

Aneta Ptak-Chmielewska

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

ANALIZA PRZEŻYCIA PRZEDSIĘBIORSTW W POLSCE NA PRZYKŁADZIE WYBRANEGO WOJEWÓDZTWA

Streszczenie: Demografia przedsiębiorstw ma rosnące znaczenie w dziedzinach zajmujących się badaniem zbiorowości przedsiębiorstw. W artykule przedstawiono analizę nieparametryczną z wykorzystaniem tablic trwania życia estymowanych metodą K-M i analizę semiparametryczną z wykorzystaniem regresji Coxa do oceny przeżywalności przedsiębiorstw w Polsce na przykładzie wybranego województwa. Większe szanse na przeżycie miały przedsiębiorstwa zarejestrowane w gminach miejskich, a także przedsiębiorstwa większe, zatrudniające 10 i więcej osób w chwili rejestracji. Duże znaczenie dla przedsiębiorstw mają forma prawna nowej działalności gospodarczej i rodzaj działalności deklarowany przy rejestracji przedsiębiorstwa. Wyniki dla modelu semiparametrycznego potwierdzają te uzyskane w analizie nieparametrycznej i pozwalają one na rozpatrywanie wszystkich czynników jednocześnie. Mimo ułomności danych z rejestru REGON wnioski z analizy są jednoznaczne i umożliwiają szersze spojrzenie na cykl życia przedsiębiorstw w Polsce.

Słowa kluczowe: demografia przedsiębiorstw, przeżywalność przedsiębiorstw.

1. Wstęp

Badania panelowe prowadzone przez GUS na próbie nowo powstałych przedsiębiorstw (małych i mikro, zatrudniających do 50 pracowników) są źródłem danych porównawczych do wyników uzyskanych z analiz prowadzonych na pełnej bazie danych z rejestru REGON. Informacje uzyskane z badań i analiz porównawczych są bogatym źródłem danych i stanowią element demografii przedsiębiorstw, która jest jednym z obszarów zainteresowań organizacji międzynarodowych, takich jak Eurostat lub OECD. Wyniki prowadzonych badań pozwalają również na porównawcze analizy konkurencyjności poszczególnych krajów oraz roli, jaką w tym obszarze odgrywają przedsiębiorstwa nowo powstające. Wskaźniki budowane na podstawie danych z demografii przedsiębiorstw stanowią jeden z elementów niezbędnych do monitorowania zadań zapisanych w strategii lizbońskiej¹.

¹ Szczegóły strategii i odniesienia do demografii przedsiębiorstw zostały opisane w raporcie opublikowanym we fragmentach w Zeszytach Sekcji Analiz Demograficznych KND PAN nr 20, 2009.

Główny Urząd Statystyczny w cyklu rocznym publikuje wyniki badania panelowego nowo powstających jednostek na reprezentatywnej próbie. Opis badania i szczegóły wyboru próby można znaleźć w cyklicznych pracach GUS-u, ostatnia publikacja z tego cyklu pn. *Warunki powstania i działania oraz perspektywy rozwojowe polskich przedsiębiorstw powstałych w latach 2003-2007* ukazała się w 2009 r.²

Prezentowana w niniejszej pracy analiza pozwala uniknąć wad związanych z metodą badania reprezentatywnego zastosowanego przez GUS na próbie jednostek. Część danych musiała być imputowana ze względu na fakt, iż nie udało się uzyskać danych od wszystkich aktywnych jednostek (wskaźnik kompletności od 84-88%). Uzyskane dane wymagały stosowania odpowiednich wag, aby wyniki mogły być uogólnione na całą populację [*Warunki powstania...* 2009, s. 19]. Należy jednak zauważyć, iż podejście oparte na rejestrze REGON nie jest również pozbawione wad. Aktualność danych w rejestrze nie odzwierciedla aktualnej sytuacji, nie wprowadza korekty o stosowne dane z innych źródeł. Część podmiotów niestety nie dopełnia obowiązku wyrejestrowania działalności w momencie zaprzestania biznesu. Dane wykorzystane do analizy na przykładzie jednostkowego województwa zostały częściowo skorygowane o faktyczne stany zarejestrowanych i wyrejestrowanych jednostek.

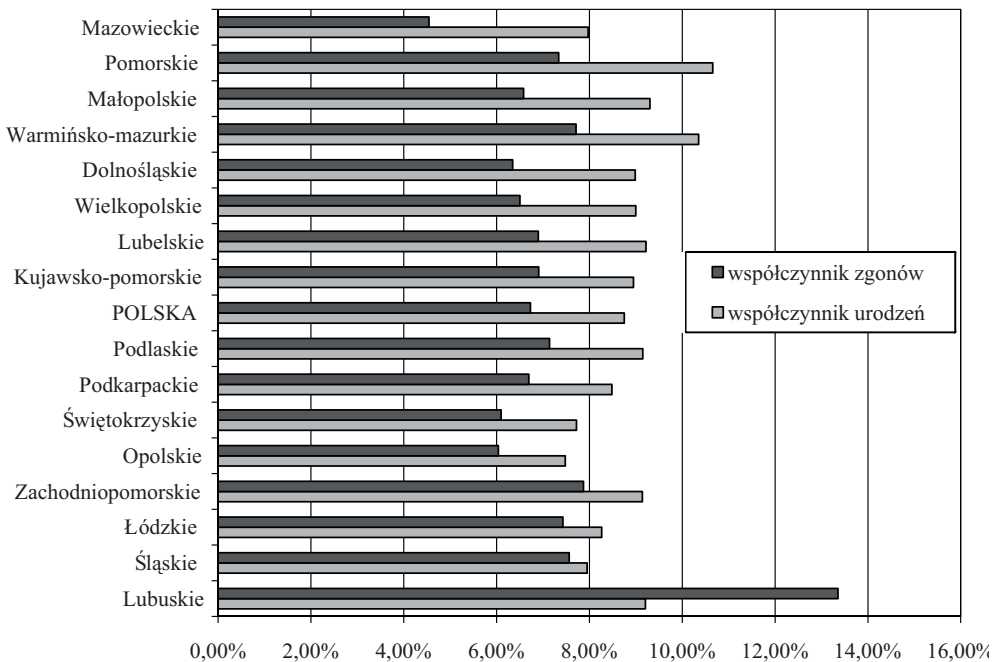
2. Źródła danych

Zakres wykorzystanych w analizie danych obejmuje dane z rejestru REGON dla przedsiębiorstw zarejestrowanych w systemie w 2003 r. Dla kohorty przedsiębiorstw w tego roku prowadzona była obserwacja 5-letnia. Jeżeli w ciągu 5 lat przedsiębiorstwo zostało wyrejestrowane, to uznano takie przedsiębiorstwo za zlikwidowane (nastąpił jego tzw. zgon). Ze względu na brak przyczyny wyrejestrowania uznano, iż wszystkie przedsiębiorstwa zostały zlikwidowane (niekoniecznie poprzez ogłoszenie upadłości)³³. Nie badano również powrotów takich przedsiębiorstw na rynek, uznając ich historię za zakończoną w momencie wyrejestrowania z rejestru. Ustalenie faktycznej przyczyny wyrejestrowania i odsetka powrotów na rynek wymagałoby dodatkowych pogłębionych badań statystycznych. Znaczna część przedsiębiorstw nie dopełnia obowiązku wyrejestrowania działalności z rejestru REGON. O ile przedsiębiorstwa zarejestrowane w 2003 r. faktycznie podjęły działalność (tzw. urodzenie przedsiębiorstwa), o tyle baza danych nie została skorygowana o jednostki które zaprzestały działalności, a nie dopełniły obowiązku złożenia formularza o wyrejestrowanie z REGON-u.

