

Artur MIKULEC

Kohortowe tablice trwania przedsiębiorstw w województwie łódzkim

Streszczenie. *Celem artykułu jest przedstawienie wyników kohortowej analizy czasu trwania przedsiębiorstw w woj. łódzkim (w tym w miastach na prawach powiatu: Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach) w latach 2001—2015, przeprowadzonej na podstawie danych rejestru REGON. W opracowaniu zamieszczono wybrane informacje z kohortowych tablic trwania firm w ujęciu rocznym sporządzonych dla przedsiębiorstw powstałych w woj. łódzkim, m.in. ocenę prawdopodobieństwa likwidacji i przetrwania przedsiębiorstw w pierwszym, trzecim i piątym roku działalności oraz ocenę prawdopodobieństwa dotrwania i przetrwania w okresie 0—1, 0—3 i 0—5 lat.*

Uzyskane wyniki potwierdziły, że w każdym z analizowanych okresów występowało duże podobieństwo charakterystyk związanych z czasem trwania przedsiębiorstw w całym woj. łódzkim oraz w Łodzi. Sytuacja przedsiębiorstw z Piotrkowa Trybunalskiego i ze Skierniewic różniła się natomiast pod względem czasu trwania od sytuacji jednostek z Łodzi, szczególnie w przypadku trzeciego roku działalności gospodarczej.

Słowa kluczowe: analiza trwania, tablice kohortowe, tablice trwania przedsiębiorstw, województwo łódzkie, Łódź, Piotrków Trybunalski, Skierniewice.

JEL: C10, C14, C41

Analiza przeżycia to zbiór procedur obejmujących różne sposoby i statystyczne metody badania procesów, których wspólną cechą jest ich trwanie, wyznaczone dwoma momentami — początkowym i końcowym. Typową zmienną w tej analizie jest zatem czas pomiędzy określonymi zdarzeniami, a podstawowym jej celem — modelowanie czasu trwania. Trwanie można rozumieć bardzo szeroko, stąd równie szeroki jest zakres stosowania metod analizy przeżycia — poza

demografią (analiza historii zdarzeń) również w naukach technicznych, społecznych i ekonomicznych¹, biologii, naukach przyrodniczych czy medycynie. W ekonomii typowe zastosowania metod analizy trwania dotyczą sfer: handlu, produkcji, budownictwa, finansów, gospodarstw domowych i podmiotów gospodarczych, w tym przedsiębiorstw (Balicki, 2006). W badaniach wykorzystujących te metody realizuje się ważne cele poznawcze, a także praktyczne, np. znajomość tablic trwania przedsiębiorstw oraz występujących tam różnic dla poszczególnych kohort jednostek² może być wykorzystana w tworzeniu polityki gospodarczej na poziomie regionalnym i krajowym (Markowicz i Stolorz, 2006).

Celem artykułu jest przedstawienie i interpretacja wyników analizy czasu trwania przedsiębiorstw w woj. łódzkim, w tym w trzech miastach na prawach powiatu: Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach, w latach 2001—2015, z wykorzystaniem kohortowych tablic trwania. Przeanalizowano podobieństwa i różnice oraz zmiany w zakresie czasu trwania firm powstałych w latach 2001—2015. Na podstawie wcześniej przeprowadzonej analizy wskaźnikowej (Mikulec, 2017a) postawiono również hipotezy, że:

- ocena prawdopodobieństwa związanego z czasem trwania przedsiębiorstw powstałych w woj. łódzkim ogółem oraz w Łodzi będzie podobna;
- charakterystyki związane z czasem trwania przedsiębiorstw z Łodzi będą się znacznie różniły od charakterystyk jednostek powstałych w Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach.

PRZEGLĄD LITERATURY

Metody analizy historii zdarzeń są rozwijane od lat 70. XX w. W ujęciu historycznym stosowano je w statystyce aktuarialnej (do badania zgonów) oraz w demografii (analiza przeżycia). Mają charakter uniwersalny, dlatego wraz z upływem czasu zostały przyjęte i rozwijane przez badaczy innych dyscyplin naukowych. Głównym przedmiotem analizy historii zdarzeń jest odpowiednio zdefiniowany proces wraz z jego dynamiką. Jednostki uczestniczące w procesie badane są m.in. ze względu na: czas pobytu w określonych stanach, przejścia pomiędzy stanami, zdarzenia określonego typu, ich sekwencję i rozkład w czasie (Frątczak, Józwiak i Paszek, 1996; Frątczak, Gach-Ciepiela i Babiker, 2005).

Metody analizy historii zdarzeń, w tym metody analizy przeżycia (trwania), służą m.in. do monitorowania zjawisk demograficznych, społecznych i ekonomicznych. Jej podstawy teoretyczne oraz przykłady zastosowania można zna-

¹ W naukach społecznych i ekonomicznych przyjęło się używać określenia „analiza trwania”.

² W celu uniknięcia niezręczności stylistycznych wynikających z powtórzeń słów określenia „przedsiębiorstwo”, „jednostka” i „firma” w znaczeniu ogólnym są używane zamiennie.

leżć w pracach cytowanych powyżej (Frątczak i in., 1996, Frątczak i in., 2005) oraz w publikacjach: Aalen, Borgan i Gjessing (2008); Bieszk-Stolorz (2013); Hozer, Markowicz i Stolorz (2008) oraz Markowicz i Stolorz (2006). Wyniki analizy przeżycia w postaci kohortowych tablic trwania są dostępne w pracach: Gołata (1995) — bezrobocie osób w Poznaniu; Balicki (1997) — bezrobocie osób w Gdańsku i okolicach; Jackowska (2015) — mikroprzedsiębiorstwa w Gdańsku; Markowicz (2012, 2016) — firmy w woj. zachodniopomorskim, w tym w Szczecinie oraz Mikulec (2017b) — przedsiębiorstwa w woj. łódzkim, w tym w Łodzi.

KOHORTOWE ROCZNE TABLICE TRWANIA PRZEDSIĘBIORSTW

W analizie trwania zakłada się, że czas trwania przedsiębiorstwa jest szczególnego rodzaju nieujemnie określoną zmienną losową ciągłą T ($T \geq 0$), która określa czas, jaki upływa od momentu jego powstania do momentu wystąpienia określonego zdarzenia, z reguły likwidacji. Jest to racjonalne założenie, ponieważ w momencie powstania przedsiębiorstwa nie można odpowiedzieć na pytanie, jak długo będzie ono funkcjonowało. Należy również zdawać sobie sprawę, że długość czasu trwania przedsiębiorstwa może być różna (zmieniać się w czasie i w przestrzeni w zależności od rodzaju przedsiębiorstwa), przy czym nie chodzi o czas w sensie kalendarzowym, lecz o czas własny ($0; \infty$). Ponadto zakłada się, że jednostka może tylko raz doświadczyć analizowanego zdarzenia (Frątczak i in., 1996, s. 23—25; Frątczak i in., 2005, s. 37—40; Markowicz, 2012, s. 34—37; Jackowska, 2013, s. 16—28).

Tablice trwania przedsiębiorstw — zarówno kohortowe, jak i przekrojowe — zalicza się do nieparametrycznych metod analizy trwania z czasem ciągłym, gdyż nie wymagają założenia o analitycznej postaci rozkładu czasu związanego z obserwowanym zdarzeniem. W tablicach zestawia się liczbę firm, które doznały określonego zdarzenia (np. likwidacji), oraz liczbę jednostek trwających w kolejnych przedziałach (okresach) czasu. Wyznacza się m.in. prawdopodobieństwo likwidacji przedsiębiorstw oraz prawdopodobieństwo związane z czasem ich trwania (dotrwania, przetrwania). Za pomocą kohortowych tablic trwania można obserwować firmy w dłuższym okresie, od momentu ich powstania do opuszczenia kohorty przez wszystkie jednostki lub zakończenia obserwacji (cenzurowanie³).

Na potrzeby omawianej analizy przyjęto, że kohortę stanowiły przedsiębiorstwa powstałe w danym roku (tabl. 1), natomiast obserwowanym zdarzeniem była ich likwidacja oraz czas tego zdarzenia⁴. Czas trwania firm od powstania do likwidacji podzielono na roczne przedziały czasu $\langle t^*, t^* + 1 \rangle$, natomiast literą t^*

³ Balicki (2006), s. 71—78; Domański i Pruska (2000), s. 203.

⁴ Rozpatrywano model jednego stanu — zarejestrowania oraz wyrejestrowania (likwidacji) przedsiębiorstwa.

oznaczono początek poszczególnych okresów (przedziałów). Jak wskazuje Balicki (2006), określenie modelu przeżycia jako rozkładu zmiennej losowej T powoduje, że może go reprezentować dowolna funkcja probabilistyczna (lub ich zestaw) opisująca ten rozkład. Z uwagi na fakt, iż tablice kohortowe nie precyzują postaci tych funkcji, mówimy, że bazują na ogólnym modelu przeżycia, a podane niżej wzory pozwalają na wyznaczenie ocen (przybliżeń) prawdopodobieństwa w poszczególnych przypadkach.

Liczbę przedsiębiorstw n_{t+1} , które dotrwały do początku okresu numer $t + 1$, obliczono jako⁵:

$$n_{t+1} = n_t - z_t - c_t \rightarrow n_{t+1} = n_t - (z_t + c_t) \quad (1)$$

gdzie:

$t = 0, 1, \dots, w$ — numer okresu w tablicy,

n_t — liczba jednostek, które dotrwały do początku okresu t , przy czym n_t dla okresu numer $t = 0$ (n_0) to wyjściowa liczebność kohorty, a więc liczba przedsiębiorstw powstałych w danym roku,

z_t — liczba przedsiębiorstw zlikwidowanych w okresie numer t , tj. w przedziale czasu $\langle t^*, t^* + 1 \rangle$,

c_t — liczba firm w okresie numer t , tj. w przedziale czasu $\langle t^*, t^* + 1 \rangle$, które nie zostały zlikwidowane do końca okresu obserwacji kohorty (obserwacje cenzurowane).

