

GOSPODARKA NARODOWA

10
(242)
Rok LXXX/XXI
październik
2011
s. 59-98

Natalia NEHREBECKA*

Wykorzystanie łańcuchów Markowa do prognozowania zmian w strukturze polskich przedsiębiorstw**

Wprowadzenie

Demografia przedsiębiorstw¹ jest to gałąź wiedzy dotycząca dynamiki powstawania nowych i upadku już istniejących firm. Jej zadaniem jest dostarczenie informacji, które mogą być traktowane, obok dynamiki wzrostu PKB jako barometr kondycji gospodarki kraju. Są to niezwykle użyteczne wskaźniki, ponieważ odzwierciedlają nie tylko wpływ tzw. twardych czynników wzrostu gospodarczego, ale także tych niemierzalnych związanych z nastrojami inwestorów i ich przewidywaniami co do możliwości prowadzenia działalności gospodarczej². Urząd Statystyczny UE – Eurostat – w 2007 r. opracował

* Autorka jest pracownikiem Departamentu Statystyki Narodowego Banku Polskiego oraz Wydziału Nauk Ekonomicznych Uniwersytetu Warszawskiego, e-mail: Natalia.Nehrebecka@nbp.pl, nnehrebecka@wne.uw.edu.pl. Artykuł wpłynął do redakcji we wrześniu 2011 r.

** Pragnę szczególnie podziękować J. Sobota oraz M. Jarosz za cenne uwagi oraz za wszelką okazaną pomoc przy napisaniu niniejszego artykułu. Ponadto wyrażam swoją wdzięczność E. Sokołowskiej, B. Wtulich za wszystkie propozycje i komentarze.

¹ Obecnie w literaturze polskiej trwa ożywiona dyskusja dotycząca używania terminu demografia przedsiębiorstwa [Domański, Szreder 2010]. Bezpośrednie tłumaczenie z języka angielskiego terminu *business demography* budzi uzasadniony sprzeciw. Natomiast jak wskazuje Paradysz [2011] jest to pojęcie dobrze ugruntowane w światowej literaturze przedmiotu, w związku z czym coraz powszechniej posługują się nim także w Polsce specjaliści badający rozwój przedsiębiorczości. Ponadto dość trudno znaleźć odpowiednie określenie, w ramach którego poddają się analizie powstania, upadki oraz długość trwania przedsiębiorstwa. Pojęcie demografii przedsiębiorstw znaleźć można m.in. w pracach: [Markowicz, Stolorz, 2006b], [Dominiak, 2005], [Życiński, Żołnierski, 2007], [Markowicz 2008], [Ptak-Chmielewska, 2009], [Dehnel, 2010], [Mączyńska, 2010].

² Więcej w opracowaniu PARP [2009].

wspólne zasady i metodologię takich badań (*Eurostat/OECD Manual on Business Demography Statistics*) jako jeden z elementów strukturalnej statystyki przedsiębiorstw. W związku z potrzebą wskazania na możliwe źródła danych i doprecyzowania możliwości wykorzystania rejestrów powstał drugi manual z 2010 roku *Business register. Recommendation manual*. Demografia przedsiębiorstw jest również przedmiotem zainteresowania banków centralnych w Europie. Przykładowo Narodowy Bank Belgii na swojej stronie internetowej publikuje kompletne zestawienia dotyczące dynamiki przedsiębiorstw w postaci macierzy przejść między sektorami.

Analiza procesów migracji przedsiębiorstw między gałęziami pozwala na znalezienie zależności pomiędzy cechami wewnętrznymi (wiek i wielkość przedsiębiorstwa, kierunek sprzedaży), czynnikami zewnętrznymi (siła robocza, polityka gospodarcza państwa), i zmianami sektora/sekcji przez przedsiębiorstwo. Oczywiście jest, iż firmy wchodzące na rynek charakteryzują się innymi cechami niż te, które z niego wychodzą. Firmy, które zmieniają sekcje/sektory, prawdopodobnie osiągają mniejsze zyski od tych, które pozostają w jednym sektorze, ale są w znacznie lepszej sytuacji niż przedsiębiorstwa, które dopiero co powstały.

Większość badań empirycznych koncentruje się na badaniu różnic w stopie wejścia i wyjścia, wykorzystując dane, takie jak *Global Entrepreneurship Monitor* [Acs i in., 2008], baza danych *AMADEUS* firmy Bureau van Dijk [Hoffman, Junge, 2006] oraz dane Banku Światowego *World Bank Entrepreneurship Survey – WBGES* [Klapper i in., 2008], [Klapper i in., 2009] lub dane powstałe przez połączenie wcześniej wymienionych zbiorów (wsp. [Ahn, 2001], [Scarpetta i in., 2002], [Baterlsman i in., 2005]). Większość prac empirycznych analizuje tylko sektor przemysłowy. Niewiele jest badań dotyczących działalności gospodarczej, które obejmowałyby jednocześnie kilka sektorów, regionów bądź krajów. W szerszym zakresie badana była dynamika przedsiębiorstw portugalskich – najczęściej z wykorzystaniem danych pochodzących z bazy danych *Quadros de Pessoal* [Mata, 1993], [Mata, Portugal, 1994], [Mata i in., 1995], [Mata, Machado, 1996], [Görg i in., 2000], [Cabral, Mata, 2003], [Baptista, Carias, 2007], [Baptista, Mendonça, 2007], [Cabral, 2007], [Baptista i in., 2008].

Pojawia się coraz więcej publikacji o charakterze makroekonomicznym, dotyczących endogeniczności stopy wejścia i wyjścia firm wobec fluktuacji cyklu koniunkturalnego. Zagadnienie to jest ważne z kilku powodów. Po pierwsze, stopa wejścia firm jest procykliczna, natomiast stopa wyjścia jest antycykliczna i wyprzedza zmiany trendu PKB [Bilbiie, Ghironi, Melitz, 2007]. Po drugie, zwiększona stopa wejścia może oddziaływać na poziomie zagregowanego produktu wzmacniając występujące w gospodarce szoki. Berentsen, Waller [2010] analizują model DSGE z endogeniczną stopą wejścia i wskazują na sytuację występowania efektu zewnętrznego zwiększonej stopy wejścia firm na rynek. Jednocześnie wejścia na rynek dużej liczby firm zmienia bowiem w istotny sposób warunki prowadzenia działalności, co poprzez funkcję kosztów produkcji wpływa na zagregowany produkt w sposób trudny do przewidzenia zarówno przez przedsiębiorców, jak i decydentów. Jak wskazuje Bergin, Corsetti

[2008], polityka monetarna ma istotny i niedoceniany wpływ na dostosowania o charakterze ilościowym³ w sektorze przedsiębiorstw.

Według Boguszewskiego [2002] do ważniejszych czynników modulujących lub katalizujących transmisję impulsów monetarnych do sektora firm można zaliczyć: wielkość firmy⁴, strukturę bilansu, udział niebankowych źródeł kredytu, strukturę sektorową gospodarki⁵, uwarunkowania prawne⁶, formy organizacyjno-prawne⁷. Oprócz polityki monetarnej (podstawowa stopa procentowa NBP), również inne uwarunkowania makroekonomiczne mają wpływ na dynamikę sektora przedsiębiorstw. Są to przede wszystkim ogólna koniunktura gospodarcza w kraju, inflacja, stopa bezrobocia, sytuacja w handlu zagranicznym, kurs walutowy, a także regulacje systemu finansowo-podatkowego (realna stopa opodatkowania zysku, decydująca o możliwościach akumulacji finansowej w przedsiębiorstwach; stawki składek na ubezpieczenie społeczne, wpływające na udział kosztów pracy w wartości produkcji; wsparcie finansowe i pozafinansowe państwa; dostępność usług bankowych i ubezpieczeniowych oraz regulacje prawne w zakresie windykacji wierzytelności).

Celem niniejszego artykułu, wykorzystującego metodę łańcuchów Markowa, jest przedstawienie procesów zmian w populacji przedsiębiorstw w Polsce w latach 2003-2008 na podstawie nieidentyfikowalnych danych jednostkowych, zbieranych w ramach formularza F-02 GUS, oraz analiza zależności czasu trwania przedsiębiorstw na rynku od rodzaju podstawowej działalności. Metoda ta zostanie także zastosowana w celu zbadania zależności między długością czasu funkcjonowania przedsiębiorstw na rynku a:

- sektorem ich działalności (publiczny/prywatny),
- wielkością zatrudnienia (małe, średnie, duże),
- kierunkiem sprzedaży (nieeksporter, eksporter niewyspecjalizowany, eksporter wyspecjalizowany).

Badanie to ma więc szerszą perspektywę niż zdecydowana większość innych badań dotyczących demografii przedsiębiorstw, koncentrujących się wyłącznie na powstawaniu nowych i upadłości firm istniejących bez podziału na kategorie. Zastosowanie łańcuchów Markowa pozwala bowiem na ocenę także zjawiska migracji przedsiębiorstw oraz dokonanie prognozy przyszłego zróżnicowania firm na rynku oraz długości trwania danego przedsiębiorstwa w danym sektorze.

Struktura artykułu jest następująca. Część pierwsza zawiera krótki przegląd literatury oraz aktualnych badań dla Polski. W części drugiej artykułu omówiono metody badawcze i bazę danych. W ostatniej części prezentowane są wyniki analizy.

³ Dostosowanie jakościowe (ang. *intensive margin*) polega na zmianie produktywności, dostosowanie ilościowe (ang. *extensive margin*) na zmianie liczby producentów. Ostateczny efekt (zagregowany produkt) zależy od krzywej kosztów produkcji.

⁴ Więcej w pracy [Gertler, Gilchrist, 1994].

⁵ Więcej w pracy [Farès, Srouf, 2001].

⁶ Więcej w pracach [Hubbard, 2001].

⁷ Więcej w pracy [Cecchetti, 1999].

Przegląd literatury

Demografia przedsiębiorstw początkowo zyskała popularność w dziedzinie socjologii organizacji [Hannan, Freeman, 1989], [Carroll, Hannan, 2000]. W rozwijaniu teorii demografii przedsiębiorstw posługiwano się tablicami trwania życia, a także poszukiwano związków między wiekiem i prawdopodobieństwem przetrwania przedsiębiorstwa [Bruggeman, 2001]. Innym nurtem badań jest analiza dynamiki przestrzennej, a konkretnie migracji firm (m.in. [Dijk, Pellenbarg, 2000]). Popularność zyskała także analiza długości trwania przedsiębiorstw, liczby nowych przedsiębiorstw i przypadków upadłości, oraz badanie, jak ważną rolę odgrywają wymienione zjawiska w odniesieniu do wzrostu gospodarczego. Wpływ dynamiki przedsiębiorstw na produktywność i zatrudnienie został przeanalizowany przez m.in. Caves [1998], Haltiwanger [2000], Ahn [2001], OECD [2003], Bank Światowy [2005], Scarpetta, Vodopivec [2005]. Przeprowadzone badania wskazywały na istotną rolę procesów powstawania nowych i upadania istniejących firm dla ogólnego wzrostu produktywności. Przyczyniają się do niego zarówno wejścia nowych firm, często dysponujących lepszymi technologiami i lepiej wykorzystującymi zasoby kapitału i pracy, jak i wyjścia z danej gałęzi firm najmniej efektywnych. Według raportu Banku Światowego [2005] obejmującego kraje środkowo- i wschodnioeuropejskie efekt netto wejścia nowych firm (suma efektów wynikających z wejścia i wyjścia firm) był pozytywny w większości analizowanych krajów, przyczyniając się do 20-50% całkowitego wzrostu produktywności. Podobnych wniosków dostarcza także analiza OECD [2003]. Ponadto badania OECD wykazały, że realokacja zatrudnienia między firmami (oraz wejścia i wyjścia firm) odgrywają względnie większą rolę w okresach spowolnienia gospodarczego, głównie ze względu na częstsze w tych okresach upadłości firm o niskiej produktywności.

W literaturze przedmiotu powstało wiele stylizowanych faktów dotyczących problemu długości życia firmy. Niektóre z tych regularności dotyczą wpływu charakterystyk specyficznych dla firmy, lecz większość opisuje efekt struktury rynku na przeżycie firm. Podstawową obserwacją, którą dobrze podsumował Geroski [1995], jest fakt, że wejście na rynek wydaje się relatywnie łatwe, ale przetrwanie na nim jest już znacznie trudniejsze. Wniosek ten wynika z faktu, że stosunkowo duża liczba firm wchodzi na rynek, a jednocześnie średnia długość życia firm jest niska. Kolejną regularnością potwierdzoną przez badania [Evans, 1987], [Dunne, Roberts, Samuelson, 1989] jest pozytywny wpływ początkowej wielkości firmy na jej długość życia. Starsze i większe firmy posiadają więcej zasobów (kapitałowych i ludzkich), a także więcej doświadczenia zarządczego. Takie firmy są bardziej odporne na zewnętrzne szoki, dzięki wyrobionej marce mają większą siłę rynkową i znaczniejszy wpływ na cenę rynkową, przez co ich ogólna sytuacja jest bardziej stabilna. W literaturze nie ma zgody co do kształtu funkcji hazardu w modelach trwania. Przyjęło się powszechnie, że prawdopodobieństwo (natychmiastowe) wyjścia z rynku spada z wiekiem firmy, jednakże badacze zidentyfikowali zarówno monotoniczne [Evans, 1987], [Dunne, Roberts, Samuelson, 1989], [Baldwin, Gorecki, 1991], [Mata, Portugal, 1994],

[Audretsch, Mahmood, 1995], [Mata, Portugal, Guimaraes, 1995] jak i niemonotoniczne funkcje hazardu [Wagner, 1994], [Agarwal, Sarkar, Echambadi, 2002], [Cefis, Marsili, 2005]. Różnica w kształcie funkcji hazardu jest bardzo ważna. Niemonotoniczne funkcje hazardu zgodne są ze standardowymi modelami dynamiki przemysłu [Jovanovic, 1982], [Ericson, Pakes, 1995]. W modelach tych firmy wchodzące na rynek potrzebują czasu na „nauczenie się” efektywnego funkcjonowania. Z drugiej strony zużycie kapitału początkowego firmy także wymaga czasu. Z tych faktów wynika, że w pewnym momencie istnieje maksimum prawdopodobieństwa (natychmiastowego) wyjścia z rynku. Identyfikacja tego momentu byłaby niewątpliwie pomocna w działaniach konsultacyjnych i polityce kredytowej dla małych i średnich przedsiębiorstw.

