie skupín cyklických indikátorov (súbežné, oneskorené, predstihové) – podľa hodnoty korelačného koeficientu vieme vytvoriť tri skupiny cyklických indikátorov, pričom cyklické indikátory musia splniť nasledujúce podmienky:

Súbežné indikátory – najvyššia absolútna hodnota korelačného koeficientu je v čase t a druhá najvyššia absolútna hodnota korelačného koeficientu musí byť aspoň 0,55.²

Oneskorené indikátory – najvyššia absolútna hodnota korelačného koeficientu je dosiahnutá na niektorej z pozícií doprava od t a druhá najvyššia absolútna hodnota korelačného koeficientu musí byť aspoň 0,55.

2 Hodnota druhej krížovej korelácie na úrovni 0,55 nebola stanovená náhodne. Vychádzali sme zo štúdie autorov Kľučíka a Halušku (2008), ktorí ju určili za smerodajnú pre výber cyklických indikátorov pri tvorbe CLI slovenského hospodárskeho cyklu.

Predstihové indikátory – najvyššia absolútna hodnota korelačného koeficientu sa nachádza doľava od t a druhá najvyššia absolútna hodnota korelačného koeficientu musí byť aspoň 0,55.

Metóda selekcie a scoringu – pri výbere vhodných predstihových indikátorov zaradených do CLI vykonáme selekciu dát a použijeme metódu scoringu, kde hodnotíme ich ekonomickú a štatistickú významnosť a štatistickú kvalitu. Vychádzali sme pritom z prác Klúčika a Halušku (2008), ktorí takýto postup využili pri zostavovaní CLI pre Slovensko.

Ekonomická významnosť (10 bodov) – ekonomická interpretácia vo vzťahu k hospodárskemu cyklu (10 bodov),

Štatistická významnosť (30 bodov) – koeficient korelácie (15 bodov), počet období predstihu (15 bodov),

Štatistická kvalita (10 bodov) – časová dostupnosť (5 bodov), aktualizácia (5 body).

Normalizácia dát (štandardizácia) – hlavným dôvodom normalizácie je to, aby sme do CLI dokázali zaradiť dáta v rôznych jednotkách. V našom prípade normalizácie dát použijeme metódu štandardizácie ako to robí aj OECD (2008).

Stanovenie váh – Pre tvorbu CLI budeme používať systém rovnakých váh. Rovnaké váhy budú vypočítané podľa jednoduchého vzorca:

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

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

Samotná konštrukcia CLI. Pri tvorbe vzťahu pre výpočet CLI využijeme súčet indikátorov vynásobený váhami, ktoré k nim prislúchajú.

5. Tvorba CLI pre krajiny V4 a ich komparácia

5.1 Výber referenčného radu a cyklických indikátorov

V prípade tvorby CLI pre krajiny V4 je dôležité vybrať vhodný referenčný rad, ktorý reprezentuje hospodársky cyklus. Keďže chceme zabezpečiť porovnateľnosť vytvorených CLI z hľadiska jeho zloženia musíme zvoliť referenčný rad, ktorý bude vyhovovať všetkým krajinám V4. Do úvahy teda pripadá buď HDP alebo index priemyselnej produkcie. Komplexný ukazovateľ by mal s veľkou pravdepodobnosťou rôzne zloženie v každej z krajín V4 a teda nebol by vhodným ukazovateľom. V príspevku „Kompozitný predstihový indikátor hospodárskeho cyklu českej ekonomiky“ sme dokázali, že pre Česko nie je vhodné za referenčný rad zvoliť index priemyselnej produkcie, keďže ide v prípade tejto krajiny o predstihový indikátor. To, že index priemyselnej produkcie nevyhovuje jednej z krajín V4 a my chceme zabezpečiť porovnateľnosť CLI musíme za referenčný rad zvoliť HDP v stálych cenách, resp. jeho cyklickú zložku, keďže vychádzame z rastového cyklu. Cyklickú zložku HDP získame po odstránení sezónnej zložky za pomoci sezónnych indexov a použitím HP filtra, ktorý zabezpečí odstránenie trendovej zložky a vyhladenie časového radu.

Pri tvorbe CLI sme skúmali vzťah vybraných ekonomických ukazovateľov k referenčnému radu. Išlo o indikátory z týchto oblastí ekonomiky: priemysel, stavebníctvo, obchod, služby, trh práce, štátny rozpočet, platobná bilancia, zahraničný obchod, peňažné agregáty, očakávania spotrebiteľov, akciové indexy, indikátory dôvery... Celkovo sme sledovali 474 časových radov, pričom išlo o 118 indikátorov z Česka, 116 indikátorov z Maďarska, 128 indikátorov z Poľska a 112 indikátorov zo Slovenska. Nerovnaký počet indikátorov v jednotlivých krajinách bol spôsobený dostupnosťou časových radov a hlavne dĺžkou časového radu, ktorá bola pri niektorých indikátoroch príkrátka a bránila využitiu daného indikátora. Dáta boli kvantitatívnej aj kvalitatívnej povahy. Časové rady boli v podobe štvrťročných dát, čo podmienil už samotný výber HDP, ktorý sa vykazuje so štvrťročnou periodicitou.

