Jacek Jankiewicz
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

ZŁOŻONE WSKAŹNIKI WYPRZEDZAJĄCE ZMIANY AKTYWNOŚCI W POLSKIM BUDOWNICTWIE

Wprowadzenie

Nakłady inwestycyjne, jako element wydatków globalnych, wywierają wpływ na stan koniunkturalny gospodarki. Budownictwo – istotna część sektora dóbr inwestycyjnych – jest sytuowane w grupie najważniejszych branż w systemie ekonomicznym. Istotną rolę budownictwa w strukturze gospodarczej kraju ilustruje jego spory wkład w tworzenie PKB, a z uwagi na dużą pracochłonność takiej działalności – znaczny udział w ogólnym zatrudnieniu. Aktywność w sektorze budowlanym wpływa też na liczbę miejsc pracy w gałęziach przemysłu, które dostarczają surowce i materiały budowlane.

Pomimo istotnej roli budownictwa w gospodarce właściwie nie wypracowano spójnych hipotez teoretycznych, które pozwoliłyby zinterpretować zmiany koniunkturalne w tym sektorze. Przyczyn takiego stanu rzeczy jest kilka. Tworzenie koncepcji wyjaśniających zachowania podmiotów na takim rynku jest utrudnione z uwagi na dużą różnorodność i niepowtarzalność produktów budowlanych. Jednoznaczne określenie ram sektora jest utrudnione z uwagi na jego skomplikowaną strukturę wewnętrzną. Ponadto opracowanie spójnej teorii wahań koniunkturalnych dla budownictwa w systemie gospodarczym, takim jak Polska, który podlega transformacji, staje się jeszcze trudniejsze.

W takiej sytuacji uzasadnionym wyborem wydają się metody, które nie wymagają odwoływania się do konkretnej koncepcji teoretycznej. Jedną z częściej stosowanych metod analizy empirycznej cykli ekonomicznych jest analiza wskaźnikowa[1]. W jej ramach dostępne szeregi statystyczne są dzielone na grupy wskaź-

[1] Zdaniem wielu ekonomistów, poprawny system oceny wskaźników powinien umożliwiać weryfikację ciągów liczbowych z uwagi na ich cechy formalno-statystyczne, ale także uwzględniać

ników wyprzedzających, jednoczesnych i opóźnionych[2]. Z oczywistych powodów największym zainteresowaniem cieszą się wskaźniki wyprzedzające, które sygnalizują zmiany aktywności ekonomicznej przed ich rzeczywistym wystąpieniem.

Celem prezentowanej analizy jest skonstruowanie złożonych wskaźników wyprzedzających zmiany koniunkturalne w polskim budownictwie ogółem, a także dla małych, średnich i dużych przedsiębiorstw[3].

1. Dane źródłowe i ich przekształcenia

Przyjęto, że tak sformułowany cel można osiągnąć, wykorzystując jakościowe wskaźniki koniunktury opracowywane przez Główny Urząd Statystyczny w Warszawie. Dane tego typu powstają na podstawie wyników analiz przeprowadzanych metodą testu koniunktury. Przedsiębiorcy, którzy uczestniczą w takim badaniu, formułują diagnozy i prognozy sytuacji gospodarczej z uwzględnieniem dostępnego w danym momencie zestawu informacji. W badaniu uczestniczą właściciele firm i kadra zarządzająca, co gwarantuje dostęp do najszerszego spektrum informacji na temat przedsiębiorstwa. Dodatkowo prognozy formułowane przez respondentów można uznać za wiarygodne, gdyż mają oni decydujący wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa. Wskaźniki jakościowe powinny zatem zawierać wystarczająco dużo informacji potrzebnych do skonstruowania odpowiedniego indeksu.

Za jeden z najlepszych jakościowych szeregów o charakterze wyprzedzającym uznawany jest wskaźnik ogólnego klimatu koniunktury. Zwykle składa się on z odpowiednio połączonych ze sobą sald odpowiedzi dotyczących oceny aktualnej sytuacji gospodarczej przedsiębiorstw i jej prognozy (Strigel 1985, s. 9–10). Pytanie o ogólną sytuację gospodarczą jest nieprecyzyjne, stąd przyjmuje się, że przedsiębiorcy udzielający na nie odpowiedzi biorą pod uwagę cały wachlarz informacji. Ponadto, zgodnie z koncepcjami teoretycznymi wyjaśniającymi fluktuacje koniunkturalne, oczekiwania podmiotów gospodarczych, których element

---

aktualny stan nauki o koniunkturze gospodarczej. Drugi z wymienionych postulatów stwarza możliwość kierowania się teoretycznymi interpretacjami procesów i mechanizmów stojących za cykliczną zmiennością wielkości ekonomicznych. Fenomen cyklu koniunkturalnego opisywany jest jednak przez różne koncepcje teoretyczne, a wybór najlepszej z nich uzależniony jest od preferencji badacza. Element subiektywny, który pojawia się na tym etapie, stanowi więc poważny problem przy określaniu ilościowych ocen szeregów statystycznych (Moore i Shiskin 1967, s. 12).

[2] Takie szeregi mogą zawierać informacje wymierne i niewymierne Do pierwszej z wymienionych kategorii zaliczane są wskaźniki ilościowe, druga natomiast obejmuje indeksy jakościowe, otrzymywane metodą testu koniunktury (Barczyk 1989, s. 164).