Opublikowane w Polsce pierwsze badania dotyczące demografii przedsiębiorstw obejmują lata 90. i ukazują relatywnie wysoką dynamikę procesów wejścia i wyjścia przedsiębiorstw do/z gałęzi przemysłu przetwórczego, szczególnie w pierwszym okresie transformacji [Chmiel, 1997], [Chmiel, 1999], [Orłowski, Żółkiewski, 2001], [Balcerowicz, Chmiel, 2001]. W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie się tematem demografii przedsiębiorstw. Prace takich autorów jak Dominiak, Markowicz zawierają definicje podstawowych pojęć [Dominiak, 2005], [Markowicz, 2005], [Markowicz, 2008] i poświęcone są głównie sektorowi MSP. Wykorzystanie analizy zdarzeń do konstrukcji tablic żywotności firm było przedmiotem badań autorów Markowicz, Stolorz [2006b]. Natomiast podstawowym celem badawczym Rogowskiego, Sochy [2005] była analiza procesów wejść i wyjść w sektorze średnich i dużych przedsiębiorstw w gospodarce polskiej w latach 1990-2003 na tle wcześniejszych wyników badań krajowych oraz w kontekście obserwowanych tendencji międzynarodowych. Temat demografii przedsiębiorstw również był kontynuowany w pracach Ptak-Chmielewskiej [2009, 2010] z wykorzystaniem analizy historii zdarzeń. W pracy Dehnel [2010] dominuje podejście statystyki na przekrojach regionalno-branżowych do badania mikroprzedsiębiorczości. Sokół [2010] postawiła tezę badawczą, że zmiana sytuacji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstw MSP wpływa na liczbę nowo powstałych i likwidowanych podmiotów. Ocena skuteczności działania polskich przedsiębiorstw przy wykorzystaniu modeli dyskryminacyjnych była przedmiotem badania m.in. Antonowicza [2010].

Chociaż w literaturze tematu trudno znaleźć podobne do zastosowanego w niniejszej pracy podejścia analityczne [Coppens, Verduyn, 2009], dostrzeżono jednak jak wielkie znaczenie mają migracje przedsiębiorstw między branżami. Bernard [2006] podkreśla, że migracje przedsiębiorstw mają być może nawet większe znaczenie dla produktywności gospodarki amerykańskiej niż powstawanie nowych czy upadłość istniejących firm.

W Polsce głównym źródłem statystyk dotyczących powstawania i utrzymywania się firm na rynku są opracowania Głównego Urzędu Statystycznego⁸

⁸ M.in. Działalność przedsiębiorstw niefinansowych w 2008 roku, Bilansowe wyniki finansowe podmiotów gospodarczych w 2009 r., Warunki powstania i działania oraz perspektywy rozwojowe polskich przedsiębiorstw powstałych w latach 2004-2008.

oraz Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości⁹. Brakuje jednak opracowań wykorzystujących bardziej zaawansowane techniki ekonometryczne, które umożliwiłyby dokonanie lepszego wglądu w dynamikę populacji.

Stosowane metody badawcze dla analizy z zakresu demografii przedsiębiorstw

Analiza z zakresu demografii przedsiębiorstw może być prowadzona różnymi metodami, poczynając od prostych metod bazujących na analizach dynamiki wejścia i wyjścia przedsiębiorstw na rynek, poprzez metody statystyki opisowej, aż po zaawansowane modele stochastyczne i sieci neuronowe. Na podstawie statystyk opisowych dotyczących badanego zjawiska można poznać tylko stopę wejścia i wyjścia przedsiębiorstw na rynek i z rynku. Metoda ta analizuje zatem tylko zmianę wielkości populacji. Innymi metodami, które mogą zostać wykorzystane do analizy demograficznej sektora przedsiębiorstw, są to modele dla zmiennej binarnej, za pomocą których przeanalizować zdarzenie wyjścia firmy z rynku za pomocą zmiennych objaśniających. Oblicza się także prawdopodobieństwa upadłości we wcześniej zdefiniowanym horyzoncie czasowym (np. prognoza prawdopodobieństwa upadłości w ciągu roku). Natomiast nie uwzględnia się zjawiska migracji.

Za pomocą technik analizy historii zdarzeń (ang. *duration analysis*)¹⁰ można analizować badane zjawisko w podobny sposób jak w przypadku modeli dla zmiennej binarnej z dodatkowym uwzględnieniem danych cenzurowanych (ang. *censored data*). Analiza tego rodzaju pozwala na estymację funkcji przetrwania, czyli np. obliczenie prawdopodobieństwa przetrwania po pewnym czasie t .

Natomiast dzięki zastosowaniu łańcuchów Markowa można dokonać analizy zmiany wielkości populacji oraz rozkładu według kategorii sektorów gospodarki w tym samym czasie. Metoda ta pozwala na obliczenie rozkładów przedsiębiorstw w różnych sektorach oraz dokonać prognozy liczby upadłych przedsiębiorstw po dwóch, trzech itd. latach. Wykorzystuje się również łańcuchy Markowa do prognozowania rozkładów kategorii ekonomicznych, które można przedstawić w układzie sektorowym np. Wartość Dodana Brutto lub zatrudnienie. Służy ponadto do obliczania średniego wieku oraz pozostałego czasu trwania przedsiębiorstwa w danym sektorze.

Łańcuchy Markowa

O łańcuchach Markowa powstało wiele publikacji (m.in. [Rosenblatt, 1969], [Kotowska, 1978], [Norris, 1997], [Wentzell, 1980], [Iosifescu, 1998], [Kowalenko, Kuzniecowa, Szurienkow, 1989], [Jakubowski, Sztencel, 2001], [Podgórska, 2002], [Stawicki, 2004], [Iwanik, Misiewicz, 2010]). W niniejszej pracy

⁹ M.in. Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w latach 2007-2008.

¹⁰ Metody i modele stosowane w analizie historii zdarzeń można znaleźć m.in. w pracach: Allison [1984], Rossa [2003], Frączzak i in. [2005].

przedstawione zostaną jedynie elementy teorii niezbędne do zgłębienia dalszej części tekstu. Jeżeli zarówno czas, jak i zbiór możliwych wartości w ciągu są dyskretne, to proces stochastyczny nazywa się łańcuchem stochastycznym.

Skończonym łańcuchem Markowa o przestrzeni stanów $S = \{1, 2, \dots, r\}$ nazywamy proces stochastyczny, dla którego dla każdego i, j należącego do S spełniona jest własność Markowa. Własność ta oznacza, że rozkład prawdopodobieństw stanu procesu w chwili n zależy jedynie od stanu procesu w chwili $n - 1$, a nie zależy od wcześniejszego przebiegu procesu. Takie prawdopodobieństwo warunkowe nazywane jest prawdopodobieństwem przejścia łańcucha ze stanu i w chwili $n - 1$ do stanu j w chwili n . Dla łańcucha jednorodnego prawdopodobieństwo zmiany stanu jest niezależne od czasu. Natomiast niejednorodny łańcuch Markowa określa się jako proces o zadanym rozkładzie początkowym i zmiennych macierzach przejścia. Specyficznymi przypadkami są to łańcuchy Markowa wielokrotnego powiązania oraz otwarte łańcuchy Markowa (niejednorodność łańcuchów zadawana jest często rekurencyjnie przez podanie wektora korygującego wektor struktury w okresie t) [Kotowska, 1978], [Stawicki, 2004].

Stanami łańcucha mogą być sektory gospodarki (na różnym stopniu agregacji) oraz dwa stany dodatkowe: wejście na rynek oraz zakończenie działalności. Innymi możliwymi stanami są: regiony, formy prawne, kierunek sprzedaży, wielkość zatrudnienia, dotacje, posiadanie udziałów za granicą, wskaźniki finansowe.

Dla zastosowania metodologii łańcuchów Markowa wprowadzono oznaczenia rodzaju aktywności firmy w kolejnych latach. Firmy istniejące w roku $t - 1$ oraz nieistniejące w t oznaczono jako przedsiębiorstwa, które zakończyły działalność, natomiast nieistniejące w $t - 1$, a istniejące w t jako nowe. Firmy istniejące w obu tych okresach określono jako migrujące, zakładając w celu uproszczenia, że za migrację (ze stanu i do j) uznano także pozostanie w tym samym sektorze/sekcji. Macierz zmian w strukturze populacji przedsiębiorstw na przestrzeni lat $t - 1$ oraz t jest dana następującym wzorem:

$$D^{(t)} = \left(d_{ij}^{(t)} \right) = \begin{pmatrix} M^{(t)} & S^{(t)} \\ G^{T(t)} & 0 \end{pmatrix} \quad (1)$$

gdzie:

$M^{(t)} = \left(m_{ij}^{(t)} \right)$ – macierz określająca liczbę przejść przedsiębiorstw pomiędzy sektorami i oraz j w okresie $t - 1$ oraz t^{11} ,

$G^{(t)} = \left(g_j^{(t)} \right)$ – wektor przedstawiający liczbę firm nowych w roku t w sektorze j ,

$S^{(t)} = \left(s_i^{(t)} \right)$ – wektor oznaczający liczbę firm, które zakończyły działalność w roku t w sektorze i .

¹¹ Elementy diagonalne macierzy $M^{(t)}$ oznaczają liczbę przedsiębiorstw, które w badanym okresie pozostały w tym samym sektorze.

Dzieląc dany element macierzy $D^{(t)}$ przez sumę elementów wiersza, do jakiego należy, otrzymujemy procent przedsiębiorstw należących wcześniej do stanu i , które wyemigrowały do stanu j . W ten sposób powstaje macierz przejścia $P^{(t)}$:

$$P^{(t)} = \begin{pmatrix} p_{ij}^{(t)} \\ PG^{(t)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} PM^{(t)} & PS^{(t)} \\ PG^{(t)} & 0 \end{pmatrix} \quad (2)$$

gdzie:

$$p_{ij}^{(t)} = \frac{d_{ij}^{(t)}}{\sum_{k=1}^{N+1} d_{ik}^{(t)}} - \text{prawdopodobieństwo przejścia firmy ze stanu } i \text{ do stanu } j$$

między okresem $t - 1$ a okresem t oraz $\sum_{j=1}^n p_{ij} = 1$ dla $i = 1, 2, \dots, n$; $0 \leq p_{ij} \leq 1$

dla $i, j = 1, 2, \dots, n$,

$PM^{(t)}$ – określa prawdopodobieństwa przejścia firmy ze stanu i do stanu j ,

$PG^{(t)}$ – prawdopodobieństwo narodzin firmy w sektorze j ,

$PS^{(t)}$ – prawdopodobieństwo, że firma z sektora i zakończyła działalność.

Do estymacji parametrów łańcucha Markowa wykorzystano mikrodane¹². Mikrodane umożliwiają estymację prawdopodobieństwa przejścia p_{ij} dla $i, j \in S$, metodą największej wiarygodności.

Kolejnym elementem postępowania jest przekształcenie macierzy $P^{(t)}$ tak, aby zawierała ona takie same oznaczenia dla wierszy jak i dla kolumn. Należy więc dodać nową kolumnę składającą się z zer, ponieważ z definicji niemożliwe jest przejście nowej firmy do innego stanu, oraz wiersz przedstawiający stan „Zakończyły działalność”. Zgodnie z definicją, jeśli firma upadnie, nie ma możliwości przejścia do innego stanu, stan zakończenia działalności jest więc stanem pochłaniającym. W ten sposób powstaje macierz $P_{ext}^{(t)}$ [Kemeny, Snell, 1960], [Podgórska, 2002]:

$$P_{ext}^{(t)} = \begin{pmatrix} PM^{(t)} & 0 & PS^{(t)} \\ PG^{(t)} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (3)$$

Macierz ta jest macierzą łańcuchów Markowa pod warunkiem, że prawdopodobieństwo przejścia ze stanu i do stanu j jest stałe w czasie. Analiza demograficznej ewolucji zbioru przedsiębiorstw została przeprowadzona za pomocą uśrednionej macierzy przejścia powstałej na podstawie macierzy przejścia dla każdej pary lat z badanego okresu:

¹² Mikrodane nazywa się zbiór szczegółowych informacji pochodzących z obserwacji zmian stanu wszystkich elementów (jednostek, obiektów itp.) rozpatrywanej zbiorowości [Podgórska, 2002].

$$\bar{P} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N P_{ext}^{(t)} = \begin{pmatrix} PM & 0 & PS \\ PG & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (4)$$

Dla łańcucha pochłaniającego¹³ macierz fundamentalna ma postać F :

$$F = \left(I - \begin{pmatrix} PM & 0 \\ PG & 0 \end{pmatrix} \right)^{-1} \quad (5)$$

Za pomocą macierzy fundamentalnej F można obliczyć oczekiwany czas dalszego trwania przedsiębiorstw z danego sektora w okresie t lub firm nowo powstałych. W tym celu należy zsumować elementy wybranego wiersza macierzy F .

Na podstawie oczekiwanego czasu dalszego trwania oraz średniego wieku przedsiębiorstwa, można uzyskać oszacowanie średniego całkowitego czasu trwania przedsiębiorstwa na rynku, po upływie którego przestanie ono istnieć, tj. zostanie wyeliminowane z rynku.

Innym podejściem do badania zmian populacji w sektorze przedsiębiorstw jest analiza wstecz, czyli obserwacja przeszłości przedsiębiorstw, które są w stanie j w okresie t . W tym nieco mniej intuicyjnym przypadku łańcuch Markowa za stan „pochłaniający” przyjmuje stan „nowo powstałe przedsiębiorstwo” [Coppens, Verduyn, 2009]. Zabieg ten pozwala odpowiedzieć na pytanie w jakim wieku były przedsiębiorstwa w okresie t_0 obserwowane w okresie t . Macierz zmian w strukturze populacji przedsiębiorstw można wówczas zapisać następująco:

$$RD^{(t)} = (rd_{ij}^{(t)}) = \begin{pmatrix} M^{T^{(t)}} & G^{T^{(t)}} \\ S^{T^{(t)}} & 0 \end{pmatrix} = D^{T^{(t)}} \quad (6)$$

Na podstawie macierzy $RD^{(t)}$ zbudowano macierz prawdopodobieństwa przejść. Następnie za pomocą macierzy fundamentalnej RF można obliczyć średni wiek istniejących przedsiębiorstw w danym sektorze w okresie t . Po porównaniu go z całkowitym oczekiwanym czasem życia można uzyskać wskaźnik dojrzałości sektora (ang. *closeness to extinction*).

Kolejną przydatną własnością wynikającą z zastosowania łańcuchów Markowa jest możliwość użycia macierzy przejścia do prognozowania przyszłej struktury i wielkości zbioru przedsiębiorstw. Aby tego dokonać konieczna jest znajomość dokładnej struktury w okresie poprzedzającym okres prognostyczny, czyli znajomość tzw. rozkładu początkowego:

$$A^{(0)} = (a_1^{(0)} \ a_2^{(0)} \ \dots \ a_N^{(0)} \ c \ 0) \quad (7)$$

gdzie:

c – określa liczbę nowych przedsiębiorstw,

a_i – oznacza liczbę firm z branży i .

¹³ Łańcuch nazywany jest pochłaniającym, jeśli istnieje stan pochłaniający i , czyli taki, że gdy jednostka raz trafi do niego pozostanie w nim na zawsze.