Ocenę prawdopodobieństwa likwidacji przedsiębiorstwa \hat{f}_t w okresie numer t , tj. w przedziale czasu $\langle t^*, t^* + 1 \rangle$, pod warunkiem że nie zostało ono zlikwidowane do początku tego okresu/przedziału wyznaczono jako:

$$\hat{f}_t = \frac{z_t}{n_t} \quad (2)$$

Estymator prawdopodobieństwa przetrwania przedsiębiorstwa \hat{p}_t w okresie numer t , tj. w przedziale czasu $\langle t^*, t^* + 1 \rangle$, pod warunkiem że nie zostało ono zlikwidowane do początku tego okresu/przedziału dany jest wzorem:

$$\hat{p}_t = 1 - \hat{f}_t \rightarrow \hat{p}_t = \frac{n_{t+1} + c_t}{n_t} \rightarrow \hat{p}_t = \frac{n_t - z_t}{n_t} \quad (3)$$

⁵ Definicje i wzory stanowią opracowanie własne autora na podstawie prac: Balicki (2006), s. 44—67; Stanisław (2007), s. 356—361; Markowicz (2012), s. 34—37, 92—95 i Markowicz (2016), s. 51—53. W artykule pominięto wprowadzenia wzorów.

gdzie n_t, n_{t+1} — liczba jednostek, które dotrwały do początku okresu numer t i $t + 1$, a więc do początku przedziału czasu $\langle t^*, t^* + 1 \rangle$ i $\langle t^* + 1, t^* + 2 \rangle$.

Ocenę prawdopodobieństwa dotrwania przedsiębiorstwa \hat{F}_t dla okresu numer t , informującego o tym, że przedsiębiorstwo od momentu powstania dotrwało najwyżej do końca okresu numer t (tj. do początku okresu numer $t + 1$), wyznaczono jako:

$$\hat{F}_t = \frac{n_0 - n_{t+1} - \sum_{i=0}^t c_i}{n_0} \rightarrow \hat{F}_t = \frac{\sum_{i=0}^t z_i}{n_0} \quad (4)$$

gdzie:

$\sum_{i=0}^t c_i$ — suma przedsiębiorstw, które nie zostały zlikwidowane do końca okresu numer t (obserwacje cenzurowane),

$\sum_{i=0}^t z_i$ — suma przedsiębiorstw, które zostały zlikwidowane do końca okresu numer t .

Estymator prawdopodobieństwa przetrwania przedsiębiorstwa \hat{S}_t dla okresu numer t , informującego o tym, że przedsiębiorstwo od momentu powstania przetrwa dłużej niż do końca okresu numer t (tzn. zostanie zlikwidowane na początku okresu numer $t + 1$ lub później), dany jest wzorem:

$$\hat{S}_t = 1 - \hat{F}_t \rightarrow \hat{S}_t = \frac{n_{t+1} + \sum_{i=0}^t c_i}{n_0} \rightarrow \hat{S}_t = \frac{n_0 - \sum_{i=0}^t z_i}{n_0} \quad (5)$$

Funkcję ryzyka (intensywności, hazardu) \hat{h}_t dla okresu numer t , informującą o tym, jak szybko z okresu na okres — w danej kohorcie — wzrasta podatność przedsiębiorstwa na doznanie zdarzenia likwidacji \hat{f}_t (czyli maleje prawdopodobieństwo przetrwania przedsiębiorstwa \hat{S}_t), obliczono jako:

$$\hat{h}_t = \frac{\hat{f}_t}{\frac{1}{2}(\hat{S}_t + \hat{S}_{t-1})} \quad (6)$$

gdzie \hat{S}_t, \hat{S}_{t-1} — ocena prawdopodobieństwa przetrwania jednostki dla okresu numer t , tj. przedziału czasu $\langle t^*, t^* + 1 \rangle$, oraz dla okresu numer $t - 1$, tj. przedziału czasu $\langle t^* - 1, t^* \rangle$.

PRZEDSIĘBIORSTWA POWSTAŁE I ZLIKWIDOWANE W WOJ. ŁÓDZKIM (w tym w miastach na prawach powiatu) W LATACH 2001—2015

Podstawę analizy stanowiły dane jednostkowe o przedsiębiorstwach⁶, zarówno powstałych w latach 2001—2015 (według daty powstania), jak i zlikwidowanych w tym okresie (według daty likwidacji) w woj. łódzkim, w tym w Łodzi oraz pozostałych miastach na prawach powiatu — Piotrkowie Trybunalskim i Skierświecach — pochodzące z Krajowego Rejestru Urzędowego Podmiotów Gospodarki Narodowej (REGON)⁷.

Spośród przedsiębiorstw zlikwidowanych ogółem w latach 2001—2015 (bez względu na datę powstania) wyodrębniono jednostki zlikwidowane, które powstały w tym okresie (tabl. 1).

⁶ Przedsiębiorstwa wybrano zgodnie z metodologią badania SP-3 *Sprawozdanie o działalności gospodarczej przedsiębiorstw* — rocznego badania przedsiębiorstw o liczbie pracujących do 9 osób, prowadzonego przez GUS i Urząd Statystyczny (US) w Łodzi. Pominięto kryterium wielkości przedsiębiorstwa (liczbę osób pracujących), zamierzeniem autora było bowiem, aby analiza dotyczyła ogółu przedsiębiorstw prowadzących działalność produkcyjną, handlową lub usługową na zasadach wolnorynkowych w celach zarobkowych i na własny rachunek, bez względu na ich wielkość. Analizowaną zbiorowość stanowiły zatem jednostki zorganizowane w formie: spółek handlowych (osobowych i kapitałowych), spółek cywilnych, przedsiębiorstw państwowych, spółdzielni, oddziałów przedsiębiorców zagranicznych, osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą oraz państwowych jednostek organizacyjnych, prowadzące działalność w sekcjach: A (z wyłączeniem osób fizycznych prowadzących indywidualne gospodarstwa rolne), B, C, D, E, F, G, H, I i J (z wyłączeniem instytucji kultury mających osobowość prawną), K (z wyłączeniem banków, spółdzielczych kas oszczędnościowo-kredytowych, instytucji ubezpieczeniowych, biur i domów maklerskich, towarzystw i funduszy inwestycyjnych oraz towarzystw i funduszy emerytalnych), L, M, N i P (z wyłączeniem szkolnictwa wyższego), Q (z wyłączeniem samodzielnych publicznych zakładów opieki zdrowotnej), R (z wyłączeniem instytucji kultury mających osobowość prawną) oraz S (Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 sierpnia 2014 r. w sprawie programu badań statystycznych statystyki publicznej na rok 2015 — Dz. U. 2014 poz. 1330 z późn. zm., s. 377—379).

⁷ Dane jednostkowe o przedsiębiorstwach powstałych i zlikwidowanych zostały zakupione w US w Łodzi i zawierały: numer identyfikacyjny w rejestrze REGON, lokalizację, formę prawną, szczegółową formę prawną, PKD, datę powstania przedsiębiorstwa i/lub datę zakończenia działalności gospodarczej oraz wielkość przedsiębiorstwa, mierzoną liczbą osób pracujących podaną przedziałowo (do 9, 10—49, 50 i więcej). REGON jest jedynym dostępnym źródłem danych o firmach powstałych i zlikwidowanych, bez względu na formę prawną, gdyż z definicji zawiera dane o wszystkich podmiotach gospodarki narodowej. Inne rejestry działalności gospodarczej: Krajowy Rejestr Sądowy, Centralna Ewidencja i Informacja o Działalności Gospodarczej (CEIDG) (wcześniej Ewidencja Działalności Gospodarczej — EDG) oraz Rejestr Przedstawicielstw Przedsiębiorców Zagranicznych gromadzą dane w zależności od formy prowadzenia działalności. Ze względu na pewne niedoskonałości REGON-u ustalenie dokładnej liczebności zdefiniowanej kohorty firm nie było możliwe, dlatego uzyskane dane należy traktować jako dużą próbę badawczą (Markowicz, 2012, s. 103). O dostępności i przydatności danych z REGON-u do analizy trwania przedsiębiorstw oraz o porównaniu REGON-u i CEIDG (EDG) można przeczytać w pracach Celińskiej-Janowicz (2016), s. 27—43 oraz Ptań-Chmielewskiej (2012), s. 1—15.