[3] Badanie jest kontynuacją analiz, których wyniki zaprezentowano na XIV Konferencji Naukowej Młodych Ekonomistów w 2008 roku.

zawarto w klimacie koniunktury, odgrywają ważną rolę w mechanizmie powstawania takich wahań.

Opracowywany przez GUS złożony wskaźnik klimatu koniunktury, pomimo prawidłowych sygnałów, które generuje, charakteryzuje się sporą zmiennością. Warunkiem wczesnego rozpoznania zwrotu koniunkturalnego jest gładki przebieg wskaźnika. W przypadku klimatu koniunktury występuje sporo wahań innych niż koniunkturalne, których nie eliminuje dekompozycja sezonowa, a to znacząco obniża przydatność prognostyczną tej zmiennej.

Ankietowani przedsiębiorcy, nie otrzymują dokładnych wskazówek dotyczących elementów, które powinni brać pod uwagę, formułując oceny ogólnej sytuacji. Stąd każdy z nich, udzielając odpowiedzi, może uwzględniać inny zestaw informacji. Co więcej, zbiór informacji brany pod uwagę przez danego przedsiębiorcę w kolejnych badaniach może się zmieniać. Jest to niewątpliwa zaleta jakościowych wskaźników koniunktury. Jednym z głównych problemów, z jakim borykają się zwolennicy metod wskaźnikowych jest bowiem zmienność przyczyn występowania kolejnych cykli gospodarczych. Idealna procedura prognozowania zmian cyklicznych za pomocą wskaźników powinna zakładać odpowiednio wczesną modyfikację zestawu zmiennych tworzących indeksy złożone. W praktyce identyfikacja szeregów o największej przydatności prognostycznej w przypadku danego punktu zwrotnego jest możliwa dopiero po jego wystąpieniu. Przekonali się o tym J.H. Stock i M.W. Watson, analizując przyczyny błędnych prognoz, jakie wygenerował ich złożony wskaźnik wyprzedzający przed pogorszeniem sytuacji gospodarczej w USA w 1990 roku ((Stock i Watson 1992, s. 21–30). Zauważyli oni, że w okolicach wcześniejszych punktów zwrotnych zachowanie poszczególnych składowych wskaźnika wyprzedającego było inne niż w momencie wejścia gospodarki w kolejny okres recesyjny[4]. Szczegółowe analizy wielu szeregów czasowych pozwoliły wyodrębnić zmienne, które łącznie wygenerowałyby poprawną prognozę. Kluczowe pytanie dotyczyło zatem tego, w jaki sposób dokonywać wczesnej modyfikacji zbioru zmiennych wykorzystywanych do konstrukcji złożonego wskaźnika.

Wykorzystanie w niniejszym badaniu koncepcji wskaźników wyprzedzających jest dodatkowo uzasadnione znaczącą długością procesu realizacji usług budowlanych. Proces ten można podzielić na kilka faz (Lubiński 2002, s. 164–165): wydawanie zezwoleń na budowę, zawieranie kontraktów, realizację inwestycji, uwidocznienie efektów w postaci wartości obiektów oddanych do użytku. Pomiędzy poszczególnymi etapami inwestycji występują dość znaczne odroczenia czasowe. Stwarza to możliwość przewidywania ostatecznego efektu aktywności budowlanej.

---

[4] Opis nowej metodologii konstruowania wskaźników wyprzedzających zawarto w artykule opublikowanym na krótko przed rozpoczęciem kolejnej fazy recesji w gospodarce amerykańskiej (Stock i Watson 1989, s. 351–394).

Podział na wskaźniki wyprzedzające, jednoczesne i opóźnione wynika z relacji, jakie można zaobserwować między zmiennością poszczególnych szeregów statystycznych, a fluktuacjami aktywności ekonomicznej w przyjętym szeregu referencyjnym. Chęć opracowania takich wskaźników stwarza więc potrzebę wyboru lub skonstruowania zmiennej, której oscylacje obrazują zmiany zachodzące w pojedynczym sektorze lub w gospodarce. Jest to kluczowy element procedury, ponieważ w dalszym etapie wpływa na identyfikację odroczeń czasowych, które występują pomiędzy oscylacjami poszczególnych zmiennych, a głównymi fluktuacjami koniunkturalnymi (Stock i Watson 1989, s. 352).

W opisywanej analizie zdecydowano o utożsamianiu zmian aktywności ekonomicznej w budownictwie z oscylacjami indeksu produkcji sprzedanej (sprzedaż produkcji budowlano-montażowej w milionach złotych), którą wyrażono w cenach stałych[5]. Po odpowiednich przekształceniach wybrany szereg ilustruje średniookresowe fluktuacje aktywności na rynku budowlanym, spełniając rolę cyklu referencyjnego. Badanie obejmuje okres od połowy 1993 roku do końca 2008 roku[6].