Do prognozowania rozkładów w następnych okresach wykorzystywana jest macierz uśredniona prawdopodobieństw przejścia. Rozkład liczebności przedsiębiorstw po pierwszym okresie jest dany następującym wzorem:

$$A^{(1)} = A^{(0)} \times \bar{P} = (a_1^{(1)} \ a_2^{(1)} \ \dots \ a_N^{(1)} \ 0 \ s^{(1)}) \quad (8)$$

gdzie:

$s^{(1)}$ – określa liczbę firm w okresie (1) które zakończyły działalność.

Na koniec niniejszego rozdziału warto zwrócić uwagę na możliwe zastosowanie uśrednionej macierzy przejścia \bar{P} do prognozowania przyszłej struktury i wielkości zbioru przedsiębiorstw. Utworzenie takiej macierzy jest jednak uzasadnione tylko dla długiego okresu. W związku z powyższym rozpatrywany był jawny łańcuch Markowa, w którym obserwacje utożsamia się ze stanami, tzn. stany traktuje się jako pewne obserwowalne fizyczne zdarzenia. Natomiast w gospodarce występują okresy szybkiego bądź wolnego wzrostu gospodarczego, w związku z czym przy sporządzaniu prognoz krótkookresowych zalecane jest posługiwanie się macierzą przejścia stosownie do oczekiwań względem najbliższych lat, czyli jawny łańcuch Markowa rozszerzy się na niejako podwójny proces losowy, tzn. taki, gdzie obserwacja jest probabilistyczną funkcją stanu. Jeden proces losowy rządzi przechodzeniem po stanach, a drugi proces losowy – generowaniem obserwacji w poszczególnych stanach. Taki łańcuch Markowa nazywany ukrytym (ang. *hidden Markov chains*).

Charakterystyka bazy danych

Prezentowane badanie zostało oparte na populacji przedsiębiorstw niefinansowych prowadzących pełną księgowość w latach 2003-2008, które w analizowanym roku złożyły w GUS formularz F-02. Za moment wejścia firmy do gałęzi uznano moment pojawienia się danych z formularza F-02 w bazie danych. W związku z tym, że w przypadku formularza F-02 od 1999 r. obowiązek statystyczny obejmuje firmy zatrudniające powyżej 9 osób (wcześniej obejmował firmy zatrudniające powyżej 5 osób), możliwe jest, że firma, która złożyła formularz w roku t , działalność rozpoczęła w roku $t-1$ lub $t-2$ itd. Dostępny zbiór danych i stosowane w GUS metodologie w przypadku firm zatrudniających mniej niż 9 (5) osób nie pozwoliły na stwierdzenie, kiedy firma pojawiająca się w populacji F-02 rzeczywiście powstała. Przyjęty sposób identyfikacji podmiotów (anonimowy identyfikator) uniemożliwia również prześledzenie dalszych losów przedsiębiorstwa, które w jednym z okresów zawiesiło działalność.

Populacja podmiotów gospodarczych o zatrudnieniu mniejszym niż 5 (9) osób jest określana w GUS na podstawie badania reprezentatywnego na populacji wylosowanej (z REGON) o wielkości około 100 tys. podmiotów, przy czym jedynie 40% wylosowanej próby w rzeczywistości prowadzi działalność

gospodarczą i składa sprawozdanie SP-3. Na podstawie tego badania nie można prowadzić analiz panelowych ze względu na to, że w kolejnych latach badanie obejmuje inne firmy.

Proces rozwoju populacji przedsiębiorstw w sektorze analizowano za pomocą następujących wytycznych zdefiniowanych na podstawie wytycznych Komisji Europejskiej z 2007 r.:

- Przedsiębiorstwo działające:
 - realizuje obroty oraz/lub
 - zatrudnia przynajmniej jedną osobę w przeciągu roku.
- Przedsiębiorstwo nowe: istnieje w roku t , ale nie istniało w roku $t - 1$, z wyłączeniem firm, które:
 - powstały poprzez fuzję kilku istniejących już przedsiębiorstw,
 - powstały poprzez rozłam jednego istniejącego przedsiębiorstwa,
 - zmieniły swój numer identyfikacyjny.
- Przedsiębiorstwo, które zakończyło działalność: istniało w roku $t - 1$, a w roku t już nie istnieje, z wyłączeniem firm, które:
 - przestały istnieć z powodu fuzji i przejęć,
 - przestały istnieć z powodu rozłamu istniejącego przedsiębiorstwa,
 - zmieniły swój numer identyfikacyjny.

Dane według podstawowego rodzaju działalności przedsiębiorstw zostały przedstawione dla poszczególnych sekcji (PKD 2004)¹⁴. W stosunku do obowiązujących przekrojów klasyfikacyjnych dokonano dodatkowego grupowania, ujmując pod kategorią „Przemysł” sekcje: „Górnictwo i kopalnictwo”, „Przetwórstwo przemysłowe”, „Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, wodę” oraz pod nazwą „Pozostałe usługi” – „Hotele i restauracje”, „Obsługa nieruchomości i firm”, „Edukacja”, „Ochrona zdrowia”, „Pozostała działalność usługowa”. W badanej zbiorowości wyodrębniono też małe, średnie i duże przedsiębiorstwa. Zgodnie z obowiązującymi definicjami¹⁵, do pierwszej z tych grup zaliczono jednostki o liczbie pracujących do 49 osób (z wyodrębnieniem tzw. mikro-przedsiębiorstw do 9 osób pracujących), do drugiej – jednostki o liczbie pracujących 50–249 osób, a do trzeciej – jednostki o liczbie pracujących powyżej 249 osób. Dokonano również podziału zbiorowości na sektor prywatny i publiczny. Dodatkowo został wyodrębniony podział ze względu na kierunek sprzedaży¹⁶ (nieeksporter, eksporter niewyspecjalizowany – podmiot, który prowadził działalność eksportową niezależnie od poziomu tego eksportu, natomiast jeśli podmiot realizował ponad 50% udziału eksportu w przycho-

¹⁴ Na podstawie rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2007 r. w sprawie Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) pkt 26., aby uniknąć zbyt częstych zmian, stosuje się zasadę stabilności. Zgodnie z tą zasadą, nowy rodzaj działalności powinien być działalnością główną przez co najmniej dwa lata, zanim zostanie zmieniona przypisana do jednostki dana działalność przeważająca. Zatem przy wypełnianiu formularza F-02 działalność przeważająca firmy widoczna w Portalu Sprawozdawczym nie musi pochodzić z rejestru REGON.

¹⁵ Na podstawie Rozporządzenia komisji (WE) nr 364/2004 z dnia 25 lutego 2004 r.

¹⁶ Udział w eksporcie został obliczony jako stosunek przychodów z eksportu produktów, towarów i materiałów do przychodów ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów.

dach, to został zdefiniowany jako eksporter wyspecjalizowany na podstawie Marczewskiego [2007]).

Tablica 1

**Podstawowe informacje dotyczące powstania i zakończenia działalności przedsiębiorstw
w latach 2003-2008**

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Liczba działających przedsiębiorstw	45 742	44 541	46 396	47 048	48 165	53 148
Liczba nowych przedsiębiorstw	7630	5573	7032	6426	6429	11 579
w porównaniu z liczbą działających przedsiębiorstw	16,7%	12,5%	15,2%	13,7%	13,4%	21,8%
Liczba przedsiębiorstw, które zakończyły działalność	5952	6774	5177	5774	5312	6596
w porównaniu z liczbą działających przedsiębiorstw	13,0%	15,2%	11,2%	12,3%	11,0%	12,4%
Wzrost (saldo) liczby przedsiębiorstw	1678	-1201	1855	652	1117	4983
w porównaniu z liczbą działających przedsiębiorstw	3,7%	-2,7%	4,0%	1,4%	2,3%	9,4%

Źródło: opracowanie własne

Podstawowe informacje dotyczące próby przedsiębiorstw wykorzystanej w niniejszym badaniu zawiera tablica 1, która podsumowuje całkowitą liczbę aktywnych przedsiębiorstw, liczbę nowych przedsiębiorstw i które zakończyły działalność oraz saldo liczby przedsiębiorstw w analizowanym okresie. Wskaźnik dynamiki liczby nowych podmiotów można traktować jako barometr stanu koniunktury gospodarczej. Nowe firmy wchodzące na rynek z jednej strony wypierają jednostki nieefektywne, a z drugiej wymuszają na tych pozostających na rynku zmiany innowacyjne i rozwój, który jest konieczny dla zachowania przewagi konkurencyjnej. Relacje między przedsiębiorstwami wpływają na konkurencyjność i efektywność całej gospodarki. Warto zatem zauważyć, że w kolejnych latach 2003-2008 podczas dobrej koniunktury w gospodarce odsetek nowych przedsiębiorstw wahał się od około 17% liczby działających przedsiębiorstw w 2003 roku do 13% w roku 2007. Wyjątek stanowi rok 2008, kiedy to procent nowych przedsiębiorstw w łącznej liczbie działających przedsiębiorstw wyniósł aż 21%. Jednocześnie można przypuszczać, że jest to po części wynik przyspieszenia wdrażania programów pomocowych skierowanych na rozpoczęcie i prowadzenie działalności gospodarczej. Natomiast procent przedsiębiorstw, które zakończyły działalność w całej populacji wahał się od 13% w 2003 roku do 12% w 2008 roku. W 2004 roku wskaźnik dotyczący salda liczby przedsiębiorstw w porównaniu z liczbą działających przedsiębiorstw był ujemny i wynosił -2,7%. Wśród czynników, które mogły się przyczynić do wystąpienia tego zjawiska należy wymienić obserwowany w okresie okołookresyjnym silny wzrost inflacji będący skutkiem przede wszystkim wzrostu cen

surowców i materiałów. Warto podkreślić, że w tym roku wystąpił widoczny spadek aktywności inwestycyjnej, co było spowodowane m.in. aprecjacją złotego, efektem psychologicznym związanym z efektami sierpniowej podwyżki stóp procentowych, czy też obserwowanym przyrostem zapasów, który wiąże się z niechęcią do podejmowania działalności inwestycyjnej [Raport NBP, 2005]. Jednocześnie warto wspomnieć o fali masowej emigracji po wejściu Polski do UE, co było do pewnego stopnia eksportem bezrobocia.

Wyniki

Macierze przejścia według rodzajów prowadzonej działalności

Na podstawie opisanej metodologii zostały obliczone macierze przejścia dla następujących lat: 2003-2004, 2004-2005, 2005-2006, 2006-2007, 2007-2008, według rodzajów prowadzonej działalności w podziale na 13 sekcji i sektorów. Zdecydowana większość przedsiębiorstw nie zmieniała swojej działalności w ciągu dwóch kolejnych lat. Na przestrzeni całego badanego okresu zauważalne są jednak migracje między sektorami, co może świadczyć o dążeniu utrzymania się bądź wzmocnienia swojej pozycji na rynku w zmieniających się warunkach gospodarczych.

W tablicy 2 zaprezentowano jako przykład najbardziej aktualną macierz przejścia dla lat 2007-2008. W tych latach najistotniejsze odpływy i dopływy do sektorów/sekcji wynikały przede wszystkim z rozpoczęcia i zakończenia działalności przez przedsiębiorstwa. Największe przepływy wystąpiły między sekcją wytwarzania i zaopatrywania w energię elektryczną a pozostałą działalnością usługową (przepływy w obie strony) oraz sekcją górnictwa i kopalnictwa a działalnością budowlaną i przetwórstwem przemysłowym. Warto ponadto zauważyć, że najbardziej prawdopodobną sekcją startu dla nowego przedsiębiorstwa jest działalność handlowa natomiast zakończenia działalności – sekcja edukacji. Można także zauważyć, że prawdopodobieństwa zaprzestania działalności są bardzo zróżnicowane, wahają się bowiem od 3,04% (sekcja „Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, wodę”) do 26% (sekcja „Edukacja”), zaś prawdopodobieństwa powstania firmy w danym sektorze mieszczą się w przedziale od 0,4% (sekcja „Górnictwo i kopalnictwo”) do 32,5% (sekcja „Handel”). Występuje prawidłowość pokazująca, że działalności o wysokich współczynnikach „urodzeń” charakteryzują się również wysokimi współczynnikami „zgonów”, co może być spowodowane niskimi barierami wejścia i wyjścia, i odwrotnie. W sektorach o silnych barierach wejścia stopy zysku są wyższe niż przeciętne, natomiast w sektorach o silnych barierach wyjścia stopy zysku są niższe od przeciętnych.

Tablica 2

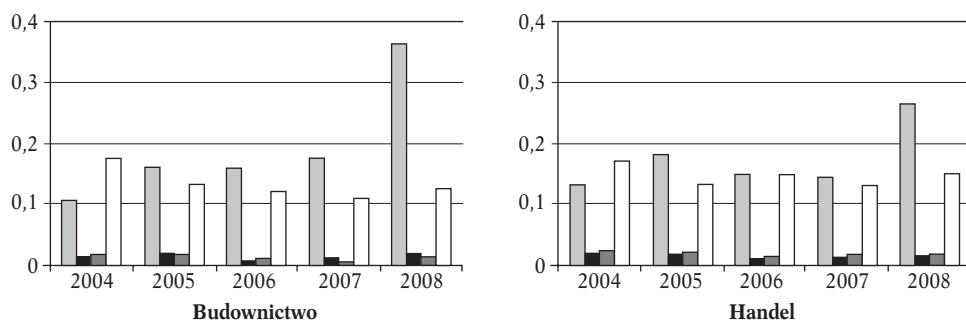
Macierz przejścia według rodzajów prowadzonej działalności dla lat 2007-2008 (w %)