² Szczegółowy opis założeń tego badania i podsumowanie podstawowych wyników z ostatnich lat można znaleźć we wspomnianej pracy [Ptak-Chmielewska 2009b].

³ Szerszą dyskusję na temat problemów definicyjnych można znaleźć w pracy: [Dominiak 2008, s. 121 i dalsze].

W omawianym województwie w 2003 r. zarejestrowano 16 238 przedsiębiorstw, z czego 6902 firm zostało zlikwidowanych w ciągu pierwszych 5 lat działalności. Oznacza to wskaźnik przeżywalności po 5 latach na poziomie 57% (por. tab. 1). Według wyników badania panelowego GUS-u wskaźnik na próbie reprezentującej wszystkie mikroprzedsiębiorstwa wynosił zaledwie 30%. Wskaźnik ten dla przedsiębiorstw z omawianego województwa okazał się znacznie wyższy niż wskaźnik dla Polski ogółem [*Warunki powstania...* 2009, s. 37]. Zawyżenie jest wynikiem wspomnianego braku wyrejestrowania jednostek już niedziałających. Zgodnie z szacunkami J. Chmiela [Chmiel (red.) 2005] ok. 50% wszystkich jednostek zarejestrowanych w rejestrze REGON jest faktycznie aktywnych gospodarczo (składa sprawozdania do GUS-u). Zakładając, że prawie połowa jednostek, które przetrwały do 2008 r., jest zapewne nieaktywna, należy stwierdzić, że faktyczny wskaźnik przeżywalności będzie na poziomie ok. 30%, czyli będzie porównywalny z poziomem rejestrowanym dla Polski na próbie reprezentatywnej wspomnianego badania prowadzonego przez GUS. Wartości wskaźników przeżywalności prezentowane w niniejszym opracowaniu powinny być skorygowane o ok. 50%. Jednakże różnice prezentowane dla poszczególnych charakterystyk mają wartości poznawcze, wskazując na tendencje spadkowe bardziej niż na wartości bezwzględne.



Rys. 1. Współczynnik urodzeń i współczynnik zgonów przedsiębiorstw w 2008 r.

Źródło: opracowanie na podstawie danych GUS-u.

Tabela 1. Podział przedsiębiorstw po 5 latach działalności

Wyszczególnienie	Liczebność	Procent	Liczebność skumulowana	Procent skumulowany
Działające po 5 latach	9336	57,5	9 336	57,5
Zlikwidowane	6902	42,5	16 238	100,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Tabela 2. Przedsiębiorstwa według formy prawnej w momencie rejestracji

Wyszczególnienie	Liczebność	Procent	Liczebność skumulowana	Procent skumulowany
Bez formy prawnej	13 621	83,88	13 621	83,88
Inne	554	3,41	14 175	87,29
Jednostki państwowe	208	1,28	14 383	88,57
Spółki	1 855	11,42	16 238	100,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Zgodnie z danymi GUS-u różnica między współczynnikiem urodzeń (stosunek liczby nowo zarejestrowanych przedsiębiorstw w danym roku do średniego stanu liczby podmiotów zarejestrowanych w rejestrze REGON) a współczynnikiem zgonów (stosunek liczby wyrejestrowanych przedsiębiorstw w ciągu roku do średniego stanu liczby podmiotów) dla województwa będącego przedmiotem analizy kształtowała się znacznie powyżej średniej dla Polski⁴. Wyższa przeżywalność przedsiębiorstw w tym województwie w porównaniu z poziomem średnim dla całej Polski może być uzasadniona większą dynamiką przyrostu przedsiębiorstw w tym regionie w porównaniu do innych województw (por. rys. 1).

Spośród wszystkich przedsiębiorstw zarejestrowanych w roku 2003 w województwie 84% stanowiły przedsiębiorstwa bez formy prawnej, czyli osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą (por. tab. 2). Spółki stanowiły ponad 11%, natomiast pozostała część to inne formy lub jednostki państwowe (szczegółowy podział zamieszczono w tab. 3). Były to głównie przedsiębiorstwa zatrudniające mniej niż 10 osób, 99,5% wszystkich przedsiębiorstw bez formy prawnej (por. tab. 4).

⁴ Szczegóły metodologii wyznaczania wskaźników demograficznych dla przedsiębiorstw zostały opublikowane w pracy [Ptak-Chmielewska 2009b]. Rzeczywista dynamika mierzona jest różnicą między współczynnikiem urodzeń a współczynnikiem zgonów. Zgodnie z wytycznymi Eurostatu faktyczne wartości wskaźników powinny być do porównań międzynarodowych skorygowane o faktyczną liczbę/udział przedsiębiorstw aktywnych w zarejestrowanych, a zgony powinny być skorygowane o przedsiębiorstwa wracające na rynek w ciągu 2 lat od wyrejestrowania.

Tabela 3. Forma prawna w momencie rejestracji przedsiębiorstwa – szczegółowe dane

Wyszczególnienie	Liczebność	Liczebność skumulowana
Bez szczególnej formy prawnej	13 621	13 621
Fundacje	67	13 688
Gminne samorządowe jednostki organizacyjne	149	13 837
Kościół katolicki	6	13 843
Oddziały przedsiębiorców zagranicznych	8	13 851
Organy kontroli państwowej i ochrony prawa	1	13 852
Organy władzy, administracji rządowej	2	13 854
Partie polityczne	1	13 855
Państwowe jednostki organizacyjne	3	13 858
Powiatowe samorządowe jednostki organizacyjne	52	13 910
Przedstawicielstwa zagraniczne	1	13 911
Samorząd gospodarczy i zawodowy	3	13 914
Spółdzielnie	3	13 917
Spółki akcyjne	13	13 930
Spółki cywilne	1 198	15 128
Spółki jawne	92	15 220
Spółki komandytowe	6	15 226
Spółki partnerskie	15	15 241
Spółki przewidziane przepisami innych ustaw	4	15 245
Spółki z ograniczoną odpowiedzialnością	518	15 763
Stowarzyszenia	297	16 060
Sądy i trybunały	1	16 061
Wspólnoty mieszkaniowe	172	16 233
Związki zawodowe	5	16 238

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Tabela 4. Przedsiębiorstwa według formy prawnej i liczby zatrudnionych w momencie rejestracji

Wyszczególnienie	Zatrudnienie		Ogółem
	0-9	10 i więcej	
Forma prawna			
– bez formy prawnej	13 550	71	13 621
– inne	548	6	554
– jednostki państwowe	141	67	208
– spółki	1 690	165	1 855
Ogółem	15 929	309	16 238

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

W przypadku spółek mniej niż 10% stanowiły spółki zatrudniające więcej niż 9 osób. W jednostkach państwowych ponad 32% stanowiły przedsiębiorstwa zatrudniające ponad 9 osób.