W zgodnej opinii badaczy koniunktury wyodrębnienie z szeregów czasowych składnika cyklicznego wymaga oczyszczenia ich ze składowej sezonowej i elementu przypadkowego (Zarnovitz 1984, s. 4). Otrzymana wtedy kombinacja cyklu i długookresowego trendu może być poddawana dalszym modyfikacjom. W pracy skupiono się na fluktuacjach koniunkturalnych wyodrębnionych w formie procentowych odchyleń od długookresowego trendu. W pierwszym etapie zmienność sprzedaży produkcji budowlano-montażowej poddano dekompozycji sezonowej metodą Census II/X-11. Zastosowana procedura umożliwia usunięcie z szeregu także zmian przypadkowych, co pozwala uzyskać krzywą Hendersona – kombinację cyklu i trendu. Akceptacja tezy o kształtowaniu się zmiennych ekonomicznych zgodnie z błądzeniem losowym wyklucza deterministyczne podejście do tendencji długookresowej. Dlatego specyfikacji trendu dokonano za pomocą filtru Hodricka-Prescotta (Kydland i Prescott 1995, s. 8–9). Zwykle, w przypadku szeregów agregowanych miesięcznie wartość parametru filtru wynosi $\lambda = 14\,400$. Jeśli jednak pojawi się taka potrzeba, wielkość ta może być modyfikowana, a zmiana jej wartości wpływa na stopień wygładzenia otrzymanego trendu (Ravn i Uhlig 2001, s. 1–11). Po kilku testach uznano, że przyjęcie standardowej wielkość tego parametru prowadzi do niezadowalających wyników – wygenerowany trend zbyt dokładnie podążał za wartościami szeregu referencyjnego.

---

[5] Tym samym analizą objęto przedsiębiorstwa zaliczane do sekcji F (Budownictwo) Polskiej Klasyfikacji Działalności. Podmioty zaliczane do tej sekcji wykonują „roboty ogólnobudowlane i specjalistyczne, instalacje budowlane i pozostałe prace związane z budową i rozbudową obiektów budowlanych (Schemat 2004, s. 42).

[6] Początek przyjętego horyzontu został wyznaczony pierwszą publikacją jakościowych wskaźników dla budownictwa.

Dlatego ostatecznie zastosowano filtr z dziesięciokrotnie większym parametrem wygładzania.

Składnik cykliczny[7] uzyskano poprzez podzielenie wielkości poddanych korekcie sezonowej przez wartości trendu H-P. Zastosowano tym samym ujęcie cyklu odchyleń zgodnie z koncepcją R.E. Lucasa (1995, s. 7–29; Milo 2000, s. 208–209). Przyjęty sposób wyodrębniania średniookresowych wahań znajduje uzasadnienie w warunkach transformacji[8].

2. Morfologia wahań koniunkturalnych w polskim sektorze budowlanym

Do umiejscowienia w szeregu referencyjnym punktów zwrotnych wykorzystano opracowany w NBER algorytm Bry-Boschan (Bry i Boshan 1971, s. 21). Oryginalną procedurę zmodyfikowano w punkcie dotyczącym ograniczeń długości cykli i faz (King i Plosser 1989, s. 6–8), przyjmując że wyodrębniony cykl nie może być krótszy niż 24 miesiące, a jego faza musi trwać przynajmniej 8 miesięcy[9].

W wyniku przeprowadzonej analizy w cyklu referencyjnym dla polskiego budownictwa umiejscowiono trzy punkty zwrotne. Faza spadkowa, która nastąpiła po rozpoczęciu polskiej transformacji gospodarczej, zakończyła się w październiku 1994 roku[10]. Zapoczątkowana wtedy faza wzrostu trwała do lipca 1999 roku,

Tabela 1. Wahania koniunkturalne w polskim sektorze budowlanym

Cechy	Fazy cyklu	
	wzrostowa	spadkowa
Okres trwania	10.1994 – 07.1999	08.1999 – 02.2004
Długość fazy cyklu w miesiącach	57	54
Amplituda faz w %	20,8	25,3
Długość cyklu w miesiącach	111	

Źródło: opracowanie własne.

[7] W dalszej części artykułu opisywany symbolem ISPB.

[8] W szeregach ekonomicznych opisujących gospodarki podlegające transformacji zwykle występuje wyraźny trend wzrostowy (Artis, Marcellino i Proietti 2004, s. 1–2).

[9] Cykle budowlane są zwykle dłuższe niż cykle ogólnogospodarcze, dlatego w określaniu ich punktów zwrotnych mogą być stosowane większe długości cyklu i fazy (Bahu, Bardaji, Clavel i Tablet 2006, s. 15).

[10] Zlokalizowanie pierwszego punktu zwrotnego stwarzało spore trudności. W pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych w branży budowlanej zachodziły intensywne zmiany strukturalne, co przyczyniło się do wystąpienia znacznych nieregularności w oscylacjach sprzedaży produkcji budowlano-montażowej.

kiedy w cyklu budowlanym wystąpił górny punkt zwrotny. Kolejny punkt przegięcia, kończący fazę recesji, umiejscowiono w lutym 2004 roku. Rozpoczęty wtedy nowy etap poprawy trwa do końca okresu badawczego[11].

Zaledwie jeden pełny cykl budowlany, który wyodrębniono w przyjętym horyzoncie czasowym, trwał ponad dziewięć lat (111 miesięcy) i charakteryzował się fazą wzrostową, która nieznacznie przekroczyła swym zasięgiem okres fazy spadkowej. Dodatkowo można odnotować, że faza wzrostu, która rozpoczęła się pod koniec okresu badawczego, liczy już 57 miesięcy – osiągnęła więc długość poprzedniego okresu poprawy. Warto podkreślić, że z uwagi na stosunkowo krótki szereg opisujący fluktuacje aktywności budowlanej, wnioski na temat morfologii wyodrębnionych oscylacji powinny być formułowane ostrożnie.