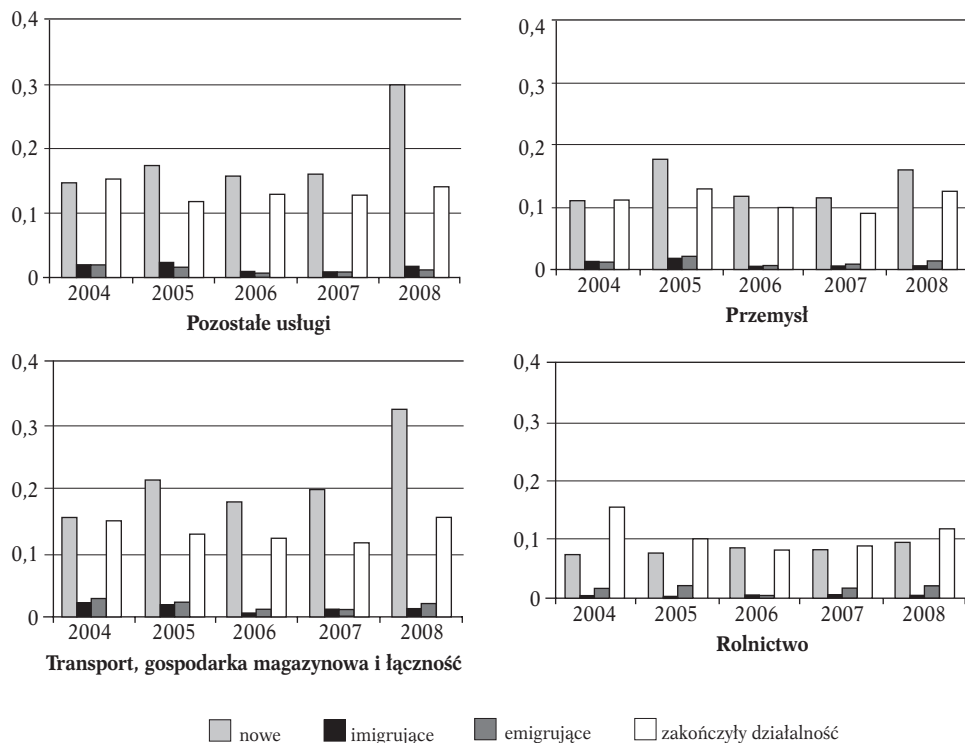
Podstawowy rodzaj działalności	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Zakończyły działalność
Rolnictwo	1	86,5	0,0	0,5	0,1	0,4	0,6	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	11,8
Przemysł:														
– Górnictwo i kopalnictwo	2	0,0	86,6	0,9	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,6
– Przetwórstwo przemysłowe	3	0,0	0,0	85,6	0,0	0,2	0,6	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	13,3
– Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię el., gaz, wodę	4	0,0	0,0	0,0	94,5	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	3,0
Budownictwo	5	0,0	0,0	0,5	0,0	85,7	0,3	0,1	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	12,7
Handel	6	0,0	0,0	0,6	0,0	0,2	84,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	14,7
Transport	7	0,0	0,0	0,3	0,0	0,4	0,8	81,9	0,0	0,0	0,4	0,0	0,2	15,9
Pozostałe usługi:														
– Hotele i restauracje	8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	77,3	0,2	0,2	0,1	0,0	21,5
– Pośrednictwo finansowe	9	0,0	0,0	0,7	0,0	0,3	0,7	0,0	0,0	75,4	0,7	0,0	0,0	22,3
– Obsługa nieruchomości i firm	10	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	86,2	0,0	0,1	12,7
– Edukacja	11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	1,5	71,3	0,0	26,7
– Ochrona zdrowia	12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	86,1	13,7
– Pozostała działalność usługowa	13	0,1	0,1	0,0	1,3	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	1,0	0,0	0,0	86,8
Nowe	1,2	0,4	21,7	0,5	14,0	32,5	7,0	2,3	1,2	15,0	0,9	1,8	1,7	

Źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdania F-02

Na zakończenie tej części warto odnieść się jeszcze do wykresu 1, na którym zaprezentowane zostały zmiany w liczbie przedsiębiorstw w różnych sektorach gospodarki w szerszym przedziale czasu (2004-2008). Każdy z sektorów charakteryzuje się oczywiście swoją własną dynamiką, należy jednak zauważyć, że we wszystkich sektorach (za wyjątkiem rolnictwa) w roku 2008 wystąpił nagły wzrost liczby nowych przedsiębiorstw. Zjawisko to jest najbardziej widoczne w sektorach budownictwa, transportu i pozostałych usług. Co istotne, podczas badanego okresu w praktycznie wszystkich sektorach procent przedsiębiorstw nowych jest większy niż procent przedsiębiorstw kończących swoją działalność. Za wyjątek należy uznać sektor rolnictwa, w którym przez większość okresu badania procent przedsiębiorstw, które zakończyły działalność przewyższał odsetek przedsiębiorstw nowo powstałych. Wyróżnić pod tym względem należy także rok 2004, w którym w praktycznie wszystkich sektorach odsetek przedsiębiorstw, które zakończyły działalność przewyższał procent nowych firm. Podsumowując warto dodać, że odsetek przedsiębiorstw migrujących między sektorami jest dla wszystkich sekcji gospodarki znacznie niższy niż odsetek przedsiębiorstw nowych lub upadłych. Z raportu ZPP (Związków Przedsiębiorstw i Pracodawców) wynika, że polscy przedsiębiorcy działają w trudnych warunkach – głównie w zakresie rozwiązań podatkowych. Pomimo obniżenia stawek podatku CIT (od 2004 r. do 19%) i podatku PIT (od 2010 18% i 32%), w Polsce system podatkowy nadal charakteryzuje się wysokim stopniem uciążliwości dla podatników. Według raportu Banku Światowego *Doing Business* w 2006 r. przedsiębiorcy musieli poświęcić na rozliczenie się z fikusem 175 godzin rocznie, natomiast w 2010 roku aż 395 godzin.

Wykres 1. Zmiany w liczbie przedsiębiorstw w latach 2004-2008
(w procentach z poprzedniego roku)





Źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdania F-02

Macierze przejścia według rodzajów prowadzonej działalności oraz określonych stanach prawno-ekonomiczno-sektorowych

Prawdopodobieństwa przejścia dla wszystkich sześciu sektorów i sekcji w połączeniu z kierunkiem sprzedaży, wielkością firmy oraz formami własności przedstawione zostały w tablicach 3-5.

Analizując migracje przedsiębiorstw w kontekście kierunków sprzedaży (eksporter/nieeksporter/wyspecjalizowany eksporter) warto odwołać się do istniejącej literatury, która systematyzuje zagadnienia związane z wyborem kierunku handlu przez przedsiębiorstwa. Jak zauważa Puchalska [2010], że dla wielu przedsiębiorstw rozpoczęcie działalności eksportowej nie wiąże się z poważniejszymi inwestycjami wspierającymi ich rozwój – wejście na rynek zagraniczny nie oznacza zatem konieczności zainwestowania przez eksportera znacznych środków finansowych. Niskie nakłady mogą być jedną z przyczyn tego, że część eksporterów nie uzyskuje wyraźnych korzyści – wiele przedsiębiorstw po wejściu na rynek zagraniczny nie odnotowało istotnej poprawy wskaźników ekonomicznych. Dla części eksporterów wejście na rynek zagraniczny z założenia nie służy ekspansji, lecz raczej pozyskaniu dodatkowego źródła

dochodów Puchalska [2010]. Oczywiście jednak ekspansja może być powodem, dla którego firmy decydują się wybrać zagraniczny kierunek handlu; wśród innych przyczyn należy wymienić także możliwość ulokowania na nowym rynku zbytu nadmiernych zapasów produktów gotowych związanych z malejącym popytem krajowym, realizację decyzji firmy matki lub grupy kapitałowej bądź dywersyfikację rynku odbiorców.

Podstawową korzyścią płynącą dla przedsiębiorstwa z obecności na rynkach zagranicznych jest wzrost sprzedaży, natomiast wiąże się z nią wysoka wydajność, wyższa rentowność sprzedaży i bardziej zaawansowane technologie produkcji. W literaturze można spotkać wiele artykułów, w których autorzy analizują przyczyny pojawienia się owych korzyści (por np.: [Bernard, Jensen, 1995, 1999], [Clerides, Lach, Tybout, 1996], [Bernard i in., 2007], [Kneller, Pisu, 2007], [Fryges, Wagner, 2008]. W pierwszym nurcie badań (skupiającym się na hipotezie *self-selection*) przyjmuje się, że zagraniczny kierunek handlu wybierają firmy lepsze, podczas gdy firmy słabsze i mniej efektywne ze względu na wyższe koszty wejścia na rynek zagraniczny decydują się na ograniczenie działalności do rynku krajowego. W drugim nurcie badań (opartym na hipotezie *learning-by-exporting*) autorzy stoją na stanowisku, że działalność na rynkach zagranicznych, dzięki przepływowi technologii i wiedzy oraz występowaniu efektów skali, stymuluje rozwój firm-eksporterów.

Na zakończenie tej krótkiej dygresji teoretycznej warto wspomnieć, że bardzo istotnym czynnikiem stymulującym eksport jest napływ kapitału zagranicznego, powoduje on bowiem unowocześnianie się gospodarki dzięki nowym technologiom i przepływowi wiedzy, a ponadto pozwala na uzupełnienie braków w zakresie akumulacji kapitału, wpływając jednocześnie w ten sposób na intensywność, skalę oraz efektywność inwestycji.

Analizując wyniki badania dotyczące migracji między sektorami w podziale na kierunki sprzedaży zawarte w tablicy 3 należy wspomnieć, że rok 2008 był niejednorodny ze względu na wybuch kryzysu na międzynarodowych rynkach finansowych – można go podzielić na okres przed i po wybuchu kryzysu, tj. do i po wrześniu 2008 r. Przed wrześniem 2008 r. obserwowano stopniowe spowalnianie gospodarki, przy czym w grupie eksporterów spadek dynamiki wzrostu był silniejszy niż w przedsiębiorstwach działających wyłącznie na rynku krajowym, co było związane z mocnym złotym obniżającym opłacalność sprzedaży eksportowej oraz z hamowaniem gospodarek naszych zagranicznych partnerów handlowych. Firmy oferujące swoje produkty wyłącznie w kraju odczuły problemy z opóźnieniem i na mniejszą skalę.

Tablica 3

Macierz przejścia według rodzajów prowadzonej działalności i wielkości eksportu dla lat 2007-2008 (w %)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Zakończyły działalność
Rolnictwo																			
– nieeksporter	1	84,2	2,3	0,1	0,5	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1
– eksporter niewyspecjalizowany	2	21,9	63,5	5,1	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	5,8
– eksporter wyspecjalizowany	3	7,8	5,9	58,8	2,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	19,6
Przemysł																			
– nieeksporter	4	0,0	0,0	0,0	71,7	8,9	1,8	0,4	0,0	0,0	0,5	0,1	0,1	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	16,2
– eksporter niewyspecjalizowany	5	0,0	0,0	0,0	14,3	72,4	3,2	0,1	0,1	0,0	0,2	0,5	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	9,0
– eksporter wyspecjalizowany	6	0,0	0,0	0,0	6,2	8,8	73,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	11,0
Budownictwo																			
– nieeksporter	7	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1	0,0	83,5	1,7	0,6	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	12,8
– eksporter niewyspecjalizowany	8	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	0,0	31,3	58,4	1,5	0,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,6	1,2	0,0	5,1
– eksporter wyspecjalizowany	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	9,5	9,5	52,6	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,3
Handel																			
– nieeksporter	10	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	77,6	4,7	0,2	0,1	0,0	0,3	0,0	0,0	16,4
– eksporter niewyspecjalizowany	11	0,0	0,0	0,0	0,1	0,9	0,1	0,0	0,1	0,0	21,2	68,1	0,7	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	8,5
– eksporter wyspecjalizowany	12	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	8,3	13,7	59,0	0,0	0,4	0,7	0,0	0,0	15,8

cd. tablicy 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Zakończyły działalność		
Wyszczególnienie	13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7	
Transport																					
– nieeksporter	14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8
– eksporter nie wyspecjalizowany	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	14,9	7,9	59,8	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	16,5
– eksporter wyspecjalizowany																					
Pozostałe usługi																					
– nieeksporter	16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,4
– eksporter nie wyspecjalizowany	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6
– eksporter wyspecjalizowany	18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3
Nowe		1,1	0,1	0,1	15,8	4,1	2,6	13,3	0,4	0,3	27,8	4,0	0,7	5,6	0,7	0,7	20,5	1,4	1,0		

Źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdania F-02

cd. tablicy 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Zakończony działalność
Wyszczególnienie																									
Pozostałe usługi																									
- mikro	21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	5,8	0,2	0,0	88,45%
- małe	22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	80,8	2,8	0,0	13,11%
- średnie	23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	4,7	86,8	2,0	5,47%
- duże	24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	7,0	9,0	2,26%
Nowe		0,3	0,9	0,1	0,0	2,5	15,6	4,0	1,8	10,9	1,3	0,0	4,8	25,5	2,1	0,2	0,8	5,3	0,8	0,1	5,3	14,9	2,3	0,4	

Źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdania F-02

Na podstawie wyników zaprezentowanych w tabelicy 3 stwierdzono, że we wszystkich sektorach najczęstszym przejściem jest migracja z grupy eksporterów niewyspecjalizowanych do grupy nieeksporterów – prawdopodobieństwa takich przejść wynoszą od 14% do 31%, podczas gdy prawdopodobieństwa przejść w przeciwnym kierunku wynoszą od około 2% do 8%. Analogicznie, przejścia z grupy eksporterów wyspecjalizowanych do grupy niewyspecjalizowanych eksporterów są bardziej prawdopodobne niż przejścia do nieeksporterów. Zgodnie z oczekiwaniami prawdopodobieństwo powstania nowych firm-nieeksporterów jest zdecydowanie większe niż prawdopodobieństwo, że nowo powstała firma będzie zajmować się jakąś formą eksportu – wniosek ten dotyczy praktycznie wszystkich sektorów i sekcji. Kryzys gospodarczy przejawiał się m.in. w tym, że spadł popyt na towary eksportowane z Polski (na podstawie danych GUS nastąpił spadek wolumenu eksportu w 2009 r. o 9,3%), w związku z tym małym i średnim podmiotom trudniej było podjąć działalność eksportową.

Ważnym wnioskiem płynącym z tabelicy 3, jest fakt, że wyspecjalizowane firmy eksportowe wydają się być narażone w porównywalnym lub w nawet nieco większym stopniu na zakończenie działalności, co firmy nieeksportowe – np. w przypadku sekcji budownictwa prawdopodobieństwo zaprzestania działalności firmy zajmującej się wyspecjalizowanym eksportem wynosi aż 26%, podczas gdy w przypadku nieeksportera prawdopodobieństwo to wynosi 12%. W przypadku eksporterów niewyspecjalizowanych prawdopodobieństwa zakończenia działalności są zazwyczaj nieco mniejsze niż dla pozostałych firm. Dla zdecydowanej większości eksporterów w populacji, w tym także firm przetwórczych, głównym źródłem przychodów pozostaje zatem sprzedaż krajowa.

Na podstawie tabelicy 4, zawierającej prawdopodobieństwa przejścia w zależności od wielkości firmy, można stwierdzić, że w praktycznie wszystkich sektorach pozycja większych firm jest bardziej stabilna, tj. firmy większe mają wyższe prawdopodobieństwo pozostania w danej kategorii w kolejnym okresie niż firmy mniejsze. W większości sektorów/sekcji w firmach dużych i średnich można jednak dostrzec niewielką tendencję do zmniejszania wielkości zatrudnienia, tj. prawdopodobieństwa, że firma duża przejdzie do grupy średnich przedsiębiorstw oraz że firma średnia przejdzie do grupy małych przedsiębiorstw są z reguły wyższe niż prawdopodobieństwa przejść w odwrotną stronę. Największe różnice we wspomnianych prawdopodobieństwach występują w sekcji „Budownictwo”. Należy jednak dodać, że w przypadku wszystkich firm z wyjątkiem firm najmniejszych zmiany poziomu zatrudnienia są zdecydowanie mniej prawdopodobne niż utrzymanie dotychczasowego poziomu zatrudnienia w firmie. Warto przyjrzeć się jeszcze nieco bliżej mikrofirmom¹⁷. Co ciekawe, w ich przypadku najbardziej prawdopodobnym przejściem jest zakończenie działalności gospodarczej – prawdopodobieństwo to waha się między sektorami od 72% (sektor „Rolnictwo”) do 95% (sekcja „Transport”). Należy także wspomnieć,

¹⁷ W zbiorze danych F-02 obserwowane są jedynie te mikrofirmy, które uprzednio klasyfikowane były jako firmy małe i zmniejszyły zatrudnienie. Jest to około 3% mikrofirm prowadzących księgę rachunkową w Polsce.