TABL. 1. PRZEDSIĘBIORSTWA W WOJ. ŁÓDZKIM

Rok powstania	Powstałe				Zlikwidowane			
	ogółem	w tym w			ogółem	w tym w		
		Łodzi	Piotrkowie Trybunalskim	Skierniewicach		Łodzi	Piotrkowie Trybunalskim	Skierniewicach
Ogółem	265295	102080	8817	5340	115596	41293	3948	2255
2001	14896	5712	547	339	10282	3696	413	215
2002	13553	5300	484	315	8952	3271	344	204
2003	13646	5336	485	291	8977	3354	321	178
2004	13261	5303	452	287	8505	3151	294	172
2005	16054	6595	517	321	10219	3984	320	174
2006	17122	6548	539	339	10385	3618	312	205
2007	17488	6635	589	346	9827	3504	315	183
2008	18751	6775	655	364	9854	3289	354	189
2009	21227	7851	734	421	10274	3502	333	191
2010	22734	8556	831	480	9947	3340	370	201
2011	19270	7354	612	380	7219	2528	220	140
2012	19049	7508	612	360	5490	1946	171	89
2013	19940	7800	639	375	3729	1352	127	76
2014	19396	7662	582	379	1507	586	43	32
2015	18908	7145	539	343	429	172	11	6

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie danych jednostkowych przypisano przedsiębiorstwom powstałym w danym roku (od 2001 r.) zdarzenie likwidacji w latach 2001—2015 lub jego brak — obserwowano moment tego zdarzenia oraz czas trwania przedsiębiorstw. W rezultacie w zbiorze 265,3 tys. jednostek powstałych w woj. łódzkim (ogółem) w latach 2001—2015 wyodrębniono 115,6 tys. przedsiębiorstw zlikwidowanych w tych latach oraz 149,7 tys. jednostek cenzurowanych, które nie zakończyły działalności gospodarczej przed końcem okresu analizy. W zbiorze przedsiębiorstw powstałych w latach 2001—2015:

- w Łodzi, których liczba wyniosła 102,1 tys., zidentyfikowano 41,3 tys. firm zlikwidowanych w tym okresie oraz 60,8 tys. jednostek cenzurowanych, które funkcjonowały do momentu zakończenia badania;
- w Piotrkowie Trybunalskim odpowiednio: 8,8 tys., 3,9 tys. oraz 4,9 tys.;
- w Skierniewicach odpowiednio: 5,3 tys., 2,3 tys. oraz 3,1 tys.

W dalszej części artykułu omówiono wyniki kohortowych tablic trwania przedsiębiorstw powstałych w latach 2001—2015 w woj. łódzkim, w tym w Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach⁸. Zawierają one: ocenę prawdopodobieństwa likwidacji i przetrwania firmy w ustalonych, rocznych przedziałach czasu, ocenę

⁸ Zagregowane dane o przedsiębiorstwach powstałych-zlikwidowanych oraz o jednostkach cenzurowanych w latach 2001—2015 w woj. łódzkim (w tym w Łodzi) udostępniono pod adresem <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24451.09768> (Mikulec, 2016f), a w Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach — pod adresem <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17669.76004> (Mikulec, 2016e).

prawdopodobieństwa dotrwania i przetrwania przedsiębiorstwa (od momentu jego powstania) oraz funkcję ryzyka.

Ze względu na obszerność tablic kohortowych⁹ w artykule przedstawiono wybrane wyniki analizy przekrojowej, m.in. omówiono sytuację poszczególnych kohort przedsiębiorstw w rocznych przedziałach czasu $\langle 0, 1 \rangle$, $\langle 2, 3 \rangle$ i $\langle 4, 5 \rangle$, a więc w pierwszym, trzecim i piątym roku prowadzenia działalności gospodarczej.

**WYBRANE WYNIKI KOHORTOWYCH TABLIC TRWANIA
PRZEDSIĘBIORSTW W WOJ. ŁÓDZKIM**
(w tym w miastach na prawach powiatu) W LATACH 2001—2015

Pierwszy rok działalności

W tabl. 2 zamieszczono dane o liczbie przedsiębiorstw powstałych w woj. łódzkim, w tym w Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach, w poszczególnych latach, a także dane o ich likwidacji w przedziale czasu $\langle 0, 1 \rangle$, a więc w pierwszym roku funkcjonowania¹⁰. Przedsiębiorstwa, które dotrwały do początku okresu oznaczonego jako n_0 , stanowią 100% wyjściowej liczebności danej kohorty.

**TABL. 2. CHARAKTERYSTYKI ZWIĄZANE Z CZASEM TRWANIA PRZEDSIĘBIORSTW
W WOJ. ŁÓDZKIM (w tym w Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach)
W PIERWSZYM ROKU FUNKCJONOWANIA
DLA KOLEJNYCH KOHORT PRZEDSIĘBIORSTW**

Rok powstania	Przedsiębiorstwa			Ocena prawdopodobieństwa			
	które dotrwały do początku okresu n_0	zlikwidowane z_0	cenzurowane c_0	likwidacji przedsiębiorstwa \hat{f}_0	przetrwania przedsiębiorstwa \hat{p}_0	dotrwania przedsiębiorstwa \hat{F}_0	przetrwania przedsiębiorstwa \hat{S}_0
		w okresie numer 0/w przedziale czasu $\langle 0, 1 \rangle$					

O g ó ł e m

2001	14896	823	—	0,0552	0,9448	0,0552	0,9448
2002	13553	788	—	0,0581	0,9419	0,0581	0,9419
2003	13646	890	—	0,0652	0,9348	0,0652	0,9348
2004	13261	1049	—	0,0791	0,9209	0,0791	0,9209

⁹ Kohortowe tablice trwania przedsiębiorstw powstałych w latach 2001—2015 w woj. łódzkim, w tym w Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach, obserwowanych do końca 2015 r. w ujęciu rocznym, udostępniono pod adresem odpowiednio: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35356.28806> (Mikulec, 2016d), <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21934.51524> (Mikulec, 2016a), <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29271.37285> (Mikulec, 2016b), <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32756.14729> (Mikulec, 2016c).

¹⁰ Numeracja okresów oraz czas trwania w tablicach rozpoczyna się od 0 (czas własny przedsiębiorstw), czyli pierwszy rok funkcjonowania trwa od 0 do 1, trzeci rozpoczyna się od 2 i trwa do 3, a piąty rok rozpoczyna się od 4 i trwa do 5. Subskrypty we wzorach i w tablicach odnoszą się do: początku analizowanego przedziału czasu trwania (n), całego analizowanego przedziału czasu trwania ($z, c, f, \hat{p}, \hat{h}$) lub czasu trwania mierzonego od 0 do końca analizowanego przedziału (\hat{F}, \hat{S}).

**TABL. 2. CHARAKTERYSTYKI ZWIĄZANE Z CZASEM TRWANIA PRZEDSIĘBIORSTW
W WOJ. ŁÓDZKIM (w tym w Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach)
W PIERWSZYM ROKU FUNKCJONOWANIA
DLA KOLEJNYCH KOHORT PRZEDSIĘBIORSTW (cd.)**

Rok powstania	Przedsiębiorstwa			Ocena prawdopodobieństwa			
	które dotrwały do początku okresu n_0	zlikwidowane z_0	cenzurowane c_0	likwidacji przedsiębiorstwa \hat{f}_0	przeżycia przedsiębiorstwa \hat{p}_0	dotrwania przedsiębiorstwa \hat{F}_0	przeżycia przedsiębiorstwa \hat{S}_0
		w okresie numer 0/w przedziale czasu (0, 1)					

O g ó ł e m (dok.)

2005	16054	1729	—	0,1077	0,8923	0,1077	0,8923
2006	17122	1621	—	0,0947	0,9053	0,0947	0,9053
2007	17488	1501	—	0,0858	0,9142	0,0858	0,9142
2008	18751	1267	—	0,0676	0,9324	0,0676	0,9324
2009	21227	1494	—	0,0704	0,9296	0,0704	0,9296
2010	22734	1485	—	0,0653	0,9347	0,0653	0,9347
2011	19270	1325	—	0,0688	0,9312	0,0688	0,9312
2012	19049	1165	—	0,0612	0,9388	0,0612	0,9388
2013	19940	1212	—	0,0608	0,9392	0,0608	0,9392
2014	19396	863	—	0,0445	0,9555	0,0445	0,9555
2015	18908	429	18479	0,0227	0,9773	0,0227	0,9773

Łódź

2001	5712	354	—	0,0620	0,9380	0,0620	0,9380
2002	5300	309	—	0,0583	0,9417	0,0583	0,9417
2003	5336	380	—	0,0712	0,9288	0,0712	0,9288
2004	5303	393	—	0,0741	0,9259	0,0741	0,9259
2005	6595	648	—	0,0983	0,9017	0,0983	0,9017
2006	6548	543	—	0,0829	0,9171	0,0829	0,9171
2007	6635	577	—	0,0870	0,9130	0,0870	0,9130
2008	6775	473	—	0,0698	0,9302	0,0698	0,9302
2009	7851	616	—	0,0785	0,9215	0,0785	0,9215
2010	8556	556	—	0,0650	0,9350	0,0650	0,9350
2011	7354	499	—	0,0679	0,9321	0,0679	0,9321
2012	7508	441	—	0,0587	0,9413	0,0587	0,9413
2013	7800	501	—	0,0642	0,9358	0,0642	0,9358
2014	7662	347	—	0,0453	0,9547	0,0453	0,9547
2015	7145	172	6973	0,0241	0,9759	0,0241	0,9759

Piotrków Trybunalski

2001	547	31	—	0,0567	0,9433	0,0567	0,9433
2002	484	25	—	0,0517	0,9483	0,0517	0,9483
2003	485	41	—	0,0845	0,9155	0,0845	0,9155
2004	452	41	—	0,0907	0,9093	0,0907	0,9093
2005	517	71	—	0,1373	0,8627	0,1373	0,8627
2006	539	57	—	0,1058	0,8942	0,1058	0,8942
2007	589	56	—	0,0951	0,9049	0,0951	0,9049
2008	655	49	—	0,0748	0,9252	0,0748	0,9252
2009	734	50	—	0,0681	0,9319	0,0681	0,9319
2010	831	69	—	0,0830	0,9170	0,0830	0,9170
2011	612	45	—	0,0735	0,9265	0,0735	0,9265
2012	612	33	—	0,0539	0,9461	0,0539	0,9461
2013	639	48	—	0,0751	0,9249	0,0751	0,9249
2014	582	25	—	0,0430	0,9570	0,0430	0,9570
2015	539	11	528	0,0204	0,9796	0,0204	0,9796