Niewielka liczba punktów zwrotnych, które umiejscowiono w szeregu referencyjnym, ma istotny wpływ na dalszy sposób selekcji wskaźników wyprzedzających. Badanie relacji między zwrotami w cyklu referencyjnym i we wskaźnikach jakościowych byłoby obarczone zbyt dużym prawdopodobieństwem popełnienia błędu. Zdecydowano więc, aby wybór odpowiednich szeregów był uzależniony od ich ogólnego dopasowania do cyklu odniesienia. Szukając odroczeń czasowych między zmiennymi, przeanalizowano korelacje liniowe przesunięć czasowych wynoszących ±24 miesiące. Uzasadnieniem przyjętych odroczeń czasowych jest długość procesu inwestycyjnego[12].

3. Relacje zmiennych z cyklem odniesienia

Zmienne jakościowe poddano dekompozycji sezonowej eliminując jednocześnie składnik przypadkowy[13]. Uznano, że szeregi wskaźników jakościowych nie zawierają trendu, dlatego zostały poddane analizie związków bez dalszych przekształceń (Drozdowicz-Bieć 2002, s. 42).

Oszacowane wartości współczynników korelacji informują o silnych liniowych zależnościach między wskaźnikami jakościowymi a zmienną referencyjną.

---

[11] Wyraźne oznaki spowolnienia gospodarczego w budownictwie w 2008 roku uwidocznią się w oficjalnej statystyce dotyczącej sprzedaży produkcji budowlano-montażowej z pewnym opóźnieniem. Wtedy też będzie możliwa ocena faktycznej skali negatywnego zjawiska.

[12] C. Linczowski badając różne rodzaje inwestycji, odnotował, że cykl realizacji osiedla mieszkaniowego trwa średnio 2–3 lata, inwestycji szkolnych 2 lata, dużych pawilonów handlowo-usługowych 2–3 lata (Linczowski 2000, s. 92–93). W innym badaniu dla polskiej gospodarki, wyprzedzenia czasowe danych jakościowych opisujących przemysł w stosunku do przyjętego cyklu referencyjnego sięgały 21 miesięcy (Hoos, Muszely, Kudrycka i Nilsson 1997, s. 21).

[13] W ankietach testu koniunktury GUS zawarto prośbę do przedsiębiorców, aby formułując diagnozę i prognozę sytuacji na rynku budowlanym, korygowali jednocześnie zjawisko sezonowości. W szeregach statystyk bilansowych zawarty jest jednak wyraźny składnik sezonowy.

Tabela 1. Odroczenia czasowe między wahaniami sprzedaży produkcji budowlano-montażowej w cenach stałych (ISPB) a jakościowymi wskaźnikami koniunktury w budownictwie ogółem

Wskaźniki jakościowe	Przesunięcie w miesiącach (znak dodatni oznacza właściwości wyprzedzające)							
	ogółem		10 – 49 osób		50 – 249 osób		pow. 250 osób	
	A	B	A	B	A	B	A	B
OSB	23	23	23	24	23	24	22	23, 24
BB	7	9, 10, 18	18	11, 12	7	5, 6	21	0, 9, 10
NP	24	24	24	24	24	24	24	24
NSM	24	24	24	24	24	24	24	24
KF	0	24	24	24	0	0, 24	0	24
TK	0	5, 6	0	6	0	6, 7	0	0, 1, 2
KIF	2	24	24	23	24	24	24	24
KM	–12	24	–12	24	–12	11, 24	–13	24
NWP	0	24	24	23, 24	24	24	0	24
POZB	24	24	24	24	24	24	10	24
PSB	24	24	24	24	24	24	24	24
OPB	–23	24	–24	21, 24	–24	24	–22	24
SFB	24	24	–24	24	–24	24	23	23, 24
POSB	24	24	24	24	24	24	3	24
PPZB	11	10, 11, 12	12	23	12	23	3	0, 9
PPSB	24	24	24	24	24	24	24	24
PCB	24	24	24	24	24	24	24	24
PSFB	24	24	24	24	24	24	24	24
PZB	24	24	24	24	24	24	24	24

Objaśnienia:
A – korelacje liniowe
B – krokowy algorytm selekcji
OSB – ogólna sytuacja gospodarcza,
BB – bariery działalności przedsiębiorstw – brak barier,
NP – bariery działalności przedsiębiorstw – niedostateczny popyt,
NSM – bariery działalności przedsiębiorstw – niedobór sprzętu oraz/lub materiałów i surowców,
KF – bariery działalności przedsiębiorstw – koszty finansowej obsługi działalności,
TK – bariery działalności przedsiębiorstw – trudności z uzyskaniem kredytów,
KIF – bariery działalności przedsiębiorstw – konkurencja innych firm,
KM – bariery działalności przedsiębiorstw – koszty materiałów,
NWP – bariery działalności przedsiębiorstw – niedobór wykwalifikowanych pracowników,
POZB – portfel zamówień na roboty budowlano-montażowe na rynku krajowym,
PSB – produkcja budowlano-montażowa na rynku krajowym,
OPB – opóźnienia płatności za wykonane roboty budowlano-montażowe,
SFB – sytuacja finansowa przedsiębiorstw,
POSB – przewidywana ogólna sytuacja gospodarcza,
PPZB – przewidywany portfel zamówień na roboty budowlano-montażowe na rynku krajowym,
PPSB – przewidywana wartość produkcji budowlano-montażowej na rynku krajowym,
PCB – przewidywane ceny realizacji robót budowlano-montażowych,
PSFB – przewidywana sytuacja finansowa,
PZB – przewidywane zatrudnienie w zakresie działalności budowlano-montażowej.