że w przypadku mikrofirm prawdopodobieństwo, że firma przejdzie do kategorii firm małych jest większe niż prawdopodobieństwo przejścia w odwrotną stronę, choć oczywiście prawdopodobieństwa te są znacznie niższe niż prawdopodobieństwo zakończenia działalności. Podsumowując można stwierdzić, że prawdopodobieństwa zaprzestania działalności firmy we wszystkich niemal sektorach maleją wraz ze wzrostem wielkości firmy – potwierdza to ponownie wnioski o stabilniejszej sytuacji większych firm. Natomiast najwięcej nowych firm powstało w kategorii firm małych, co jest zgodnie z wynikami m.in. Klapper i in. [2008] przeprowadzonymi dla krajów Europy Środkowo-Wschodniej, że firma wchodząca jest niewielka pod względem zatrudnienia.

Według Polskiej Konfederacji Pracodawców Prywatnych Lewiatan do zasadniczych barier rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce należą ograniczenia kapitałowe oraz utrudniony dostęp do zewnętrznych źródeł finansowania. Wysokie oprocentowania kredytów, prowizje i opłaty bankowe, wymagane zabezpieczenia, a także stopień sformalizowania procedur bankowych powodują, iż wiele podmiotów gospodarczych finansuje rozwój jedynie ze środków własnych. Z badań PARP wynika, że 70% małych i średnich przedsiębiorstw finansowało się w 2008 roku wyłącznie ze środków własnych, a 9,8% mało zobowiązania na poziomie nie przekraczającym 10% wartości ich aktywów.

W kontekście form własności przedsiębiorstwa powszechnie uważa się, że w gospodarce rynkowej przedsiębiorstwa prywatne charakteryzują się wyższą efektywnością niż przedsiębiorstwa publiczne. Towarzyszy temu przekonanie, że to właśnie zmiana formy własności w procesie restrukturyzacji własnościowej pozwala na uruchomienie czynników sprawczych wzrostu efektywności przedsiębiorstw. Przedsiębiorstwa państwowe bardzo często charakteryzują się niską wydajnością pracy i rentownością, wysokimi wskaźnikami poziomu kosztów oraz ponoszą straty finansowe. Zwiększenie efektywności funkcjonowania przedsiębiorstw uznawane jest za główny cel prywatyzacji [Szewc-Rogalska, 2004].

Na podstawie macierzy przejść w podziale według formy własności zaprezentowanych w tablicy 5 można stwierdzić, że migracje między sektorami dotyczą w większości firm prywatnych; wyjątkiem są migracje w sektorze publicznym dokonywane między pozostałymi usługami a przemysłem i budownictwem. Większość przedsiębiorstw państwowych działa w sektorze przemysłowym i pozostałych usługach. Na podstawie Chyczewskiego [2007] w latach 2006-2007 produkcja przemysłowa sektora publicznego praktycznie nie zmieniła się, mimo doskonałej koniunktury. Zgodnie z oczekiwaniami sektor państwowy okazał się natomiast najbardziej stabilny – prawdopodobieństwa zakończenia działalności firm publicznych we wszystkich praktycznie sektorach są znacznie mniejsze niż firm prywatnych, a prawdopodobieństwo, że nowo powstała firma będzie firmą publiczną jest we wszystkich sektorach bardzo bliskie 0. Na zakończenie warto wspomnieć, że we wszystkich sekcjach/sektorach w roku 2008 zaobserwowano nieznacznie większy przepływ firm państwowych do sektora prywatnego w stosunku do lat 2006-2007, najsilniejszy w przemyśle, budownictwie i handlu (prawdopodobieństwa takich przejść w wymienionych sektorach wynoszą około 4%). Pomimo ożywienia w 2008 r. procesy prywatyzacji nadal przebiegają

wolniej w stosunku do planów i oczekiwań. Dodatkowo, gwałtowne załamanie koniunktury na światowych rynkach finansowych w drugiej połowie 2008 roku przełożyło się na znaczne pogorszenie warunków prowadzenie prywatyzacji, a w konsekwencji przesunięcie w czasie lub czasowe wstrzymanie niektórych procesów prywatyzacyjnych [Ministerstwo Skarbu Państwa, 2009].

Tablica 5

Macierz przejścia według rodzajów prowadzonej działalności oraz form własności dla lat 2007-2008 (w %)

Wyszczególnienie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Zakończyły działalność
Rolnictwo													
– państwowe	92,1	0,9	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	5,3
– prywatne	0,1	85,9	0,0	0,6	0,0	0,4	0,0	0,6	0,0	0,1	0,0	0,1	12,3
Przemysł													
– państwowe	0,0	0,0	89,0	3,7	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1,5	0,0	5,6
– prywatne	0,0	0,0	0,1	85,6	0,0	0,3	0,0	0,6	0,0	0,1	0,0	0,2	13,3
Budownictwo													
– państwowe	0,0	0,0	0,7	0,0	84,8	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	8,7
– prywatne	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	85,6	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	0,7	12,8
Handel													
– państwowe	0,0	0,0	2,4	0,8	0,0	0,0	81,0	4,0	0,0	0,0	0,8	0,0	11,1
– prywatne	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,2	0,0	84,1	0,0	0,1	0,0	0,3	14,7
Transport													
– państwowe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	91,8	2,6	0,7	0,0	4,6
– prywatne	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,5	0,0	0,9	0,0	80,1	0,0	0,6	17,5
Pozostałe usługi													
– państwowe	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	90,6	1,2	7,0
– prywatne	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0	0,1	0,1	84,0	15,1
Nowe	0,0	1,2	0,5	22,0	0,1	13,9	0,0	32,4	0,1	6,9	0,8	22,0	

Źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdania F-02

Jednym z efektów kryzysu finansowego jest znaczne ograniczenie dostępu do finansowania inwestycji przez potencjalnych inwestorów strategicznych. W szczególności złej sytuacji znalazły się przedsiębiorstwa oraz instytucje finansowe finansujące rozwój za pomocą krótkoterminowego długu – jego refinansowanie jest często w wielu przypadkach niemożliwe, a jednym sposobem wyjścia z tej sytuacji jest gwałtowne ograniczenie inwestycji oraz często głęboka i szybka restrukturyzacja.

Prognoza struktury przedsiębiorstw w latach 2004-2010

Do prognozowania długoterminowego wykorzystywana jest macierz średnich prawdopodobieństw przejścia dla lat 2003-2008 i początkowy rozkład liczebności. Na tej podstawie można dokonać prognozy liczebności w kolejnych

latach. Wyniki prognoz są porównywane z rozkładem zaobserwowanym oraz obliczono średnie błędy predykcji struktury. Wyniki uzyskanych prognoz liczby firm w podziale na sektory, kierunki handlu, wielkość firmy i formy własności zostały zaprezentowane w tablicach 6, 1-3 Załącznika. Warto zauważyć, że obliczone prognozy wykazują niskie błędy *ex post*.

Tablica 6

Prognozy liczby przedsiębiorstw w sektorach dla lat 2004-2010

Podstawowy rodzaj działalności	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo; rybołówstwo i rybactwo	1709 (-0,059)	1644 (-0,059)	1587 (-0,020)	1537 (-0,006)	1494 (-0,014)	1456 (0,021)	1423
Górnictwo i kopalnictwo	229 (-0,038)	234 (-0,080)	239 (-0,057)	243 (-0,046)	246 (0,015)	249 (0,090)	252
Przetwórstwo przemysłowe	14799 (-0,031)	15136 (-0,014)	15437 (-0,022)	15704 (-0,023)	15942 (-0,010)	16154 (-0,010)	16342
Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, wodę	918 (-0,013)	927 (-0,038)	936 (-0,023)	945 (-0,025)	953 (-0,005)	962 (-0,002)	970
Budownictwo	4419 (-0,137)	4605 (-0,149)	4766 (-0,149)	4904 (-0,103)	5023 (0,091)	5126 (0,104)	5215
Handel	14739 (-0,069)	15010 (-0,042)	15244 (-0,063)	15445 (-0,065)	15618 (0,030)	15767 (0,003)	15896
Hotele i restauracje	727 (-0,045)	791 (-0,038)	844 (-0,036)	888 (-0,052)	924 (0,010)	953 (0,049)	978
Transport	2217 (-0,095)	2382 (-0,085)	2522 (-0,091)	2641 (-0,061)	2741 (0,048)	2827 (0,044)	2899
Pośrednictwo finansowe	315 (-0,132)	326 (-0,097)	335 (-0,138)	341 (-0,105)	347 (0,093)	351 (0,260)	354
Obsługa nieruchomości i firm	5210 (-0,072)	5480 (-0,083)	5715 (-0,095)	5920 (-0,107)	6099 (0,057)	6254 (0,043)	6388
Edukacja	161 (-0,141)	187 (-0,038)	206 (-0,037)	221 (-0,095)	232 (0,060)	240 (0,100)	247
Ochrona zdrowia	938 (-0,054)	996 (0,003)	1047 (-0,032)	1092 (-0,033)	1132 (-0,012)	1167 (0,092)	1199
Pozostała działalność usługowa	936 (-0,070)	959 (-0,055)	979 (-0,074)	997 (-0,064)	1013 (0,020)	1028 (0,045)	1040
Zakończyły działalność	5834 (0,139)	6046 (-0,168)	6229 (-0,079)	6386 (-0,202)	6522 (0,011)	6639 (0,053)	6740

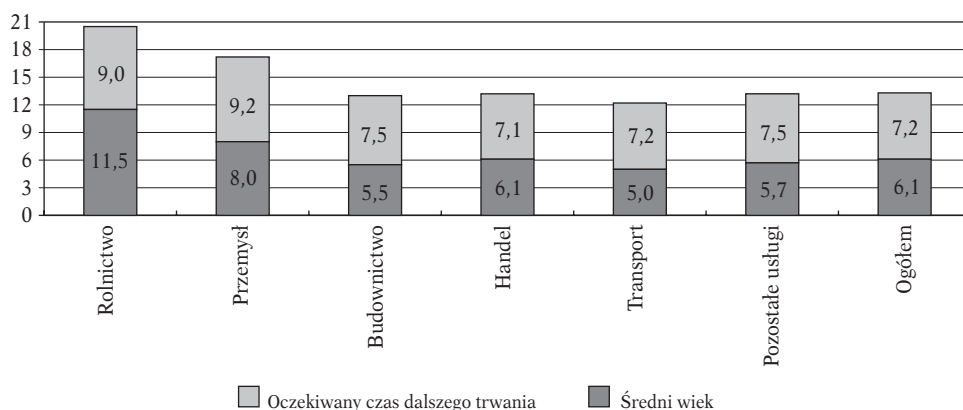
Źródło: opracowanie własne na podstawie macierzy średnich prawdopodobieństw przejścia dla lat 2003-2008. W nawiasach jest podany błąd prognozy *ex post*: MAPE

Średni pozostały czas trwania i średni wiek przedsiębiorstw w poszczególnych sektorach

Sumując elementy w wierszu macierzy fundamentalnej F (na podstawie wzoru (5)) można uzyskać oczekiwany czas dalszego trwania przedsiębiorstw z danego sektora w okresie t . Natomiast wykorzystując macierz fundamentalną

RF (dla łańcucha, w którym stanem pochłaniającym jest stan „Nowe”) otrzymujemy średni wiek istniejących przedsiębiorstw w danym sektorze w okresie t . Po zsumowaniu oczekiwanego czasu dalszego trwania oraz średniego wieku można otrzymać średni całkowity czas trwania przedsiębiorstwa na rynku. Wyniki obliczeń przedstawione są na wykresach 2-6, jak to zostało opisane w dalszej części, są one w dużym stopniu zbieżne z wynikami uzyskanymi na podstawie macierzy przejścia.

Wykres 2. Oczekiwany czas dalszego trwania i średni wiek przedsiębiorstw w poszczególnych sekcjach i sektorach PKD

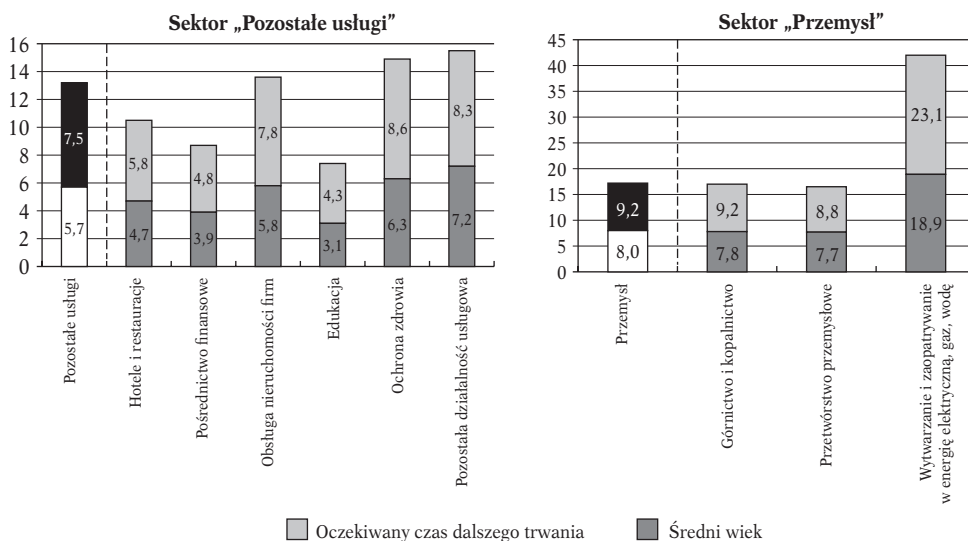


Źródło: opracowanie własne na podstawie macierzy fundamentalnej F i RF

Ogólnie za najmniej „żywotne” uznać można firmy z sekcji „Transport”, następnie z sektora „Budownictwo”, „Pozostałe usługi” oraz „Handel”. Warto zaznaczyć, że na uzyskany wynik wpływa struktura firm transportowych: zazwyczaj są to firmy małe, często rodzinne, które zawieszają bądź kończą działalność bez formalnego bankructwa. Najdłużej utrzymują się na rynku przedsiębiorstwa zajmujące się rolnictwem oraz przemysłowe. Średni wiek dla całości zbioru to 6,1 lat, natomiast przeciętny oczekiwany czas dalszego trwania to 7,2 lat (por. wykres 2). Na podstawie wykresu 3 można stwierdzić, że w ramach sektora przemysłowego sekcja „Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, wodę” wyróżnia się pozytywnie pod względem średniego wieku oraz średniego dalszego czasu trwania – wartości te są w przypadku tej sekcji około 2,5 razy większe niż w przypadku pozostałych gałęzi przemysłu. W sektorze „Pozostałe usługi”, *in plus* wyróżniają się w nim sekcje „Pozostała działalność usługowa” i „Ochrona zdrowia”, natomiast sektorami o najkrótszym średnim wieku i średnim pozostałym czasie trwania są „Edukacja” i „Pośrednictwo finansowe”. W przypadku wyróżnionych sekcji sektora „Pozostałe usługi” mierzone w latach różnice w czasach życia są jednak znacznie mniejsze niż miało to miejsce w przypadku gałęzi sektora przemysłowego. Warto wspomnieć, że średni wskaźnik dojrzałości sektora (ang. *closeness to extinction*) w gospodarce wynosi 46% (por. tablica 7). Najwyższą wartością tego wskaźnika cechuje się

sektor „Rolnictwo”, ale wielkość ta nieznacznie przewyższa średnią wartość wskaźnika dla całej gospodarki.