**TABL. 2. CHARAKTERYSTYKI ZWIĄZANE Z CZASEM TRWANIA PRZEDSIĘBIORSTW
W WOJ. ŁÓDZKIM (w tym w Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach)
W PIERWSZYM ROKU FUNKCJONOWANIA
DLA KOLEJNYCH KOHORT PRZEDSIĘBIORSTW (dok.)**

Rok powstania	Przedsiębiorstwa			Ocena prawdopodobieństwa			
	które dotrwały do początku okresu n_0	zlikwidowane z_0	cenzurowane c_0	likwidacji przedsiębiorstwa \hat{f}_0	przetrvania przedsiębiorstwa \hat{p}_0	dotrvania przedsiębiorstwa \hat{F}_0	przetrvania przedsiębiorstwa \hat{S}_0
		w okresie numer 0/w przedziale czasu (0, 1)					

Skierniewice

2001	339	28	—	0,0826	0,9174	0,0826	0,9174
2002	315	29	—	0,0921	0,9079	0,0921	0,9079
2003	291	24	—	0,0825	0,9175	0,0825	0,9175
2004	287	18	—	0,0627	0,9373	0,0627	0,9373
2005	321	28	—	0,0872	0,9128	0,0872	0,9128
2006	339	32	—	0,0944	0,9056	0,0944	0,9056
2007	346	20	—	0,0578	0,9422	0,0578	0,9422
2008	364	24	—	0,0659	0,9341	0,0659	0,9341
2009	421	23	—	0,0546	0,9454	0,0546	0,9454
2010	480	35	—	0,0729	0,9271	0,0729	0,9271
2011	380	31	—	0,0816	0,9184	0,0816	0,9184
2012	360	24	—	0,0667	0,9333	0,0667	0,9333
2013	375	32	—	0,0853	0,9147	0,0853	0,9147
2014	379	15	—	0,0396	0,9604	0,0396	0,9604
2015	343	6	337	0,0175	0,9825	0,0175	0,9825

Ź r ó ł o: opracowanie własne na podstawie wyników badania.

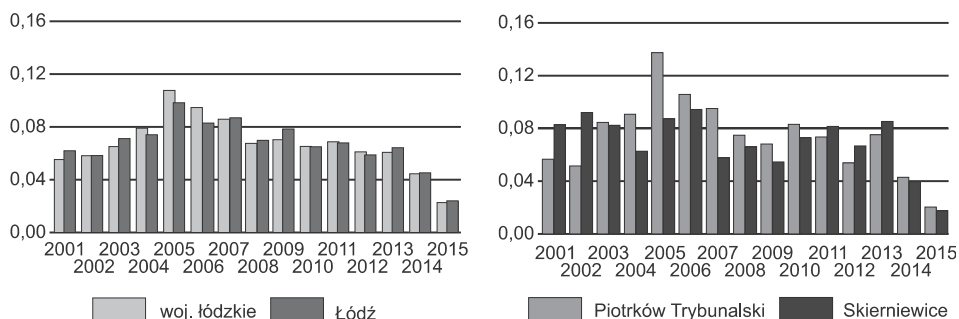
Zarówno w przypadku całego województwa, jak i miast na prawach powiatu można wyróżnić trzy podokresy ze względu na powstawanie przedsiębiorstw. Liczba przedsiębiorstw n_0 , tj. powstałych w ciągu roku, nieznacznie zmniejszała się w latach 2001—2004, systematycznie wzrastała w okresie 2005—2010, a w latach 2011—2015 wyraźnie zmalała i ustabilizowała się na poziomie z lat 2007—2009.

Tymczasem liczba przedsiębiorstw z_0 , tj. zlikwidowanych w pierwszym roku działalności, dla kolejnych kohort przedsiębiorstw z lat 2001—2015 wyniosła: od 429 do 1729 w woj. łódzkim, w tym od 172 do 648 w Łodzi, od 11 do 71 w Piotrkowie Trybunalskim i od 6 do 35 w Skierniewicach.

Prawdopodobieństwo likwidacji przedsiębiorstwa \hat{f}_0 w analizowanym przedziale czasu (0, 1) zwiększało się w przypadku kolejnych kohort przedsiębiorstw w woj. łódzkim ogółem, Łodzi i Piotrkowie Trybunalskim powstałych w latach 2001—2005, a następnie systematycznie zmniejszało się w przypadku przedsiębiorstw powstałych w latach 2006—2015 (wykr. 1). Należy to odczytać jako pogorszenie sytuacji przedsiębiorstw powstałych w latach 2001—2005 pod względem czasu trwania w pierwszym roku działalności. Ryzyko likwidacji przedsiębiorstwa pochodzącego z którejś z kolejnych kohort zazwyczaj wzrastało — dla przedsiębiorstw powstałych w 2005 r. wyniosło: 0,1077 w województwie ogółem, 0,0983 w Łodzi oraz 0,1373 w Piotrkowie Trybunalskim. Od 2006 r. następowała systematyczna poprawa sytuacji pod względem czasu trwania

w pierwszym roku funkcjonowania wśród przedsiębiorstw pochodzących z kohort 2006—2015. W 2015 r. prawdopodobieństwo likwidacji spadło do najniższego poziomu: 0,0227 dla firm z woj. łódzkiego ogółem, 0,0241 — z Łodzi oraz 0,0204 — z Piotrkowa Trybunalskiego. Prawdopodobieństwo likwidacji przedsiębiorstw ze Skierniewic dla kolejnych kohort przedsiębiorstw powstałych w latach 2001—2015 ulegało znacznym wahaniom w przedziale od 0,0175 do 0,0944, przy czym najwyższą jego wartość odnotowano dla jednostek powstałych w 2006 r., a najniższą — dla powstałych w 2015 r. Sytuacja przedsiębiorstw ze Skierniewic różniła się pod względem czasu trwania od sytuacji jednostek w całym województwie, a także w Łodzi i Piotrkowie Trybunalskim.

WYKR. 1. OCENA PRAWDOPODOBIENSTWA LIKWIDACJI PRZEDSIĘBIORSTWA W PIERWSZYM ROKU FUNKCJONOWANIA DLA KOLEJNYCH KOHORT PRZEDSIĘBIORSTW



Źródło: jak przy tabl. 1.

Dopełnieniem prawdopodobieństwa likwidacji jest prawdopodobieństwo przetrwania jednostki \hat{p}_0 , mówiące o tym, jaka jest szansa¹¹, że przedsiębiorstwo przetrwa pierwszy rok funkcjonowania na rynku. Wyniki wskazują, że dla kolejnych kohort przedsiębiorstw powstałych w latach 2001—2005 w woj. łódzkim, w tym w Łodzi i Piotrkowie Trybunalskim, szansa przetrwania pierwszego roku zmniejszała się, a dla firm zakładanych w latach 2006—2015 — systematycznie się zwiększała i wynosiła dla przedsiębiorstw: z woj. łódzkiego — od 0,8923 do 0,9773, z Łodzi — od 0,9017 do 0,9759, a z Piotrkowa Trybunalskiego — od 0,8627 do 0,9796. Prawdopodobieństwo przetrwania przedsiębiorstw ze Skierniewic dla kolejnych kohort powstałych w latach 2001—2015 wahało się od 0,9056 do 0,9825, przy czym najniższą wartość odnotowano w przypadku jednostek powstałych w 2006 r., a najwyższą — w 2015 r.

¹¹ Słowo „szansa” lub „ryzyko” jest w znaczeniu ogólnym — w zależności od kontekstu — używane jako synonim słowa „prawdopodobieństwo”, np. „szansa przetrwania” czy „ryzyko likwidacji” przedsiębiorstwa.

Wyższa wartość prawdopodobieństwa przetrwania oznacza poprawę sytuacji firmy (większą szansę przetrwania), a niższa — pogorszenie (mniejszą szansę przetrwania). Wartości ocen prawdopodobieństwa \hat{F}_0 i \hat{S}_0 w pierwszym roku funkcjonowania przedsiębiorstw pokrywają się z omówionymi \hat{f}_0 i \hat{p}_0 .

Trzeci rok działalności

Dane dotyczące sytuacji przedsiębiorstw w woj. łódzkim, w tym w Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach, w przedziale czasu (2, 3), tj. w trzecim roku prowadzenia działalności gospodarczej, oraz w całym okresie funkcjonowania (0, 3) zamieszczono w tabl. 3. Ze względu na trzyletni okres obserwacji możliwe było podanie wyników analizy dla jednostek powstałych w latach 2001—2013.

