

INDIKATORI CIKLIČNIH KRETANJA

AIDA BRKAN-VEJZOVIĆ*

BUSINESS CYCLE INDICATORS

***Abstract:** There will be considered some possibilities of the usage and improvement of proper indicators of cyclical fluctuations in purpose to estimate about phase of business cycles and their turning points. Business cycle indicators have proven to be useful tools for analyzing alternating sequences phases of business cycles known as expansions and contractions. Cyclical indicators are classified into three categories: leading, coincident and lagging, based on the timing of their movements in regard to reference series. They provide informations for business leaders and policy makers about current state of the economy and eventual turnings in economic activity. The individual leading, coincident and lagging indicators are useful in their own right, but when combined as composite measures, they provide even greater insight into the business cycle activity. There will be presented technics construction composite index according to the methodology of The Conference Board and OECD.*

***Key words:** business cycle, leading indicators, coincident indicators, lagging indicators, composite index*

***Sažetak:** U radu će biti razmatrane mogućnosti primjene i unapređenja odgovarajućih indikatora cikličnih fluktuacija s ciljem procjene faze poslovnog ciklusa i tačaka zaokreta ciklusa. Indikatori cikličnih kretanja su korisni alati za analizu ponavljajućih i naizmjeničnih faza poslovnih ciklusa označenih kao ekspanzije i kontrakcije. Klasificiraju se u tri skupine: vodeći, koincidirajući i zaostajući prema vremenu dostizanja tačke zaokreta ciklusa u odnosu na referentnu seriju. Ovi indikatori pružaju informacije poslovnim ljudima i nosiocima ekonomske politike o tekućoj fazi poslovnog ciklusa i eventualnim zaokretima u ekonomskoj aktivnosti. Individualni vodeći, koincidirajući i zaostajući indikatori imaju odgovarajuću upotrebnu vrijednost, ali kada se kombiniraju kao kompozitni indeksi daju bolji uvid u djelovanje poslovnih ciklusa. U radu će biti prezentirane*

* mr. Aida Brkan-Vejzović, viši asistent, Ekonomski fakultet (Univerzitet „Džemal Bijedić“), Mostar.

i tehnike konstrukcije kompozitnih indeksa preme metodologiji The Conference Boarda i OECD-a.

Ključne riječi: *poslovni ciklus, vodeći indikatori, koincidirajući indikatori, zaostajući indikatori, kompozitni indeksi*

Uvod

Fluktuacije ekonomske aktivnosti, iznenadni zaokreti, ubrzavanja ili usporavanja ekonomskih kretanja su realnost koja je inicirala brojna teorijska i empirijska istraživanja kako bi se identificirale ključne karakteristike i potencijalni izvori (pokretači) ekonomskih fluktuacija. Kao rezultat teorijskih istraživanja nastale su brojne teorije o poslovnim ciklusima. Od samih početaka, empirijska su istraživanja pratila razvoj teorija o poslovnim ciklusima uz pružanje potpore u testiranju teorijskih postavki i objašnjenja. Usljed jačih ekonomskih poremećaja, naročito u periodu između dva svjetska rata, javila se potreba za razvojem sistema indikatora i pokazatelja cikličnih kretanja, kojima bi se barem približno mogli nagovjestiti prelomi u ekonomskoj aktivnosti. Naime, javila se potreba za mjerenjem i predviđanjem ekonomskih fluktuacija, kao zasebnih fenomena, koje treba razlikovati od trenda, sezonskih i iregularnih kretanja.

Indikatori tržišne aktivnosti

Wesley C. Mitchell i Artur F. Burns su razvili prvu analitičku i prognostičku metodu za mjerenje poslovnih ciklusa tzv. indikatorsku metodu koju je prihvatio i The National Bureau of Economic Research (NBER) SAD-a. Mjerenje poslovnih ciklusa, prema indikatorskoj metodi, se bazira na opisu putanje kretanja pojedinačne ekonomske varijable tokom poslovnog ciklusa. Prva lista cikličnih indikatora za američku privredu je objavljena 1938. godine i obuhvatala je serije podataka čiji se ciklički zaokreti podudaraju, prethode ili zaostaju za zaokretima u agregatnoj ekonomskoj aktivnosti. Nakon toga su uslijedile brojne revizije inicijalne liste indikatora što je rezultiralo značajnim unapređenjima indikatorske metode. Metodu odlikuje relativno jednostavan metodološki postupak odabira indikatora i jednostavne tehnike sublimiranja njihovog zajedničkog djelovanja kroz izračunavanje odgovarajućeg kompozitnog indeksa. Važna odrednica navedene metode je visoka informativnost, jer sistem indikatora obuhvata širok spektar serija podataka iz gotovo svih aspekata ekonomskog života.

Osnovna karakteristika indikatora poslovnih ciklusa je smjer njihovog kretanja, što podrazumijeva praćenje kretanja u odnosu na poslovne cikluse i odgovarajuće ekonomske varijable. Prema navedenoj osobini, indikatori mogu biti: prociklični,

kontraciklični i neciklični. Prociklični indikatori se kreću u istom smjeru kao i poslovni ciklusi. Za kontraciklične vrijedi suprotno (smjer njihovog kretanja je obrnut u odnosu na poslovne cikluse), dok neciklični nisu pod utjecajem cikličnih kretanja. Sljedeća važna osobina indikatora cikličnih kretanja je vrijeme kretanja u odnosu na poslovne cikluse da bi se dobio odgovor na pitanje koji to indikatori ispoljavaju promjene prije promjena u privrednoj aktivnosti, koji zaostaju ili ispoljavaju promjene paralelno sa promjenama u privrednoj aktivnosti.

Postupak odabira indikatora zahtijeva odabir referentne serije¹, a zatim se u odnosu na nju sve ostale posmatrane serije klasificiraju kao vodeće, koincidirajuće ili zaostajuće. Referentna serija mora zadovoljavati određene kriterije:

- serija mora biti statistički dovoljno duga
- kretanje referentne serije mora biti vjerna aproksimacija realnog kretanja ukupne ekonomske aktivnosti
- prije analize iz serije moraju biti uklonjeni utjecaji sezonske komponente
- poželjno je da referentna serija ima mjesečnu frekvenciju kako bi se smanjila mogućnost nepravovremenog sagledavanja ključnih informacija za ciklične fluktuacije.

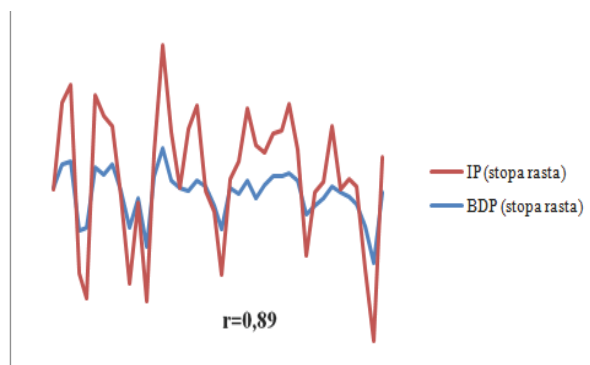
Serije indikatora cikličnih kretanja i agregatne ekonomske aktivnosti (referentne serije) ostvaruju snažnu vezu u blizini takaača zaokreta, a ne toliko i u drugim dijelovima ciklusa.

Često se postavlja pitanje šta je dobra mjera agregatne ekonomske aktivnosti, odnosno šta je to adekvatna referentna serija. Mnogi ekonomisti smatraju da je to mjesečna procjena realnog BDP-a. Međutim, ovdje je problem što mali broj zemalja proizvodi i objavljuje statistiku nacionalnih računa na mjesečnom nivou. Brojne ekonomske institucije među kojima je i OECD, kao referentnu seriju koriste indeks industrijske proizvodnje. Korištenje indeksa industrijske proizvodnje kao zamjenskog indikatora za aproksimiranje kretanje ukupne ekonomske aktivnosti često je izloženo kritikama zbog aproksimiranja kretanja ukupne ekonomske aktivnosti sektorskim indikatorom. Empirijski se lako može pokazati da postoji visok stepen usklađenosti kretanja industrijske proizvodnje i realnog BDP, ako je udio dodatne vrijednosti industrijske proizvodnje u ukupnoj bruto dodatnoj vrijednosti značajan. Osim toga, u većini tržišnih ekonomija, industrijski sektor je ciklički najosjetljiviji i usko povezan s cikličkim oscilacijama sektora usluga, pa se kod nekih zemalja ciklički obrazac BDP-a gotovo poklapa s ciklusom u industriji. Grafička interpertacija serija BDP-a i industrijske proizvodnje, izraženih preko stopa rasta² za odabrane zemlje data je na slikama 1.1, 1.2, 1.3.

