



Łukasz Kuryłowicz

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
lkuryl@sgh.waw.pl



Adam Śliwiński

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
asliwin@sgh.waw.pl

POJĘCIE RÓWNOWAGI NA KONKURENCYJNYM RYNKU UBEZPIECZEŃ

<https://doi.org/10.18559/978-83-8211-131-6/5>

The concept of equilibrium in the competitive insurance market

Abstract

The article shows the possibility of analyzing the insurance market by using the Rothschild–Stiglitz equilibrium model and its subsequent modifications. As an example the Polish market of compulsory third party liability insurance was used. The first part of the article describes this market, both in terms of its structure and the financial results of insurance companies operating in the group 10 of insurance. In the next part, the main focus is on describing the assumptions of the Rothschild–Stiglitz model both for the markets characterized by full common knowledge and those operating under the conditions of information asymmetry. In the last part, the authors used the Rothschild–Stiglitz model to simulate the market behavior after having introduced a new type of insurance contract which allowed access to information collected by on-board ADR recorders. The simulation showed that, in accordance with the model, the use of new technologies can bring the market closer to the state of equilibrium.

Keywords: insurance market equilibrium, RS model, motor insurance.

Wprowadzenie

W badaniach ekonomicznych pełna efektywność mechanizmu rynkowego była podstawowym założeniem jeszcze do lat 70. ubiegłego wieku. Mechanizmy rynkowe w długim okresie działania doprowadzały do ustalenia ceny i liczby transakcji w punkcie równowagi (wyznaczonym przez przecięcie krzywej popytu i podaży). W 1970 r. George A. Akerlof opisał zawodność tego mechanizmu,

Sugerowane cytowanie:

Kuryłowicz, Ł. i Śliwiński, A. (2022). Pojęcie równowagi na konkurencyjnym rynku ubezpieczeń. W: M. Lemkowska, M. Wojtkowiak (red.), *Sektor ubezpieczeń w obliczu wyzwań współczesności* (s. 64–82). Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. <https://doi.org/10.18559/978-83-8211-131-6/5>



Ta książka jest udostępniana na licencji Creative Commons – Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 4.0 Międzynarodowe

polegającą na jednakowej wycenie dóbr mimo różnych cech, którymi się charakteryzują. Niewłaściwa wycena jest efektem tzw. asymetrii informacji, czyli sytuacji, kiedy jedna ze stron transakcji ma więcej informacji o przedmiocie umowy (Varian, 2007).

Stwierdzono, że siła wpływu asymetrii informacji na równowagę rynkową jest uzależniona w głównej mierze od tego, czy informacja będąca jej źródłem ma prywatną, czy wspólną wartość. W klasycznym już dziś artykule Michael Rothschild i Joseph E. Stiglitz (1976) argumentowali, że gdy ubezpieczyciele oferują kontrakty klientom, którzy mają informację dotyczącą reprezentowanego przez nich poziomu ryzyka (informacja taka ma wartość wspólną – zarówno dla ubezpieczycieli, jak i ich klientów), to równowaga w czystych strategiach może nie zostać osiągnięta. Wnioski ich rozważań, a w szczególności teza dotycząca braku równowagi, stały się źródłem obfitej literatury z teorii ekonomii. Celem artykułu jest prezentacja modelu równowagi Rothschilda–Stiglitz (RS) na rynku ubezpieczeń. Analizie poddano rynek ubezpieczeń komunikacyjnych w Polsce.

Wieloletnia strata techniczna odnotowywana na polskim rynku obowiązkowych ubezpieczeń odpowiedzialności cywilnej posiadaczy pojazdów mechanicznych (OC) może sugerować, że rynek nie osiąga równowagi, definiowanej w ramach modelu RS, w tej grupie ubezpieczeń.