Po očistení časových radov jednotlivých ukazovateľov za pomoci zvolených metód sme využili krížové korelácie o päť období vpred a vzad, pričom sme podľa stanovených podmienok vyšpecifikovali skupiny súbežných, oneskorených a predstihových indikátorov. Počty týchto ukazovateľov uvádza tabuľka 7.

Tabuľka 7

Počty indikátorov podľa vzťahu k referenčnému radu v krajinách V4

Indikátory	Česko	Maďarsko	Poľsko	Slovensko
Oneskorené	9	18	8	10
Súbežné	11	8	16	17
Predstihové	18	6	16	11
S nedostatočným vzťahom k referenčným radom	80	84	88	74
Spolu	118	116	128	124

Zdroj: vlastné spracovanie autormi

V tabuľke 7 vidíme, že iba malý počet ekonomických ukazovateľov splnil podmienky na zaradenie medzi predstihové indikátory. V prípade Česka išlo o 18 indikátorov a v prípade Poľska o 16 indikátorov. Tento počet však bol podstatne nižší na Slovensku, kde sme krížovou koreláciou a stanovenými podmienkami dospeli k 11 indikátorom a v Maďarsku len ku 6 indikátorom.

Pre zostavenie CLI bolo potrebné vyselektovať skupiny predstihových indikátorov, ktoré by najviac vyhovovali krátkodobej predikcii CLI. Naším cieľom bolo nájsť optimálny počet ukazovateľov pre tvorbu CLI a zároveň zabrániť duplicitnému výskytu niektorých ukazovateľov v kompozitnom indikátore. Medzi predstihovými indikátormi sa totiž nachádzali podobné ukazovatele, ako napr. export tovarov, export služieb, export tovarov a služieb, podobné ukazovatele priemyslu atď. Ak by sme do CLI zaradili všetky uvedené ukazovatele, CLI by nebolo vytvorené správne, keďže by bola príliš veľká váha kladená len napr. na export alebo priemysel, pričom ostatné dôležité ukazovatele by zostali v úzadí. Z tohto dôvodu sme využili metódu selekcie a scoringu, kde sme hodnotili štatistickú a ekonomickú významnosť ukazovateľov a ich štatistickú kvalitu. Následne sme vybrali ukazovatele s najväčším počtom bodov. Výsledné ukazovatele sú uvedené v tabuľke 8.

Tabuľka 8

Predstihové indikátory po metóde selekcie a scoringu

Krajina	Predstihové indikátory
Česko	Celková produkcia v priemysle 2005=100, Export tovarov a služieb, CZK, PX 50 Index, 2005=100, Produkcia surovej ocele, tis. ton, Indikátor spotrebiteľskej dôvery, Devízové rezervy (cenné papiere celkom) mil. CZK, Tržby v priemysle, domáci trh, 2005=100.
Maďarsko	Budapest Stock index, akciový index, 2005=100, Stavebné práce (input index celkom), 2005=100, Produkcia surovej ocele, tis. ton, Indikátor dôvery v priemysle, Indikátor dôvery v službách.
Poľsko	Produkcia v spracovateľskom priemysle, 2005=100, Peňažný agregát M1, 2005=100, Warszawski Indeks Gieldowy, akciový index, 2005=100, Zamestnanosť v stavebníctve, predikcie,% bilancia, Tržby v priemysle, domáci trh, 2005=100, Indikátor dôvery v stavebníctve, Indikátor dôvery v maloobchod.
Slovensko	Tvorba hrubého fixného kapitálu, mil. eur, Export tovarov a služieb, mil. eur, Produkcia v priemysle 2005=100, Tržby v priemysle, celkový trh, 2005=100, Indikátor spotrebiteľskej dôvery, Trhová kapitalizácia, mil. eur.

Zdroj: vlastné spracovanie autormi

Po selekcii a metóde scoringu sme zo skupiny predstihových indikátorov vyradili najmenej vyhovujúce indikátory, resp. indikátory, ktoré vykazovali duplicitu. Pre ďalšie skúmanie nám v prípade Česka zostalo len 7 indikátorov z pôvodných 18, v Maďarsku 5 z pôvodných 6, v Poľsku 7 z 18 a na Slovensku 6 z pôvodných 11 predstihových indikátorov.