Ponad 66% wśród zarejestrowanych przedsiębiorstw stanowiły przedsiębiorstwa zarejestrowane w gminach miejskich (por. tab. 5).

Tabela 5. Przedsiębiorstwa według rodzaju gminy i liczby zatrudnionych w momencie rejestracji

Wyszczególnienie	Zatrudnienie		Ogółem
	0-9	10 i więcej	
Gmina			
- miejska	10 622	215	10 837
- wiejska	5307	94	5 401
Ogółem	15 929	309	16 238

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Tabela 6. Przedsiębiorstwa według rodzaju działalności w momencie rejestracji

PKD	Liczebność	Procent	Liczebność skumulowana	Procent skumulowany
Edukacja i kultura	1660	10,22	1 660	10,22
Finanse	744	4,58	2 404	14,80
Gastronomia i hotelarstwo	877	5,40	3 281	20,20
Handel	1464	9,01	4 745	29,21
Informacja i komunikacja	895	5,51	5 640	34,72
Inne	736	4,53	6 376	39,25
Profesjonalna i naukowa	2952	18,17	9 328	57,42
Przetwórstwo	1292	7,95	10 620	65,37
Transport	5618	34,59	16 238	100,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Rodzaj działalności w momencie rejestracji to głównie transport, działalność profesjonalna i naukowa oraz edukacja i kultura, a także handel (por. tab. 6). Najpopularniejszą działalnością w analizowanym województwie okazał się transport, ponieważ ponad 1/3 nowo rejestrowanych firm to właśnie firmy oferujące usługi transportowe i działalność z zakresu gospodarki magazynowej.

3. Metody analizy

Za podstawową metodę analizy przyjęto analizę wzdłużną (kohortową) z wykorzystaniem technik i modeli analizy historii zdarzeń⁵. Metody te pozwalają ocenić czas

⁵ Opis metod i technik z analizy historii zdarzeń można znaleźć w pracy [Frątczak, Gach-Ciepiela, Babiker 2005].

działalności przedsiębiorstwa (jednostki), czyli jego przeżycie w zależności od różnych zmiennych objaśniających, przy czym czas traktowany jest w tych modelach jako ciągła zmienna zależna. Za zmienne objaśniające przyjęto informacje z momentu rejestracji przedsiębiorstwa:

- zatrudnienie (pomiar wielkości przedsiębiorstwa mierzony liczbą osób zatrudnionych),
- formę prawną (podział na 4 kategorie: bez specjalnej formy, czyli głównie osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą, spółki, przedsiębiorstwa związane z działalnością państwa, inne, np. stowarzyszenia, fundacje, kościoły itp.),
- gminę (wiejska i miejska),
- rodzaj działalności (na podstawie PKD wyróżniono następujące grupy działalności: edukacja i kultura, finanse, gastronomia i hotelarstwo, handel, informacja i komunikacja, działalność profesjonalna i naukowa, przetwórstwo przemysłowe, transport, inne).

Za podstawowy model analizy czasu przeżycia przedsiębiorstwa przyjęto model pojedynczego epizodu, czyli sytuację, kiedy jest określony jeden stan wejścia (rejestracja w rejestrze REGON) oraz jeden stan przeznaczenia (wyrejestrowanie, czyli likwidacja przedsiębiorstwa). Przedsiębiorstwa, które nie zostały zlikwidowane w pierwszych pięciu latach działalności, zostały ucięte, czyli obserwację tych przedsiębiorstw zakończono w momencie sześciu lat. Założono więc, że przedsiębiorstwa te są nadal aktywne po upływie sześciu lat, ale nie prowadzono ich dalszej obserwacji.

Do opisu procesu wykorzystano podstawowe funkcje w analizie historii zdarzeń, czyli oprócz rozkładu funkcji gęstości prawdopodobieństwa również wyznaczono funkcję hazardu (warunkowe prawdopodobieństwo przejścia) oraz funkcję dożycia. Do wyznaczenia funkcji dożycia wykorzystano nieparametryczną metodę Kaplana-Meiera, która szacuje wartości dla funkcji dla każdego momentu czasu, kiedy wystąpiło przynajmniej jedno zdarzenie (likwidacja przedsiębiorstwa).

Włączając zmienne objaśniające, poddano testowaniu różnice pomiędzy funkcjami przeżycia z wykorzystaniem testu stosunku wiarygodności i Wilcoxona.

Uzupełnieniem analizy było zastosowanie modelu semiparametrycznego. Wykorzystano model proporcjonalnych hazardów Coxa. Model proporcjonalnych hazardów Coxa zakłada parametryczny wpływ zmiennych objaśniających, ale dopuszcza niewyspecyfikowaną funkcyjnie formę funkcji dożycia stąd model zaliczany jest do klasy modeli semiparametrycznych. Do oszacowania parametrów w modelu Coxa wykorzystywana jest funkcja częściowej największej wiarygodności (wprowadzona przez Coxa w 1972 r.). Podstawowym założeniem modelu Coxa jest założenie o proporcjonalności hazardów w warstwach wyznaczonych przez zmienne objaśniające. Jednym ze sposobów na sprawdzenie tego założenia jest włączenie do modelu interakcji między zmienną objaśniającą a czasem, jeśli oszacowanie jest istotne, oznacza brak spełnienia założenia o proporcjonalności hazardów, ponieważ stosunek hazardów zmienia się w czasie.

4. Analiza przeżycia przedsiębiorstw na przykładzie wybranego województwa

4.1. Analiza nieparametryczna

Spośród przedsiębiorstw zarejestrowanych w 2003 r. po upływie 5 lat nadal aktywnych było 57% ogółu badanych firm (por. rys. 2). Po upływie pierwszych 12 miesięcy aktywnych było nadal 90% wszystkich przedsiębiorstw, po upływie kolejnego roku – już tylko 80%. Średni czas życia dotyczący 6902 zlikwidowanych przedsiębiorstw wynosił 27 miesięcy, czyli 2 i $\frac{1}{4}$ roku (por. tab. 7). Połowa przedsiębiorstw zlikwidowanych działała na rynku w czasie 25 miesięcy i krótszym, a połowa – przez 25 miesięcy i w okresie dłuższym. Jedna czwarta wszystkich zlikwidowanych przedsiębiorstw działała w czasie 13 miesięcy i krótszym, a $\frac{1}{4}$ – w czasie dłuższym niż 40 miesięcy. Wartość odchylenia standardowego wynosząca 17,5 miesiąca stanowiła 64% wartości średniej, co wskazuje na umiarkowane zróżnicowanie czasu działania przedsiębiorstw zlikwidowanych.