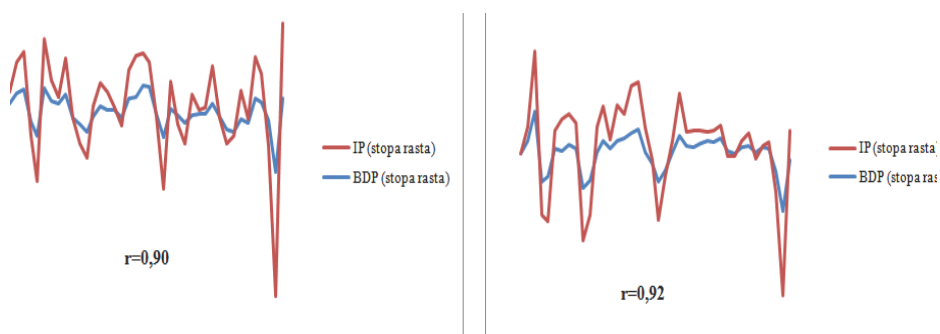
1 za referentnu seriju se obični bira ili indeks ukupne industrijske proizvodnje ili indeks BDP-a

2 koeficijenti korelacije između serija BDP-a i industrijske proizvodnje, gdje su podaci izraženi u nivoima posmatranih varijabli, su i veći jer odražavaju utjecaj njihovih trendova.

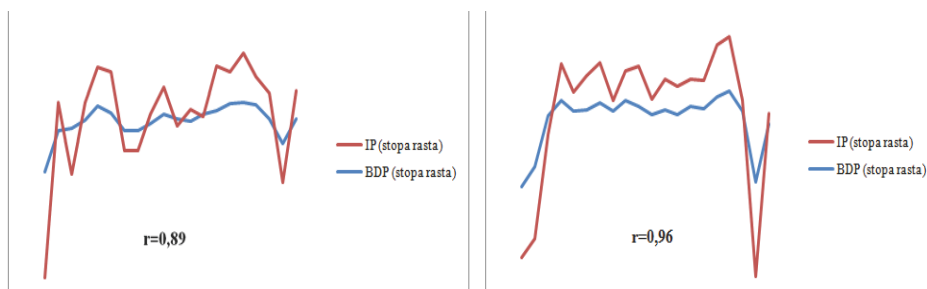
Slika 1.1 Bruto domaći proizvod (BDP) i industrijska proizvodnja (IP) za SAD-e



Slika 1.2 Bruto domaći proizvod (BDP) i industrijska proizvodnja (IP) za Njemačku i UK



Slika 1.3 Bruto domaći proizvod (BDP) i industrijska proizvodnja (IP) za Češku Republiku i Sloveniju



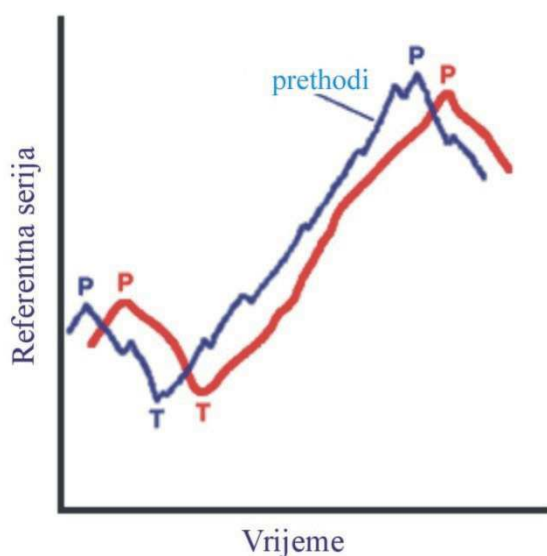
Posmatrano preko koeficijenta korelacije, postoji izuzetno veliki stepen usaglašenosti kretanja serija BDP i IP za sve odabrane zemlje. Koeficijent korelacije varira od 0,89 do 0,96, ali je za sve zemlje prisutno značajno istosmjerno slaganje

varijacija posmatranih serija. Amplituda ispoljenih promjena u tačkama zaokreta varira, ali za odabir referentne serije nije ključni faktor intezitet promjene već vrijeme nastupanja zaokreta u toku serije.

Vodeći indikatori

Vodeći indikator čiji bi se ciklični zaokreti javljali određeni broj mjeseci prije promjene opće poslovne klime bio bi od velikog značaja za predviđanje ukupne tržišne konjunktura. Budući da indikator sa takvim osobinama ne postoji za praćenje konjunktura potrebno je izabrati one indikatore čiji ciklični zaokreti sa zadovoljavajućom tačnošću ukazuju da dolazi do promjena u poslovnom okruženju, slika 1.4.

Slika. 1.4 Vodeći indikatori vs referentna serija



Kriteriji izbora vodećih indikatora su sljedeći:³

- vodeći indikator treba da bude „najavljiivač“ konjunktura promjena tj. da zaokret u ovoj seriji nastupa prije zaokreta u referentnoj seriji;
- vodeći indikator treba da bude stabilan tj. da u što stabilnijim vremenskim razmacima prethodi promjenama u referentnoj seriji;
- amplituda i promjene vodećeg indikatora treba da budu u što većem stepenu korelirane sa intezitetom i frekvencijom referentne serije;
- vodeći indikator mora imati i veoma jasno ekonomsko značenje, jer su to pokazatelji koji prethode tj. uzrokuju promjene privredne aktivnosti.

³ Mladenović D., Đolević V., Šoškić D., Ekonomska statistika, Ekonomski fakultet, Beograd, 2008, str. 403.

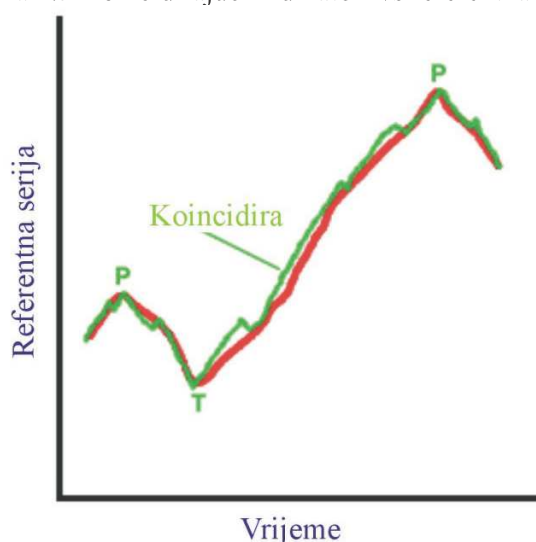
Vodeći indikator konzistentno najavljuje promjene privredne aktivnosti, ali je vrijeme prethođenja prilično nepredvidivo. Vrijeme prethođenja smanjenja privredne aktivnosti je uvijek duže od rasta.⁴ Vodeći indikator ubrzano rastu u početnoj fazi ekspanzije, ali opadaju prije vrha referentnog ciklusa.

Različite zemlje koriste različite vremenske serije kao vodeće indikatore koji se prilagođavaju specifičnostima ekonomske strukture svake privrede i statističkom sistemu koji se koristi. Američko ministarstvo trgovine objavljuje indeks vodećih indikatora i za predviđanje budućih kretanja američke privrede kao najznačajniji se pokazao profit korporacija. Serije vodećih indikatora zemalja OECD-a su identificirane za sve 22 zemlje članice sa različitim strukturom odabranih serija.

Koicidirajući indikatori

Koicidirajuće serije dostižu svoj vrh/dno (ekstremne vrijednosti) kada se ostvaruje i vrh/dno referentnog ciklusa, slika 1.5. Za koicidirajuće indikatore treba odabrati one serije podataka koje će na razumljiv način odražavati kretanje ekonomske aktivnosti. Najčešće su to: obim prodaje, indeks industrijske proizvodnje, lični dohodak. Ključna karakteristka navedenih serija podataka je da se kreću zajedno sa kretanjem BDP-a, kao referentne serije. Američko ministarstvo trgovine objavljuje indeks koicidirajućih indikatora čije se kretanja skoro podudara sa referentnim ciklusom.