5.2 Konštrukcia CLI pre krajiny V4

Po výbere vhodných predstihových indikátorov do CLI sme skúmali aj to, či dané zloženie v skutočnosti vykazuje najlepšie predikčné schopnosti. Pre každú krajinu sme teda vytvorili aj rôzne varianty zloženia CLI. Každý variant CLI bol zložený z predchádzajúcich predstihových indikátorov mínus indikátor s najnižšou hodnotou korelačného koeficientu zo skupiny (bližšie v Tkáčová, 2012b). Vytvorené CLI sme skúmali vo vzťahu k referenčnému radu za pomoci krížovej korelácie. Sledované boli varianty pri rovnakých váhach. Pre Česko bolo zostavených päť variant od CLI 1 po CLI 5, pre Maďarsko tri varianty (CLI 1-CLI 3), pre Poľsko päť variant (CLI 1-CLI 5) a pre Slovensko štyri varianty (CLI 1-CLI 4).

Najlepšie výsledky krížových korelácií dosahovali varianty CLI uvedené v tabuľke 9.

Krajina	Predstih CLI (počet štvrtrokov)	Hodnota krížovej korelácie medzi referenčným radom a CLI v čase predstihu
Najdlhší možný časový rad: Česko, Maďarsko, Poľsko (Q1 2001 – Q4 2011), Slovensko (Q1 2003 – Q4 2011)		
Česko (CLI4)	1	0,892
Maďarsko (CLI2)	1	0,899
Poľsko (CLI3)	1	0,867
Slovensko (CLI1)	1	0,821
Česko, Maďarsko, Poľsko, Slovensko (Q1 2005 – Q4 2011)		
Česko (CLI4)	1	0,901
Maďarsko (CLI2)	1	0,901
Poľsko (CLI3)	2	0,885
Slovensko (CLI1)	1	0,818

Zdroj: vlastné spracovanie autormi

V tabuľke 9 prezentujeme výsledky krížových korelácií nami vytvorených CLI s cyklickou zložkou HDP tej ktorej krajiny V4. Rozlišovali sme však aj dĺžku časových radov, z ktorých boli krížové korelácie vypočítané. Ako sme si už uviedli, dĺžka časových radov má vplyv hlavne na hodnotu krížovej korelácie v čase predstihu. Vypočítali sme teda korelácie pri najdlhších možných časových radoch a pri časových radoch od roku 2005. Na základe uvedených výsledkov môžeme tvrdiť nasledujúce fakty o nami vytvorených CLI pre krajiny V4:

1. V prípade najdlhších možných časových radov vykazujú všetky CLI krajín V4 predstih jedného štvrtroka pred cyklickou zložkou HDP danej krajiny a teda majú schopnosť krátkodobej predikcie hospodárskeho cyklu vybranej krajiny V4.
2. V prípade časových radov od roku 2005 vykazovalo CLI Poľska predstih dvoch štvrtrokov, zatiaľ čo ostatné krajiny zostali pri predstihu jedného štvrtroka.
3. Celkovo najpresnejšie dokáže predikovať vývoj hospodárskeho cyklu nami vytvorené CLI v prípade Maďarska, kde boli hodnoty krížových korelácií najvyššie bez ohľadu na dĺžku časového radu. Nasleduje Česko, Poľsko a Slovensko.

Následne uvádzame samotné vzťahy pre výpočet CLI v krajinách V4. Ide o CLI s použitím rovnakých váh pri krížovej korelácií od roku 2005.

CLI Česko = 0,25 * celková produkcia v priemysle + 0,25 * PX 50 Index + 0,25 * obrat v priemysle + 0,25 * export tovarov a služieb (2)

CLI Maďarska = 0,25 * Budapest Stock index + 0,25 * produkcia surovej ocele + 0,25 * stavebné práce (input index) + 0,25 * indikátor dôvery v službách (3)

CLI Poľska = 0,2 * produkcia v spracovateľskom priemysle + 0,2 * peňažný agregát M1 + 0,2 * Warszawski Indeks Giełdowy + 0,2 * obrat v priemysle + 0,2 * indikátor dôvery v stavebníctve (4)

CLI Slovenska = $1/6 \cdot \text{tvorba hrubého fixného kapitálu} + 1/6 \cdot \text{export tovarov a služieb} + 1/6 \cdot \text{produkcia v priemysle} + 1/6 \cdot \text{obrat v priemysle} + 1/6 \cdot \text{indikátor spotrebiteľskej dôvery} + 1/6 \cdot \text{trhová kapitalizácia}$ (5)

Na základe uvedených vzťahov môžeme vidieť aj samotné zloženie CLI. Pre bližšiu komparáciu vybraných indikátorov uvádzame aj tabuľku 10.