Źródło: opracowanie własne.

Kształty wykresów rozrzutu sugerowały jednak, że między analizowanymi wielkościami występują też zależności nieliniowe. Konstrukcja złożonych wskaźników tylko na podstawie współczynników korelacji Pearsona nie gwarantowała więc osiągnięcia zadowalających rezultatów. Dlatego, w kolejnym etapie, szukając optymalnego zbioru wskaźników prostych, posłużono się symulatorem sztucznych sieci neuronowych.

Sztuczne sieci neuronowe, konstruowane do przeprowadzania klasyfikacji wzorów czy sterowania, dobrze sprawdzają się także w procesie predykcji. Jedną z najistotniejszych zalet tego narzędzia analitycznego jest wykonywanie operacji porównywalnych w swym działaniu z pracą ludzkiego mózgu (Gately 1999, s. 2–12). Ponieważ sieci mogą korzystać ze zbiorów danych w postaci szeregów czasowych, stwarza to możliwość analizowania i prognozowania procesów gospodarczych[14]. Szczególnie często wykorzystuje się w tym celu struktury wielowarstwowe o jednokierunkowym przepływie informacji – perceptrony. W licznych opracowaniach podkreśla się, że zaletą sztucznych sieci neuronowych jest możliwość wychwytywania w danych zależności nieliniowych (Hill, O'Connor i Remus 1996, s. 1082–1092).

W symulatorze sztucznych sieci neuronowych Statistica zaimplementowano algorytmy selekcji optymalnego zbioru informacji potrzebnych do opisu szeregu, który jest wzorcem (cykl referencyjny). Najbardziej odpowiednim wydawał się w tym przypadku krokowy algorytm wstecznej selekcji cech, który pozwalał na dokładną analizę posiadanego zbioru informacji[15].

W tabeli 1 zaprezentowano wyniki opisanych powyżej etapów badania związków między cyklem odniesienia, a jakościowymi wskaźnikami koniunktury dla budownictwa ogółem i poszczególnych klas przedsiębiorstw.

4. Złożone wskaźniki wyprzedzające

Wyselekcjonowane odroczenia czasowe pozwoliły na przystąpienie do łączenia szeregów w złożone wskaźniki. Przed agregacją, szeregi jakościowe poddano normalizacji. Statystyki bilansowe różnią się od wskaźników barier sposobem konstruowania, co stało się wystarczającym argumentem za zastosowaniem tej procedury. Normalizacja polegała na dzieleniu zmiennych przez średnie z ich wartości bezwzględnych (Brunet 2000, s. 6; Zeliaś 1997, s. 337–338).

---

[14] Zestawienie wyników zastosowania sztucznych sieci neuronowych w prognozowaniu można znaleźć w: G. Zhang, B.E. Patuwo i M.Y. Hu (1998, s. 52–55). Przykład wykorzystania sieci do analiz z uwzględnieniem wskaźników wyprzedzających: T. Jaglic (2003).

[15] Dokonując wyboru procedury selekcji, wzięto pod uwagę liczbę obserwacji w szeregach czasowych, liczbę szeregów i czasochłonność wykonywanych analiz.

W kolejnym kroku, na podstawie wyników badania związków liniowych skonstruowano wskaźnik złożony QLI_1. Powstał on z uwzględnieniem sald odpowiedzi, które charakteryzowały się najwyższymi wartości współczynników korelacji wraz z odpowiadającymi im odroczeniami czasowymi.

Drugi wskaźnik (QLI_ANN) skonstruowano po ponownym uruchomieniu w symulatorze sztucznych sieci neuronowych krokowego algorytmu wstecznej selekcji cech. Na wejściach sieci neuronowej pojawiły się wtedy jakościowe wskaźniki z opóźnieniami, które wyodrębniono we wcześniejszej analizie. W wyniku uruchomienia algorytmu otrzymano ostateczny zestaw zmiennych, które w najlepszy sposób opisywały cykl referencyjny.

Łączenie szeregów ekonomicznych przeprowadzono bez wprowadzania wag. Można wymienić kilka przyczyn pominięcia tego etapu. Po pierwsze, przyjęto, że wagi branych pod uwagę informacji określają w swoich opiniach sami przedsiębiorcy. Po drugie, poddanie jakościowych zmiennych normalizacji stanowi pewnego rodzaju modyfikację ich znaczenia w ostatecznym agregacie. Ponadto głównym elementem, który wpływa na przydatność złożonych wskaźników wyprzedzających jest źródło informacji, a w znacznie mniejszym stopniu zastosowane wagi, czy też sposób łączenia ze sobą zbioru zmiennych[16].