Tabela 7. Statystyki opisowe dla czasu życia przedsiębiorstw zlikwidowanych

Liczebność	Dolny kwartył	Mediana	Górny kwartył	Średnia	Odchylenie standardowe
6902	13,00	25,00	40,00	27,33	17,54

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Większe szanse na przeżycie miały przedsiębiorstwa zarejestrowane w gminach miejskich w porównaniu z przedsiębiorstwami zarejestrowanymi w gminach wiejskich (por. tab. 8). W przypadku przedsiębiorstw zarejestrowanych w gminach wiejskich udział obserwacji obciętych, czyli przedsiębiorstw, które przeżyły pierwsze 5 lat, wynosił 55%, natomiast dla gmin wiejskich udział ten wynosił 58%. Różnice w przebiegu procesu według rodzaju gminy przy rejestracji można uznać za statystycznie istotne (por. tab. 9).

Tabela 8. Podsumowanie udziału obciętych i nieobciętych obserwacji dla przedsiębiorstw według rodzaju gminy przy rejestracji

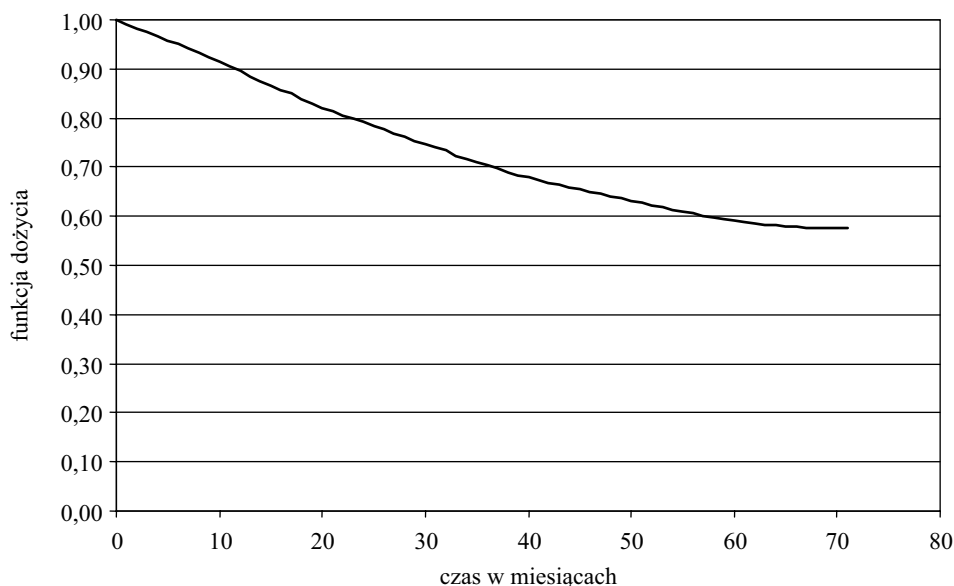
Warstwa	Gmina	Ogółem	Liczba zdarzeń	Liczba obserwacji obciętych	Procent obserwacji obciętych
1	miejska	10 836	4488	6348	58,58
2	wiejska	5 401	2413	2988	55,32
Total		16 237	6901	9336	57,50

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Tabela 9. Wyniki testu na równość funkcji dożycia dla przedsiębiorstw według rodzaju gminy przy rejestracji

Test	Chi-kwadrat	Stopnie swobody	Pr > Chi-kwadrat
Log-Rank	25,1462	1	<,0001
Wilcoxon	33,9402	1	<.0001
-2Log(LR)	25,4510	1	<,0001

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

**Rys. 2.** Funkcja dożycia dla przedsiębiorstw ogółem

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

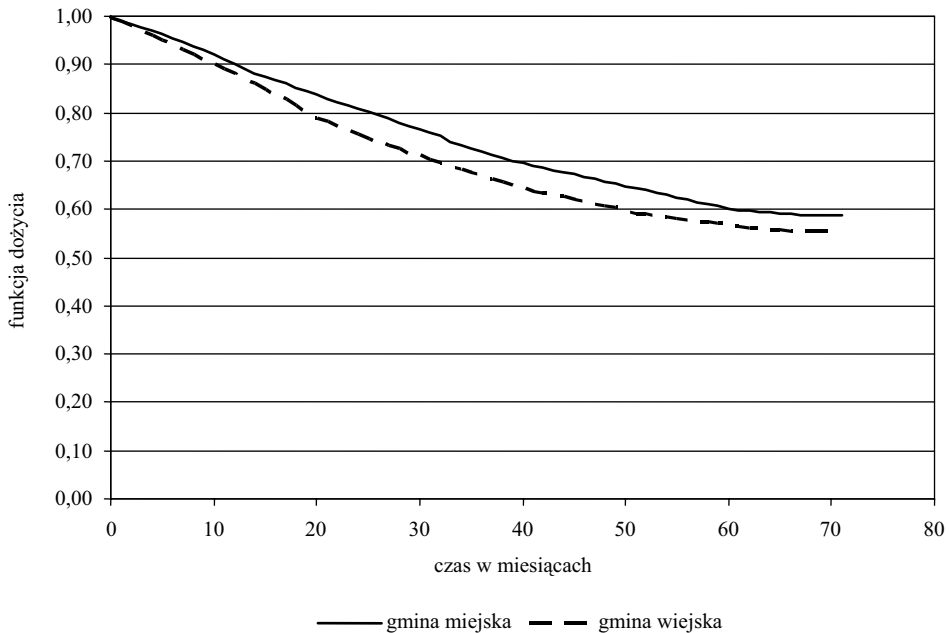
Tabela 10. Statystyki opisowe dla czasu życia przedsiębiorstw zlikwidowanych według rodzaju gminy przy rejestracji

Gmina	Liczebność	Dolny kwartył	Mediana	Górny kwartył	Średnia	Odchylenie standardowe
Miejska	4489	13,00	27,00	42,00	28,37	17,83
Wiejska	2413	12,00	22,00	37,00	25,39	16,84

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Po pierwszym roku działalności spośród przedsiębiorstw zarejestrowanych pierwotnie w gminach miejskich działało nadal 90% firm, a w gminach wiejskich – 88%.

Po dwóch latach różnice pogłębiły się i odsetki wyniosły 80 i 75% odpowiednio w gminach miejskich i wiejskich (por. rys. 3).



Rys. 3. Funkcja dożycia dla przedsiębiorstw według rodzaju gminy przy rejestracji

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Znacznie większe szanse przeżycia miały przedsiębiorstwa większe, w momencie rejestracji zatrudniające 10 i więcej osób (por. tab. 11). Udział przedsiębiorstw aktywnych po 5 latach wśród przedsiębiorstw zatrudniających poniżej 10 osób wyniósł prawie 57%, natomiast udział ten dla przedsiębiorstw zatrudniających ponad 9 osób w momencie rejestracji wyniósł 89%. Jednakże przedsiębiorstw zatrudniających w momencie startu ponad 9 osób było bardzo niewiele, mniej niż 2%, stąd wnioskowanie jest obarczone dużym błędem. Różnice w przebiegu funkcji dożycia dla tych dwóch warstw można uznać za statystycznie istotne (por. tab. 12).