Może to mieć swoje odzwierciedlenie w raptownym wzroście przeciętnych składek, który był zauważalny od II kwartału 2016 r. Często podkreśla się jednak, że składki wciąż są ustalane na zbyt niskim poziomie i może się okazać konieczne przyjęcie długofalowej polityki, która doprowadzi do zapewnienia stabilności i przewidywalności na tym rynku. Istnieje powszechne przekonanie, że aby to osiągnąć, należy przykładać większą wagę do indywidualizacji składek, co sprowadza się do bezpośredniego stosowania przez ubezpieczycieli zasad równowagi oraz równowartości składek i świadczeń.

1. Sytuacja rynku ubezpieczeń OC w Polsce w latach 2007–2020

1.1. Koncentracja rynku

Rynek ubezpieczeń komunikacyjnych w Polsce podlega ciągłym zmianom zarówno pod względem liczby zakładów ubezpieczeń prowadzących działalność w tym obszarze, jak i struktury udziałów poszczególnych ubezpieczycieli. Według Komisji Nadzoru Finansowego (UKNF, 2021) na koniec 2020 r. zezwolenie

Tabela 1. Udział poszczególnych ubezpieczycieli w rynku OC w latach 2007–2020 (w %)

Ubezpieczyciel	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PZU S.A.	43,36	40,65	36,73	34,41	33,60	33,15	33,39	32,64	32,39	30,93	30,78	30,77	29,75	28,03
TUiR „Warta” S.A.	8,76	8,21	7,79	8,41	8,83	15,95	15,36	15,57	15,50	16,34	19,00	18,68	19,59	19,49
STU Ergo Hestia S.A.	5,22	6,37	7,13	6,56	6,76	7,33	8,23	15,42	15,14	14,02	15,30	15,56	15,96	17,05
Generali T.U. S.A.	2,21	3,22	3,44	3,35	3,78	4,09	3,72	3,60	4,00	6,31	4,41	4,08	4,01	4,07
Axa Ubezpieczenia TUiR S.A.	–	–	–	–	–	–	–	–	0,78	4,73	6,83	6,62	6,33	6,74
Link4 TU S.A.	2,25	1,87	2,05	1,93	2,09	2,55	2,96	3,25	3,93	4,79	5,34	5,13	5,04	5,31
Compensa TU S.A.	3,53	3,62	4,06	4,23	4,92	4,92	4,59	4,85	4,98	3,37	3,46	3,74	4,13	4,44
Towarzystwo Ubezpieczeń Wzajemnych TUW	1,41	1,70	2,09	2,34	2,68	3,02	3,41	3,42	3,42	3,66	3,02	2,49	2,14	2,29
TUiR Allianz Polska S.A.	5,41	5,45	5,74	5,98	5,11	4,32	4,65	4,43	4,92	3,51	2,74	3,43	3,19	4,49
Uniqą TU S.A.	4,19	4,11	4,38	4,57	4,59	4,73	4,54	4,22	3,74	3,38	2,70	2,81	2,43	2,20
Gothaer TU S.A.	3,65	3,58	3,57	3,25	2,76	2,72	2,60	3,17	3,15	2,46	2,02	–	–	–
Pozostali	20,01	21,22	23,02	24,97	24,88	17,23	16,56	9,42	8,06	6,51	4,41	6,69	7,43	5,89

Źródło: opracowanie własne na podstawie (UKNF, 2007–2020).

na prowadzenie działalności ubezpieczeniowej w dziale II miały 32 krajowe zakłady ubezpieczeń, w tym 22 zakłady mające zezwolenie na prowadzenie bezpośredniej działalności w zakresie grupy 10. Na koniec 2020 r. największy udział w rynku ubezpieczeń OC (mierzony wielkością składki przypisanej brutto) miały: PZU S.A. (28,03%), TUiR „Warta” S.A. (19,49%) i STU Ergo Hestia S.A. (17,05%). Mimo że ci trzej ubezpieczyciele posiadali łącznie 65% udziału w rynku, to wartość wskaźnika Herfindahla–Hirschmana (*HHI*) danego wzorem:

$$HHI = 10^4 \cdot \sum_{i=1}^n \sigma_i^2, \quad (1)$$

gdzie σ_i jest udziałem *i*-tego zakładu ubezpieczeń w rynku mierzonym składką przypisaną brutto, wyniosła 1683, co oznacza umiarkowaną koncentrację. Poziom wskaźnika sukcesywnie się zmniejsza, co może oznaczać spadek koncentracji rynku ubezpieczeń komunikacyjnych w Polsce. Udziały w rynku OC głównych ubezpieczycieli w latach 2007–2020 zostały przedstawione w tabeli 1.