Tabuľka 10

Zloženie CLI pre krajiny V4

CLI	Zloženie CLI
Česko (CLI4)	Celková produkcia v priemysle 2005=100 PX 50 Index, 2005=100 Tržby v priemysle, domáci trh, 2005=100 Export tovarov a služieb, mil. CZK
Maďarsko (CLI2)	Budapest Stock index, akciový index, 2005=100 Produkcia surovej ocele, tis. ton Stavebné práce (input index celkom), 2005=100 Indikátor dôvery v službách
Poľsko (CLI3)	Produkcia v spracovateľskom priemysle, 2005=100 Peňažný agregát M1, 2005=100 Warszawski Indeks Giełdowy, 2005=100 Tržby v priemysle, domáci trh, 2005=100 Indikátor dôvery v stavebníctve
Slovensko (CLI1)	Tvorba hrubého fixného kapitálu, eur Export tovarov a služieb, mil. eur Celková produkcia v priemysle, 2005=100 Tržby v priemysle, celkový trh, 2005=100 Indikátor spotrebiteľskej dôvery Trhová kapitalizácia, mil. eur

Zdroj: vlastné spracovanie autormi

Z tabuľky 10 vidíme, že CLI obsahuje v krajinách V4 odlišné zloženie ako aj počet komponentov. Nie všetky predstihové indikátory zaradené do CLI krajín V4 sa však odlišujú a môžeme nájsť aj isté podobnosti, ako tomu bolo v prípade OECD. Medzi indikátory vyskytujúce sa v CLI viackrát patria v prípade Česka, Poľska a Maďarska akciové indexy. V prípade CLI Slovenska však nachádzame indikátor trhovej kapitalizácie, ktorá predstavuje množstvo akcií vynásobených ich trhovou hodnotou. V prípade Slovenska sme aj očakávali, že akciový index SAX nebude zaradený medzi predstihové indikátory vzhľadom k úrovni fungovania Burzy cenných papierov na Slovensku. V ostatných krajinách V4 tieto burzy fungujú dlhšie a akciové indexy týchto krajín dokážu predikovať vývoj hospodárskych cyklov presnejšie. Význam akciových indexov v CLI sme len potvrdili, keďže je súčasťou CLI pre každú krajinu, ktorú sleduje Eurostat. Rovnako sa vo všetkých CLI vyskytli ukazovatele súvisiace s priemyslom ako celková produkcia v priemysle v prípade Česka a Slovenska, produkcia v spracovateľskom priemysle v prípade Poľska a produkcia surovej ocele v Maďarsku. Tieto indikátory sa v CLI týchto krajín vyskytli hlavne z tohto dôvodu, že priemysel predstavuje významné odvetvie pre ekonomiky krajín V4

a výsledky činnosti v tomto odvetví majú výrazný vplyv na vývoj HDP v týchto krajinách. V Maďarsku však patrila podstatná časť indikátorov priemyslu medzi súbežné indikátory. Silný vplyv priemyslu na vývoj hospodárskeho cyklu krajín V4 vidíme aj v tom, že okrem spomenutých indikátorov patrí do zložiek CLI aj ukazovateľ tržby v priemysle a to v Česku, Poľsku a na Slovensku.

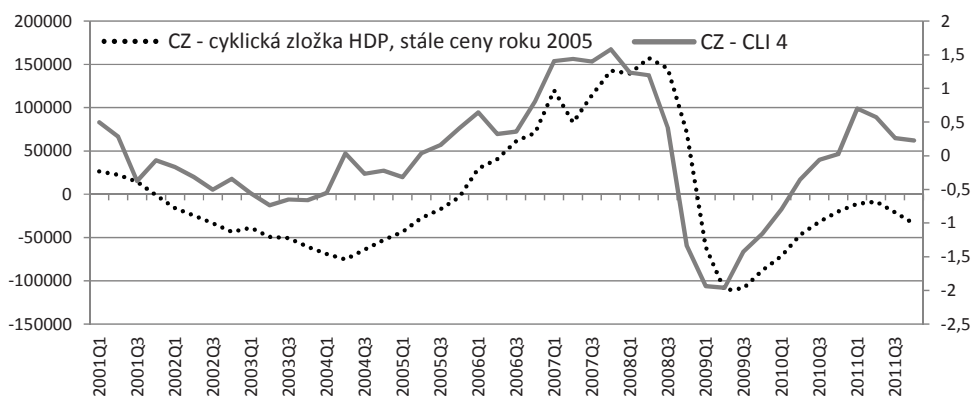
Medzi zložkami CLI sme mohli nájsť aj indikátory zahraničného obchodu. Nachádzali sa medzi predstihovými indikátormi každej z krajín V4, avšak do CLI sa dostali len v prípade Česka a Slovenska, čo je samozrejmé, keďže ide z pomedzi krajín V4 o najviac otvorené a proexportne orientované ekonomiky. Hlavne v prípade Slovenska, kde značná časť domácej produkcie je určená práve na export a výrazne ovplyvňuje vývoj HDP, sa dal tento výsledok očakávať.