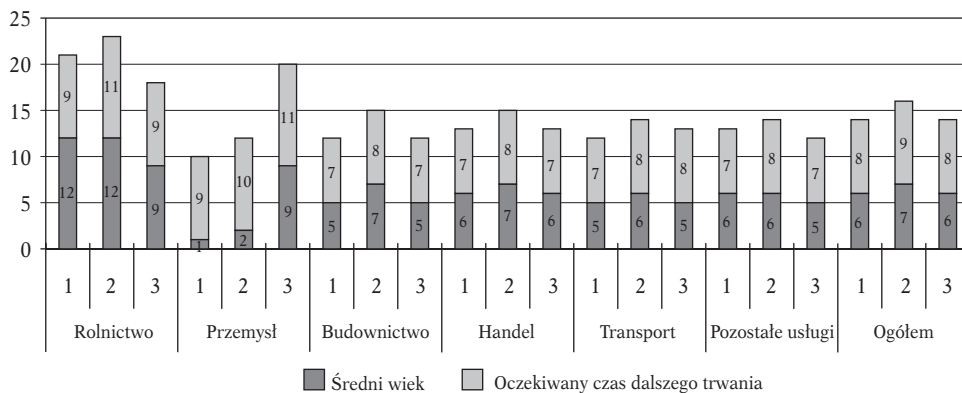
Wykres 3. Oczekiwany czas dalszego trwania i średni wiek przedsiębiorstw



Źródło: opracowanie własne na podstawie macierzy fundamentalnej F i RF .

Na podstawie wykresu 4 warto zauważyć, że we wszystkich wyróżnionych sektorach i sekcjach najwyższy średni wiek mają eksporterzy niewyspecjalizowani. Co ciekawe, w sektorze „Przemysł” czasy trwania w grupach eksporterzy niewyspecjalizowani i wyspecjalizowani praktycznie zrównują się. Ogólnie najdłuższy czas trwania mają eksporterzy niewyspecjalizowani z sektora „Rolnictwo”, najkrótszy natomiast nieeksporterzy w sektorze „Transport”. Jeśli chodzi o wskaźniki dojrzałości w podziale na kierunki handlu (por. tablica 7), można zauważyć, że w większości sektorów wskaźniki te niewiele różnią się od średniej w całej gospodarce. Pod tym względem najbardziej wyróżniają się nieeksporterzy z sektora „Rolnictwo” (wskaźnik dojrzałości wynosi około 57%) oraz eksporterzy z sektora „Pozostałe usługi” (wskaźnik dojrzałości jest dla nich równy 38%).

Wykres 4. Oczekiwany czas dalszego trwania i średni wiek przedsiębiorstw według rodzajów prowadzonej działalności oraz wielkości eksportu

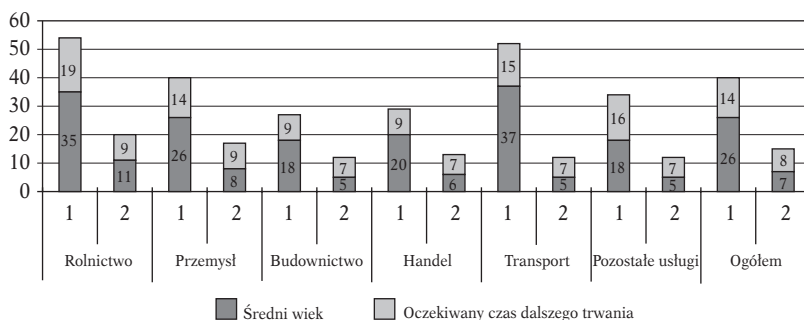


Oznaczenia: 1 – nieeksporter; 2 – eksporter niewyspecjalizowany; 3 – eksporter wyspecjalizowany.

Źródło: opracowanie własne na podstawie macierzy fundamentalnej F i RF

Wykres 5 przedstawia średni wiek oraz średni pozostały czas trwania w podziale według formy własności. Firmy państwowe mają znacznie dłuższy zarówno średni wiek, jak i czas dalszego trwania niż firmy prywatne. Trzeba jednak zauważyć, że przewaga firm państwowych jest dużo bardziej widoczna w przypadku pierwszego wskaźnika, podczas gdy różnice w średnich czasach trwania między sektorem państwowym i prywatnym są już znacznie mniejsze. Najwyższy średni wiek mają przedsiębiorstwa państwowe w sektorach rolnictwa oraz transportu. Z drugiej strony jednak to firmy państwowe mają wyższe wskaźniki dojrzałości, które we wszystkich sektorach znacznie przekraczają 50% (por. tablica 7). W przypadku firm prywatnych wskaźniki dojrzałości są zazwyczaj mniejsze niż 50% – wyjątek stanowią firmy prywatne z sektora rolnictwa, dla których wartość wskaźnika wyniosła 57%.

Wykres 5. Oczekiwany czas dalszego trwania i średni wiek przedsiębiorstw według rodzajów prowadzonej działalności oraz form własności

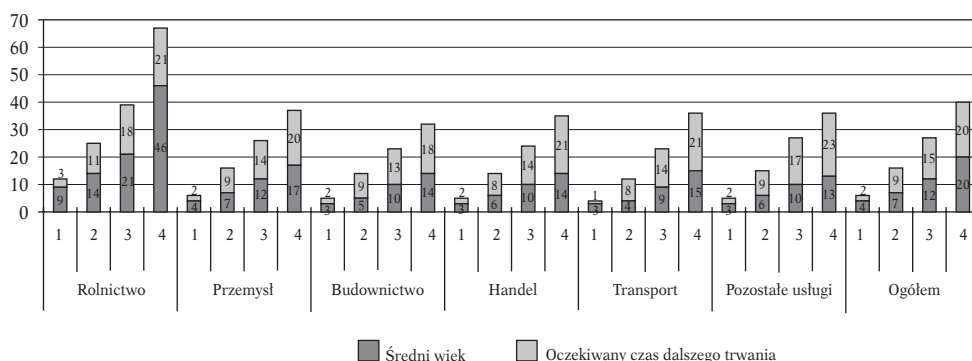


Oznaczenia: 1 – państwowe; 2 – prywatne.

Źródło: opracowanie własne na podstawie macierzy fundamentalnej F i RF

Ostatni wykres 6 przedstawia średni wiek, średni pozostały czas trwania w podziale według wielkości firm. Łatwo zaobserwować zależność, że im większa firma, tym dłuższy jest średni wiek oraz średni pozostały czas trwania. Największe różnice w tych wartościach między firmami różnej wielkości występują w sektorze „Rolnictwo”. Jeśli chodzi o wskaźniki dojrzałości, zdecydowanie najwyższe wartości tego wskaźnika występują w grupie mikrofirm (por. tablica 7). Co ciekawe, najmniejszą średnią w całej gospodarce wartość wskaźnika dojrzałości mają firmy małe, następnie średnie, a dopiero potem duże – różnice są jednak nieznaczne. Na zakończenie warto wspomnieć, że także w przekroju według rodzajów działalności różnice w wartościach wskaźnika dojrzałości między firmami małymi, średnimi i dużymi są zazwyczaj niewielkie – wyjątek stanowi rolnictwo, w którym firmy duże mają o około 15 punktów procentowych wyższy wskaźnik dojrzałości niż firmy średnie oraz o około 12 punktów procentowych wyższy niż firmy małe.

Wykres 6. Oczekiwany czas dalszego trwania i średni wiek przedsiębiorstw według rodzajów prowadzonej działalności oraz wielkości firm



Oznaczenia: 1 – mikro, 2 – małe, 3 – średnie, 4 – duże.

Źródło: opracowanie własne na podstawie macierzy fundamentalnej F i RF

Tablica 7

Wskaźnik dojrzałości (ang. *closeness to extinction*) przedsiębiorstw

Wyszczególnienie	Rolnictwo	Przemysł	Budownictwo	Handel	Transport	Pozostałe usługi	Ogółem
Według rodzajów prowadzonej działalności							
Ogółem	56%	47%	43%	46%	41%	43%	46%
Według rodzajów prowadzonej działalności oraz wielkości eksportu							
– nieeksporter	57%	46%	42%	46%	41%	43%	46%
– eksporter niewyspecjalizowany	53%	47%	44%	46%	43%	43%	46%
– eksporter wyspecjalizowany	49%	46%	43%	44%	41%	38%	44%

cd. tablicy 7

Wyszczególnienie	Rolnictwo	Przemysł	Budownictwo	Handel	Transport	Pozostałe usługi	Ogółem
Według rodzajów prowadzonej działalności i form własności							
– państwowe	66%	65%	66%	68%	72%	53%	65%
– prywatne	57%	47%	42%	46%	43%	44%	47%
Według rodzajów prowadzonej działalności i wielkości firm							
– mikro	75%	67%	64%	66%	64%	59%	66%
– małe	57%	44%	37%	43%	36%	40%	43%
– średnie	54%	46%	42%	41%	39%	39%	44%
– duże	69%	47%	44%	41%	42%	37%	47%

Źródło: opracowanie własne na podstawie fundamentalnej F i RF

Zakończenie

W niniejszej pracy podjęto próbę zastosowania matematycznej teorii łańcuchów Markowa do analizy ewolucji demograficznej polskich przedsiębiorstw w latach 2003-2008. Inne metody stosowane do badania tych zagadnień w literaturze empirycznej to obliczanie statystyk opisowych dla stóp wejścia/wyjścia przedsiębiorstw, modeli dla zmiennej binarnej oraz analizy historii zdarzeń. Żadna z tych metod nie uwzględnia migracji między gałęziami gospodarki. Metodologia oparta na łańcuchach Markowa uwzględnia zmiany w działalności gospodarczej i w konsekwencji daje pełniejszy obraz ewolucji demograficznej populacji przedsiębiorstw.

W pracy zostały wykorzystane dane GUS z formularza F-02. Definicje stanów zostały przyjęte zgodne z międzynarodowymi metodologiami określonymi przez Eurostat/OECD [2007].

Badania demografii przedsiębiorstw mogą być ważnym punktem odniesienia dla ekonomistów oceniających mechanizmy transmisji polityki pieniężnej. Szoki monetarne, obok realnych, prowadzą do dwojakiego rodzaju dostosowań w sektorze przedsiębiorstw. Mogą to być dostosowania o charakterze ilościowym, gdzie zmiana zagregowanego produktu jest efektem zmian w liczbie firm, lub dostosowania o charakterze jakościowym, gdzie zmiana zagregowanego produktu następuje wskutek zmiany kosztów produkcji i produktywności firm działających już wcześniej na rynku.

W dążeniu do zapewnienia stabilnego wzrostu gospodarki państwa uwaga rządzących powinna skupiać się nie tylko na wskaźnikach makroekonomicznych, ale również na rozwiązaniach instytucjonalnych i prawnych kształtujących otoczenie, w którym funkcjonują podmioty gospodarki. Jego stan (stopień i jakość występujących na rynku regulacji) wprost przekłada się na łatwość zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej przez przedsiębiorców. Badanie demograficzne przedsiębiorstw daje obraz stabilności polskich firm w zmieniających warunkach gospodarczych. Poziom migracji między sektorami

jest niski i ograniczony do kilku sektorów a oczekiwany czas życia firmy jest stosunkowo krótki (średnio polskie firmy żyją ponad dwukrotnie krócej niż np. firmy belgijskie badane przez Narodowy Bank Belgii [Coppens, Verduyn, 2009]). Polska pozostaje krajem o wysokim stopniu regulacji życia gospodarczego. Wskazują na to zarówno raporty Banku Światowego¹⁸ (*Doing Business 2011*), jak i indeks *Product Market Regulation*¹⁹ obliczany przez OECD. Uwzględnia się w nich relatywne wysokie bariery zakładania przedsiębiorstw oraz sztywności w gospodarce związane z utrudnieniem wejścia i opuszczania rynku krajowego przez przedsiębiorstwa.

Wyniki badań demograficznych mogą być pomocne także dla przyszłych przedsiębiorców przy podejmowaniu decyzji o rozpoczęciu działalności gospodarczej. Charakter prowadzonej przez firmę działalności (forma własności, sektor, liczba zatrudnionych pracowników, kierunek sprzedaży) ma istotny wpływ na szansę utrzymania się na rynku (abstrahując od efektywności finansowej firm działających w poszczególnych sektorach). Ogólnie za najmniej „żywotne” uznać można firmy z sekcji „Transport”, następnie z sektora „Budownictwo”, „Pozostałe usługi” oraz „Handel”. Najdłużej utrzymują się na rynku przedsiębiorstwa zajmujące się rolnictwem, łowiectwem i leśnictwem oraz przemysłowe. Średni wskaźnik dojrzałości sektora (ang. *closeness to extinction*) w gospodarce wynosi 46%. We wszystkich wyróżnionych sektorach i sekcjach najwyższy średni wiek mają eksporterzy niewyspecjalizowani. Firmy państwowe mają znacznie dłuższy zarówno średni wiek jak i czas dalszego trwania niż firmy prywatne. Im większa firma, tym dłuższy jest średni wiek oraz średni pozostały czas trwania. Warto wspomnieć, że kondycja i stabilność sektora MSP jest istotnym czynnikiem w kształtowaniu krajowego rynku pracy, a długość życia tych podmiotów warunkuje miejsca pracy i wpływa na poziom bezrobocia.