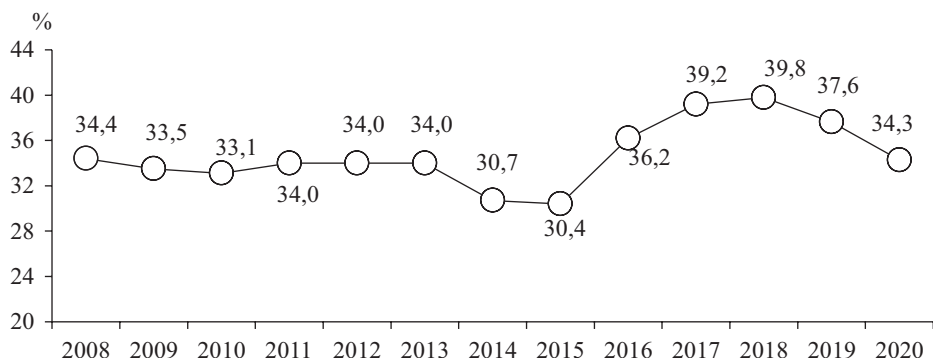
Chociaż nieprzerwanie największy udział w rynku ubezpieczeń komunikacyjnych ma PZU S.A., ulega on systematycznemu zmniejszeniu. W 2007 r. składka przypisana brutto PZU z ubezpieczeń komunikacyjnych OC stanowiła 43,36% wszystkich składek na rynku z tytułu tego ubezpieczenia. Po 10 latach udział PZU został ograniczony do niespełna 31%, a jednoczesny wzrost udziałów pozostałych ubezpieczycieli może świadczyć o zwiększeniu się konkurencji i coraz mniejszej koncentracji rynku. Na koniec 2020 r. udział największego ubezpieczyciela spadł do niecałych 30%.

1.2. Składki i odszkodowania

Obowiązkowe ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej posiadaczy pojazdów jest najczęściej zawierany ubezpieczeniem w Polsce. Ma też największy udział w całej składce działu II ubezpieczeń. Od dawna, tylko z nielicznymi wyjątkami, udział ubezpieczeń OC w całkowitej składce ubezpieczeń innych niż życiowe utrzymuje się powyżej 34%, co można prześledzić na rysunku 1.

W tabeli 2 zaprezentowano podstawowe dane dotyczące działalności w ubezpieczeniach grupy 10 działu II¹ w latach 2007–2020 dla całego sektora ubezpieczeń.

¹ Ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej wszelkiego rodzaju, wynikającej z posiadania i użytkowania pojazdów lądowych z napędem własnym, łącznie z ubezpieczeniem odpowiedzialności przewoźnika.



Rysunek 1. Udział OC w składce działy II w latach 2007–2020

Źródło: opracowanie własne na podstawie (UKNF, 2017, 2018, 2019, 2020).

Tabela 2. Wynik techniczny rynku obowiązkowych ubezpieczeń OC posiadaczy pojazdów w Polsce w latach 2007–2020 (mln zł)

Kategoria	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Składka przypisana brutto	6205	7010	7135	7528	8600	8931	8465
Odszkodowania i świadczenia brutto	3906	4383	6161	5284	5 465	5 447	5512
Wynik techniczny	-149	-709	-963	-891	-640	-472	-330
Kategoria	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Składka przypisana brutto	8071	8158	11 655	14 810	14 799	14 924	14 631
Odszkodowania i świadczenia brutto	5895	6826	7 980	8 553	8 764	9 452	9 002
Wynik techniczny	-796	-1056	-1 093	483	447	904	521

Źródło: opracowanie własne na podstawie (UKNF, 2017, 2018, 2019, 2021).