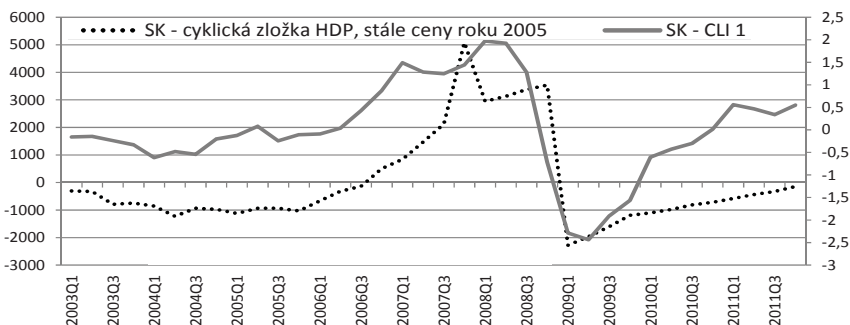
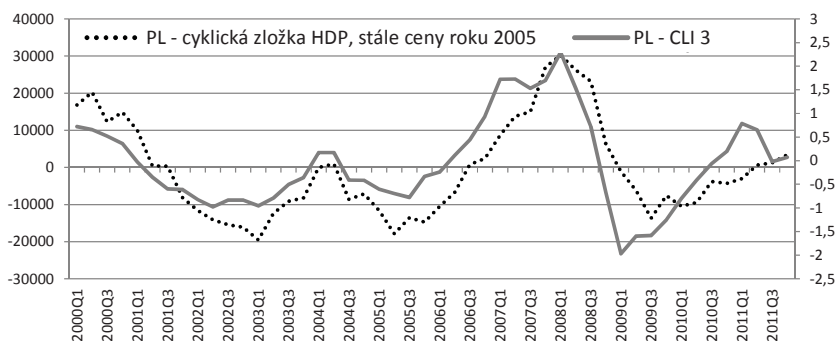
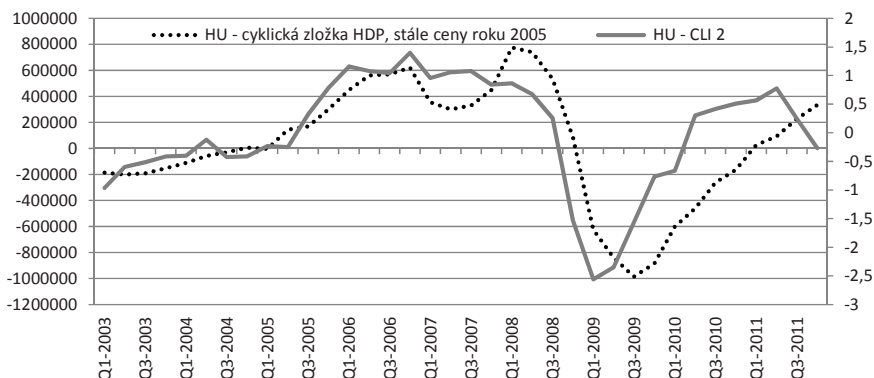
Jedným z vplyvov, ktoré mohli pôsobiť na to, že do CLI krajín V4 vstúpili podobné indikátory, je aj členstvo všetkých krajín V4 v Európskej únii. Podľa hypotézy, ktorú formulovali Frankel a Rose (1998), sa s pribúdajúcou integráciou rozdiely medzi krajinami zmenšujú. Ďalším faktorom je to, že pri vstupe do EÚ krajiny V4 prijali záväzok zaviesť jednotnú menu euro, čo Slovensko urobilo 1. 1. 2009. Aj to je dôvodom, prečo sa EÚ snaží o synchronizáciu hospodárskych cyklov krajín V4 a Eurozóny (Benčík, 2011). Môže to byť jednou z príčin toho, že Eurostat uvažuje nad rovnakým zložením CLI pre všetky sledované krajiny. Naša analýza ukázala, že v prípade niektorých indikátorov CLI skutočne môžeme nájsť podobnosti, avšak ešte stále existujú aj isté rozdiely v zložení CLI krajín V4.

Pre ilustráciu uvádzame vývoj cyklickej zložky HDP a nami vytvorených CLI pre každú z krajín V4.

Graf 3

Vývoj nami vytvoreného CLI a HDP v stálych cenách 2005 (cyklická zložka) v krajinách V4





Zdroj: vlastné spracovanie na základe výpočtov autorov

Z grafu 3 môžeme vidieť, že CLI, ktoré sme skonštruovali majú schopnosť predstihu pred HDP danej krajiny. Aj vizuálne môžeme pozorovať, že vývoj CLI je vo všetkých krajinách V4 podstatne hladší a aj viac kopíruje samotný vývoj HDP, ako tomu bolo v prípade CLI OECD a CLI Eurostatu. S tým súvisí aj skutočnosť, že nami vytvorené CLI dáva menej falošných signálov o budúcej situácii v hospodárskych cykloch krajín V4.