TABL. 3. CHARAKTERYSTYKI ZWIĄZANE Z CZASEM TRWANIA PRZEDSIĘBIORSTW W WOJ. ŁÓDZKIM (w tym w Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach) W TRZECIM ROKU FUNKCJONOWANIA DLA KOLEJNYCH KOHORT PRZEDSIĘBIORSTW

Rok powstania	Przedsiębiorstwa			Ocena prawdopodobieństwa			
	które dotrwały do początku okresu n_2	zlikwidowane	cenzurowane	likwidacji przedsiębiorstwa \hat{f}_2	przetrwania przedsiębiorstwa \hat{p}_2	dotrwania przedsiębiorstwa \hat{F}_2	przetrwania przedsiębiorstwa \hat{S}_2
		w %	w okresie numer 2/w przedziale czasu (2, 3)				

Ogółem

2001	13248	88,9	598	—	0,0451	0,9549	0,1508	0,8492
2002	11950	88,2	729	—	0,0610	0,9390	0,1721	0,8279
2003	11704	85,8	1246	—	0,1065	0,8935	0,2336	0,7664
2004	10512	79,3	1213	—	0,1154	0,8846	0,2988	0,7012
2005	12219	76,1	1462	—	0,1196	0,8804	0,3299	0,6701
2006	13610	79,5	1860	—	0,1367	0,8633	0,3137	0,6863
2007	14231	81,4	1933	—	0,1358	0,8642	0,2968	0,7032
2008	15551	82,9	2251	—	0,1447	0,8553	0,2907	0,7093
2009	17404	82,0	2305	—	0,1324	0,8676	0,2887	0,7113
2010	18799	82,7	2255	—	0,1200	0,8800	0,2723	0,7277
2011	16132	83,7	2068	—	0,1282	0,8718	0,2702	0,7298
2012	16002	84,0	1867	—	0,1167	0,8833	0,2580	0,7420
2013	17002	85,3	791	16211	0,0465	0,9535	0,1870	0,8130

Łódź

2001	5014	87,8	216	—	0,0431	0,9569	0,1600	0,8400
2002	4666	88,0	281	—	0,0602	0,9398	0,1726	0,8274
2003	4561	85,5	411	—	0,0901	0,9099	0,2223	0,7777
2004	4365	82,3	407	—	0,0932	0,9068	0,2536	0,7464
2005	5186	78,6	566	—	0,1091	0,8909	0,2995	0,7005
2006	5360	81,9	628	—	0,1172	0,8828	0,2773	0,7227
2007	5475	82,5	654	—	0,1195	0,8805	0,2734	0,7266
2008	5688	84,0	702	—	0,1234	0,8766	0,2641	0,7359
2009	6547	83,4	745	—	0,1138	0,8862	0,2610	0,7390
2010	7236	84,6	711	—	0,0983	0,9017	0,2374	0,7626
2011	6296	85,6	726	—	0,1153	0,8847	0,2426	0,7574
2012	6406	85,3	640	—	0,0999	0,9001	0,2320	0,7680
2013	6704	85,9	256	6448	0,0382	0,9618	0,1733	0,8267

**TABL. 3. CHARAKTERYSTYKI ZWIĄZANE Z CZASEM TRWANIA PRZEDSIĘBIORSTW
W WOJ. ŁÓDZKIM (w tym w Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach)
W TRZECIM ROKU FUNKCJONOWANIA
DLA KOLEJNYCH KOHORT PRZEDSIĘBIORSTW (dok.)**

Rok powstania	Przedsiębiorstwa			Ocena prawdopodobieństwa			
	które dotrwały do początku okresu n_2	zlikwidowane z_2	cenzurowane c_2	likwidacji przedsiębiorstwa \hat{f}_2	przetrvania przedsiębiorstwa \hat{p}_2	dotrwania przedsiębiorstwa \hat{f}_2	przetrvania przedsiębiorstwa \hat{s}_2
	w %	w okresie numer 2/w przedziale czasu (2, 3)					

Piotrków Trybunalski

2001	490	89,6	33	—	0,0673	0,9327	0,1645	0,8355
2002	419	86,6	27	—	0,0644	0,9356	0,1901	0,8099
2003	397	81,9	66	—	0,1662	0,8338	0,3175	0,6825
2004	328	72,6	49	—	0,1494	0,8506	0,3827	0,6173
2005	368	71,2	40	—	0,1087	0,8913	0,3656	0,6344
2006	421	78,1	50	—	0,1188	0,8812	0,3117	0,6883
2007	474	80,5	60	—	0,1266	0,8734	0,2971	0,7029
2008	535	81,7	72	—	0,1346	0,8654	0,2931	0,7069
2009	608	82,8	88	—	0,1447	0,8553	0,2916	0,7084
2010	673	81,0	84	—	0,1248	0,8752	0,2912	0,7088
2011	514	84,0	60	—	0,1167	0,8833	0,2582	0,7418
2012	521	85,1	67	—	0,1286	0,8714	0,2582	0,7418
2013	540	84,5	28	512	0,0519	0,9481	0,1987	0,8013

Skierniewice

2001	289	85,3	15	—	0,0519	0,9481	0,1917	0,8083
2002	266	84,4	18	—	0,0677	0,9323	0,2127	0,7873
2003	239	82,1	17	—	0,0711	0,9289	0,2371	0,7629
2004	243	84,7	26	—	0,1070	0,8930	0,2439	0,7561
2005	254	79,1	19	—	0,0748	0,9252	0,2679	0,7321
2006	262	77,3	31	—	0,1183	0,8817	0,3186	0,6814
2007	296	85,5	31	—	0,1047	0,8953	0,2341	0,7659
2008	309	84,9	39	—	0,1262	0,8738	0,2582	0,7418
2009	352	83,6	41	—	0,1165	0,8835	0,2613	0,7387
2010	404	84,2	41	—	0,1015	0,8985	0,2438	0,7563
2011	315	82,9	42	—	0,1333	0,8667	0,2816	0,7184
2012	313	86,9	29	—	0,0927	0,9073	0,2111	0,7889
2013	316	84,3	17	299	0,0538	0,9462	0,2027	0,7973

Źródło: jak przy tabl. 2.

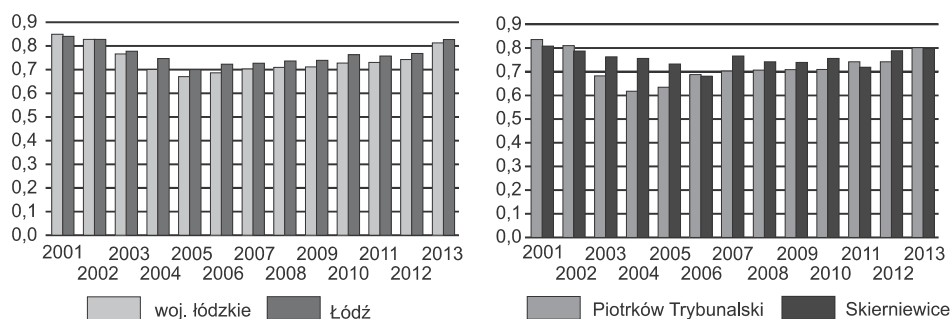
Spośród kolejnych kohort przedsiębiorstw powstałych w woj. łódzkim w latach 2001—2013 do początku trzeciego roku działalności dotrwało n_2 (%) od 76,1% do 88,9% jednostek, w Łodzi — od 78,6% do 88,0%, w Piotrkowie Trybunalskim — od 71,2% do 89,6%, a w Skierniewicach — od 77,3% do 86,9% (tabl. 3). Należy zwrócić uwagę, że w przypadku jednostek powstałych w 2005 r. (w Skierniewicach w 2006 r.) zanotowano najniższy odsetek przedsiębiorstw, które dotrwały do początku trzeciego roku działalności. W przypadku przedsiębiorstw powstałych w późniejszych latach następowała systematyczna poprawa w zakresie udziału jednostek nadal funkcjonujących na początku trzeciego roku działalności.

Liczba przedsiębiorstw zlikwidowanych z_2 w analizowanym przedziale czasu (2, 3) dla kolejnych kohort przedsiębiorstw z lat 2001—2013 wyniosła: od 598 do

2305 w woj. łódzkim ogółem, od 216 do 745 w Łodzi, od 27 do 88 w Piotrkowie Trybunalskim i od 15 do 42 w Skierniewicach. Najwięcej jednostek w trzecim roku funkcjonowania likwidowało się spośród przedsiębiorstw powstałych w 2009 r. (woj. łódzkie ogółem, Łódź i Piotrków Trybunalski) oraz w 2011 r. (Skierniewice).

Wartości prawdopodobieństwa likwidacji przedsiębiorstwa f_2 w trzecim roku działalności systematycznie zwiększały się dla kolejnych kohort przedsiębiorstw w woj. łódzkim ogółem i w Łodzi, powstałych w latach 2001—2008, a następnie stopniowo zmniejszały się dla jednostek z lat 2009—2013. W przypadku przedsiębiorstw założonych w 2013 r. odnotowano najniższe prawdopodobieństwo likwidacji: 0,0465 w całym województwie oraz 0,0382 w Łodzi. W przypadku firm z Piotrkowa Trybunalskiego i ze Skierniewic prawdopodobieństwo likwidacji w przedziale czasu (2,3) wahało się odpowiednio od 0,0519 do 0,1662 oraz od 0,0519 do 0,1333. Najmniejsze prawdopodobieństwo likwidacji przedsiębiorstw z Piotrkowa Trybunalskiego i ze Skierniewic występowało dla jednostek powstałych odpowiednio w 2013 i 2001 r.

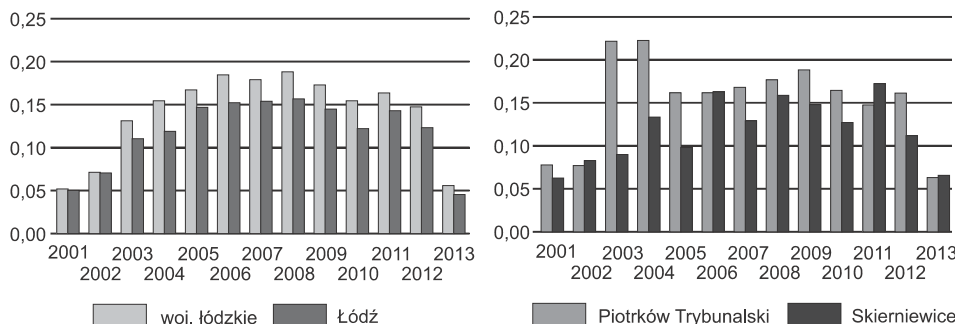
WYKR. 2. OCENA PRAWDOPODOBIEŃSTWA PRZETRWANIA PRZEDSIĘBIORSTWA W TRZECIM ROKU FUNKCJONOWANIA DLA KOLEJNYCH KOHORT PRZEDSIĘBIORSTW



Źródło: jak przy tabl. 1.