W 2020 r. składka przypisana brutto z tytułu ubezpieczeń OC w Polsce wynosiła 14 631 mln zł, co oznacza, że spadła o 2% w stosunku do roku poprzedniego. Odszkodowania i świadczenia wypłacone brutto wynosiły natomiast 9002 mln zł. Podobnie jak w przypadku składki odnotowano spadek o niecałe 5% w stosunku do roku poprzedniego. Od 2007 r. była obserwowana tendencja wzrostowa, jednak w 2020 r. nastąpił spadek, prawdopodobnie związany z pandemicznym ograniczeniem ruchu.

1.3. Wynik techniczny

Od 2007 do 2016 r. wynik techniczny w ubezpieczeniach OC był ujemny. Strata techniczna na koniec 2016 r. wyniosła 1093 mln zł i zwiększyła się w porównaniu z analogicznym okresem roku wcześniejszego, kiedy wynosiła 1056 mln zł.

Strata techniczna utrzymywała się w tym segmencie ubezpieczeń od 2007 r., kiedy wynosiła 148 770 tys. zł. Od dawna podkreśla się, że przyczyną ujemnego wyniku w grupie 10 działu II są składki ustalane na nieodpowiednim poziomie. Jest to konsekwencją m.in. obserwowanej w Polsce tzw. wojny cenowej, widocznej szczególnie w zakresie ubezpieczeń komunikacyjnych, która doprowadziła do istotnego spadku wysokości składek ubezpieczeniowych (Lisowski i Zieniewicz, 2015, s. 342). Mimo znacznego wzrostu składki z tytułu ubezpieczenia OC w 2016 i 2017 r. strata pozostała w 2016 r. na poziomie zbliżonym do tego w 2015 r., a rok 2017 był pierwszym, w którym wynik techniczny osiągnął wartość dodatnią, wynosząc zaledwie 482,6 mln zł. Podobna sytuacja wystąpiła w 2018 r. – wówczas odnotowano zysk techniczny w wysokości 447 mln zł. Dodatni wynik techniczny wystąpił także na koniec 2019 i 2020 r. Niewątpliwie jedną z przyczyn poprawy efektywności technicznej rynku ubezpieczeń komunikacyjnych OC był spadek wartości świadczeń i odszkodowań brutto związany z pandemią COVID-19. W 2020 r. wynik techniczny jednakże spadł o ponad 42% w stosunku do wyniku z 2019 r.

2. Zastosowania modelu RS

Chociaż analiza finansowa rynku ubezpieczeniowego dostarcza kompleksowej informacji na temat stanu sektora czy poszczególnej linii lub grupy produktowej, rynek ten można również poddać analizie, wykorzystując narzędzia powszechnie stosowane w mikroekonomii. Analiza ekonomiczna bowiem pozwala wskazać przyczyny problemów, przed którymi stają poszczególne rynki i do których eliminacji dążą w długim okresie. Przykładem może być model RS zaproponowany w 1976 r. przez Rothschilda i Stiglitz. W swojej przełomowej pracy dotyczącej konkurencji na rynkach ubezpieczeniowych poddali oni analizie rynek, proponując jednocześnie definicję równowagi na konkurencyjnym rynku ubezpieczeniowym. Według autorów równowagę stanowi taki zbiór kontraktów (umów ubezpieczenia), że gdy ubezpieczeni dokonają wyborów maksymalizujących ich oczekiwaną użyteczność, to:

- żaden z jego elementów nie generuje ujemnych oczekiwanych zysków,
- poza zbiorem równowagi nie istnieje kontrakt, który mógłby wygenerować nieujemny zysk².