Po tvorbe CLI pre krajiny V4, výpočte krížových korelácií a grafickom zobrazení vývoja CLI a referenčného radu môžeme skonštatovať, že nami vytvorené CLI majú schopnosť krátkodobej predikcie hospodárskeho cyklu v každej z krajín V4, a teda

je vhodné ich na túto predikciu aj používať. Celkovo za najkvalitnejšie možno považovať CLI Česka a Maďarska, ktoré dosahovali hodnoty krížových korelácií v čase predstihu až 0,901. O niečo menej spoľahlivý je CLI Poľska a Slovenska. Rozdiel medzi hodnotami krížových korelácií však predstavujú iba stotiny, takže tu nemožno hovoriť o výrazných rozdieloch v kvalite napr. v prípade CLI Poľska. CLI Slovenska však už vykazovalo väčší rozdiel, čo sa samozrejme odrazí aj na presnosti predstihu slovenského hospodárskeho cyklu.

6. Komparácia nami vytvorených CLI s CLI Eurostatu a OECD

Pri jednotlivých krajinách V4 sme okrem výpočtu krížových korelácií pri nami vytvorených CLI počítali krížové korelácie aj pre CLI OECD a CLI Eurostatu. Zhrnutie výsledkov uvádza tabuľka 11.

Tabuľka 11

Porovnanie krížových korelácií CLI OECD, CLI Eurostatu a nami vytvoreného CLI

CLI		Česko	Maďarsko	Poľsko	Slovensko
Eurostat (1996–2011)	Predstih v štvrtrokoch	1	2	2	1
	Koeficient korelácie	0,802	0,590	0,798	0,671
Eurostat (2005–2011)	Predstih v štvrtrokoch	1	2	2	1
	Koeficient korelácie	0,852	0,701	0,834	0,671
OECD mesačné údaje (1995–2011)	Predstih v mesiacoch	3	3	7	0
	Koeficient korelácie	0,755	0,679	0,489	0,532
OECD mesačné údaje (2005–2011)	Predstih v mesiacoch	3	3	7	0
	Koeficient korelácie	0,817	0,823	0,694	0,718
OECD štvrtročné údaje (2000–2011)	Predstih v štvrtrokoch	2	2	3	0
	Koeficient korelácie	0,827	0,764	0,629	0,641
Vlastný výpočet - rovnaké váhy*	Predstih v štvrtrokoch	1	1	1	1
	Koeficient korelácie	0,892	0,899	0,867	0,821
Vlastný výpočet - rovnaké váhy (2005–2011)	Predstih v štvrtrokoch	1	1	2	1
	Koeficient korelácie	0,901	0,901	0,885	0,818

* CZ, HU, PL (2001–2011), SK (2003–2011)

Zdroj: vlastné výpočty autorov

V prípade výsledkov uvedených v tabuľke 11 sme došli k nasledujúcim záverom:

1. CLI Eurostatu, ako indikátor vykazujúci predstih pred vývojom hospodárskeho cyklu danej krajiny je najmenej vhodný pri hospodárskom cykle Maďarska a Slovenska. Podstatne viac vyhovuje zloženie CLI Eurostatu monitorovaniu hospodárskeho cyklu Česka a Poľska.
2. V prípade CLI OECD zloženie CLI nevyhovuje predikcii hospodárskeho cyklu Slovenska. Viac vyhovuje Poľsku, Česku a Maďarsku.

3. Pri nami vytvorenom CLI neboli zaznamenané tak veľké rozdiely v predikčných schopnostiach CLI v krajinách V4. To znamená, že nami zvolený postup výpočtu CLI bol vyhovujúci pre každú z krajín V4 približne rovnako.
4. V porovnaní CLI Eurostatu, CLI OECD a nami vytvorených CLI sú nami vypočítané CLI najvhodnejšie pre krátkodobú predikciu hospodárskeho cyklu v každej z krajín V4 (ak hodnotíme vhodnosť na základe maximálnej hodnoty krížovej korelácie v čase predstihu) nezávisle od dĺžky časových radov, z ktorých boli korelácie počítané.