Analiza wartości prawdopodobieństwa przetrwania f_2 dostarcza informacji o tym, jaka jest szansa, że przedsiębiorstwo przetrwa dłużej niż do końca okresu numer 2, tj. przedziału czasu (2,3), a więc dłużej niż trzy lata (wykr. 2). Dla przedsiębiorstw z woj. łódzkiego ogółem oraz z Łodzi z kohort 2001—2005 prawdopodobieństwo przetrwania co najmniej trzech lat zmniejszyło się odpowiednio z 0,8492 do 0,6701 oraz z 0,8400 do 0,7005, a następnie systematycznie zwiększało się dla kolejnych generacji przedsiębiorstw z lat 2006—2013. Dla przedsiębiorstw powstałych w 2013 r. w woj. łódzkim, w tym w Łodzi, wyniosło odpowiednio 0,8130 i 0,8267. Warto zwrócić uwagę, że najmniejsze prawdopodobieństwo przetrwania okresu (0,3) odnotowano w przypadku przedsiębiorstw z Piotrkowa Trybunalskiego dla kohorty jednostek z 2004 r. (0,6173) i dla przedsiębiorstw ze Skierniewic dla kohorty jednostek z 2006 r. (0,6814).

WYKR. 3. INTENSYWNOŚĆ LIKWIDACJI PRZEDSIĘBIORSTW W TRZECIM ROKU FUNKCJONOWANIA DLA KOLEJNYCH KOHORT PRZEDSIĘBIORSTW



Źródło: jak przy tabl. 1.

Informacje o likwidacji i przetrwaniu przedsiębiorstw można uzupełnić o wartości funkcji hazardu, która informuje, jaki jest chwilowy potencjał do wystąpienia zdarzenia likwidacji przedsiębiorstwa, pod warunkiem, że dotrwało ono do początku okresu numer 2, tj. przedziału czasu $(2, 3)$. Dane \hat{h}_2 (wykr. 3) wskazują zatem, że w przypadku kolejnych kohort przedsiębiorstw powstałych w latach 2001—2008 w woj. łódzkim ogółem i w Łodzi występowało znaczne nasilenie ryzyka likwidacji jednostki w trzecim roku działalności w stosunku do roku drugiego (pogorszenie sytuacji), natomiast w przypadku przedsiębiorstw z lat 2009—2013 odnotowano znaczne osłabienie ryzyka likwidacji jednostki pomiędzy drugim a trzecim rokiem działalności, a zatem poprawę sytuacji. Podobna tendencja występowała wśród przedsiębiorstw z Piotrkowa Trybunalskiego i ze Skierniewic, przy czym dla jednostek powstałych w latach 2001—2010 skłonność do likwidacji w porównaniu z Łodzią była w Piotrkowie Trybunalskim z reguły wyższa, a w Skierniewicach — niższa, natomiast w przypadku generacji z lat 2011—2013 intensywność likwidacji przedsiębiorstw kształtowała się podobnie.

Podsumowując wyniki przedstawione w tabl. 3 oraz na wyk. 2 i 3, należy stwierdzić, że sytuacja przedsiębiorstw z Piotrkowa Trybunalskiego i ze Skierniewic pod względem czasu trwania różniła się od sytuacji jednostek z województwa ogółem oraz z Łodzi. Likwidacja przedsiębiorstw w woj. łódzkim ogółem, w tym w Łodzi przebiegała bardzo podobnie.

Piąty rok działalności

W tabl. 4 przedstawiono dane dotyczące sytuacji przedsiębiorstw w woj. łódzkim, w tym w Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach, w przedziale czasu $(4, 5)$, tj. w piątym roku prowadzenia działalności gospodarczej oraz w całym okresie funkcjonowania $(0, 5)$. Ze względu na pięcioletni okres obser-

wacji możliwe było podanie wyników analizy jedynie dla przedsiębiorstw powstałych w latach 2001—2011.

**TABL. 4. CHARAKTERYSTYKI ZWIĄZANE Z CZASEM TRWANIA PRZEDSIĘBIORSTW
W WOJ. ŁÓDZKIM (w tym w Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach)
W PIĄTYM ROKU FUNKCJONOWANIA DLA KOLEJNYCH KOHORT PRZEDSIĘBIORSTW**

Rok powstania	Przedsiębiorstwa			Ocena prawdopodobieństwa			
	które dotrwały do początku okresu n_4	zlikwidowane Z_4	cenzurowane C_4	likwidacji przedsiębiorstwa f_4	przetrvania przedsiębiorstwa p_4	dotrwania przedsiębiorstwa F_4	przetrvania przedsiębiorstwa S_4
		w %	w okresie numer 4/w przedziale czasu (4,5)				

O g ó ł e m

2001	12031	80,8	1001	—	0,0832	0,9168	0,2595	0,7405
2002	10227	75,5	1050	—	0,1027	0,8973	0,3229	0,6771
2003	9322	68,3	686	—	0,0736	0,9264	0,3671	0,6329
2004	8584	64,7	730	—	0,0850	0,9150	0,4077	0,5923
2005	9822	61,2	917	—	0,0934	0,9066	0,4453	0,5547
2006	10674	62,3	997	—	0,0934	0,9066	0,4348	0,5652
2007	11103	63,5	1074	—	0,0967	0,9033	0,4265	0,5735
2008	11875	63,3	1037	—	0,0873	0,9127	0,4220	0,5780
2009	13595	64,0	1439	—	0,1058	0,8942	0,4273	0,5727
2010	14683	64,6	1571	—	0,1070	0,8930	0,4232	0,5768
2011	12480	64,8	429	12051	0,0344	0,9656	0,3746	0,6254

Łódź

2001	4563	79,9	311	—	0,0682	0,9318	0,2556	0,7444
2002	4081	77,0	295	—	0,0723	0,9277	0,2857	0,7143
2003	3794	71,1	252	—	0,0664	0,9336	0,3362	0,6638
2004	3680	69,4	280	—	0,0761	0,9239	0,3589	0,6411
2005	4262	64,6	413	—	0,0969	0,9031	0,4164	0,5836
2006	4331	66,1	341	—	0,0787	0,9213	0,3907	0,6093
2007	4397	66,3	374	—	0,0851	0,9149	0,3937	0,6063
2008	4505	66,5	337	—	0,0748	0,9252	0,3848	0,6152
2009	5270	67,1	460	—	0,0873	0,9127	0,3873	0,6127
2010	5912	69,1	570	—	0,0964	0,9036	0,3756	0,6244
2011	4987	67,8	161	4826	0,0323	0,9677	0,3438	0,6562

Piotrków Trybunalski

2001	431	78,8	92	—	0,2135	0,7865	0,3803	0,6197
2002	325	67,1	47	—	0,1446	0,8554	0,4256	0,5744
2003	290	59,8	32	—	0,1103	0,8897	0,4680	0,5320
2004	251	55,5	26	—	0,1036	0,8964	0,5022	0,4978
2005	309	59,8	24	—	0,0777	0,9223	0,4487	0,5513
2006	343	63,6	33	—	0,0962	0,9038	0,4249	0,5751
2007	383	65,0	32	—	0,0836	0,9164	0,4041	0,5959
2008	403	61,5	40	—	0,0993	0,9007	0,4458	0,5542
2009	473	64,4	44	—	0,0930	0,9070	0,4155	0,5845
2010	521	62,7	49	—	0,0940	0,9060	0,4320	0,5680
2011	408	66,7	16	392	0,0392	0,9608	0,3595	0,6405

Skierniewice

2001	258	76,1	20	—	0,0775	0,9225	0,2979	0,7021
2002	223	70,8	20	—	0,0897	0,9103	0,3556	0,6444
2003	200	68,7	13	—	0,0650	0,9350	0,3574	0,6426
2004	200	69,7	11	—	0,0550	0,9450	0,3415	0,6585
2005	222	69,2	18	—	0,0811	0,9189	0,3645	0,6355

**TABL. 4. CHARAKTERYSTYKI ZWIĄZANE Z CZASEM TRWANIA PRZEDSIĘBIORSTW
W WOJ. ŁÓDZKIM (w tym w Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach)
W PIĄTYM ROKU FUNKCJONOWANIA DLA KOLEJNYCH KOHORT PRZEDSIĘBIORSTW (dok.)**

Rok powstania	Przedsiębiorstwa			Ocena prawdopodobieństwa			
	które dotrwały do początku okresu n_4	zlikwidowane Z_4	cenzurowane C_4	likwidacji przedsiębiorstwa f_4	przetrwania przedsiębiorstwa \hat{p}_4	dotrwania przedsiębiorstwa \hat{f}_4	przetrwania przedsiębiorstwa \hat{S}_4
	w %	w okresie numer 4/w przedziale czasu (4, 5)					

Skierniewice (dok.)

2006	211	62,2	18	—	0,0853	0,9147	0,4307	0,5693
2007	232	67,1	19	—	0,0819	0,9181	0,3844	0,6156
2008	253	69,5	30	—	0,1186	0,8814	0,3874	0,6126
2009	285	67,7	38	—	0,1333	0,8667	0,4133	0,5867
2010	327	68,1	36	—	0,1101	0,8899	0,3938	0,6063
2011	250	65,8	10	240	0,0400	0,9600	0,3684	0,6316

Ź r ó d ł o: jak przy tabl. 2.