Slika 1.5 Koicidirajući indikatori vs referentna serija

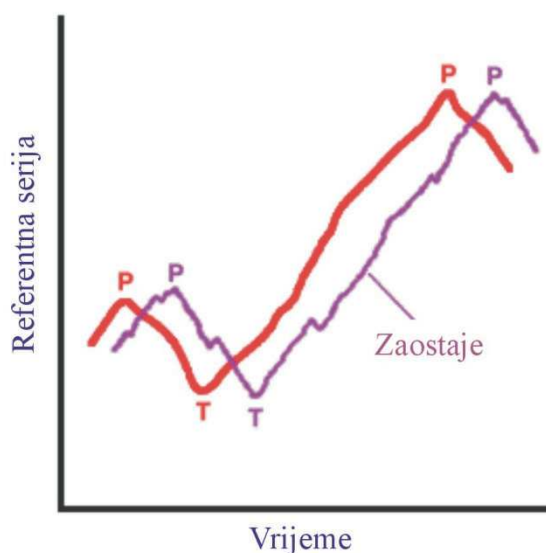


4 Bodie Z., Kane A., Marcus J. A., Počela ulaganja, MATE d.o.o., Zagreb, 2006, str. 389.

Zaostajući (naknadni) indikatori

Zaostajući indikatori, iako ne mogu biti korišteni za predviđanje privrednih kretanja, su važni za razumijevanje događanja tokom ciklusa. Serije zaostajućih indikatora rastu gotovo tokom cijele ekspanzije i dostižu vrh nakon referentnog ciklusa. S druge strane navedene serije indikatora opadaju tokom čitave kontrakcije i zadržavaju tendenciju pada i nakon okončanja kontrakcije, slika 1.6.

Slika 1.6 Zaostajući indikatori vs referentna serija



Konstrukcija kompozitnih indeksa

Kompozitni indeksi se dobijaju kompilacijom ili agregacijom više pojedinačnih indikatora organizovanih u okviru jasnog teorijskog modela koji precizno definiše višedimenzionalne fenomene. Pojedinačni indikatori mjere posebne dimenzije posmatranog višedimenzionalnog fenomena, a teorijski validan (konzistentan) i empirijski potvrđen model opisuje njihovu interakciju i daje nedvosmislena pravila agregacije višestrukih dimenzija u cjelinu.⁵ Kompozitni vodeći, koincidirajući i zaostajući indikatori su ključni elementi za signaliziranje vrhova i dna poslovnih ciklusa. Pošto se izražavaju u procentima, kompozitni indikatori ublažavaju promjenljivost individualnih serija i manje su podložni iregularnim kretanjima u odnosu na svoje komponente.

⁵ Vujović D., Izazovi integrisanja poslovnih i nacionalnih (globalnih) aspekata konkurentnosti, Miločerski Ekonomski forum, 2008, str. 12.

Pristupi izračunavanju kompozitnih indeksa generalno se dijele na nemodelske i modelske, pri čemu modelski pristup podrazumijeva detekciju tačaka zaokreta i određivanje vremena prethođenja primjenom ekonometrijskih modela, dok nemodelski pristup podrazumijeva određivanje tačaka zaokreta korištenjem determinističkih algoritama. U novijoj literaturi modelski pristup konstrukcije kompozitnih indeksa obuhvata: Stock-Watson model dinamičkih faktora, model Markovljevih lanaca (Hamilton D.J, 1989.), ili kombinaciju ova dva pristupa. Specifikacije oba modela tangiraju dvije komplementarne i fundamentalne karakteristike poslovnog ciklusa i to: difuzija usporavanja i oporavka na bazi velikog broja vremenskih serija i različito ponašanje pokazatelja (indikatora) u ekspanziji i u recesiji.

Osnovna ideja sagledavanja faze poslovnog ciklusa primjenom Stock-Watsonog modela dinamičkih faktora je posmatranje pokazatelja ukupne ekonomske aktivnosti uz pretpostavku da promjene u kretanju više vremenskih serija proizilaze iz jednog zajedničkog izvora, koji je skalar neopaženih vremenskih serija koje mogu predstavljati stanje (fazu) poslovnog ciklusa. Koincidirajući indikatori moraju biti integrirani, ali ne i kointegrirani i njihove idiosinhrazijske komponente moraju biti stacionarne i nekorelirane s idiosinhrazijskim komponentama drugih indikatora, tako da vrijedi:

$$\Delta x_t = \beta + \gamma(L)\Delta c_t + u_t \quad (1.1)$$

$$D(L)u_t = \varepsilon_t \quad (1.2)$$

$$\Phi(L)\Delta c_t = \delta + \eta_t \quad (1.3)$$

gdje x_t označava $n \times 1$ vektor logaritmiranih vrijednosti makroekonomskih varijabli⁶, L je lag operator, $\gamma(L)$, $D(L)$, $\Phi(L)$ su skalar, vektor i matrica lag polinoma, respektivno. Koincidirajući indikator se izračunava minimiziranjem srednje kvadratne vrijednosti greške procjene pojedinačnog zajedničkog faktora, a za procjenu faze poslovnog ciklusa na bazi neopaženih vremenskih serija primjenjuje se Kalmanov filter. Kako bi se mogle predvidjeti buduće vrijednosti c_t u model se uvode vodeći indikatori tako da je

⁶ U jedno indeksnom modelu, se sastoji od dvije stohastičke komponente: skalar neobuhvaćenih vrijednosti varijable, ili indeks i n -dimenzionalne komponente, koja predstvalja idiosinhrazijske promjene u serijama i mjeru greške.

$$\Delta c_t = \mu_c + \lambda_{cc}(L)\Delta c_{t-1} + \lambda_{cy}(L)y_{t-1} + v_{ct} \quad (1.6)$$

$$y_t = \mu_y + \lambda_{yc}(L)\Delta c_{t-1} + \lambda_{yy}(L)y_{t-1} + v_{yt} \quad (1.7)$$

pri čemu su $v'_t = (v'_{ct}, v'_{yt})$ serijski nekorelirane sa prosječnom vrijednosti nula i nezavisne od ε_t .

Parametri koincidirajućih i vodećih indikatora se procjenjuju u dva koraka:

- prvo se procjenjuju parametri koincidirajućih indikatora korištenjem jednačina (1.1) - (1.3) kroz procjenu maksimalne vjerodostojnosti uz primjenu Kalmanovog filtera. Koincidirajući indeks se izračunava kao ponderisana sredina vrijednosti Δx_t
- zatim se vodeći indikatori uslovno procjenjuju na bazi procjenjenih parametara koincidirajućih indikatora, gdje upotreba jednačina (1.4) i (1.5) sprečava mogućnost ne obuhvatanja relevantnih varijabli zbog eventualnih nedosljednosti u jednačinama (1.1) i (1.2).

Druga formalna metoda konstrukcije kompozitnih indeksa odnosi se na primjenu metode Markovljevih lanaca za izračunavanje referentne serije odnosno serije vjerovatnoće ulaska u recesiju. Osnovni oblik modela Markovljevih lanaca dat je izrazom:

$$\Delta x_t = c_{S_t} + A_{S_t}\Delta x_{t-1} + u_t \quad (1.6)$$

$$u_t \sim N(0, \sigma^2) \quad (1.7)$$

gdje x_t označava kompozitni indeks, varijabla S_t odražava stanje poslovnog ciklusa⁷ (sadrži informacije o kompozitnom indeksu). Navedene komponente modela Markovljevih lanaca su determinističke i dinamičke i mjenjaju se shodno promjeni faze poslovnog ciklusa. U svom modelu Hamilton polazi od pretpostavke da prve diference posmatrane serije slijede nelinearni stacionarni proces i da se zaokreti poslovnog ciklusa ne mogu direktno uočiti, pa je konstruisao algoritam za izračunavanje vjerojatnoće događanja zaokreta u toku serije na temelju iskazanog

⁷ u recesiji poprima vrijednost jedan, dok u ekspanziji poprima vrijednost nula

ponašanja serije. U stvari, Hamilton je proširio osnovni model Markovljevih lanaca (1.6) - (1.7) uvođenjem jednačine

$$P_r(s_t = j/s_{t-1} = i) = p_{ij} \quad (1.8)$$

koja definiše vjerovatnoću promjene stanja varijable S_t , odnosno faze poslovnog ciklusa. Osnovna svrha modela je procijeniti trenutno stanje privrede, tako da najbolji procjenitelj koincidira s uslovnim očekivanjima vezanim za varijablu S_t uz tekuće i prošle informacije o x_t , što odgovara uslovnoj vjerovatnoći:

$$\xi_{t/t} = \begin{bmatrix} \Pr(s_t = 0/x_t, x_{t-1}, \dots, x_1) \\ \Pr(s_t = 1/x_t, x_{t-1}, \dots, x_1) \end{bmatrix}. \quad (1.9)$$