Ostatecznie zaproponowane złożone wskaźniki wyprzedzające porównano ze wskaźnikami ogólnego klimatu koniunktury agregowanymi zgodnie z procedurą GUS i IFO (Institute for Economic Research at the University of Munich)[17]. Indeks GUS powstaje jako średnia arytmetyczna sald odpowiedzi dotyczących aktualnej i przyszłej sytuacji ekonomicznej przedsiębiorstw:

$$KL_GUS_t = \frac{X_t + Y_t}{2} \tag{1}$$

gdzie:

X_t – saldo odpowiedzi opisujących aktualną sytuację ekonomiczną,

Y_t – saldo odpowiedzi dotyczących przewidywanej sytuacji ekonomicznej.

Wskaźnik ogólnego klimatu koniunktury (*business climate*), publikowany przez niemiecki ośrodek naukowy, powstaje jako średnia geometryczna sald diagnozy i prognozy[18]:

---

[16] Z. Matkowski w swoich analizach wykorzystuje szeregi ilościowe i jakościowe, a na kolejne wskaźniki złożone, konstruowane w różny sposób, składają się dane z szeregów publikowanych przez GUS, IRG, IPSOS – Demoskop (Matkowski 2002, s. 182).

[17] Informacje na temat wskaźników publikowanych przez niemiecki instytut badawczy i sposobu ich konstruowania można znaleźć na stronie: http://www.cesifo-group.de.

[18] Taki sposób szacowania złożonego indeksu pozwala na zmniejszenie wpływu skrajnych poziomów sald.

$$KL_IFO = \sqrt{(X_t + 200)(Y_t + 200)} - 200 \quad (2)$$

gdzie:

X_t – saldo odpowiedzi dotyczących aktualnej sytuacji ekonomicznej,

Y_t – saldo odpowiedzi dotyczących przewidywanej sytuacji ekonomicznej.

W tabeli 2 zaprezentowano oceny siły związków jakościowych wskaźników wyprzedzających z cyklem odniesienia.

Tabela 2. Jakościowe wskaźniki wyprzedzające i ich składowe

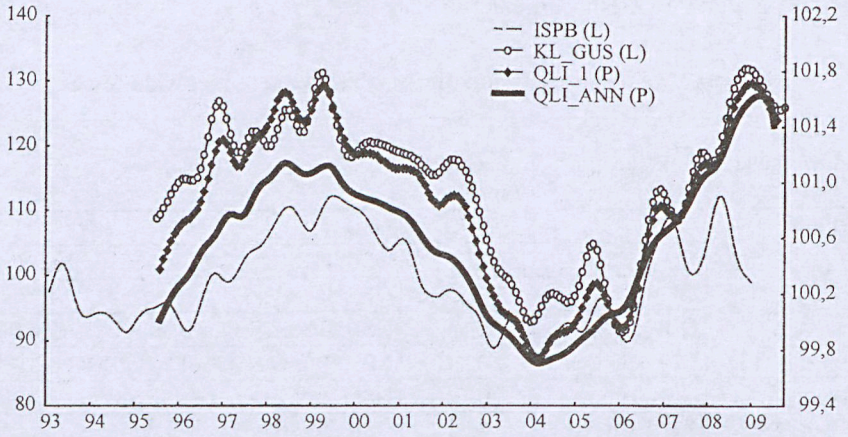
Budownictwo	Wskaźnik	Współczynnik korelacji	Składowe
Ogółem	OSB_OG	0,72	OSB
	KL_GUS_OG	0,77	OSB, POSB
	KL_IFO_OG	0,75	OSB, POSB
	QLI_1_OG	0,84	OSB, BB, KIF, POZB, POSB, PPZB, PPSB
	QLI_ANN_OG	0,85	BB, NP, TK, NWP, SFB, PPZB, PSFB
Przedsiębiorstwa zatrudniające od 10 do 49 osób	OSB_10	0,72	OSB
	KL_GUS_10	0,73	OSB, POSB
	KL_IFO_10	0,74	OSB, POSB
	QLI_1_10	0,81	OSB, BB, KIF, PPZB, PPSB, PSFB, PZB
	QLI_ANN_10	0,83	BB, NP, TK, NWP, PSFB
Przedsiębiorstwa zatrudniające od 50 do 249 osób	OSB_50	0,76	OSB
	KL_GUS_50	0,79	OSB, POSB
	KL_IFO_50	0,79	OSB, POSB
	QLI_1_50	0,85	OSB, BB, KIF, POSB, PPZB, PPS, PSFB
	QLI_ANN_50	0,85	BB, NP, TK, NWP, SFB, PSFB
Przedsiębiorstwa zatrudniające powyżej 250 osób	OSB_250	0,70	OSB
	KL_GUS_250	0,68	OSB, POSB
	KL_IFO_250	0,68	OSB, POSB
	QLI_1_250	0,83	OSB, BB, KIF, POZB, PPS, PCB, PSFB
	QLI_ANN_250	0,87	NP, KIF, PSB, PPZB, PSFB, PZB

Źródło: opracowanie własne.