Opierając szacunki na niewielkiej liczbie przedsiębiorstw dużych, które zostały zlikwidowane, można zauważyć, iż średni czas życia tych firm był znacznie dłuższy niż średni czas życia małych przedsiębiorstw zatrudniających na starcie tylko od 0 do 9 osób (por. tab. 13). Średni czas życia najmniejszych przedsiębiorstw wyniósł 27 miesięcy, natomiast dla przedsiębiorstw większych, zatrudniających ponad 9 osób, wyniósł ponad 38 miesięcy, więc był prawie o rok dłuższy.

Prawie 90% przedsiębiorstw zatrudniających mniej niż 10 osób było aktywnych po roku, natomiast dla większych przedsiębiorstw odsetek ten wyniósł ponad 98%

Tabela 11. Podsumowanie udziału obciążonych i nieobciążonych obserwacji dla przedsiębiorstw według zatrudnienia przy rejestracji

Warstwa	Zatrudnienie_start	Ogółem	Liczba zdarzeń	Liczba obserwacji obciążonych	Procent obserwacji obciążonych
1	0-9	15 928	6868	9060	56,88
2	10 i więcej	309	33	276	89,32
Total		16 237	6901	9336	57,50

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Tabela 12. Wyniki testu na równość funkcji dożycia dla przedsiębiorstw według zatrudnienia przy rejestracji

Test	Chi-kwadrat	Stopnie swobody	Pr > Chi-kwadrat
Log-Rank	107,6940	1	<,0001
Wilcoxon	108,6628	1	<,0001
-2Log(LR)	167,7574	1	<,0001

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

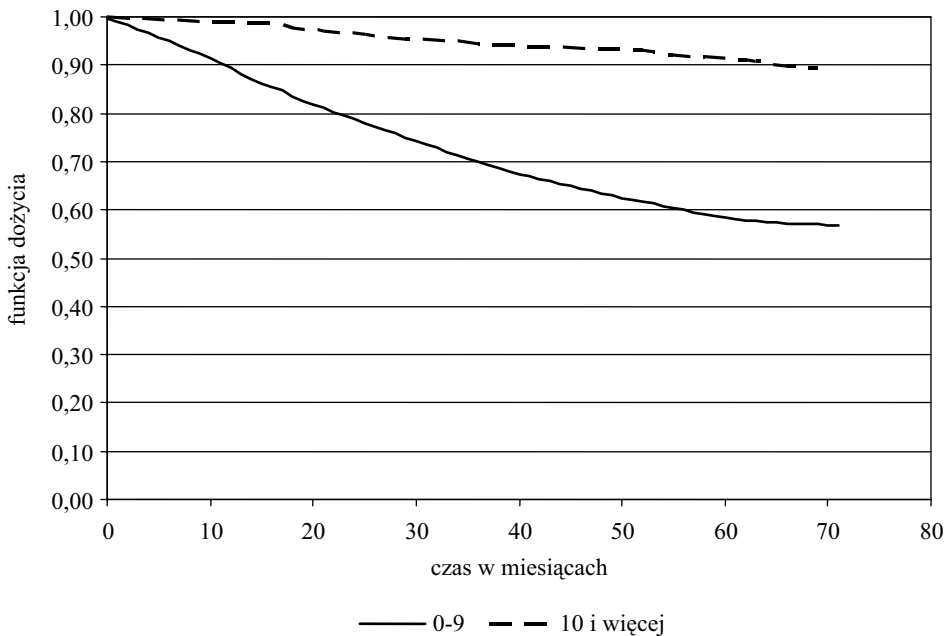
Tabela 13. Statystyki opisowe dla czasu życia przedsiębiorstw zlikwidowanych według zatrudnienia przy rejestracji

Zatrudnienie_start	Liczebność	Dolny kwartył	Mediana	Górny kwartył	Średnia	Odchylenie standardowe
0-9	6869	13,00	25,00	40,00	27,28	17,51
10 i więcej	33	21,00	36,00	57,00	38,54	20,17

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

(por. rys. 4). Podobnie po drugim roku odsetki wynosiły odpowiednio 78 i 96%. Różnice pogłębiają się, osiągając ponad 32% różnicy (89-57%) w końcowym okresie trwania obserwacji.

Duże znaczenie dla startujących przedsiębiorstw ma forma prawna nowej działalności gospodarczej. Dla osób fizycznych prowadzących działalność udział przedsiębiorstw aktywnych po 5 latach wynosi zaledwie 53%, natomiast dla spółek – ponad 72%, dla jednostek państwowych i innych form odsetek ten sięga ponad 90%, ale liczebności tych grup są bardzo niewielkie – sięgają poniżej 3,5% (por. tab. 14). Różnice w przebiegu procesu dla tych grup można uznać za statystycznie istotne (por. tab. 15).



Rys. 4. Funkcja dożycia dla przedsiębiorstw według liczby zatrudnionych przy rejestracji

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Tabela 14. Podsumowanie udziału obciążonych i nieobciążonych obserwacji dla przedsiębiorstw według formy prawnej przy rejestracji

Warstwa	<i>Forma prawna_start_grupa</i>	Ogółem	Liczba zdarzeń	Liczba obserwacji obciążonych	Procent obserwacji obciążonych
1	bez formy prawnej	13 620	6357	7263	53,33
2	inne	554	17	537	96,93
3	jednostki państwowe	208	18	190	91,35
4	spółki	1855	509	1346	72,56
Total		16 237	6901	9336	57,50

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Tabela 15. Wyniki testu na równość funkcji dożycia dla przedsiębiorstw według formy prawnej przy rejestracji

Test	Chi-kwadrat	Stopnie swobody	Pr > Chi-kwadrat
Log-Rank	602,9518	3	<,0001
Wilcoxon	585,0427	3	<,0001
-2Log(LR)	921,6209	3	<,0001

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

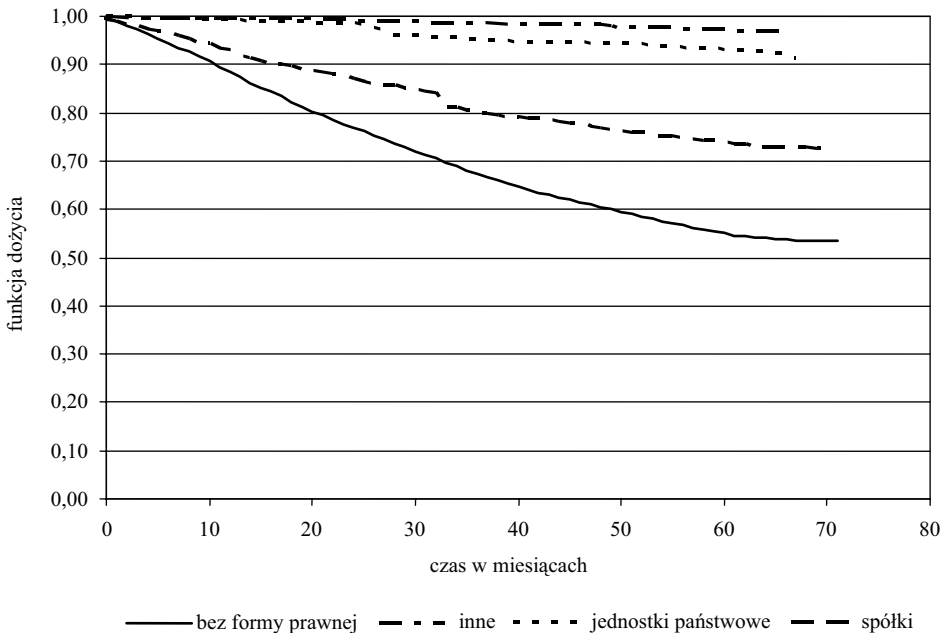
Średni czas życia przedsiębiorstw zlikwidowanych prowadzonych przez osoby fizyczne wynosił dla spółek 27 miesięcy, natomiast dla innych form i jednostek państwowych był znacznie dłuższy i wynosił ponad 40 miesięcy (por. tab. 16).