Najznačajnije međunarodne organizacije, kao što su: OECD, EU, MMF i sl. izračunavaju kompozitne indekse za različita područja uglavnom primjenom nemodelskog pristupa. Osnovni cilj većine kompozitnih indeksa je rangiranje zemalja i područja u odnosu na neki postavljeni benchmarking. Prvi kompozitni indeks, kao specifični agregatni izraz vodećih, koincidirajućih i zaostajućih indikatora, konstruisali su Arthur F. Burns i Wesley C. Mitchell s stručnjacima NBER-a kasnih 30-ih godina XX vijeka. Komponente kompozitnih indikatora prema izvornom NBER-ovu pristupu se izabiru metodom bodovanja vremenskih serija (scoring method). Metoda bodovanja vremenskih serija podrazumijeva kvantitativno vrednovanje različitih karakteristika pojedinačnih indikatora, prema kriterijima koje bi komponente kompozitnih indikatora trebale ispunjavati. Kriteriji su sljedeći:⁸

- 1) **ekonomska značajnost**: ciklično kretanje analizirane varijable mora biti u skladu s predviđanjima ekonomske teorije. Primat se daje varijablama koje odražavaju ključne ekonomske procese, odnosno ključne aktivnosti u cikličnom procesu.
- 2) **statistička pouzdanost**: indikator mora što vjernije prikazivati ekonomske promjene na koje se odnosi. Aproksimacije stvarnih kretanja trebaju sadržavati što je moguće manju grešku procjene.
- 3) **vremenska konzistentnost**: ciklični obrazac ponašanja varijable, odnosno obrazac prethođenja i zaostajanja mora biti relativno stabilan.
- 4) **sinhroniziranost fluktuacija**: ciklične fluktuacije u referentnoj seriji i individualnim serijama moraju biti usklađene.

⁸ Zarnowitz V., Business Cycles: Theory, History, Indicators, and Forecasting, Paperback edition, NBER Studies in Business Cycles, vol. 27, The University of Chicago Press, Chicago and London, 1996, str. 317-318.

5) **izgladenost serije**: moguće serije u sastavu kompozitnog indeksa trebale bi biti pod što manjim utjecajem iregularne komponente kako bi se vrhovi i dna u pojedinačnim serijama i kompozitnim indeksima mogli lako i pravovremeno uočiti.

6) **ažurnost statističke podloge**: lako dostupni i brzo raspoloživi podaci, uz najmanji mogući pomak u odnosu na vrijeme događanja. Primat se daje serijama koje se objavljuju mjesečno. Trebalo bi izbjegavati serije s prekidima i serije koje su podložne čestim revizijama.

Kompozitni indeks odražava promjenu smjera kretanja i mjeri veličinu promjene grupe vremenskih serija koje predstavljaju najrazličitije ekonomske procese. Pojedinačni indikatori, koji ulaze u sastav kompozitnog indeksa, su podijeljeni u sedam grupa⁹ i to: zaposlenost i nezaposlenost; proizvodnja i prihodi; potrošnja, trgovina, narudžbe i isporuke; ulaganja u stalna sredstva; zalihe; cijene, troškovi i profiti; novac i kredit, i na više desetina manjih podgrupa.

Metodom bodovanja se testira kvalitet vremenskih serija kao indikatora cikličnih kretanja (bez obzira na vrstu pokazatelja) s ciljem procjene uloge vremenskih serija u poslovnom ciklusu i njihove upotrebljivosti u analitičke i prognostičke svrhe. Primjena metode bodovanja bi trebala obezbijediti da u kompozitni indeks uđu samo najbolje serije, koje su izgladene, objavljuju se s minimalnim vremenskim zaostatkom, pokrivaju širok spektar i da nisu podložne čestim revizijama. NBER-ova metoda bodovanja, kao nemodelska je ustvari samo okvir za ocjenu indikatora, pa se od navedenih koraka ocjenjivanja može odstupiti ili ih se može nadopuniti provjerenim analitičkim metodama zavisno od potreba istraživanja.

U slučaju da su vremenske serije relativno kratke, bez utvrđenih obrazaca ponašanja, za procjenu prognostičke vrijednosti indikatora može se primjeniti i test uzročnosti. Najčešće se koristi Grangerovog test uzročnosti¹⁰ kako bi se procijenili vodeći indikatori. Analiza uzročnosti se pokazala posebnom značajnom za postupak izračunavanja kompozitnog indeksa zemalja u razvoju.

9 Zarnowitz V., op.cit., str. 301-302.

10 Clive W. J. Granger (1969) je osmislio test uzročnosti kako bi se utvrđivanjem postojanja odnosa između dvije varijable omogućilo predviđanje kretanje jedne varijable na bazi promjena druge varijable sa kojom je ona uzročno povezana. Grangerov test uzročnosti o odnosu dvije varijable može dati sljedeće informacije:

- objašnjava li vremenski unazad pomaknuto Y kretanja X i da li istovremeno vremenski unazad pomaknuto X kretanje Y
- na kojem vremenskom pomaku postoji veza
- ako se test postavi kao regresiona jednačina, onda test daje ukupnu ocjenu regresije i predznak koeficijenata uz objašnjavajuću (zavisnu) varijablu.

Osnovni nedostatak Grangerovog testa je njegova osjetljivost na transformaciju vremenskih serija.

Da bi se na bazi kompozitnih indeksa mogle donositi kvalitetne odluke, oni moraju imati određene karakteristike i zadovoljavati određene kriterije konstrukcije. OECD-ov vodič za konstrukciju kompozitnih indikatora daje iscrpan prikaz metodologije i preporuka za izračunavanje, posebno akcentirajući proceduru konstrukcije koja podrazumijeva praćenje tzv. „idelanog niza“ od deset koraka:

1. Definisane teorijskog okvira
2. Izbor podataka
3. Pripremanje podataka
4. Multivariaciona analiza
5. Normalizacija
6. Agregacija i ponderisanje
7. Ispitivanje robustnosti i osjetljivosti
8. Korepondencija s stvarnim podacima
9. Testiranje veza s drugim pokazateljima
10. Vizualizacija rezultata

Prvi korak u konstrukciji kompozitnih indeksa je definisanje konzistentnog teorijskog okvira u skladu s ciljem istraživanja. U tom smislu se definiše višedimenzionalni fenomen koji se mjeri i sastavlja se listu kriterija za izbor i kombinovanje varijabli (indikatora). Varijable, pojedinačne indikatore treba izabrati na bazi njihovog analitičkog značaja, mjerljivosti, relevantnosti za fenomen koji se mjeri, kao i međusobne povezanosti. U slučaju nedostatka podataka, treba uzeti u obzir aproksimativne varijable. Ako je statistička baza oskudna, dozvoljena je upotreba proxy varijabli. Na konačan izbor varijabli, komponenti kompozitnog indeksa, utječu objektivni rezultati dobiveni primjenom odgovarajućih analiza i propisanom procedurom konstrukcije kompozitnih indeksa, kao i vrijednosni sudovi, odnosno mišljenja eksperata. Priprema podataka za analizu je svojevrsna procjene podataka i odnosi se na upravljanje bazom podataka kako bi se na najbolji način riješio problem nedostajućih podataka, usaglasile jedinice mjere, pratile veze s drugim sličnim ili povezanim varijablama i odabrao znak sa kojim pojedine varijable ulaze u sastav kompozitnog indeksa.

Sljedeći korak je korištenje odgovarajućeg tipa multivariacione analize, kako bi se ispitala međusobne veze varijabli. To može biti korelaciona, regresiona, faktorska analiza ili analiza klastera. Preliminarna multivariaciona analiza je važna da bi se ocijenila struktura raspoloživih informacija i uporedila s teorijskim modelom. Postupak konstrukcije kompozitnih indeksa podrazumijeva kombinovanje različitih varijabli, koje je stoga potrebno prethodno svesti na međusobno uporedive vrijednosti. Prilikom odabira odgovarajuće metode normalizacije treba voditi računa o teorijskom okviru istraživanja i prirodi podataka, tako da se uporedivost može ostvariti ordinalnim skaliranjem, standardizacijom, korištenjem kategoričke skale ili linearnom transformacijom.