² W swoim modelu autorzy posługują się pojęciem zysku traktowanego jako zmienna, która może przyjmować wartości ujemne, reprezentujące stratę w przypadku rozpatrywania zysku jako kategorii finansowej (Rothschild i Stiglitz, 1976, s. 633). Z punktu widzenia finansów ubezpieczeń pojęcie zysku jest więc odpowiednikiem wyniku finansowego na działalności technicznej ubezpieczycieli.

U podstaw ich analizy stoi gra screeningowa, której warunki zakładają istnienie dwóch stanów natury:

w_1 – w którym nie dochodzi do zaistnienia szkody w majątku w ubezpieczono-

wego,

w_2 – gdzie miała miejsce szkoda skutkująca stratą w wysokości d .

Na rynku funkcjonują przynajmniej dwaj ubezpieczyciele ($M \geq 2$), którzy są neutralni wobec ryzyka i starają się osiągać dodatni wynik techniczny π , oferując pojedyncze umowy (kontrakty), które są jednoznacznie opisane przez parę $\{q, r\}$ – wartość potencjalnego odszkodowania i składkę netto. Ubezpieczyciele postępują zgodnie z modelem Cournota–Nasha, traktując działania swoich konkurentów jako niezależne i niezmiennie, oraz są w stanie ograniczyć liczbę kontraktów nabywanych przez każdego z ubezpieczonych, dzięki czemu należna składka może, ale nie musi, być proporcjonalna do wysokości wypłacanego odszkodowania.

Na rynku występuje też zbiorowość N ubezpieczonych charakteryzujących się jednakową, ściśle wklęsłą i podwójnie różniczkowalną funkcją użyteczności von Neumanna–Morgensterna $u(w)$, dla której $u'(w) > 0$ i $u''(w) < 0$. Każdy z ubezpieczonych dysponuje majątkiem o stanie początkowym w_0 , narażonym na szkodę d , gdzie $0 < d < w_0$, oraz należy do jednej z dwóch grup (profilu): niskiego L lub wysokiego H ryzyka³, które kategoryzują ubezpieczonych wyłącznie ze względu na prawdopodobieństwo wyrządzenia przez nich szkody ubezpieczeniowej $p_i \in (0, 1)$, gdzie $i \in \{L, H\}$ oraz $p_H > p_L$. Każdy ubezpieczony wie, do której grupy należy, a w celu pominięcia zagadnienia pokusy nadużycia przyjmuje się, że prawdopodobieństwo p_i zajścia wypadku ubezpieczeniowego jest z góry ustalone i od niego niezależne (Krawczyk, 2004, s. 58). Ponadto wszyscy członkowie danej grupy są jednorodni w kwestii podejmowanych decyzji i dlatego zawsze wybierają taki sam rodzaj kontraktu.

Każdy wypadek ubezpieczeniowy powoduje szkodę całkowitą d , której rozmiar jest niezależny od profilu ubezpieczonego, a ubezpieczony w warunkach pełnej ochrony $q_i = d$ czerpie z majątku tę samą użyteczność bez względu na to, czy szkoda zaistniała, czy też nie.

Funkcja oczekiwanej użyteczności ubezpieczonego w przypadku nabycia kontraktu C_i przyjmuje więc postać:

$$\bar{u}_i(C_i) = p_i \cdot u(w_0 - r_i - d + q_i) + (1 - p_i) \cdot u(w_0 - r_i) \geq 0; i \in \{L, H\}. \quad (2)$$

Ubezpieczonych cechuje awersja do ryzyka, są więc oni skłonni zawierając kontrakty w celu minimalizacji następstw doznanych strat ($\bar{u}_i(C_i) - \bar{u}_i(E) \geq 0$,

³ W odniesieniu do ubezpieczeń komunikacyjnych ubezpieczeni o profilu L , odmiennie niż należący do grupy H , stanowią odzwierciedlenie bezpiecznych kierowców, jeżdżących stabilnie, w zakresie niewielkich dystansów i stosujących się do zasad ruchu drogowego.