Podsumowując, metodologia łańcuchów Markowa może mieć szerokie zastosowanie w badaniu ewolucji struktury i wielkości zbioru przedsiębiorstw. Przede wszystkim daje ona możliwość analizy pierwszej ze wskazanych charakterystyk poprzez uwzględnienie migracji przedsiębiorstw pomiędzy różnymi kategoriami prowadzonej działalności. Empirycznie dowodzone już, że migracje tego typu mają bardzo duże znaczenie dla kształtowania się dochodu narodowego. W podobny sposób można analizować zarówno liczbę przedsiębiorstw, jak i liczbę zatrudnionych czy Wartość Dodaną Brutto. Prognozy przy użyciu macierzy przejścia dają wyniki lepsze od metod nieuwzględniających migracji. Na bazie odpowiedniej macierzy fundamentalnej można także obliczyć średni pozostały czas trwania oraz średni wiek firm z danej kategorii, co służy za podstawę dla dalszych wniosków dotyczących nie tylko gospodarki jako całości, ale i jej poszczególnych składowych.

¹⁸ Najgorsze oceny nasz kraj uzyskał w następujących kategoriach: uzyskiwanie pozwoleń na budowę (164-te miejsce; wymagane są 32 procedury, a ich realizacja trwa 311 dni), płacenie podatków (121-sze miejsce; 29 płatności, 325 godzin, całkowita stopa podatkowa: 42,3% zysku) oraz rozpoczęcie prowadzenia działalności biznesowej (113-te miejsce; 6 procedur, 32 dni).

¹⁹ OECD Product Market Regulation Index, www.oecd.org

Bibliografia

- Acs Z.S., Klapper L. [2008], *What does "Entrepreneurship" data really show?, a comparison of the Global Entrepreneurship Monitor and the World Bank Group Datasets*, World Bank, Policy Research Working Paper Series 4467.
- Ahn S., [2001], *Firm dynamics and Productivity Growth: a review of micro evidence from OECD countries*, OECD Economics Department Working Paper No. 297, Paris.
- Agarwal R., Echambadi R., Sarkar M.B., [2002], *The Conditioning Effect of Time on Firm Survival: A Life Cycle Approach*, „Academy of Management Journal”, 45(8), 971-994.
- Allison P., [1984], *Event History Analysis*, Sage.
- Antonowicz P., [2010], *Zmienne egzogeniczne funkcji dyskryminacyjnych w polskich modelach prognozowania upadłości przedsiębiorstw*, w pracy zbiorowej pod red. A.P. Balcerzaka, E. Rogalskiej: „Stymulowanie innowacyjności i konkurencyjności przedsiębiorstwa w otoczeniu globalnej gospodarki wiedzy”, Wyd. Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń, s. 203-215.
- Appenzeller D., [2004], *Ekonometryczna analiza czynników kształtujących skalę i dynamikę upadłości w Polsce*, Zeszyty Naukowe nr 49, *Upadłość przedsiębiorstw w Polsce w latach 1990-2003. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań.
- Audretsch D.B., Mahmood T., [1995], *New Firm Survival: New Results Using a Hazard Function*, „The Review of Economics and Statistics”, LXXVII, 97-103.
- Baldwin J., Gorecki P., [1991], *Exit and Productivity Growth*. W P. Geroski, J. Schwalbach, eds., *Entry and Market Contestability: An International Comparison*. Oxford: Basil Blackwell.
- Bank Światowy, [2005], *Enhancing Job Opportunities*, World Bank.
- Baptista R., Carias C., [2007], *Job creation and destruction by small businesses in the Portuguese regions*, IN+, presented at the European Regional Science Association, ERSA.
- Baptista R., Mendonça J., [2007], *Short and long term survival of new businesses: the role of human capital*, IN+, Draft version of 2007.
- Baptista R., Escária V., Madruga P., [2008], *Entrepreneurship, regional development and job creation: the case of Portugal*, „Small Business Economics”, No. 30, 49-58.
- Bartelsman E.J., Scarpetta S., Schivardi F., [2005], *Comparative Analysis of Firm Demographics and Survival: Evidence from Micro-level Sources in OECD Countries*, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 14, No. 3, 365-391.
- Berentsen A., Waller C., [2010], *Optimal stabilization policy with endogenous firm entry*, <http://research.stlouisfed.org/wp/2009/2009-032.pdf>
- Bergin P.R., Corsetti G., [2008], *The extensive margin and monetary policy*, „Journal of Monetary Economics”, Elsevier, Vol. 55(7), 1222-1237.
- Bernard A.B., Jensen J.B., [1995], *Exporters, Jobs, and Wages in U.S. Manufacturing: 1976-1987*, *Brooking Papers on Economic Activity, Microeconomics*, Washington D.C.
- Bernard A.B., Jensen J.B., [1999], *Exporting and Productivity*, NBER Working Paper, 7135.
- Bernard A.B., Jensen J.B., Redding S.J., Schott P.K., [2007], *Firms in International Trade*, NBER Working Papers, 13054.
- Bernard A.B., Redding S.J., Schott P.K., [2006], *Multi-Product Firms and Product Switching*, National Bureau of Economic Research Working Paper No. 12293.
- Bilbiie F., Ghironi F., Melitz M., [2007], *Monetary Policy and Business Cycles with Endogenous Entry and Product Variety*, NBER Macroeconomics Annual, Vol. 22.
- Boguszewski P., [2002], *Przemiany w sektorach dużych i średnich firm w Polsce w latach 1993-2001 a oddziaływanie polityki monetarnej*, www.nbp.pl/konferencje/falenty2002/pdf_pl/boguszewski.pdf
- Bruggeman J., [2001], *The Demography of Corporations and Industries*, *Contemporary Sociology*, Vol. 30, No. 1, 39-40.

- Cabral L., [2007], *Small firms in Portugal: A selective Survey of Stylized Facts, Economic Analysis and Policy Implementation*, „Portuguese Economic Journal”, Vol. 6, No. 1, 65-88.
- Cabral L., Mata J., [2003], *On the evolution of the firm size distribution: facts and theory*, „The American Economic Review”, Vol. 93, No. 4, 1075-1090.
- Carroll G., Hannan T.M., [2000], *The Demography of Organizations and Industries*, Princeton, Princeton University Press.
- Caves R.E., [1998], *Industrial Organisation and New Findings on the Turnover and Mobility of Firms*, „Journal of Economic Literature” 36, 1947-1982.
- Cecchetti S.G., [1999], *Legal Structure, Financial Structure, and the Monetary Policy Transmission Mechanis*, Working Paper No. 7151, NBER.
- Cefis E., Marsili O., [2005], *A matter of life and death: innovation and firm survival*, *Industrial and Corporate Change*, 14, 1-26.
- Clerides S., Lach S., Tybout J., [1996], *Is “Learning-By-Exporting” Important? Micro-Dynamic Evidence from Colombia, Mexico and Morocco*, NBER Working Papers, 5715.
- Chmiel J., [1997], *Statystyka wejścia przedsiębiorstw do gałęzi. Problemy pomiaru i wyniki badań*, Raport CASE nr 12, Warszawa.
- Chmiel J., [1999], *Problemy statystycznego pomiaru i analizy tendencji rozwojowych sektora prywatnych przedsiębiorstw w Polsce w latach 1990-1998*, Raport CASE nr 24, Warszawa.
- Chmiel J., [2001], *Statystyka mikroprzedsiębiorstw w latach 1993-2000*, [w:] E. Balcerowicz (red.), [2002], *Mikroprzedsiębiorstwa – sytuacja ekonomiczna, finansowanie, właściciele*, CASE, Warszawa.
- Coppens F., Verduyn F., [2009], *Analysis of business demography using Markov Chains: an application to Belgian data*, Research series 200907-03, National Bank of Belgium.
- Chytczewski M., [2007], *Konsekwencje zablokowania prywatyzacji w latach 2006-2007*, http://www.for.org.pl/upload/File/prezentacje/2007_10_18_Konsekwencje_zablokowania_prywatyzacji_w_latach_2006-2007.pdf
- Dehnel G., [2010], *Rozwój mikroprzedsiębiorczości w Polsce w świetle estymacji dla małych domen*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań.
- Dijk J., Pellenbarg P.H., [2000], *Spatial perspectives on firm demography*, *Papers in Regional Science* 79, 107-110.
- Dominiak P., [2005], *Sektor MŚP we współczesnej gospodarce*, PWN.
- Domański C., Szreder M., [2010], *Demografia oderwana od populacji ludzkiej?*, *Wiadomości Statystyczne*, 12.
- Dunne T., Roberts M.J., Samuelson L., [1989], *The Growth and Failure of U.S. Manufacturing Plants*, „The Quarterly Journal of Economics”, MIT Press, Vol. 104, No. 4, 671-98.
- Dz.U. z 2007 r. Nr 155 poz 1095, z późn. zm., Ustawa z dnia 2 lipca 2004 r. „O Swobodzie Działalności Gospodarczej”.
- Ericsson R., Pakes A., [1995], *Markov Perfect Industry Dynamics: A Framework from Empirical Work*, „Review of Economic Studies”, 62, 53-82.
- Eurostat, OECD, [2007], *Eurostat/OECD Manual on Business Demography Statistics*.
- Eurostat, [2010], *Business registers – recommendations manual*.
- Evans D.S., [1987], *The Relationship Between Firm Growth, Size and Age: Estimates for 100 Manufacturing Industries*, „Journal of Industrial Economics”, XXXV, s. 567-582.
- Geroski P., [1995], *What do we know about entry?*, „International Journal of Industrial Organization”, Vol. 13, 421-440.
- Gertler M., Gilchrist S., [1994], *Monetary Policy, Business Cycles and the Behavior of Small Manufacturing Firms*, „Quarterly Journal of Economics”, Vol. 109, No. 2.
- Görg H., Strobl E., Ruane F., [2000], *The Determinants Of Firm Start-Up Size: A Comparison of Ireland And Portugal*, Trinity Economics Papers No. 2008.
- GUS, [2009], *Działalność przedsiębiorstw niefinansowych w 2008 roku*, GUS.
- GUS, [2010], *Bilansowe wyniki finansowe podmiotów gospodarczych w 2009 roku*, GUS.

- GUS, [2010], *Warunki powstania i działania oraz perspektywy rozwojowe polskich przedsiębiorstw powstałych w latach 2004-2008*, GUS.
- Farès J., Srouf G., [2001], *The Monetary Transmission Mechanism at the Sectoral Level*, Working Paper, Bank of Canada.
- Frątczak E., Gach-Ciepiela U., Babiker H., [2005], *Analiza historii zdarzeń. Elementy teorii, wybrane przykłady zastosowań*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa.
- Fryges H., Wagner J., [2008], *Exports and Profitability: First Evidence for German Manufacturing Firms*, IZA Discussion Paper, 3798.
- Hannan M.T., Freeman J., [1989], *Organizational Ecology*, Cambridge, Harvard University Press.
- Haltiwanger J., [2000], *Aggregate Growth: What Have We Learned from Microeconomic Evidence?*, OECD Economics Department Papers, No. 267, OECD Publishing.
- Hoffmann A., Junge M., [2006], *Documenting Data on High-Growth Firms and Entrepreneurs across 17 countries* (First Draft), FORA Working Paper, Copenhagen, FORA.
- Hubbard R.G., [2001], *Capital-Market Imperfections, Investment, And The Monetary Transmission Mechanism*, Columbia University; Van den Heuvel J. [2002], *The Bank Capital Channel of Monetary Policy*, Department of Finance, The Wharton School, University of Pennsylvania, November 1999.
- Iosifescu M., [1998], *Skończone procesy Markowa i ich zastosowania*, PWN.
- Iwanik A., Misiewicz J.K., [2010], *Wykłady z procesów stochastycznych z zadaniami*, Oficyna Wydawnicza UZ.
- Jagiello M.E., Marczewski K., Wysocka A., [2007], *Aktywność eksportowa polskich przedsiębiorstw przemysłowych – wyniki badań ankietowych*, Instytut Badań Rynku, Konsumpcji i Konjunktur, Warszawa.
- Jakubowski J., Sztencel R., [2010], *Wstęp do teorii prawdopodobieństwa*, SCRI.
- Jovanovic B., [1982], *Selection and evolution of industry*, „Econometrica”, Vol. 50, No. 3, 649-670.
- Kemeny J.G., Snell J.L., [1960], *Finite Markov Chains*, New York, Springer-Verlag.
- Klapper L., Amit R., Guillén M., [2008], *Entrepreneurship and firm formation across countries*, The World Bank Policy Research Working Paper Series 4313.
- Klapper L., Lewin A., Delgado J.M.Q., [2009], *The impact of business environment on the business creation process*, The World Bank Policy Research Working Paper Series 4937.
- Kneller R., Pisu M., [2007], *The Returns to Exporting: Evidence from UK Firms*, Research Paper Series, 04, University of Nottingham.
- Kotowska I., [1978], *O Klasyfikacji Dyskretnych Modeli Markowa*, Materiały i studia Nr 74, WAP.
- Kowalenko I.N., Kuzniecowa N.J., Szurienkowi W.M., [1989], *Procesy stochastyczne*. Poradnik, PWN, Warszawa.
- Markowicz I., [2005], *Żywotność firm założonych w Szczecinie w latach 1990-2000*, Zeszyty Naukowe, Uniwersytet Szczeciński, nr 415.
- Markowicz I., Stolorz B., [2006a], *Analysis of the Survival Function of Firms*, *Baltic Business Development*, SME Management International Degree Programmes, Faculty of Economics and Management, Szczecin University, Szczecin.
- Markowicz I., Stolorz B., [2006b], *Wykorzystanie analizy historii zdarzeń do konstrukcji tablic żywotności firm*, *Wiadomości Statystyczne*, nr 4.
- Markowicz I., [2008], *„Demografia” firm – analiza zmian w populacji firm w Polsce*, *Studia i prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania*, nr 2.
- Mata J., [1993], *Entry and type of entrant: evidence from Portugal*, „International Journal of Industrial Organization”, Vol. 11, No. 1, 101-122.
- Mata J., Machado J., [1996], *Firm start-up size: a conditional quantile approach*, „European Economic Review”, Vol. 40, 1305-1323.