Agregacija individualnih indikatora u kompozitni indeks zahtijeva definisanje procedura agregiranja i pravilno određivanja značaja pojedinačnih indikatora, prema usvojenom teorijskom okviru. Ponderi imaju značajan utjecaj na vrijednost kompozitnih indeksa i zato sistem ponderisanja mora da bude eksplicitan i transparentan. Ne postoji jedinstvena i obavezujuća metodologija o načinu ponderisanja individualnih indikatora. Najčešće se koriste sljedeće metode ponderisanja: jednaki ponderi, ponderi bazirani na statističkim modelima i ponderi bazirani na ekspertskom mišljenju. Bez obzira koji se metod ponderisanja koristi, ponderi su uvijek rezultat vrijednosnog suda i reprezentuju cilj izračunavanja kompozitnog indeksa.

Ispitivanje robustnosti i osjetljivosti se može postići u raznim fazama procedure formiranja kompozitnih indeksa, npr. u pogledu uključivanja ili izostavljanje nekih varijabli, različitim tehnikama normalizacije varijabli, mjenjanjem ponderacionog sistema i metoda agregiranja, procjenom nedostajućih podataka i sl. Kompozitni indeks treba da omogući i dekomponovanje na pojedinačne indikatore kako bi se mogli identificirati najvažniji pokazatelji, odnosno glavni pokretači promjena analiziranih performansi. Kvaliteta izračunatih kompozitnih indeksa se može testirati kroz procjenu povezanosti s drugim varijablama ili poređenjem s drugim zvaničnim, odnosno publikovanim pokazateljima. Vizualizaciji (prezentaciji) rezultata kompozitnih indeksa treba posvetiti odgovarajući pažnju, s obzirom da vizualizacija može da utječe na interpretaciju rezultata. Tehnike vizualizacije treba birati vodeći računa o osobinama kompozitnih indeksa, kako bi se prezentirao što je moguće veći set informacija ciljnoj skupini korisnika na jasan i precizan način.

OECD-ov sistem vodećih indikatora temelji se na pristupu „ciklusa rasta“, na način da se mjere odstupanja od dugoročnog trenda. Prema ovom pristupu, faza kontrakcije signalizira pad stope privrednog rasta iako ne nužno apsolutni pad ukupne privredne aktivnosti. To se razlikuje od koncepta klasičnih ciklusa koji se definišu kao periodi uzastopnog apsolutnog rasta i pada privredne aktivnosti. Vrhovi i dna ciklusa rasta imaju tendenciju da se pojavljuju ranije u odnosu na klasične poslovne cikluse. Prema metodologiji OECD-a, dugotrajna kretanja u vremenskoj seriji se procjenjuju primjenom modificirane metode faznog pomaka (PAT) koja zahtijeva početnu listu tačaka zaokreta za definisanje pojedinih faza ciklusa. Početne tačke zaokreta se identificiraju primjenom Bry-Boschana algoritma.

Broj serija koje se koriste za konstrukciju kompozitnih vodećih indeksa se razlikuje za svaku zemlju članicu OECD-a i varira između pet i jedanaest serija. Prosječan broj komponentnih serija je osam. Uvažavajući klasifikaciju serija može se izračunati kompozitni indeks vodećih, koincidirajućih i zaostajućih

indikatora. Kompozitni indeksi se koriste u zemljama OECD-a, između ostalog za pripremu, tumačenje i reviziju ekonomskih prognoza.

NBER-ova procedura izračunavanja kompozitnog indeksa, koja je dopunjena od strane stručnjaka The Conference Boarda (1997) podrazumijeva sljedeće osnovne korake:

1) Izračunavanje simetričnih procentnih promjena

Na bazi raspoloživih podataka izračunavaju se Shiskinove simetrične procentne promjene (stope rasta) za svaku individualnu seriju podataka kako bi se izbjegli problemi korištenja tradicionalne jednačine za izračunavanje stope rasta. Primjena Shiskinove jednačine osigurava simetričnost pozitivnih i negativnih promjena i očekivanu prosječnu stopu rasta od 0%.

Shiskinova jednačina glasi:

$$c_{it} = 200(X_{it} - X_{it-1}) / (X_{it} + X_{it-1}) \quad (1.10)$$

gdje je X_i vrijednost indikatora i u periodima t i $t-1$, c_i su simetrične mjesečne procentne promjene ($i=1,2,\dots, k$, gdje je k ukupan broj serija koje ulaze u sastav kompozitnog indeksa, $t=2,3,4,\dots,n$). Ako su individualne serije već izražene u stopama rasta ili sadrže negativne vrijednosti i nule, onda se izračunavanju prve diference: $C_{it} = X_{it} - X_{it-1}$.

2) Izračunavanje standardizacijskih faktora

Primjenom standardizacijskih faktora postiže se ujednačavanje volatilnosti pojedinačnih komponenti kompozitnih indeksa. Standardizacijski faktori se računaju primjenom sljedećeg obrasca:

$$r_{ci} = st.dev.c_i^{-1} / \sum st.dev.c_i^{-1} \quad (1.11)$$

gdje standardna devijacija označava mjeru volatilnosti procentnih promjena individualnih serija, tako da je standardizirana mjesečna promjena individualne serije $r_i = r_{ic} \cdot c_{it}$.

3) Izračunavanje trend prilagođene stope rasta

Standardizovane stope promjene se sabiraju za sve komponente kako bi se dobila

stopa rasta za tekući mjesec, $R_t = \sum_{i=1}^k r_i$. Stope rasta vodećih i zaostajućih

indikatora se nakon toga prilagođavaju tako da se njihovi dugoročni trendovi podudaraju s trendom koincidirajućeg indikatora. To se postiže dodavanjem faktora prilagođenja trenda stopi rasta vodećih ili zaostajućih indikatora za svaki mjesec. Faktor prilagođenja trenda se računa oduzimanjem prosječne mjesečne stope rasta vodećeg ili zaostajućeg indikatora od prosječne mjesečne stope rasta koincidirajućeg indikatora za period 1959-2003. godine, tako da je

$$TR_t = R_t + \text{trend prilagođena stoparasta} \quad (1.12)$$

4) Izračunavanje kompozitnog indeksa I_t

Uvažavajući vrijednost indeksa iz prethodnog mjeseca, vrijednost kompozitnog indeksa izračunava se kao

$$I_t = I_{t-1} \cdot ((200 + TR_t) / (200 - TR_t)) \quad (1.13)$$

Ovako izračunati kompozitni indeks moguće je preračunati u bazni indeks s bilo kojom drugom bazom jednostavnim djeljenjem dobivenog kompozitnog indeksa za određeni mjesec s indeksom novog baznog perioda. Dobiveni kompozitni indeks predstavlja ponderisanu sredinu vodećih ili zaostajućih pokazatelja. Iako odražava i smjer i jačinu promjene svake individualne komponente, kompozitni indeks primjenom prezentiranog sistema izračunavanja, ipak izglađuje njihove slučajne fluktuacije i kao takav je adekvatniji za prognoziranje. Ovisno o cilju istraživanja kompozitni indeks se može računati na bazi bilo koje grupe indikatora (vodećih, zaostajućih ili koincidirajućih).

Prema prezentiranoj metodologiji konstruisani su od strane TCB-a vodeći, zaostajući i koincidirajući kompozitni indeksi za SAD-e, te vodeći i koincidirajući kompozitni indeksi za: Australiju, Euro zonu, Francusku, Njemačku, Japan, Kinu, Koreju, Meksiko, Španiju i Veliku Britaniju.

Nakon konstrukcije kompozitnog vodećeg indeksa potrebno je utvrditi vrijeme prethođenja, odnosno odrediti koliko mjeseci unaprijed ova mjera najavljuje zaokret u kretanju referentne serije. Prema Zarnowitzu V. i Vaccari N. B. (1978)¹¹ uzastopni tromjesečni rast (pad) vodećeg kompozitnog indeksa signalizira ekspanziju (recesiju) ukupne ekonomske aktivnosti, ali bez preciznog određenja kada će do stvarnog zaokreta u ekonomiji doći. Kompozitni indeks ukazuje na naizbježan zaokret u kretanju referentne serije, ali bez pouzdane informacije kada će do zaokreta stvarno doći.