Záver

V našom príspevku sme sa zamerali na tvorbu kompozitných predstihových indikátorov pre krátkodobú predikciu hospodárskych cyklov krajín V4. Dospeli sme k záveru, že CLI sú vo všeobecnosti skutočne vhodným nástrojom pre krátkodobú predikciu cyklického správania sa ekonomiky, avšak ich zloženie musí byť podriadené ekonomickým špecifikám tej ktorej krajiny. Zvoleným postupom sme vytvorili také CLI pre krajiny V4, ktoré svojím zložením dokážu v súčasnosti predikovať hospodárske cykly o niečo presnejšie ako doteraz používané CLI Eurostatu a CLI OECD. Neznamená to však, že CLI týchto inštitúcií považujeme za nevhodné. Práve naopak, odporúčame kombináciu nami vytvorených CLI a CLI Eurostatu a OECD, čím sa minimalizuje počet falošných signálov, ktoré dávajú CLI samostatne. Jedine v prípade Slovenska by sme CLI OECD využili skôr ako súbežný a nie ako predstihový kompozitný indikátor. Vytvorením vlastných CLI sme taktiež dokázali, že aj napriek tomu, že zloženie CLI nebolo identické, v krajinách V4 nachádzame aj isté spoločné znaky. Pre predikciu hospodárskych cyklov krajín V4 sú napríklad vhodné akciové indexy, či indikátory priemyslu, čo znamená, že hospodárske cykly krajín V4 možno predikovať za pomoci niektorých podobných ekonomických ukazovateľov. Celkovo však platí, že pokiaľ by bolo toto zloženie rovnaké (ako je to pri CLI Eurostatu) nedosahovali by sme až také dobré predikčné schopnosti ako dosahujeme pri rozdielom zložení CLI, ktorý navrhujeme my. Výber komponentov CLI však musí zodpovedať prísnemu výberu, lebo ani iné zloženie nemusí byť zárukou lepších predikčných schopností (viď. CLI OECD pre Slovensko). Je dôležité pripomenúť, že CLI dokáže predikovať hospodárske cykly len krátkodobo a táto predikcia hovorí len o smerovaní hospodárskeho cyklu, teda, či dôjde k ekonomickému rastu alebo poklesu v ekonomike, a nie o jej presnom vývoji v budúcnosti. CLI teda odporúčame používať ako pomocný indikátor, ktorého zmena môže upozorniť na blížiaci sa obrát v cykle, teda na výskyt dna, resp. vrcholu v hospodárskom cykle krajiny. CLI sa ukázal ako vhodný indikátor v prípade predikcie hospodárskych kríz, čo môžeme vidieť na vývoji CLI OECD, CLI Eurostatu a nami vytvoreného CLI v čase pred svetovou finančnou krízou, kde upozorňoval na blížiacu sa recesiu v ekonomikách krajín V4. V budúcnosti však odporúčame neustále sledovať vhodnosť zloženia CLI, ktoré sa môže meniť v závislosti od ekonomického smerovania vybranej krajiny.

Literatúra

- BENČÍK, M. 2011. Synchronizácia hospodárskych cyklov krajín V4 a eurozón: Výskumná štúdia [Working Paper No. 1/2011]. Bratislava : Národná banka Slovenska. 2011.
- BENEŠ, J.; N' DIAYE, P. 2004. A Multivariate Filter for for Measuring Potencial Output and the NAIRU: Application to the Czeck Republic. [Working Paper No. 04/45]. IMF, 2004.
- BEZDĚK, J.; DYBCZAK, A.; KREJDL, A. 2003. Czeck Fiscal Policy: Introductory Analysis [Working Paper No. 7]. Praha: Czeck National Bank, 2003.
- BOSCHAN, C.; EBANKS, W. W. 1978. The Phase Average Trend: A new way of Measuring Economic Growth, Proceeding of the business and economic statistics section. Príspevok prezentovaný na Proceedings of the Business and Economic Statistics Section, Washington, D.C., 1978.
- CZESANÝ, S. 2006. *Hospodársky cyklus*. Praha: Linde, 2006. ISBN 80-7201-576-1.
- CZESANÝ, S.; MACHÁČKOVÁ, L.; SEDLÁČEK P. 2007. *Monitorování a analýza hospodárského cyklu*. Praha: Český statistický úřad, 2007. ISBN 978-80-250-1401-1.
- ECONOMIC CYCLE RESEARCH INSTITUTE. 2012. *Turning Points & Leading Indicators*. NewYork: Economic Cycle Research Institute, 2012.
- EVERTS, M. P. 2006. *Measuring Business Cycles*. Berlin: Verlag im Internet GmbH, 2006. ISBN 3-86624- 160-7.
- FABIANI, S.; MESTRE, R. 2000. Alternative Measures of the NAIRU in the Euro area: Estimates and assesment [Working Paper No. 17]. European Central Bank, 2000.
- FRANKEL, J. A.; ROSE, A. K. 1998. The Endogeneity of the Optimum Currency Area Criteria. *Economic Journal*. 1998, Vol. 108, No. 449, pp. 1009–1025.
- GYOMAI, G.; GUEDETTE, E. 2012. *OECD System of Composite Leading Indicator*, Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 2012.
- HODRICK, R. J.; PRESCOTT, E. C. 1997. Postwar U.S. Business cycles: an Empirical Investigation, *Journal of Money Credit and Banking*. 1997, Vol. 29, No. 1, pp.1–16.
- KLÚČÍK, M. 2009. Composite Reference Series and Composite Leading Indicator for Slovakia. Prednáška na konferencii The First Macroeconomic Forecasting Conference – MFC, Rome, 2009.
- KLÚČÍK, M.; HALUŠKA, J. 2008. Construction of Composite Leading Indicator for Slovak Economy. 2008. *Stiin'Ne Economice*, Volume 55, pp 1–8.
- KYDLAND, F.; PRESCOTT, E. 1990. Business Cycles: Real Facts and a Monetary Myth. *Quarterly Rewiev*, Federal Reserve Bank of Minneapolis. Vol. 1990, pp. 3–18.
- MAREK, L. et al. 2007. *Statistika pro ekonomy - Aplikace*. Praha : Professional Publishing. 2007. ISBN 978-80-86946-40-5.
- MESTER, I. T. 2007. Indicator Approach to Business Cycle Analysis. *Fascicle of Management and Technological Engineering*. 2007, Vol. 6. No. 17, pp. 120–136.
- NARDO, M.; SAISANA, M. 2005. Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. [Working Paper No. 3/2005]. Paris: OECD, 2005.
- NILSSON, R. 2000. *Confidence indicators and composite indicators*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 2000.
- NILSSON, R.; GYOMAI, G. 2007. *Cycle extraction: A comparison of the PAT method, the Hodrick-Prescott and Christiano-Fitzgerald filters*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 2007.
- OECD. 2008. *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. OECD Publishing, 2008. ISBN 978-92-64-04345-9.
- OECD. 2012. *Glossary for OECD Composite Leading Indicators*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 2012.
- OECD. 2013a. *OECD CLI - Reference series*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 2013.