Tabela 16. Statystyki opisowe dla czasu życia przedsiębiorstw zlikwidowanych według formy prawnej przy rejestracji

<i>Forma prawna</i>	Liczebność	Dolny kwartył	Mediana	Górny kwartył	Średnia	Odchylenie standardowe
Bez formy prawnej	6358	13,0	25,0	40,0	27,24	17,47
Inne	17	25,0	43,0	55,0	40,12	17,50
Jednostki państwowe	18	26,0	36,0	59,0	40,00	19,16
Spółki	509	12,0	26,0	39,0	27,60	18,12

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Wartości statystyk dla czasu życia jednostek w grupie spółek są nieznacznie niższe; wskazują na ogólnie niewielkie przesunięcie rozkładu w kierunku czasu krótszego w porównaniu z przedsiębiorstwami prowadzonymi przez osoby fizyczne bez szczególnej formy prawnej.



Rys. 5. Funkcja dożycia dla przedsiębiorstw według rodzaju formy prawnej przy rejestracji

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Po upływie roku wśród przedsiębiorstw zarejestrowanych jako przedsiębiorstwa bez szczególnej formy prawnej działało jeszcze 88% jednostek, natomiast dla spółek udział ten wynosił ponad 92%. Po upływie kolejnego roku odsetki te wynosiły odpowiednio 77 i 87% (por. rys. 5).

Charakterystyką silnie różnicującą nowo powstające firmy pod względem czasu życia jest rodzaj działalności deklarowany przy rejestracji przedsiębiorstwa. Najdłuższym czasem życia cechują się przedsiębiorstwa zajmujące się edukacją i kulturą, informacją i komunikacją – z tych przedsiębiorstw po 5 latach nadal aktywnych było ponad 66% firm. Dla odróżnienia przedsiębiorstwa zajmujące się finansami, gastronomią lub hotelarstwem, handlem lub transportem wykazują znacznie wyższe ryzyko likwidacji, ponieważ czas ich życia jest znacznie krótszy. Po 5 latach w tej grupie nadal aktywnych jest niewiele ponad 50% firm (por. tab. 17). Przebieg funkcji dożycia dla przedsiębiorstw w grupach działalności różni się istotnie (por. tab. 18).

Tabela 17. Podsumowanie udziału obciążonych i nieobciążonych obserwacji dla przedsiębiorstw według rodzaju działalności przy rejestracji

Warstwa	PKD	Ogółem	Liczba zdarzeń	Liczba obserwacji obciążonych	Procent obserwacji obciążonych
1	edukacja i kultura	1 660	489	1171	70,54
2	finanse	744	363	381	51,21
3	gastronomia i hotelarstwo	877	427	450	51,31
4	handel	1 464	680	784	53,55
5	informacja i komunikacja	895	304	591	66,03
6	inne	736	251	485	65,90
7	profesjonalna i naukowa	2 951	1176	1775	60,15
8	przetwórstwo	1 292	533	759	58,75
9	transport	5 618	2678	2940	52,33
Ogółem		16 237	6901	9336	57,50

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Tabela 18. Wyniki testu na równość funkcji dożycia dla przedsiębiorstw według rodzaju działalności przy rejestracji

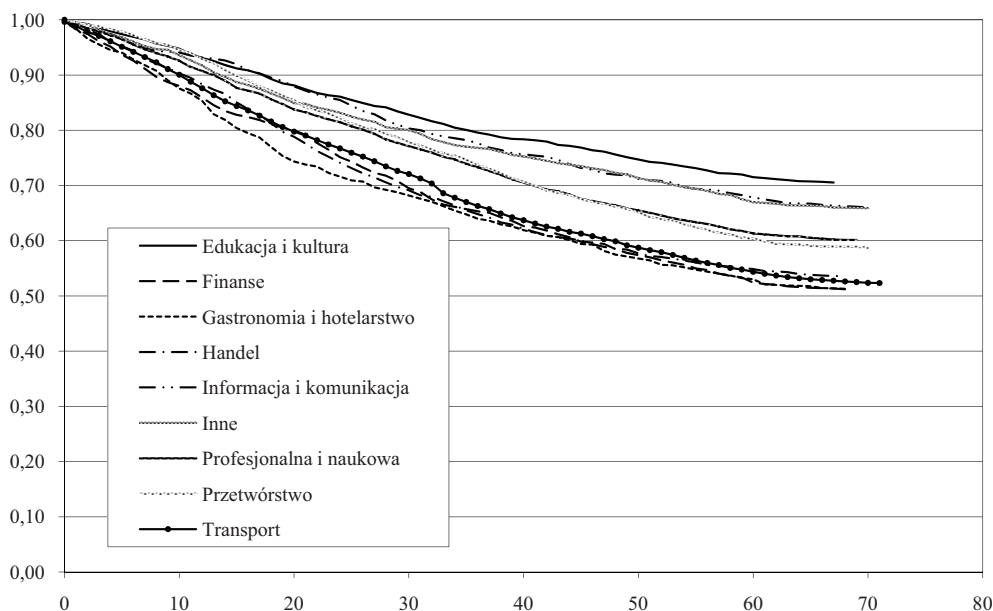
Test	Chi-kwadrat	Stopnie swobody	Pr > Chi-kwadrat
Log-Rank	273,5605	8	<,0001
Wilcoxon	276,6773	8	<,0001
-2Log(LR)	308,0344	8	<,0001

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Tabela 19. Statystyki opisowe dla czasu życia przedsiębiorstw zlikwidowanych według rodzaju działalności przy rejestracji

PKD	Liczebność	Dolny kwartył	Mediana	Górny kwartył	Średnia	Odchylenie standardowe
Edukacja i kultura	489	13,00	26,00	43,00	28,07	17,49
Finanse	363	11,00	24,00	40,00	26,30	17,80
Gastronomia i hotelarstwo	427	10,00	19,00	38,00	24,61	17,64
Handel	680	12,00	22,00	36,00	25,08	16,19
Informacja i komunikacja	304	16,00	27,00	44,00	29,29	17,96
Inne	251	13,00	25,00	43,00	27,92	18,22
Profesjonalna i naukowa	1177	13,00	27,00	41,00	27,99	17,41
Przetwórstwo	533	16,00	29,00	43,00	30,02	16,99
Transport	2678	12,00	25,00	39,00	27,24	17,77

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

**Rys. 6.** Funkcja dożycia dla przedsiębiorstw według PKD przy rejestracji

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Średni czas w grupie pierwszej, czyli przedsiębiorstw o znacznie mniejszym ryzyku likwidacji, wynosił 28-29 miesięcy, natomiast w grupie drugiej charakteryzującej się większym ryzykiem niż przeciętne średni czas wynosił 24-27 miesięcy. Wyjątkowo długim średnim czasem charakteryzowały się przedsiębiorstwa z grupy „przetwórstwo przemysłowe” – pomimo występującego przeciętnego ryzyka w tej grupie (por. tab. 19).