Postoji više tehnika za određivanje vremena prethođenja vodećeg kompozitnog indeksa, bez objektivnih kriterija za identifikaciju najbolje. Za interpretaciju kompozitnog indeksa može se kao mjera koristi i uzastopni 4-mjesečni pad (rast) ispod (iznad) prehodne najviše (najniže) tačke indeksa. Često korištena je i Okunova metoda koja predlaže da se vrijeme prethođenja odredi kao medijana mjeseci prethođenja svih serija u sastavu kompozitnog indeksa. Prema pravilu koje

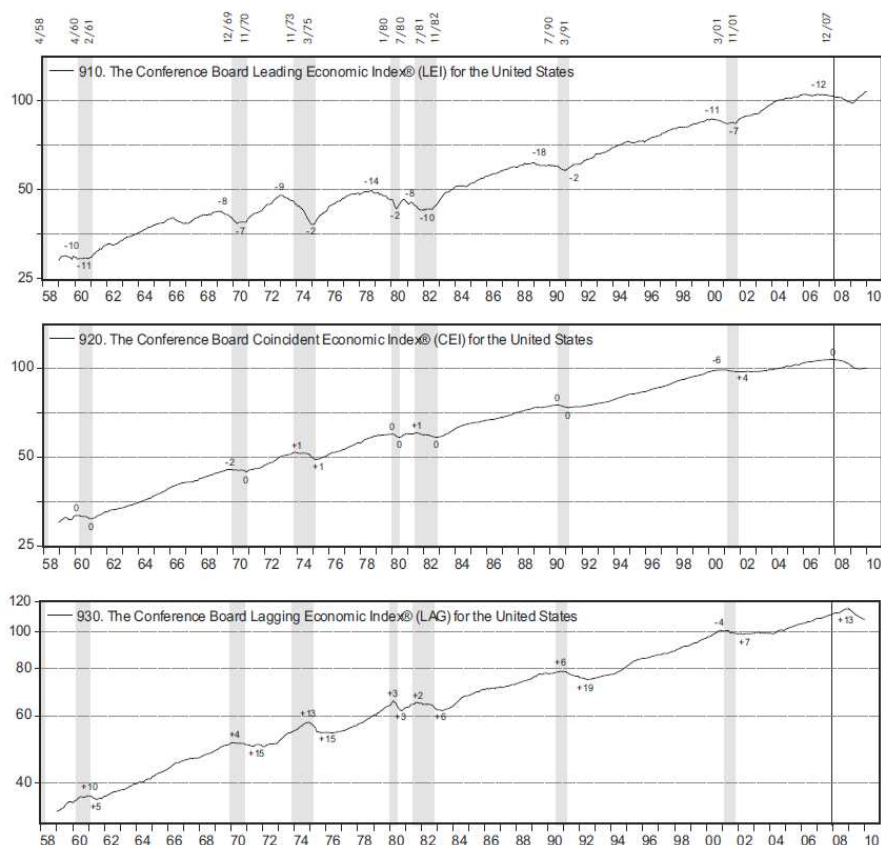
¹¹ Vaccara B. N. i Zarnowitz V., Forecasting with the Index of Leading Indicators, NBER, Working Paper 244, 1978.

preporučuje NBER i BEA, vrijeme prethođenja kompozitnog indeksa određuje se kao vagana (ponderisana) sredina vremena prethođenja svih komponenti u sastavu indeksa jer je u tom slučaju manja vjerovatnoća pojave prognostičke greške nego u slučaju kada se prognoziranje sprovodi samo na bazi jednog odabranog vodećeg indikatora. Pravilo NBER-a za tumačenja kompozitnog indeksa je sljedeće: tri uzastopna mjesečna pada (rasta) vrijednosti kompozitnog indeksa signaliziraju pad (rast) u referentnoj seriji, koji bi se trebao ostvariti za onoliko mjeseci koliko iznosi dužina vremena prethođenja kompozitnog indeksa.

Na slici 1.7 je dat uporedni prikaz vodećeg, koincidirajućeg i zaostajućeg indeksa za SAD-e za period 1958-2010. (osjenčena područja na slici označavaju detektovane periode recesije). Na osnovu praćenja promjena kompozitnih indeksa (slika 1.7) mogu se donijeti sljedeći zaključci:

- smanjenje vodećeg kompozitnog indeksa SAD-e (LEI) je prethodilo fazi recesije za svih osam detektovanih recesijskih perioda, prosjeku za 11 mjeseci
- smanjenje koincidirajućeg kompozitnog indeksa SAD-e (CEI) se dešavalo uporedo s trajanjem recesijskih perioda
- smanjenje zaostajućeg kompozitnog indeksa SAD-e (LAG) je započinjalo uvijek nakon označavanja početka recesije, s prosječnim kašnjenjem od 7 mjeseci.

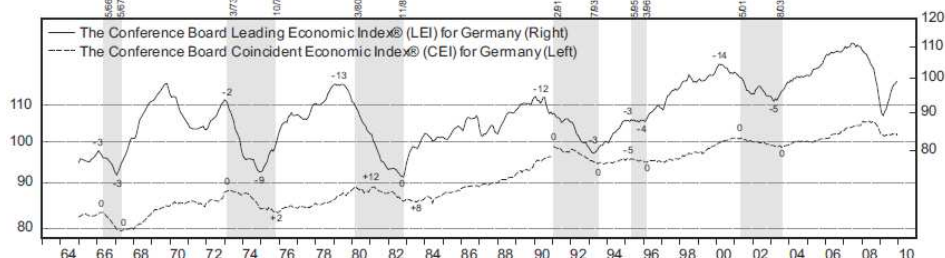
Slika 1.7 The Conference Board vodeći, koincidirajući i zaostajući kompozitni indeks za SAD-e



Izvor: The Conference Board, Business Cycle Indicators, February 2010 vol. 15 no. 2, str. 7.

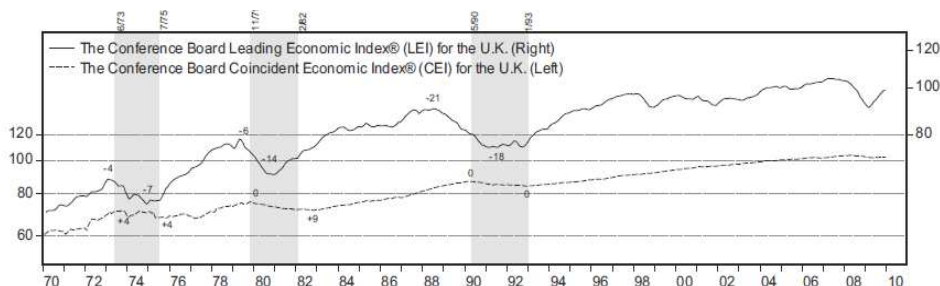
Na slikama 1.8 i 1.9 prikazane su promjene vodećeg i zaostajućeg kompozitnog indeksa za evropske zemlje: Njemačku i Veliku Britaniju. Smanjenje vodećeg kompozitnog indeksa Njemačku i Veliku Britaniju je prethodilo fazi recesije u prosjeku za 8 mjeseci, odnosno 10 mjeseci respektivno.

Slika 1.8 Vodeći i koincidirajući kompozitni indeks za Njemačku



Izvor: The Conference Board, Business Cycle Indicators, February 2010 vol. 15 no. 2, str. 28.

Slika 1.9 Vodeći i koincidirajući kompozitni indeks za Veliku Britaniju



Izvor: The Conference Board, Business Cycle Indicators, February 2010 vol. 15 no. 2, str. 29.

Tumačenje kompozitnih indeksa ne podrazumijeva samo jednostavno čitanje grafova – ekonomski sistemi su previše složeni da bi se mogli sažeti u samo nekoliko jednostavnih statističkih implikacija. Obrasci ponašanja posljednjih poslovnih ciklusa će se vjerojatno ponoviti do neke mjere u skoroj budućnosti, ali treba imati na umu da poslovni ciklusi mogu započeti ili završiti u vremenu koje se razlikuje od očekivanog jer postoji faktori koji utječu na pojavu poslovnih ciklusa a koji nisu obuhvaćeni indikatorima cikličnih kretanja.

NBER-ova, odnosno TCB-ova metoda mjerenja ciklusa pokazala se uspješnijom za predviđanje cikličnih zaokreta u SAD-u i Japanu, nego u evropskim zemljama. Kao uzrok tome navodi se činjenica da su privrede ovih zemalja dovoljno velike i diverzifikovane, tako da je dohodak manje varijabilan i lakše predvidiv.

Nemodelski pristup konstrukcije kompozitnih indeksa je jednostavniji i puno lakši za primjenu i interpretaciju. Također, ovaj pristup karakteriše i izrazita fleksibilnost, jer je dozvoljeno prilagođavanje koraka determinističkog

algoritma bilo NBER-ove bilo OECD-ove metode ekonomskim okolnostima i institucionalnom okruženju zemlje za koji su primjenjuje postupak izračunavanja kompozitnih indeksa. Ograničenja primjene nemodelskog pristupa mogu se javiti kao posljedica ograničenja koja nameće neadekvatna statistička osnovica. Ovo naročito vrijedi za zemlje u razvoju gdje su vremenske serije korištene u konstrukciji kompozitnih indeksa uglavnom prekratke.