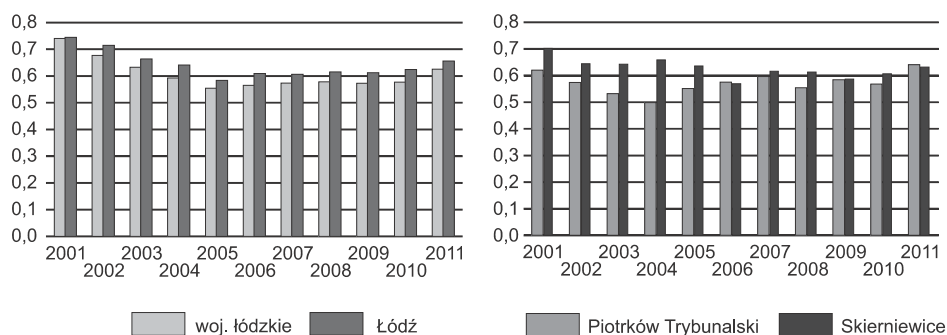
Z kolejnych kohort przedsiębiorstw powstałych w latach 2001—2011 do początku piątego roku działalności dotrwało: w woj. łódzkim ogółem $n_4(\%)$ od 61,2% do 80,8% jednostek, w Łodzi od 64,6% do 79,9%, w Piotrkowie Trybunalskim od 55,5% do 78,8%, a w Skierniewicach od 62,2% do 76,1%. Sytuacja w województwie ogółem oraz w miastach na prawach powiatu była podobna — najwyższe wartości notowano w przypadku kohorty przedsiębiorstw z 2001 r., a najniższe w przypadku kohort powstałych w okresie 2004—2006. W dalszych latach następował niewielki wzrost udziału przedsiębiorstw, które dotrwały do początku piątego roku działalności. Ostatecznie spośród jednostek powstałych w 2011 r. po czterech latach działalności na rynku zostało: 64,8% jednostek w woj. łódzkim ogółem, 67,8% w Łodzi, 66,7% w Piotrkowie Trybunalskim oraz 65,8% w Skierniewicach.

Liczba firm zlikwidowanych Z_4 w analizowanym przedziale czasu (4, 5) dla kolejnych kohort przedsiębiorstw z lat 2001—2011 wynosiła: od 429 do 1571 w woj. łódzkim ogółem, od 161 do 570 w Łodzi, od 16 do 92 w Piotrkowie Trybunalskim i od 10 do 38 w Skierniewicach. Charakterystyczne jest, że najwięcej jednostek likwidujących się w piątym roku działalności powstało w latach 2009 i 2010 (woj. łódzkie, Łódź i Skierniewice) oraz w 2001 r. (Piotrków Trybunalski), a najmniej w 2011 r. W przypadku kohorty z 2011 r. w województwie ogółem oraz Łodzi i Skierniewicach przełamany został wzrostowy trend w zakresie likwidacji przedsiębiorstw pięcioletnich.

Znalazło to odzwierciedlenie w prawdopodobieństwie likwidacji przedsiębiorstw \hat{f}_4 w przedziale czasu (4, 5), które wyraźnie zmniejszyło się w stosunku do prawdopodobieństwa likwidacji \hat{f}_2 w przedziale czasu (2, 3) dla kolejnych kohort przedsiębiorstw. W przypadku jednostek z lat 2001—2010 ryzyko likwidacji w woj. łódzkim ogółem wyniosło od 0,0736 do 0,1070, a w 2011 r. spadło do 0,0344, zaś w Łodzi wyniosło od 0,0664 do 0,0969, a dla jednostek powstałych w 2011 r. spadło do 0,0323. W Skierniewicach, podobnie jak w Łodzi, naj-

niższe prawdopodobieństwo likwidacji przedsiębiorstw w piątym roku działalności odnotowano wśród jednostek pochodzących z 2011 r. (0,0400). W Piotrkowie Trybunalskim natomiast prawdopodobieństwo likwidacji firm systematycznie zmniejszało się dla kolejnych kohort jednostek z lat 2001—2011 (z 0,2135 do 0,0392).

WYKR. 4. OCENA PRAWDOPODOBIEŃSTWA PRZETRWANIA PRZEDSIĘBIORSTWA W PIĄTYM ROKU FUNKCJONOWANIA DLA KOLEJNYCH KOHORT PRZEDSIĘBIORSTW



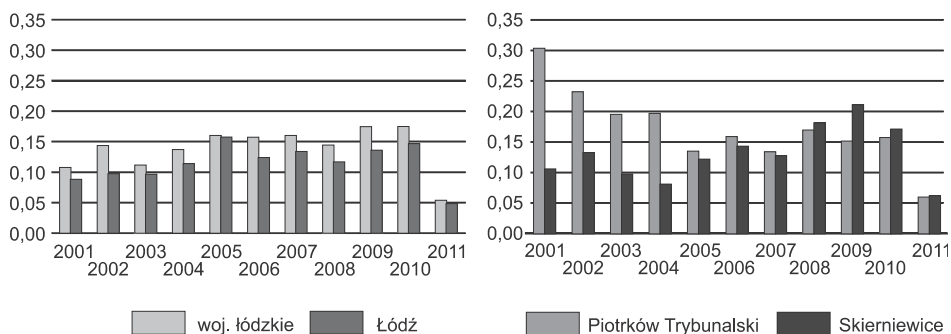
Źródło: jak przy tabl. 1.

Oceny prawdopodobieństwa przetrwania przedsiębiorstwa \hat{S}_4 wskazują, jaka jest szansa, że jednostka od momentu powstania przetrwa dłużej niż do końca okresu numer 4, a więc dłużej niż pięć lat (wykr. 4). Dla przedsiębiorstw z woj. łódzkiego ogółem, w tym z Łodzi z kohort powstałych w latach 2001—2005 prawdopodobieństwo przetrwania co najmniej pięciu lat zmniejszyło się odpowiednio: z 0,7405 do 0,5547 oraz z 0,7444 do 0,5836, a następnie powoli i systematycznie zwiększało się dla kolejnych generacji przedsiębiorstw z lat 2006—2011. Dla firm powstałych w 2011 r. w woj. łódzkim ogółem wyniosło 0,6254, a w Łodzi — 0,6562. W przypadku przedsiębiorstw z Piotrkowa Trybunalskiego najmniejsze prawdopodobieństwo przetrwania co najmniej pięciu lat odnotowano dla kohorty jednostek z 2004 r. — 0,4978; dla kolejnych kohort przedsiębiorstw zazwyczaj wzrastało i w 2011 r. wyniosło 0,6405. Prawdopodobieństwo przetrwania \hat{S}_4 obliczone dla przedsiębiorstw z Piotrkowa Trybunalskiego było z reguły mniejsze niż dla jednostek z Łodzi i ze Skierniewic. Z kolei w przypadku przedsiębiorstw ze Skierniewic zaobserwowano, że najmniejsze prawdopodobieństwo przetrwania okresu $\langle 0,5 \rangle$ lat występowało dla kohorty z 2006 r. Dla firm ze Skierniewic z kohort powstałych w 2004, 2005 i 2007 r. szansa przetrwania okresu dłuższego niż pięć lat była większa niż dla firm z Łodzi.

Funkcja hazardu \hat{h}_4 określa, jaki jest chwilowy potencjał do wystąpienia zdarzenia likwidacji przedsiębiorstwa, pod warunkiem że dotrwało ono do początku okresu numer 4, tj. przedziału czasu $(4, 5)$. Dane \hat{h}_4 na wykry. 5 wskazują, że dla

kolejnych kohort przedsiębiorstw z lat 2001—2010 z woj. łódzkiego ogółem oraz Łodzi odnotowano okresowe nasilenie ryzyka likwidacji jednostki w piątym roku działalności w stosunku do czwartego roku działalności (pogorszenie sytuacji), natomiast dla przedsiębiorstw z rocznika 2011 wystąpiło znaczne obniżenie ryzyka likwidacji jednostki (poprawa). Nieco inaczej kształtowała się funkcja hazardu w przypadku firm z Piotrkowa Trybunalskiego — dla kolejnych kohort z lat 2001—2011 intensywność likwidacji wyraźnie się zmniejszała. Tymczasem wśród jednostek powstałych w Skierniewicach w latach 2005—2009 można zauważyć coraz większą skłonność do likwidacji, zmniejszającą się dopiero w przypadku przedsiębiorstw powstałych w latach 2010 i 2011.

WYKR. 5. INTENSYWNOŚĆ LIKWIDACJI PRZEDSIĘBIORSTW W PIĄTYM ROKU FUNKCJONOWANIA DLA KOLEJNYCH KOHORT PRZEDSIĘBIORSTW



Źródło: jak przy tabl. 1.

Wyniki zamieszczone w tabl. 4 oraz na wyk. 4 i 5 wskazują, że sytuacja przedsiębiorstw z Piotrkowa Trybunalskiego pod względem charakterystyk związanych z czasem trwania różniła się od sytuacji jednostek z woj. łódzkiego ogółem, a także z Łodzi i ze Skierniewic.

Podsumowanie

Tablice kohortowe dla przedsiębiorstw dostarczają wiele szczegółowych informacji dotyczących czasu ich trwania oraz stanowią ważny wkład do dalszych, zaawansowanych analiz dotyczących trwania przedsiębiorstw. Uzyskane wyniki pozwoliły na wskazanie podobieństw i różnic w zakresie czasu trwania jednostek powstałych w latach 2001—2015 w woj. łódzkim, w tym w Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach.

Odnosnie do pierwszego roku działalności gospodarczej jednostek powstałych w latach 2001—2015 w woj. łódzkim ogółem, Łodzi i Piotrkowie Trybunalskim, należy zauważyć, że począwszy od generacji z 2006 r. stopniowo coraz mniej z nich uległo likwidacji i coraz mniejsze było prawdopodobieństwo ich

likwidacji, a tym samym — coraz większe prawdopodobieństwo przetrwania. Sytuacja firm powstałych w Skierniewicach w analizowanym okresie była odmienna; wartości oszacowanego prawdopodobieństwa związanego z czasem trwania charakteryzowały się większą zmiennością.