4.2. Semiparametryczny model Coxa

W modelu regresji Coxa zmienną zależną jest zmienna ciągła „czas życia przedsiębiorstwa”, w miesiącach natomiast jako zmienne objaśniające włączono zmienne binarne oznaczające odpowiednio:

Zatrudnienie_start_binary:

- 1 – jeśli w momencie startu przedsiębiorstwo zatrudniało 10 i więcej osób,
- 0 – jeśli w momencie startu przedsiębiorstwo zatrudniało 0-9 osób.

Forma_prawna_start_binary:

- 1 – jeśli przedsiębiorstwo posiadało w momencie startu jakąkolwiek formę prawną,
- 0 – jeśli przedsiębiorstwo w momencie startu nie posiadało formy prawnej.

Gmina_binary:

- 1 – jeśli przedsiębiorstwo zostało zarejestrowane w gminie wiejskiej,
- 0 – jeśli przedsiębiorstwo zostało zarejestrowane w gminie miejskiej.

PKD_grupa1:

- 1 – jeśli przedsiębiorstwo zostało zarejestrowane jako działające w branżach: „edukacja i kultura”, „informacja”, „komunikacja” i in.,
- 0 – jeśli przedsiębiorstwo zostało zarejestrowane jako działające w innych branżach.

PKD_grupa2:

- 1 – jeśli przedsiębiorstwo zostało zarejestrowane jako działające w branżach: „finanse”, „gastronomia i hotelarstwo”, „handel”, „transport”,
- 0 – jeśli przedsiębiorstwo zostało zarejestrowane jako działające w innych branżach.

Zmienna *PKD_grupa1* reprezentuje branże działalności, dla których ryzyko likwidacji firmy jest znacznie mniejsze niż przeciętne, natomiast zmienna *PKD_grupa2* reprezentuje przynależność firm do branży znacznie bardziej ryzykownych niż przeciętne. Ryzyko zostało zmierzone za pomocą funkcji hazardu.

Do obserwacji powiązanych wykorzystano algorytm Breslowa, który dostarcza dokładnych oszacowań prawdopodobieństw.

Weryfikacja założenia o proporcjonalności hazardów w grupach dostarczyła następujących informacji (por. tab. 21-25)⁶:

⁶ Zmienna *X* oznacza interakcję danej zmiennej z czasem.

Tabela 20. Wyniki oszacowania parametrów w modelu regresji Coxa

Zmienna	St. swob.	Oszacowanie parametru	Błąd standard.	Chi-kwadrat	Pr > Chi-kwadrat	Hazard ratio
<i>Zatrudnienie_start_binary</i>	1	-1,09202	0,17599	38,5029	<,0001	0,336
<i>Forma_prawna_binary</i>	1	-0,84788	0,04546	347,9110	<,0001	0,428
<i>Gmina_binary</i>	1	0,06984	0,02534	7,5959	0,0059	1,072
<i>PKD_grupa1</i>	1	-0,25230	0,03933	41,1527	<,0001	0,777
<i>PKD_grupa2</i>	1	0,17656	0,02884	37,4825	<,0001	1,193

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Tabela 21. Ocena założenia proporcjonalności hazardów – zatrudnienie

Zmienna	St. swob.	Oszacowanie parametru	Błąd standard.	Chi-kwadrat	Pr > Chi-kwadrat	Hazard ratio
<i>Zatrudnienie_start_binary</i>	1	-2,54777	0,41527	37,6407	<,0001	0,078
<i>X</i>	1	0,02730	0,00980	7,7514	0,0054	1,028

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Tabela 22. Ocena założenia proporcjonalności hazardów – forma prawna

Zmienna	St. swob.	Oszacowanie parametru	Błąd standard.	Chi-kwadrat	Pr > Chi-kwadrat	Hazard ratio
<i>Forma_prawna_binary</i>	1	-0,90422	0,08437	114,8613	<,0001	0,405
<i>X</i>	1	-0,00282	0,00253	1,2441	0,2647	0,997

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Tabela 23. Ocena założenia proporcjonalności hazardów – gmina

Zmienna	St. swob.	Oszacowanie parametru	Błąd standard.	Chi-kwadrat	Pr > Chi-kwadrat	Hazard ratio
<i>Gmina_binary</i>	1	0,35512	0,04618	59,1215	<,0001	1,426
<i>X</i>	1	-0,00855	0,00146	34,1415	<,0001	0,991

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Tabela 24. Ocena założenia proporcjonalności hazardów – PKD grupa 1

Zmienna	St. swob.	Oszacowanie parametru	Błąd standard.	Chi-kwadrat	Pr > Chi-kwadrat	Hazard ratio
<i>PKD_grupa1</i>	1	-0,46574	0,06328	54,1733	<,0001	0,628
<i>X</i>	1	0,0003754	0,00190	0,0390	0,8435	1,000

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

Tabela 25. Ocena założenia proporcjonalności hazardów – PKD grupa 2

Zmienna	St. swob.	Oszacowanie parametru	Błąd standard.	Chi-kwadrat	Pr > Chi-kwadrat	Hazard ratio
<i>PKD_grupa2</i>	1	0,45771	0,04599	99,0527	<,0001	1,580
<i>X</i>	1	-0,00349	0,00140	6,2048	0,0127	0,997

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z rejestru REGON.

- dla zmiennej *zatrudnienie_start_binary* założenia nie można uznać za spełnione,
- dla zmiennej *forma_prawna* założenie można uznać za spełnione,
- dla zmiennej *gmina_binary* założenie należy uznać za zdecydowanie niespełnione,
- dla zmiennej *PKD_grupa1* założenie należy uznać za zdecydowanie spełnione,
- dla zmiennej *PKD_grupa2* założenie należy uznać za zdecydowanie spełnione przy $\alpha = 0,01$.

Dla zmiennej *gmina_binary* uzyskane wyniki należy interpretować ostrożnie.

Stosunek hazardów (*hazard ratio*) dla danej zmiennej binarnej wskazuje na kierunek, w jakim działa dana zmienna na funkcję hazardu. Oszacowanie 0,336 dla zmiennej *zatrudnienie_start_binary* oznacza, że funkcja hazardu dla grupy = 1 jest mniejsza niż dla grupy = 0, czyli czas życia w grupie = 1, czyli dla przedsiębiorstw większych w momencie rejestracji (powyżej 9 osób zatrudnionych) jest dłuższy niż w grupie = 0, czyli przedsiębiorstw małych w momencie rejestracji zatrudniających poniżej 10 osób.