Uwzględnienie w jakościowym indeksie obok diagnoz przedsiębiorców także ich oczekiwań poprawia stopień dopasowania takiego szeregu do cyklu odniesienia. Potwierdzeniem jest wzrost wartości współczynnika korelacji wskaźników klimatu w porównaniu z prostym wskaźnikiem diagnozy ogólnej sytuacji (tylko w grupie dużych przedsiębiorstw nie odnotowano takiej prawidłowości). Dalsza poprawa następuje wraz z uwzględnieniem większej liczby zmiennych. Jakościo-

wy wskaźnik wyprzedzający QLI_ANN, który uwzględnia zależności nieliniowe, charakteryzuje się lepszym dopasowaniem do szeregu referencyjnego w porównaniu z QLI_1. Za jego wyborem przemawia też znacznie większe wygładzenie przebiegu, co w istotny sposób ułatwia interpretację bieżących zmian wartości takiej zmiennej.

Na wykresie 1 przedstawiono cykl referencyjny, ogólny klimat koniunktury w budownictwie liczony metodą GUS i złożone jakościowe wskaźniki wyprze-



Wykres 1. Jakościowe wskaźniki wyprzedzające wahania koniunkturalne w polskim budownictwie ogółem

Źródło: opracowanie własne

dzające QLI_1, i QLI_ANN. Dla lepszego porównania z cyklem referencyjnym, szeregi jakościowe zaprezentowano z odpowiednimi odroczeniami czasowymi.

Brak dodatkowych wahań (poza koniunkturalnymi), które są wadą wskaźnika ogólnego klimatu koniunktury, jest istotną zaletą indeksu QLI_ANN. Wskaźniki o stosunkowo gładkim przebiegu pozwalają na wczesne rozpoznanie punktów zwrotnych, co podnosi ich przydatność prognostyczną. Zgodnie z wygenerowanym sygnałem górny punkt zwrotny w cyklu referencyjnym dla polskiego budownictwa wystąpi w pierwszym kwartale 2009. Podobne sygnały pojawiły się w przypadku złożonych wskaźników wyprzedzających skonstruowanych dla małych, średnich i dużych przedsiębiorstw.

Warto dodać, że proponowany wskaźnik wyprzedzający, podobnie jak oceny ogólnego klimatu, uwzględnia diagnozy i oczekiwania przedsiębiorców. Jego część diagnostyczna zawiera informacje na temat odsetka przedsiębiorców, którzy nie wskazują żadnych barier działalności, sygnalizują niedostateczny popyt, trudności z uzyskaniem kredytów i niedobór wykwalifikowanych pracowników, a także salda odpowiedzi na temat sytuacji finansowej przedsiębiorstw. Oczekiwania

natomiast dotyczą portfela zamówień na roboty budowlano-montażowe na rynku krajowym i przyszłej sytuacji finansowej jednostek budowlanych.

Podsumowanie

W badaniu podjęto próbę skonstruowania złożonych jakościowych wskaźników wyprzedzających zmiany aktywności w polskim sektorze budowlanym ogółem i dla małych, średnich oraz dużych przedsiębiorstw. Publikowany przez GUS wskaźnik ogólnego klimatu koniunktury charakteryzuje się nieregularnym przebiegiem, co znacząco redukuje jego walory prognostyczne. Spośród skonstruowanych alternatywnych indeksów najlepszym okazał się agregat, który powstał z uwzględnieniem nieliniowych związków między cyklem odniesienia, a prostymi jakościowymi wskaźnikami (współczynnik korelacji z szeregiem referencyjnym dla budownictwa ogółem = 0,85).

Zaproponowane wskaźniki charakteryzują się większym wygładzeniem w porównaniu ze zmiennością klimatów koniunktury ogółem i dla poszczególnych klas przedsiębiorstw, co znacznie ułatwia wczesne rozpoznanie sygnalizowanych punktów zwrotnych. Zgodnie z wygenerowaną prognozą, najbliższy – górny punkt zwrotny – w cyklu budowlanym w Polsce wystąpi w pierwszym kwartale 2009 roku. Ponadto, podobnie jak wartości klimatów koniunktury, zaproponowane wskaźniki wyprzedzające uwzględniają diagnozy oraz oczekiwania podmiotów gospodarujących.

Dalsze badania związane z prognozowaniem zmian koniunkturalnych w polskim sektorze budowlanym powinny obejmować weryfikację przydatności zaproponowanych w niniejszym artykule jakościowych wskaźników wyprzedzających. W dalszym horyzoncie czasowym, po umiejscowieniu znacznie większej niż obecnie liczby zwrotów w cyklu, należałoby się skupić nad konstrukcją wskaźników prognozujących występowanie punktów zwrotnych. Na podstawie analizy obecnie dostępnych szeregów czasowych można zauważyć, że istnieje potrzeba opracowania dwóch rodzajów wskaźników – zapowiadających górne przegięcia fluktuacji aktywności budowlanej oraz osobno wyprzedzających ich dolne punkty zwrotne.

Bibliografia

Artis, M.J., Marcellino, M. i Proietti, T. (2004), *Characterising the Business Cycle for Accession Countries*, IGIER Working Paper no. 261, May.

Bahu, M., Bardaji, J., Clavel, L. i Tablet, F. (2006), *A Review of French Building Industry and Construction of a Business Cycle Turning Point Index*, 28th CIRET Conference, Rome.

Barczyk, R. (1989), *Teoretyczne podstawy statystycznych analiz współczesnych wahań koniunkturalnych*, Zakład Badań Statystyczno-Ekonomicznych GUS i PAN, Warszawa.