gdzie $i \in \{L, H\}$, a E oznacza brak ubezpieczenia), przy czym jeżeli są obojętni w stosunku do oferowanych kontraktów, to wybierają ten, który jest preferowany przez ubezpieczyciela. W celu wyeliminowania problemu pokusy nadużycia zbiór C kontraktów jest dodatkowo ograniczony do kontraktów spełniających warunek:

$$w_0 - r_i \geq w_0 - r_i - d + q_i > 0. \quad (3)$$

2.1. Równowaga na rynku konkurencyjnym z pełną wiedzą wspólną

Punktem odniesienia do analizy rynku powinna być sytuacja najbardziej pożądana przez ubezpieczycieli, czyli taka, w której mają oni pełną wiedzę na temat profili ryzyka poszczególnych ubezpieczonych. Są oni w stanie zaoferować swoim klientom zbiór kontraktów zapewniających pełną ochronę ubezpieczeniową, spośród których ubezpieczeni wybiorą kontrakt odpowiadający poziomowi ryzyka, jaki reprezentują. Dążąc do maksymalizacji swojej użyteczności, nie będą jednak mogli wybrać kontraktu przeznaczonego dla innej grupy. Dodatkowo ubezpieczycieli wiąże warunek mówiący o tym, że oferowane przez nich kontrakty nie mogą generować nadwyżki wyniku technicznego. Gdyby którykolwiek z konkurentów próbował zaproponować kontrakt przynoszący zysk na poziomie technicznym, pozostali gracze rynkowi mogliby zaoferować kontrakt o nieco niższej składce i wyższej sumie odszkodowania, wciąż jednak zyskowny, co zaowocowałoby przejęciem wszystkich klientów z danej grupy (Krawczyk, 2004, s. 63). Przyjęte założenia pozwalają na sformułowanie następującego problemu:

$$\max_{r_i, q_i} p_i \cdot u(w_0 - r_i - d + q_i) + (1 - p_i) \cdot u(w_0 - r_i) \quad (4)$$

przy ograniczeniu:

$$(1 - p_i)r_i - p_i(q_i - r_i) = 0; i \in \{L, H\}. \quad (5)$$

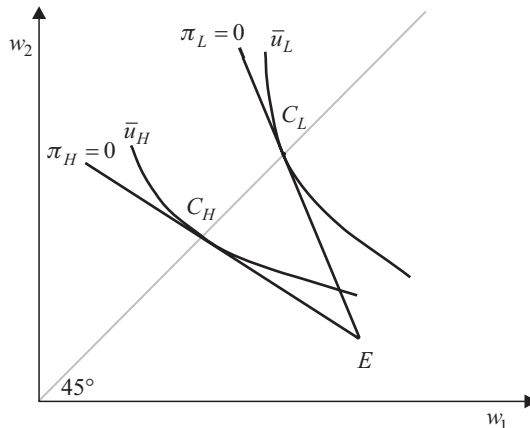
Spśród wszystkich kontraktów przynoszących zerowy wynik techniczny najbardziej pożądanym przez ubezpieczonych jest ten o pełnej ochronie ubezpieczeniowej przy składce sprawiedliwej: $C_i(q_i, r_i) = (d, p_i \cdot d)$. Właśnie takie umowy zostaną zaproponowane każdej z grup ubezpieczonych i będą stanowić rozwiązanie powyższego zadania. Można to przedstawić graficznie, utożsamiając kontrakty z pewnymi punktami dodatniej ćwiartki układu współrzędnych, gdzie wartości na osiach odpowiadają wartościom majątku ubezpieczonych odpowiednio w stanie w_1 i w_2 . Punkt E o współrzędnych $(w_0, w_0 - d)$ oznacza brak