- Mata J., Portugal P., [1994], *Life Duration of New Firms*, *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 42, No. 3, 227-245.
- Mata J., Portugal P., Guimarães P., [1995], *The survival of new plants: Start-up conditions and post-entry evolution*, „International Journal of Industrial Organization”, No. 13, 459-481.
- Mączyńska E. (red.), [2010], *Cykle życia i bankructwa przedsiębiorstw*, SGH, Warszawa.
- Ministerstwo Skarbu Państwa, [2009], *Ocena przebiegu prywatyzacji majątku skarbu państwa w 2008 roku*, www.prywatyzacja.msp.gov.pl/download.php?s=5&id=3051
- Narodowy Bank Polski, [2005], *Ocena kondycji ekonomicznej sektora przedsiębiorstw niefinansowych w 2004 roku w świetle danych F-01/I-01*, http://www.nbp.pl/publikacje/koniunktura/raport_2004.pdf
- Narodowy Bank Polski, [2008], *Ocena kondycji ekonomicznej sektora przedsiębiorstw niefinansowych w 2007 roku w świetle danych F-01/I-01*, http://www.nbp.pl/publikacje/koniunktura/raport_2007.pdf
- Narodowy Bank Polski, [2009], *Informacja o kondycji sektora przedsiębiorstw z uwzględnieniem stanu koniunktury w I kwartale 2009 r. oraz prognoz na II kwartał 2009 r.*, <http://www.nbp.pl/publikacje/koniunktura/raport2kw2009.pdf>
- Norris J.R., [1997], *Markov Chains*, Cambridge University Press.
- OECD, [2003], *The sources of economic growth in OECD countries*, OECD.
- OECD, [2008], *Measuring Entrepreneurship: A digest of indicators*.
- OECD, [2010], *OECD Economic Surveys: Poland 2010*, OECD Press.
- Orłowski W.M., Zółkiewski, [2001], *The determinants of firm exit and survival in transition economies*, The case of Poland, Research Bulletin No. 10 (3-4).
- Ptak-Chmielewska A., [2009], *Business demography issues and empirical research on Enterprises' population Dynamics in Poland*, <http://iussp2009.princeton.edu/download.aspx?submissionId=90314>
- Ptak-Chmielewska A., [2010], *Analiza przeżycia przedsiębiorstw w Polsce na przykładzie wybranego województwa*, [w:] *Prognozowanie w zarządzaniu firmą*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, red. P. Dittmann, Wrocław.
- Paradysz J., [2011], *Apologia demografii, czyli istnienie demografii bez ludności*, *Wiadomości Statystyczne*, 2.
- Podgórska M., Śliwka P., Topolewski M., Wrzosek M., [2002], *Łańcuchy Markowa w teorii i zastosowaniach*, SGH, Warszawa.
- Puchalska K., [2010], *Aktywność eksportowa przedsiębiorstw*, *Bank i Kredyt*, Vol. 41, No. 3.
- Rogowski W., Socha J., [2005], *Demografia przedsiębiorstw w polskim przetwórstwie przemysłowym*, *Materiały i Studia NBP* nr 190.
- Rosenblatt M., [1969], *Procesy stochastyczne*, PWN, Warszawa.
- Rossa A., [2003], *Niestandardowe metody estymacji rozkładów czasu trwania zjawisk w aspekcie ich zastosowań w ekonomii i ubezpieczeniach*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Scarpetta S., Hemmings P., Tressel T., Woo J., [2002], *The role of policy and institutions for productivity and firm dynamics*, OECD Economics Department Working Papers, No. 329.
- Scarpetta S., Vodopivec M., [2005], *Restructuring, Productivity, and Job Creation in Eastern Europe and the Former Soviet Union*, Background Paper for Enhancing Job Opportunities: Eastern Europe and the Former Soviet Union, World Bank, Washington, DC.
- Sokół H., [2010], *Przeżywalność przedsiębiorstwa. Czynniki wpływające na długość życia podmiotów sektora MSP* pod red. Mączyńska E. (red.) [2010], *Cykle życia i bankructwa przedsiębiorstw*, SGH, Warszawa.
- Stawicki J., [2004], *Wykorzystanie Łańcuchów Markowa w analizie rynku kapitałowego*, UMK, Toruń.
- Szewc-Rogalska A., [2004], *Efektywność restrukturyzacji własnościowej przedsiębiorstw w Polsce. Ujęcie sektorowe*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2004.

- The World Bank, [2009], *Doing Business 2010: Reforming Through Difficult Times*, Palgrave Macmillan.
- The World Bank, [2010], *Doing Business 2011: Reforming Through Difficult Times*, Palgrave Macmillan.
- Wagner J., [1994], *The Post-Entry Performance of new Small Firms in German Manufacturing Industries*, „The Journal of Industrial Economics” XLII, 125-131.
- Wentzell A., [1980], *Wykłady z teorii procesów stochastycznych*, WOPR.
- Życiński S., Żołnierski A. (red.), [2007], *Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce w latach 2005-2006*, PARP, Warszawa.
- Żołnierski A. (red.), [2008], *Raport o Stanie Sektora MŚP w Polsce w Latach 2006-2007*, PARP, Warszawa.
- Żołnierski A. (red.), [2009], *Raport o Stanie Sektora Małych i Średnich Przedsiębiorstw w Polsce w latach 2007-2008*, PARP, Warszawa.

Załącznik

Tablica 1

Prognozy liczby przedsiębiorstw w sektorach dla lat 2004-2010

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Rolnictwo							
– nieeksporter	1533 (-0,071)	1459 (-0,066)	1397 (-0,026)	1345 (-0,004)	1302 (-0,008)	1266 (0,038)	1234
– eksporter niewyspecjalizowany	138 (0,050)	143 (0,015)	145 (0,045)	146 (-0,063)	145 (-0,082)	144 (-0,177)	142
– eksporter wyspecjalizowany	38 (-0,034)	43 (-0,094)	46 (-0,063)	48 (0,063)	49 (-0,044)	50 (0,022)	50
Przemysł							
– nieeksporter	7876 (-0,044)	7941 (-0,032)	8020 (-0,057)	8104 (-0,053)	8189 (0,033)	8270 (-0,023)	8346
– eksporter niewyspecjalizowany	5395 (0,002)	5604 (0,005)	5776 (0,010)	5921 (-0,001)	6045 (-0,052)	6153 (-0,015)	6248
– eksporter wyspecjalizowany	2648 (-0,044)	2713 (-0,003)	2775 (0,017)	2831 (0,021)	2883 (-0,040)	2930 (0,046)	2973
Budownictwo							
– nieeksporter	3974 (-0,149)	4145 (-0,156)	4291 (-0,161)	4416 (-0,110)	4523 (0,106)	4615 (0,111)	4694
– eksporter niewyspecjalizowany	318 (-0,034)	328 (-0,080)	339 (-0,044)	350 (-0,053)	359 (-0,088)	368 (-0,156)	375
– eksporter wyspecjalizowany	127 (-0,057)	131 (-0,104)	135 (-0,080)	138 (-0,009)	141 (-0,036)	143 (0,334)	145
Handel							
– nieeksporter	11690 (-0,075)	11758 (-0,041)	11851 (-0,069)	11953 (-0,078)	12053 (0,044)	12149 (-0,017)	12236
– eksporter niewyspecjalizowany	2773 (-0,036)	2955 (-0,039)	3088 (-0,035)	3186 (-0,018)	3262 (-0,019)	3322 (0,068)	3369
– eksporter wyspecjalizowany	254 (-0,071)	268 (-0,044)	279 (-0,037)	287 (-0,034)	294 (0,011)	299 (0,039)	303
Transport							
– nieeksporter	1435 (-0,077)	1593 (-0,058)	1713 (-0,099)	1805 (-0,093)	1878 (0,065)	1936 (-0,011)	1984
– eksporter niewyspecjalizowany	458 (0,017)	483 (-0,099)	507 (-0,037)	529 (-0,017)	548 (-0,052)	566 (0,040)	581
– eksporter wyspecjalizowany	329 (-0,449)	310 (-0,244)	303 (-0,144)	303 (0,040)	307 (0,129)	311 (0,311)	316
Pozostałe usługi							
– nieeksporter	7398 (-0,063)	7780 (-0,055)	8111 (-0,074)	8397 (-0,094)	8645 (0,040)	8861 (0,023)	9047
– eksporter niewyspecjalizowany	674 (-0,099)	711 (-0,084)	747 (-0,100)	779 (-0,057)	807 (0,036)	832 (0,136)	853
– eksporter wyspecjalizowany	210 (-0,256)	242 (-0,367)	265 (-0,182)	281 (0,016)	294 (0,144)	303 (0,505)	310

Źródło: opracowanie własne na podstawie macierzy średnich prawdopodobieństw przejścia dla lat 2003-2008. W nawiasach jest podany błąd prognozy *ex post*: MAPE

Tablica 2

Prognozy liczby przedsiębiorstw w sektorach dla lat 2004-2010

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Rolnictwo							
– małe	1306 (-0,039)	1266 (-0,024)	1230 (-0,018)	1198 (-0,012)	1169 (-0,012)	1144 (0,025)	1122
– średnie	216 (-0,005)	214 (-0,029)	212 (0,010)	209 (0,043)	207 (-0,035)	205 (-0,051)	202
– duże	31 (-0,032)	28 (-0,009)	26 (0,006)	24 (0,051)	22 (0,007)	20 (0,286)	19
Przemysł							
– małe	7311 (-0,045)	7520 (-0,018)	7693 (-0,033)	7836 (-0,054)	7956 (0,011)	8058 (0,064)	8144
– średnie	6525 (-0,004)	6627 (-0,004)	6730 (0,000)	6833 (0,016)	6933 (-0,030)	7030 (-0,043)	7122
– duże	1657 (-0,015)	1697 (-0,030)	1735 (-0,005)	1773 (0,038)	1809 (-0,010)	1844 (-0,110)	1878
Budownictwo							
– małe	2665 (-0,163)	2781 (-0,172)	2877 (-0,187)	2957 (-0,120)	3024 (0,138)	3081 (0,182)	3130
– średnie	1358 (-0,080)	1424 (-0,102)	1488 (-0,071)	1549 (-0,040)	1606 (-0,016)	1659 (-0,001)	1708
– duże	156 (-0,078)	162 (-0,001)	168 (0,050)	174 (0,052)	181 (-0,064)	187 (-0,147)	194
Handel							
– małe	10907 (-0,065)	11049 (-0,037)	11176 (-0,059)	11289 (-0,071)	11390 (0,035)	11480 (0,035)	11561
– średnie	2706 (-0,036)	2820 (-0,047)	2924 (-0,055)	3018 (-0,008)	3104 (-0,012)	3182 (0,004)	3253
– duże	321 (-0,029)	356 (-0,068)	389 (-0,047)	422 (0,017)	453 (-0,006)	482 (0,129)	511
Transport							
– małe	1284 (-0,127)	1404 (-0,098)	1498 (-0,095)	1574 (-0,073)	1634 (0,076)	1682 (0,099)	1721
– średnie	617 (-0,017)	651 (-0,049)	685 (-0,057)	719 (0,008)	751 (-0,015)	782 (0,036)	811
– duże	209 (-0,026)	215 (-0,035)	221 (-0,025)	228 (-0,027)	235 (-0,016)	242 (-0,080)	249
Pozostałe usługi							
– małe	5109 (-0,065)	5382 (-0,059)	5613 (-0,075)	5809 (-0,090)	5978 (0,046)	6122 (0,118)	6246
– średnie	2170 (-0,039)	2267 (-0,051)	2363 (-0,047)	2457 (-0,042)	2548 (-0,002)	2636 (0,024)	2720
– duże	453 (-0,037)	495 (-0,072)	537 (-0,082)	576 (-0,004)	615 (-0,002)	652 (-0,019)	689

Źródło: opracowanie własne na podstawie macierzy średnich prawdopodobieństw przejścia dla lat 2003-2008. W nawiasach jest podany błąd prognozy *ex post*: MAPE

Tablica 3

Prognozy liczby przedsiębiorstw w sektorach dla lat 2004-2010

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Rolnictwo							
– państwowe	127 (0,012)	122 (-0,027)	118 (0,007)	114 (-0,002)	111 (-0,006)	107 (-0,012)	104
– prywatne	1582 (-0,064)	1521 (-0,061)	1468 (-0,021)	1422 (-0,005)	1383 (-0,014)	1348 (0,024)	1318
Przemysł							
– państwowe	1455 (-0,0106)	1372 (-0,0496)	1296 (-0,0306)	1229 (-0,0162)	1167 (-0,006)	1112 (0,014)	1063
– prywatne	14503 (-0,0327)	14942 (-0,0149)	15329 (-0,0232)	15671 (-0,0247)	15972 (-0,009)	16237 (-0,009)	16471
Budownictwo							
– państwowe	203 (-0,032)	182 (-0,049)	163 (-0,027)	148 (-0,075)	136 (0,001)	126 (-0,074)	117
– prywatne	4215 (-0,142)	4423 (-0,153)	4602 (-0,154)	4756 (-0,103)	4888 (0,093)	5001 (0,107)	5098
Handel							
– państwowe	172 (-0,077)	153 (-0,085)	137 (-0,030)	124 (0,016)	113 (-0,037)	104 (-0,196)	97
– prywatne	14566 (-0,068)	14858 (-0,042)	15109 (-0,063)	15325 (-0,066)	15511 (0,030)	15670 (0,003)	15808
Transport							
– państwowe	373 (-0,047)	350 (-0,073)	329 (-0,041)	310 (-0,016)	293 (0,001)	277 (0,085)	263
– prywatne	1854 (-0,110)	2044 (-0,093)	2201 (-0,102)	2330 (-0,068)	2438 (0,057)	2526 (0,046)	2599
Pozostałe usługi							
– państwowe	1111 (0,004)	1114 (-0,003)	1116 (-0,023)	1118 (-0,024)	1119 (-0,007)	1119 (0,006)	1118
– prywatne	7177 (-0,083)	7623 (-0,074)	8002 (-0,087)	8324 (-0,095)	8597 (0,051)	8830 (0,070)	9027

Źródło: opracowanie własne na podstawie macierzy średnich prawdopodobieństw przejścia dla lat 2003-2008. W nawiasach jest podany błąd prognozy *ex post*: MAPE

USING MARKOV CHAINS TO PREDICT CHANGES IN THE STRUCTURE OF POLISH COMPANIES

Summary

The author proposes a method for predicting structural changes in Polish enterprises based on Markov chain theory. This method makes it possible to analyze the entry and exit of companies in specific business sectors, as well as to examine the migration of firms across sectors. Markov chains enable forecasts of the future composition of the corporate sector as well as computations of the average remaining lifetime and average age of companies in each category based on an appropriate fundamental matrix. This can serve as the basis for further conclusions concerning not only the economy as a whole, but also its individual components.

The findings presented in the article testify to the stability of Polish companies in changing economic conditions. The level of migration across sectors is low and limited to several sectors and the expected company lifetime is relatively short. On average, the lifetime of Polish companies is less than half that of Belgian companies surveyed by the National Bank of Belgium, for example. Generally, Nehrebecka says, transport companies have the shortest lifetimes in Poland, followed by companies active in sectors such as construction, "other services" and trade. On the other hand, companies operating in agriculture, the hunting-and-forestry sector and industry tend to stay the longest on the market. The average maturity of a sector, measured with the so-called "closeness to extinction" index for all the companies, is 46%. Non-specialized exporters show the highest average age in the analyzed sectors. State-owned companies have significantly higher average age and remaining lifetime than private companies. The larger the company, the higher is its average age and average remaining lifetime.

According to Nehrebecka, studies of the demographic evolution of businesses may be an additional point of reference for the evaluation of monetary policy transmission mechanisms and for shaping the institutional and legal environments in which businesses operate.

Keywords: business demography, Markov chains, transition matrix