Na podstawie analizy danych o czasie trwania przedsiębiorstw powstałych w woj. łódzkim, w tym w Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach, w latach 2001—2013, dotyczących trzeciego roku (2,3) oraz całego okresu (0,3) lat działalności gospodarczej, należy stwierdzić, że wyraźna poprawa wyników nastąpiła dopiero w przypadku generacji przedsiębiorstw z lat 2012 i 2013. Zwiększyła się liczba jednostek, które dotrwały do początku trzeciego roku działalności i wyraźnie zmalała liczba przedsiębiorstw zlikwidowanych, a tym samym zmniejszyło się prawdopodobieństwo likwidacji i dotrwania oraz wzrosło prawdopodobieństwo przetrwania firm. Zmalała również intensywność likwidacji przedsiębiorstw, czyli podatność na likwidację. Odnosząc się do hipotez, należy zauważyć, że prawdopodobieństwo dotyczące czasu trwania przedsiębiorstw z Piotrkowa Trybunalskiego i ze Skierniewic kształtowało się odmiennie niż w przypadku jednostek z woj. łódzkiego ogółem oraz z Łodzi. Warto zaznaczyć, że ryzyko likwidacji firmy w woj. łódzkim ogółem oraz w Łodzi w trzecim roku funkcjonowania \hat{f}_2 było wyższe niż w pierwszym \hat{f}_0 , z wyjątkiem jednostek powstałych w latach 2001 i 2013.

Sytuacja kolejnych kohort przedsiębiorstw powstałych w latach 2001—2005 w województwie ogółem oraz w Łodzi w piątym roku (4,5) i w całym okresie (0,5) lat prowadzenia działalności gospodarczej systematycznie się pogarszała pod względem charakterystyk związanych z czasem trwania, a dopiero w przypadku kohort przedsiębiorstw z późniejszych lat okresu 2006—2010 stopniowo się poprawiała. Wśród firm z Piotrkowa Trybunalskiego szczególnie wysokie prawdopodobieństwo likwidacji, dotrwania oraz wysoką intensywność likwidacji można zaobserwować w przypadku kohort powstałych w latach 2001—2004, co odróżnia je od kohort przedsiębiorstw z województwa ogółem oraz z Łodzi. Natomiast charakterystyki związane z czasem trwania jednostek powstałych w Skierniewicach w latach 2001—2010 oraz funkcjonujących piąty rok (pięć lat z rzędu) były podobne do charakterystyki dla jednostek z woj. łódzkiego ogółem oraz Łodzi, z wyjątkiem funkcji hazardu. Rok 2011 był szczególny dla przedsiębiorstw powstałych w całym województwie, w tym we wszystkich miastach na prawach powiatu — odnotowały one znaczną poprawę w zakresie ocen prawdopodobieństwa związanego z czasem trwania dla piątego roku i w okresie 0—5 lat działalności.

Porównując sytuację przedsiębiorstw powstałych w latach 2001—2011 w trzecim i piątym roku działalności w woj. łódzkim, w tym w Łodzi i Piotrkowie Trybunalskim, warto podkreślić, że odsetek jednostek, które dotrwały do początku piątego roku wyraźnie się zmniejszył w stosunku do początku trzeciego roku; jest to naturalne, gdyż likwidacji dokonuje się nieustannie, z roku na rok. Niemniej jednak wyraźnie zmniejszyło się (od 2003 r. dla tych samych kohort przedsiębiorstw)

prawdopodobieństwo likwidacji jednostki w piątym roku \hat{f}_4 w porównaniu z ryzykiem jej likwidacji w trzecim roku działalności \hat{f}_2 — w trzecim roku działalności ryzyko likwidacji było wyższe niż w piątym. Tym samym zwiększyło się prawdopodobieństwo przetrwania firmy \hat{p}_4 w stosunku do \hat{p}_2 . Oznacza to, że jeśli już jednostce udało się dotrzeć do początku piątego roku działalności, to jej szansa na przetrwanie kolejnego roku wzrosła.

dr Artur Mikulec — Uniwersytet Łódzki

LITERATURA

- Aalen, O. O., Borgan, O., Gjessing, H. K. (2008). *Survival and event history analysis. A process point of view*. New York: Springer Science+Business Media, LLC.
- Balicki, A. (1997). Zastosowanie metod analizy kohortowej do badania czasu pozostawania bez pracy. *Wiadomości Statystyczne*, (7), 53—62.
- Balicki, A. (2006). *Analiza przeżycia i tablice wymieralności*. Warszawa: PWE.
- Bieszk-Stolorz, B. (2013). *Analiza historii zdarzeń w badaniu bezrobocia*. Szczecin: Wydawnictwo volumina.pl Daniel Krzanowski.
- Celińska-Janowicz, D. (2016). Rejestry podmiotów jako źródła danych w analizach lokalizacji działalności gospodarczej w mikroskali. *Wiadomości Statystyczne*, (1), 27—43.
- Domański, Cz., Pruska, K. (2000). *Nieklasyczne metody statystyczne*. Warszawa: PWE.
- Frątczak, E., Gach-Ciepiela, U., Babiker, H. (2005). *Analiza historii zdarzeń. Elementy teorii, wybrane przykłady zastosowań*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza SGH.
- Frątczak, E., Józwiak, J., Paszek, B. (1996). *Zastosowania analizy historii zdarzeń w demografii*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza SGH.
- Gołata, E. (1995). Konstrukcja tablic aktywności zawodowej ludności z uwzględnieniem bezrobotnych. W: *Rozwój metodologii badań statystycznych w Polsce* (s. 193—206). Warszawa: Polskie Towarzystwo Statystyczne.
- Hozer, J., Markowicz, I., Stolorz, B. (2008). *Zastosowanie metod analizy historii zdarzeń w badaniu czasu funkcjonowania firm*. Szczecin: Wydawnictwo Zapol.
- Jackowska, B. (2013). *Modele dalszego trwania życia oraz ich zastosowania w przypadku osób starszych*. Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.
- Jackowska, B. (2015). Analiza kohortowa czasu istnienia mikroprzedsiębiorstw w Gdańsku. *Zarządzanie i finanse Journal of Management and Finance*, 13(4), 127—145.
- Markowicz, I. (2012). *Statystyczna analiza żywotności firm*. Szczecin: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego.
- Markowicz, I. (2016). Analiza trwania firm w woj. zachodniopomorskim. *Wiadomości Statystyczne*, (1), 44—61.
- Markowicz, I., Stolorz, B. (2006). Wykorzystanie analizy historii zdarzeń do konstrukcji tablic żywotności firm. *Wiadomości Statystyczne*, (4), 1—7.
- Mikulec, A. (2016a). *Kohortowe tablice trwania przedsiębiorstw powstałych w Łodzi w latach 2001—2015*. pdf. DOI: 10.13140/RG.2.2.21934.51524.
- Mikulec, A. (2016b). *Kohortowe tablice trwania przedsiębiorstw powstałych w Piotrkowie Trybunalskim w latach 2001—2015*. pdf. DOI: 10.13140/RG.2.2.29271.37285.

- Mikulec, A. (2016c). *Kohortowe tablice trwania przedsiębiorstw powstałych w Skierniewicach w latach 2001—2015*. pdf. DOI: 10.13140/RG.2.2.32756.14729.
- Mikulec, A. (2016d). *Kohortowe tablice trwania przedsiębiorstw powstałych w województwie łódzkim w latach 2001—2015*. pdf. DOI: 10.13140/RG.2.2.35356.28806.
- Mikulec, A. (2016e). *Przedsiębiorstwa powstałe w Piotrkowie Trybunalskim i Skierniewicach w latach 2001—2015*. pdf. DOI: 10.13140/RG.2.2.17669.76004.
- Mikulec, A. (2016f). *Przedsiębiorstwa powstałe w województwie łódzkim (w tym w Łodzi) w latach 2001—2015*. pdf. DOI: 10.13140/RG.2.2.24451.09768.
- Mikulec, A. (2017a). Analiza wskaźnikowa trwania przedsiębiorstw w województwie łódzkim. *Wiadomości Statystyczne*, (11), 29—55.
- Mikulec, A. (2017b). Kohortowe tablice trwania przedsiębiorstw w województwie łódzkim — ujęcie kwartalne. W: K. Jajuga, M. Walesiak (red.), *Taksonomia 28. Klasyfikacja i analiza danych — teoria i zastosowania*, (s. 148—160). Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu we Wrocławiu. DOI: 10.15611/pn.2017.468.15.
- Ptak-Chmielewska, A. (2012). Dostępność i przydatność danych do analizy przeżycia przedsiębiorstw. *Wiadomości Statystyczne*, (6), 1—15.
- Stanisz, A. (2007). *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny*, t. 3. *Analizy wielowymiarowe*. Kraków: StatSoft.

Summary. *The aim of the article is to present the results of cohort analysis of enterprise duration in Łódzkie voivodship in the years 2001—2015 (including cities with powiat status such as Łódź, Piotrków Trybunalski and Skierniewice) conducted on the basis of data from the National Official Business Register REGON. The article with selected annual information from cohort enterprise duration tables prepared for enterprises established in Łódzkie voivodship contains i.a., assessment of liquidation survival probability of enterprises in the first, third and fifth year of activity, and estimation of probability of persistence and survival in the period 0—1, 0—3 and 0—5 years.*

The obtained results confirmed that in each of the analysed periods there was a strong similarity in characteristics of enterprise duration in Łódzkie voivodship, including Łódź. However, the situation of enterprises from Piotrków Trybunalski and Skierniewice differed in terms of duration from the situation of units from Łódź, particularly for the third year of business activity.

Keywords: duration analysis, cohort tables, enterprise duration tables, Łódzkie voivodship, Łódź, Piotrków Trybunalski, Skierniewice.