Kompozitni indeksi olakšavaju praćenje cikličkih oscilacija u ekonomskom sistemu kroz identifikaciju i prognoziranje cikličkih ekspanzija i kontrakcija. Osnovna prednost primjene kompozitnih indeksa ogleda se u relativno brzom dostupnosti informacija o dinamici ukupne ekonomske aktivnosti na mjesečnom nivou, pri čemu se prevazilaze probleme koji se obično javljaju u analizi pojedinačnih vremenskih serija. Prevažno se misli na probleme u pogledu nedovoljnog obuhvata ekonomskih procesa i izrazite volatilitnost pojedinih serija. Zagovornici izračunavanja kompozitnih indikatora vjeruju da ima smisla agregirati pojedinačne indikatore da bi se došlo do sumarne ocjene.

Vodeći kompozitni indeks ima bolja prognostička svojstva od pojedinačnih komponenti¹², jer se uzroci poslovnih ciklusa razlikuju tokom vremena. To znači da kompozitni indeks koji sadrži i finansijske i realne pokazatelje ima bolja prediktivna svojstva od svojih pojedinačnih komponenti tokom vremena. U nekim periodima, finansijski pokazatelji nadmašuju realne pokazatelji u pogledu prethodjenja promjenama ukupne ekonomske aktivnosti, dok u ostalim periodima, vrijedi suprotno. Malo je vjerovatno da će kompozitni indeksi biti inferiorni u odnosu na svoje finansijske komponente u dužem vremenskom periodu.

Kompozitni vodeći, zaostajući i koincidirajući indeksi se koriste za predviđanje smjera promjena cjelokupne ekonomije zemlje. Primjenom navedenih indeksa se mogu potvrditi ili predvidjeti vrhovi i dna poslovnih ciklusa. Kompozitni indeksi su ključni instrument za sigliziranje najviše i najniže tačke ekonomske aktivnosti. Vrijednost sistema cikličkih indikatora se ocjenjuje upravo prema karakteristikama kompozitnih indeksa. Indeksi su korisno sredstvo za kratkoročne prognoze smjera promjene u ekonomiji (6 do 12 mjeseci), ali ne zamijena za kvantitativne ili dugoročne prognoze na temelju ekonometrijskih modela.

Difuzni indeksi

Difuzni indeksi su kompozitni indikatori pomoću kojih se procjenjuju budući pravci promjena u privrednoj aktivnosti. Oni imaju zadatak da u kratkom roku

¹² McGuckin H. R., Ozyildirim A. i Zarnowitz V., A More Timely and Useful Index of Leading Indicators, The Conference Board, Economics Program Working Paper Series, 2003, str. 76.

signaliziraju nastupanje promjena u privrednom ambijentu. Utvrđuju se tako što se od svih upotrebljenih serija indikatora izdvoji udvostručena grupa ($2N_1$) onih koji pokazuju tendenciju rasta i onih kod kojih ne dolazi do promjene (N_2), te se njihov zbir podijeli sa dvostrukim brojem serija ($2N$) koje su uključene u analizu

$$D = \frac{2N_1 + N_2}{2N} \cdot 100. \text{ }^{13}$$

Iz načina konstrukcije difuznih indeksa proizilazi da oni mjere proporcije serija indikatora koji rastu na sljedeći način:

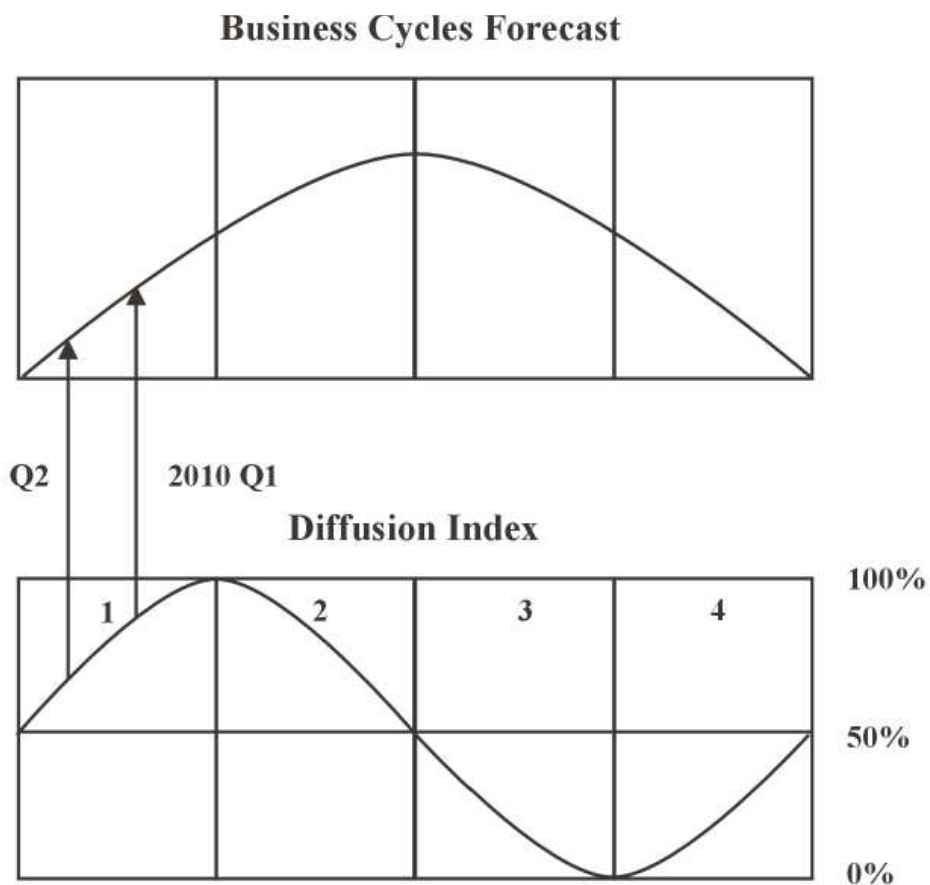
rast/pad indikatora	vrijednost indikatora
rast > 0,05%	1, (100%)
rast < 0,05%	0,5 (50%)
pad > 0,05%	0,0 (0%)

Budući da se ekonomski pokazatelji ne moraju kretati u istom smjeru tokom pojedinih faza poslovnog ciklusa, difuzni indeksi su korisna tehnika za praćenje promjena ukupne ekonomske aktivnosti. Difuzni indeks je postotna promjena svih faktora koji ekspandiraju u istom vremenskom okviru. Indeks dostiže minimum kada je $N_1 + N_2 = 0$, dok se maksimalna vrijednost dostiže za $N_2 = 0$. Vrijednost indeksa varira od 100% do nule: 100% ukazuje na to da svi indikatori ekspandiraju; nula znači da se svi obuhvaćeni faktori smanjuju; 50% znači da nema promjena u skupnom indikatoru; broj između 50% i 100% pokazuje da skupni indikator ekspandira na veći postotak; broj između nula i 50% ukazuje na to da se skupni indikator smanjuje na niži postotak. Vrijednost difuznog indeksa veća od 50% ukazuje da se privreda nalazi u ekspanziji, dok se za manje vrijednosti indeksa bilježi kontrakcija. Ako je kontrakcija već registrovana u prethodnom periodu, onda nepromjenjena ili smanjena vrijednost difuznog indeksa nagovještava da privreda ulazi u fazu recesije.

Procenat ekspandiranja označava nivo difuznog indeksa što je vidljivo na slici 1.10. Takva grafička interpretacija difuznog indeksa je osnova za detekciju referentnih tačaka poslovnog ciklusa. Praćenjem tačaka na krivoj difuznog indeksa i označavanjem presjeka sa krivom procjene poslovnog ciklusa označava se smjer kretanja ukupne ekonomske aktivnosti. Tako npr. u drugom kvartalu 2010. godine, 80% od svih indikatora je ekspandiralo i difuzni indeks je u fazi jedan. Daljnim praćenjem tačke presjeka difuznog indeksa i krive procjene poslovnog ciklusa dolazi se do informacije o fazi poslovnog ciklusa, konkretno poslovni ciklus je u fazi ekspanzije.

¹³ Mladenović D., Đolević V., Šoškić D., op.cit., str. 407.