- OECD. 2013b. *Main economic indicator: Composite leading indicators*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 2013.
- OECD. 2004. The OECD-JRC Handbook on Practices for Developing Composite Indicators. Príspevok prezentovaný na Committee on Statistics, Paris, 2004.
- OZYILDIRIM A.; SCHAITSKIN B.; ZARNOWITZ V. 2009. Business Cycles in the Euro Area Defined with Coincident Economic Indicators and Predicted with Leading Economic Indicators. Prednáška na konferencii 5th Eurostat Colloquium on Modern Tools for Business Cycle Analysis, Luxembourg, 2008.
- SCHILCHT, E. 2005. Estimating the Smoothing Parameter in the So-called Hodrick-Prescott filter. *Journal of the Japanese Statistical Society*. 2005, Vol. 35, No. 1, pp 99–119.
- TKÁČOVÁ, A. 2012a. Metódy tvorby kompozitného indikátora pre Českú republiku a Slovensko. *Ekonomika, management, inovace*. 2012, Vol. 4, pp. 43–54.
- TKÁČOVÁ, A. 2012b. Kompozitný predstihový indikátor hospodárskeho cyklu českej ekonomiky. *Politická ekonomie*. 2012, Vol. 60, No. 5, pp. 590–613.
- TRIMBUR, T. M. 2006. Detrending Economic Time Series: A Bayesian Generalization of the Hodrick-Prescott Filter. *Journal of Forecasting*. 2006, Vol. 25, No. 4, pp. 247–273.
- ZIMKOVÁ, E.; BAROCHOVSKÝ, J. 2007. Odhad potenciálneho produktu a produkčnej medzery v slovenských podmienkach. *Politická ekonomie*. 2007, Vol. 55, No. 4, pp. 473–489.

COMPOSITE LEADING INDICATORS OF ECONOMIC CYCLES OF V4 COUNTRIES AND THEIR COMPARISON TO THE CLI OF THE EUROSTAT AND THE OECD

Emília Jakubíková, Andrea Tkáčová, Anna Bánociová, Technical University of Košice, Faculty of Economics, B. Němcovej 32, SK – 041 01 Košice (emilia.jakubikova@tuke.sk, andrea.frendakova@tuke.sk, anna.banociova@tuke.sk)

Abstract

This article's objective is to suggest and create the composite leading indicators and their importance for monitoring in a short term prediction of economic cycles in the V4. We describe in detail the methodologies of OECD and Eurostat, which deal with the prediction of the economic cycles in the V4 countries through CLI. The relation of 475 selected economic indicators and reference series, which represent the economic cycle of the V4 countries, is analyzed in the empirical part of this article. Based on the performed analysis, we define groups of leading, parallel and lagged indicators. We choose those leading indicators that are the most appropriate for the creation of CLI. Then the created CLIs and their prediction abilities are studied through the values of cross-correlations. Besides the creation of our own CLIs, we also compare them with CLIs of Eurostat and OECD and create the conclusions on suitability resp. unacceptability of the individual CLIs for a given V4 country.

Keywords

Business cycle, composite leading indicator, reference series, cyclical indicator.

JEL Classification: E 32, E 37