Brunet, O. (2000), *Calculation of Composite Leading Indicators: a Comparison of Different Methods*, Paper for presentation at the CIRET Conference in Paris, 10–14 October.

Bry, G. i Boschan, Ch. (1971), *Cyclical Analysis of Time Series*, NBER, New York.

Dorward, F., Akintoye, A. i Hardcastle, C. (1998), *The Causal Relationship Between Construction Workload And Construction Price*, Applied Economics Letters no. 5.

Drozdowicz-Bieć, M. (2002), *Charakterystyka wskaźników wyprzedzających*, w: *Diagnozy i prognozy stanu gospodarki w świetle badań koniunktury*, Prace i Materiały IRG, SGH, Warszawa.

Gately, E. (1999), *Sieci neuronowe. Prognozowanie finansowe i projektowanie systemów transakcyjnych*, WIG Press, Warszawa.

Harding, D. i Pagan, A. (1999), *Dissecting the Cycle*, Melbourne Institute Working Paper no. 13, May.

Hill, T., O'Connor, M. i Remus, W. (1996), *Neural Network Models for Time Series Forecasts*. Management Science vol. 42, no. 7.

Hoos, J., Muszely, G., Kudrycka, I. i Nilsson, R. (1997), *Cyclical Indicators in Poland and Hungary*, Transition Economies Division Statistics Directorate OECD, Paris.

Jaglic, T. (2003), *A Nonlinear Approach to Forecasting With Leading Economic Indicators*, Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics vol. 7, no. 2.

King, R.G. i Plosser C.I. (1989), *Real Business Cycles and the Test of the Adelmans*, NBER Working Paper no. 3160, NBER, Cambridge.

Kydland, F.E. i Prescott, E.C. (1995), *Business Cycles: Real Facts and Monetary Myth*, w: F.E. Kydland (ed.), *Business Cycle Theory*, Edward Elgar Publishing, Aldershot-Brookfield.

Linczowski, C. (2000), *Organizacja i planowanie w przedsiębiorstwie budowlanym*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce.

Lubiński, M. (2002), *Analiza koniunktury i badanie rynków*, Dom Wydawniczy Elipsa, Warszawa.

Lucas, R.E. (1995), *Understanding Business Cycles*, w: F.E. Kydland (ed.), *Business Cycle Theory*, Edward Elgar Publishing, Aldershot-Brookfield.

Matkowski, Z. (2002), *Wskaźniki klimatu gospodarczego jako narzędzie oceny koniunktury*, w: E. Adamowicz (red.), *Badania gospodarki polskiej stan bieżący i perspektywy rozwoju*, Prace i Materiały IRG, SGH, Warszawa.

Milo, W. (2000), *O cyklach koniunkturalnych. Problemy ogólne*, w: A. Zeliaś (red.), *Przestrzenno-czasowe modelowanie i prognozowanie zjawisk gospodarczych*, Wydawnictwo AE w Krakowie, Kraków.

Moore, G.H. i Shiskin, J. (1967), *Indicators of Business Expansions And Contractions*, NBER, New York.

Ravn, M.O. i Uhlig, H. (2001), *On Adjusting the HP-Filter For the Frequency of Observations*, CESifo Working Paper no. 479, May.

Schemat klasyfikacji PKD 2004, http://www.stat.gov.pl/klasyfikacje/pkd04/pdf/schemat_klasyfikacji.pdf

Stock, J.H. i Watson, M.W. (1992), *A Procedure for Predicting Recessions With Leading Indicators: Econometric Issues and Recent Experience*, NBER Working Paper no. 4014, NBER, Cambridge, s. 21–30.

Stock, J.W. i Watson, M.W. (1989), *New Coincident and Leading Economic Indicators*, w: O. Blanchard, S. Fischer (ed.), *NBER Macroeconomic Annual*, MIT Press, Cambridge, MA.

Strigel, W.H. (1985), *The Business Climate as Leading Indicator*, Memorandum for the 17th CIRET Conference, Vienna.

Zarnowitz, V. (1984), *Recent Work on Business Cycles in Historical Perspective: Review of Theories and Evidence*, NBER Working Paper no. 1503, NBER, Cambridge.

Zeliaś, A. (1997), *Teoria prognozy*, PWE, Warszawa.

Zhang, G., Patuwo, B.E. i Hu, M.Y. (1998), *Forecasting with Artificial Neural Networks: The State of the Art*, International Journal of Forecasting no. 14.

COMPOSITE LEAD INDICATORS OF ACTIVITY CHANGES IN POLISH CONSTRUCTION SECTOR

Summary

The article proposes composite leading indicators for the Polish construction sector in general, and for small, medium and large enterprises. These are alternative amounts in relation to qualitative indicators of general business tendency climate, prepared by GUS.

One of the most frequently used methods of empirical investigation of changes in economic cycles is indicator analysis. For that, there are used simple business tendency indicators which are created on the basis of analyses conducted by the method of business tendency survey.

The proposed indicators are characterized by larger smoothing in comparison with variation of business tendency climate in general and for particular classes of enterprises which largely enables early recognition of the signalled turning points. Among the constructed alternative indexes the best was the aggregate which arose from non-linear relationships between the reference cycle and simple business tendency indicators.