Slika 1.10 Faze poslovnog ciklusa i difuzni indeks



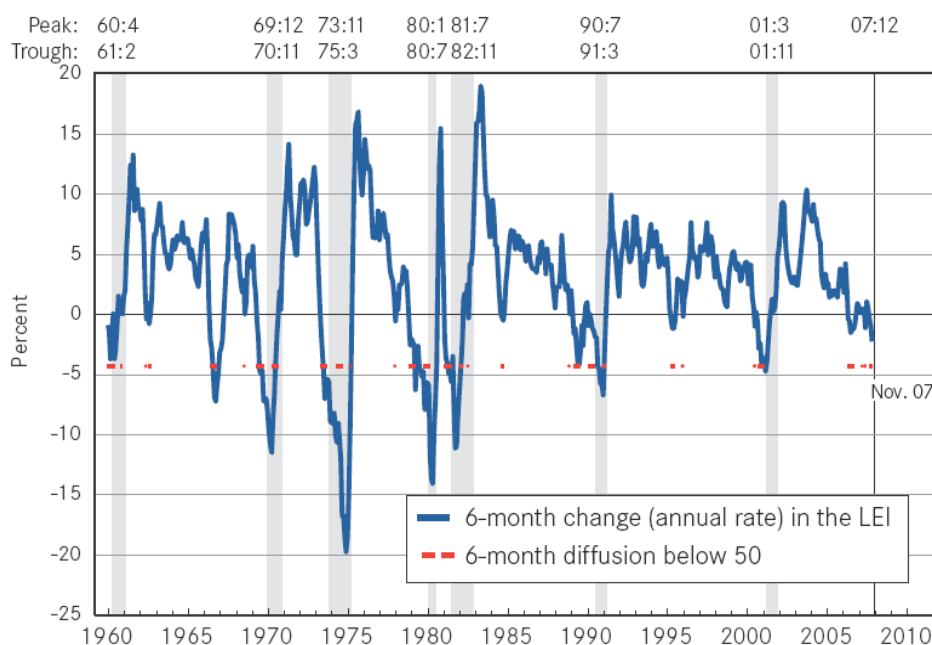
Stage	Diffusion Index	Implied Direction
1	Rising (50% - 100%)	Increasing at an increasing rate
2	Falling (100% - 50%)	Increasing at a decreasing rate
3	Falling (50% - 0%)	Declining at an increasing rate
4	Rising (0% - 50%)	Declining at a decreasing rate

Izvor: O'neumere R., Stewart R., i Yu S., A Rview Of Business Cacle Theory And Forecast Of the Current Business Cycle, Journal of Business & Economic Research, 2011, str. 54.

Difuzni indeks, kao proporcija skupa indikatora koji rastu, ukazuje na obim, odnosno širinu promjena pojedinačnog poslovnog ciklusa. U kombinaciji s vodećim kompozitnim indeksom, difuzni indeks je koristan alat za procjenu

faze poslovnog ciklusa. Primjenom 3D pristupa (depth, diffusion, duration) za praćenje pada vodećeg kompozitnog indeksa može se relativno lako procijeniti da li ekonomija ide kao recesiji. Recesija obično slijedi kada se u periodu od šest mjeseci ostvari pad vodećeg kompozitnog indeksa od 4,0-4,5% i pad difuznog indeksa na nivoe ispod 50%. Tako je npr. u decembru 2007. godine, 6-mjesečni pad vodećeg kompozitnog indeksa SAD-a je bio 2,3% uz pad difuznog indeksa ispod 50%, što prema 3D pristupu nije dovoljno duboko smanjenje vodećeg kompozitnog indeksa da bi se označila faza recesije, slika 1.11.

Slika 1.11 3D - Depth, Duration, and Diffusion of the LEI in December 2007



Izvor: The Conference Board, Business Cycle Indicators, February 2010 vol. 15 no. 2, str. 5.

Difuzni indeksi se često izračunavaju i za pojedine privredne grane ili njihove grupe kako bi u veoma kratkom roku signalizirali nastupanje promjena u poslovnom okruženje. Informativna vrijednost difuznih indeksa je u pravilu manja u odnosu na kompozitne indeksa jer difuzni indeksi ukazuju samo na promjenu smjera poslovnog ciklusa, bez obzira da li se odnose na privredu ili samo pojedine pivredne grane. Kompozitni indeksi pružaju informaciju i o smjeri i o amplitudi promjena koje su mogu očekivati pa se u mnogim zemljama mnogo veći značaj daje rezultatima kompozitnih indeksa.

ZAKLJUČAK

Indikatori cikličnih kretanja pretvaraju složena ekonomska kretanja u pokazatelje (brojke) jednostavne za interpretaciju i obradu. Suština primjene indikatorske metode je opis cikličnih kretanja na bazi ex-post informacija i predikcija cikličnih zaokreta, odnosno pojave pojedinih faza ciklusa. Prema iskazanom obliku kretanja u odnosu na kretanje referentne serije, zaokreti vremenskih serija mogu prethoditi, zaostajati ili se podudarati s fazama referentnog ciklusa, što omogućava detekciju obrazaca ponašanja prevashodno vodećih pokazatelja i konstrukciju kompozitnih vodećih indeksa za predviđanje cikličnih kretanja.

Kompozitni indeksi se smatraju pogodnim praktičnim alatom za prognoziranje promjena u poslovnom ciklusu te ih zbog njihove praktičnosti i jednostavne interpretacije za vlastite prognostičke potrebe često koriste kako nositelji ekonomskih politika, tako i poslovni sektor. Upotrebna vrijednost naročito vodećih kompozitnih indeksa se značajno povećavala kako su rasla saznanja o mogućnostima njihove primjene, tako da se danas kompozitni indeksi koriste ne samo za prognoziranje kretanja poslovnog ciklusa i raznih makroekonomskih agregata, nego i za ocjenu pokazatelja trenutnog stanja poslovnog ciklusa.

LITERATURA

- Ahec-Šonje A., „Leading Indicators of Currency and Banking Crises: Croatia and the World“, Croatian Economic Survey 1996-1999.
- Ahec-Šonje A., Ekonomska prognostika u Hrvatskoj: CROLEI indeks, Ekonomski pregled 51 (5-6), 2000, str. 579-605.
- Bakarić I. R., Tkalec M. i Vizek M., Primjena modelskog pristupa u izračunu navješćujućeg kompozitnog indeksa: slučaj CROLEI indeksa, Ekonomski pregled 62 (11), 2011, str. 613-635.
- Bodie Z., Kane A., Marcus J. A., Počela ulaganja, MATE d.o.o., Zagreb, 2006.
- Cerovac S., Novi kompozitni indikatori za hrvatsko gospodarstvo, HNB, april 2005.
- Krznar I., Identifikacija razdoblja recesije i ekspanzije u Hrvatskoj, HNB Istraživanja I-32, 2011.
- McGuckin H. R., Ozyildirim A. i Zarnowitz V., A More Timely and Useful Index of Leading Indicators, The Conference Board, Economics Program Working Paper Series, 2003.
- McGuckin R. H., Ozyildirim A., Zarnowitz V., „The Composite Index of Leading Economic Indicators: How To Make It More Timely“, The Conference Board, Economics Program Working Paper Series, 2000.

- Mester I. T., „Indicator Approach to Business Cycle Analysis“, Annals of the Oradea University - Fascicle of Management and Technological Engineering, 2007, Volume VI (XVI), str. 2250 – 2256.
- Mladenović D., Đolević V., Šoškić D., Ekonomska statistika, Ekonomski fakultet, Beograd, 2008.
- Ownumere R., Stewart R., i Yu S., A Rview Of Business Cacle Theory And Forecast Of the Current Business Cycle, Journal of Business & Economic Research, 2011.
- Stock J. H. i Watson M. W, Business Cycles, Indicators and Forecasting, NBER, 1993.
- Stock J. H. i Watson M. W., New Indexes of Coincident and Leading Economic Indicators, Chapter in NBER book [NBER Macroeconomics Annual 1989, Volume 4](#), 1989, str. 351-409.
- Vaccara B. N. i Zarnowitz V., Forecasting with the Index of Leading Indicators, NBER, Working Paper 244, 1978.
- Vujović D., Izazovi integrisanja poslovnih i nacionalnih (globalnih) aspekata konkurentnosti, Miločerski Ekonomski forum, 2008.
- Zarnowitz V., Business Cycles: Theory, History, Indicators, and Forecasting, Paperback edition, NBER Studies in Business Cycles, vol. 27, The University of Chicago Press, Chicago and London, 1996.