Podobnie jest dla zmiennej *forma_prawna_binary*, czyli dłuższy czas przeżycia mają przedsiębiorstwa, które w momencie startu nie były działalnością w formie osób fizycznych prowadzących działalność. W przypadku zmiennej *gmina* fakt rejestracji w gminie wiejskiej skraca czas działania przedsiębiorstwa, zmienna ta jest zależna od czasu.

Dla rodzaju działalności zbadano wpływ przynależności do *grupy 1* i do *grupy 2* w zależności od poziomu ryzyka. Dla przedsiębiorstw działających w momencie rejestracji w branżach: „edukacja”, „informacja i komunikacja” lub „inne” czas działania tych przedsiębiorstw jest istotnie dłuższy niż pozostałych. Prowadzenie firmy w tych rodzajach działalności zmniejsza znacznie ryzyko likwidacji organizacji.

Czas działania przedsiębiorstw działających w momencie rejestracji w branżach „finanse”, „gastronomia i hotelarstwo”, „handel”, „transport” jest istotnie krótszy niż pozostałych. Prowadzenie firmy w tych rodzajach działalności zwiększa istotnie ryzyko jej likwidacji.

Wyniki uzyskane dla modelu semiparametrycznego potwierdzają wyniki uzyskane w analizie nieparametrycznej i pozwalają na rozpatrywanie wszystkich czynników jednocześnie.

5. Podsumowanie

Przedstawiono analizę nieparametryczną z wykorzystaniem tablic trwania życia estymowanych metodą Kaplana-Meiera oraz analizę semiparametryczną z wykorzystaniem regresji Coxa do oceny procesu przeżywalności przedsiębiorstw w Polsce na przykładzie wybranego województwa. Analiza nieparametryczna i semiparametryczna dostarczyła następujących wniosków:

1. Spośród przedsiębiorstw zarejestrowanych w roku 2003 po upływie 5 lat nadal aktywnych było 57% z nich, a po upływie pierwszych 12 miesięcy aktywnych było nadal 90% wszystkich przedsiębiorstw, po upływie kolejnego roku było to już tylko 80%. Średni czas życia zlikwidowanych przedsiębiorstw wynosił 2 i $\frac{1}{4}$ roku.

2. Większe szanse na przeżycie miały przedsiębiorstwa zarejestrowane w gminach miejskich w porównaniu z przedsiębiorstwami zarejestrowanymi w gminach wiejskich.

3. Znacznie większe szanse przeżycia miały przedsiębiorstwa większe, w momencie rejestracji zatrudniające 10 i więcej osób, ponieważ udział przedsiębiorstw aktywnych po 5 latach wśród przedsiębiorstw zatrudniających poniżej 10 osób wynosił prawie 57%, natomiast udział ten dla przedsiębiorstw zatrudniających w momencie rejestracji ponad 9 osób wynosił 89%.

4. Duże znaczenie dla startujących przedsiębiorstw ma forma prawna nowej działalności gospodarczej. Dla osób fizycznych prowadzących działalność udział przedsiębiorstw aktywnych po 5 latach wynosi zaledwie 53%, natomiast dla spółek – ponad 72%, dla jednostek państwowych i innych form odsetek ten sięga ponad 90%, ale liczebności tych grup są bardzo niewielkie – sięgają poniżej 3,5%. Średni czas życia przedsiębiorstw zlikwidowanych wynosił dla osób fizycznych prowadzących działalność dla spółek 27 miesięcy, natomiast dla innych form i jednostek państwowych był znacznie dłuższy i wynosił ponad 40 miesięcy.

5. Charakterystyką silnie różnicującą nowo powstające firmy pod względem czasu życia jest rodzaj działalności deklarowany przy rejestracji przedsiębiorstwa. Najdłuższym czasem życia charakteryzują się przedsiębiorstwa zajmujące się edukacją i kulturą, informacją i komunikacją, natomiast przedsiębiorstwa zajmujące się finansami, gastronomią lub hotelarstwem, handlem lub transportem wykazują znacznie wyższe ryzyko ich likwidacji.

6. Wyniki uzyskane dla modelu semiparametrycznego potwierdzają wyniki uzyskane w analizie nieparametrycznej i pozwalają na rozpatrywanie wszystkich czynników jednocześnie.

Pomimo ułomności i ograniczeń wynikających z danych z rejestru REGON wnioski z analizy są jednoznaczne i umożliwiają szersze spojrzenie na proces życia przedsiębiorstw w Polsce.

Literatura

- Chmiel J. (red.), *Stan sektora MSP w 2003 roku tendencje rozwojowe w latach 1994-2003*, Warszawa 2005.
- Dominiak P., *Sektor MSP we współczesnej gospodarce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
- Dominiak P., *Zgony przedsiębiorstw a cechy demograficzne populacji firm*, [w:] E. Mączyńska (red.) *Bankructwa przedsiębiorstw. Wybrane aspekty instytucjonalne*, SGH, Warszawa 2008.
- Frączak E., Gach-Ciepiela U., Babiker H., *Analiza historii zdarzeń. Teoria, przykłady zastosowań z wykorzystaniem programów: SAS, TDA, STATA*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2005.
- Markowicz I., *Żywotność firm założonych w Szczecinie w latach 1990-2000*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 415, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2005.
- Markowicz I., *Zmiany liczby podmiotów gospodarczych w przekrojach regionalnych*, „Wiadomości Statystyczne” 2009, nr 7 (578).
- Mączyńska E. (red.), *Bankructwa przedsiębiorstw. Wybrane aspekty instytucjonalne*, SGH, Warszawa 2008.
- Ptak-Chmielewska A., *Business demography issues and empirical research on enterprises' population dynamics in Poland*, „Statistics in Transition”, GUS, 2009a (w druku).
- Ptak-Chmielewska A., *Demografia przedsiębiorstw – zarys tematu*, Zeszyty Naukowe SAD, KNP, PAN nr 20, 2009b.
- Warunki powstania i działania oraz perspektywy rozwojowe polskich przedsiębiorstw powstałych w latach 2003-2007*, GUS, Warszawa 2009.

SURVIVAL ANALYSIS OF ENTERPRISES IN POLAND BASED ON THE EXAMPLE OF THE SELECTED VOIVODESHIP

Summary: Business demography becomes more popular among research areas dealing with population of enterprises. In this paper, data from REGON register were used despite some biases of this register. Nonparametric analysis using Kaplan-Meiere life tables and semiparametric Cox regression was presented to evaluate the enterprises' survival process basing on the selected region in Poland. For analysis, cohort of enterprises born in 2003 was selected. Higher chances of survival were reported for enterprises registered in urban areas (comparing to rural areas), like higher chances had enterprises bigger at start employing 10 and more workers. Significant factor for start-ups had legal form at start and type of reported activity (sector). The results for semiparametric model confirmed the results obtained for non-parametric life tables and included all characteristics simultaneously. Despite biases and restrictions of REGON register conclusions are clear and supply a wider look on the process of enterprises' life cycles in Poland.