ubezpieczenia, natomiast współrzędne punktu $C_i(w_0 - r_i, w_0 - r_i - d + q_i)$ gdzie $i \in \{L, H\}$ oznaczają stan majątku ubezpieczonych (odpowiednio w przypadku braku szkody i w sytuacji, gdy szkoda zaistnieje), gdyby doszło do zawarcia umowy ubezpieczenia C_i . Linia $\pi_i = 0$, przechodząca przez punkt E i o nachyleniu $-\frac{1-p_i}{p_i}$, reprezentuje wszystkie kontrakty, które przy poziomie praw-

dopodobieństwa wystąpienia szkody p_i generują dla ubezpieczyciela zerowy oczekiwany wynik techniczny π , i jest dana wzorem: $w_2 = w_1 - d + q_i$, gdzie $w_1 = w_0 - r_i$. Istotne jest, że $r_i = p_i q_i$ oznacza tzw. ryzyko-składkę, ustaloną aktuarialnie na podstawie oczekiwanej wartości odszkodowania i służącą wyłącznie do pokrycia świadczeń i odszkodowań. Nie jest więc pełnym odzwierciedleniem ceny usługi ubezpieczeniowej (składki brutto), obejmującej dodatkowe korekty i narzuty handlowe.

Na rysunku 2 rozwiązanie problemu maksymalizacji stanowią kontrakty C_H i C_L , leżące na styku krzywych obojętności i krzywych zerowego zysku. Znajdują się one również na linii 45° , co oznacza, że zapewniają pełną ochronę, spełniając równanie $w_1 = w_2$. Dodatkowo w przypadku zajścia szkody odpowiadają one poziomom majątku ubezpieczonych większym niż w sytuacji braku ubezpieczenia (E).

Należy również zauważyć, że w warunkach pełnej wiedzy wspólnej rynek ubezpieczeń mógłby osiągnąć rozwiązanie stanowiące najlepszy wariant alokacji (*best efficient*), a dodatkowo rozwiązanie to jest optymalne w sensie Pareto. Alo-



Rysunek 2. Równowaga na rynku konkurencyjnym z pełną informacją wspólną

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Filipova-Neumann i Welzel, 2005, s. 6).

kacja taka nie będzie jednak możliwa do osiągnięcia po wprowadzeniu do modelu założeń dotyczących występowania informacji asymetrycznej.

2.2. Równowaga w warunkach asymetrii informacji

Aby uzyskać model rynku konkurencyjnego w warunkach istnienia informacji asymetrycznej, należy przyjąć, że ubezpieczyciele nie dysponują *ex ante* pełną wiedzą na temat profilu pojedynczego ubezpieczonego. Mają jednak oczekiwania co do udziału członków poszczególnych grup ubezpieczonych w całej zbiorowości⁴, dzięki czemu są w stanie oszacować przeciętne ryzyko całej zbiorowości $\bar{p} = \gamma p_H + (1 - \gamma)p_L$, gdzie $\gamma = \frac{n_H}{N}$

(Arvidsson, 2011, s. 11). Tak scharakteryzowany rynek mógłby próbować osiągnąć:

- równowagę agregującą – przy założeniu, że ubezpieczyciele oferują umowy ubezpieczenia na tych samych warunkach obu grupom ubezpieczonych,
- równowagę rozdzielającą – poszczególnym profilom są oferowane odmienne warunki umowy.

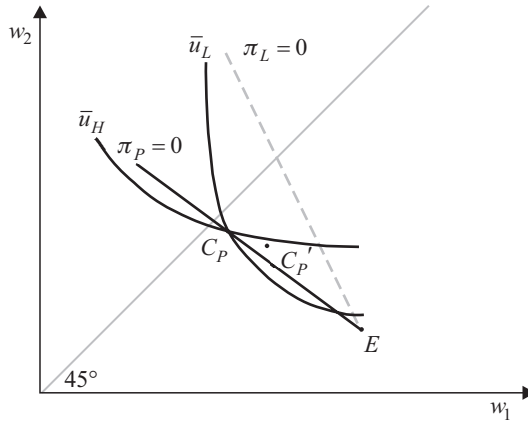
Aby rynek konkurencyjny był zdolny osiągnąć równowagę agregującą, oferowana umowa ubezpieczenia powinna zapewniać ubezpieczycielom zerowy oczekiwany wynik techniczny i być preferowana przez obie grupy ubezpieczonych jednocześnie. Spełnienie tego warunku jest jednak niewystarczające, a równowaga agregująca nie może zostać osiągnięta, gdyż zawsze istnieje możliwość wprowadzenia na rynek umowy ubezpieczenia, która zapewniając nieco węższy zakres ochrony:

- będzie preferowana przez ubezpieczonych o profilu L bardziej niż kontrakt oferowany wyjściowo, a jednocześnie nie będzie preferowana przez ubezpieczonych z grupy H ,
- przyniesie nieujemny oczekiwany wynik techniczny ubezpieczycielom, gdyż będzie nabywana głównie przez ubezpieczonych o profilu L .

Odwołując się do definicji równowagi, można zauważyć, że istnienie kontraktu (spoza zbioru równowagi), który mógłby przynieść nieujemny wynik techniczny, sprawia, że równowaga agregująca nie może zostać osiągnięta (sposzczenie to zostało przedstawione na rysunku 3).

Równowaga agregująca na rynku konkurencyjnym w warunkach asymetrii informacji nie istnieje, gdyż w obrębie klasy kontraktów nieprzynoszących strat pojedynczy kontrakt nie może maksymalizować użyteczności ubezpieczonych z grupy niskiego ryzyka. Przyjmując wyjściowo, że rynek jest w stanie osiągnąć

⁴ Udział poszczególnych grup $i \in \{L, H\}$ jest wyznaczany jako stosunek liczebności danej grupy n_i do liczebności całej populacji ubezpieczonych N .



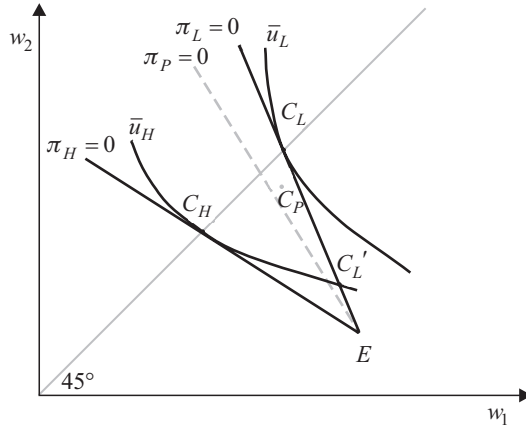
Rysunek 3. Brak równowagi agregującej na rynku konkurencyjnym

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Rothschild i Stiglitz, 1976, s. 635).

równowagę w punkcie C_p o współrzędnych $(w_0 - r_p, w_0 - r_p - d + q_p)$, można zauważyć, że kontrakt reprezentowany przez ten punkt nie tylko jest atrakcyjny dla obu grup jednocześnie, ale leży również na linii zerowego zysku $\pi_p = 0$. Ze względu jednak na to, że krzywa obojętności dla grupy niskiego ryzyka \bar{u}_L jest bardziej pionowa niż ta dla ryzyka wysokiego \bar{u}_H , istnieje możliwość, że któryś z ubezpieczycieli dokona próby tzw. drenażu dobrych klientów (*cream skimming*) i zaoferuje kontrakt C_p' , który mimo węższej ochrony ubezpieczeniowej będzie preferowany przez grupę niskiego ryzyka w stosunku do C_p . Nie będzie on jednak atrakcyjny dla grupy H , gdyż jego zakup oznaczałby utratę użyteczności przez ubezpieczonych. Ze względu na to, że linia $\pi_L = 0$ wyznaczona przy uwzględnieniu prawdopodobieństwa zajścia wypadku $p_L < \bar{p}$, leżałaby ponad punktem C_p' , kontrakt ten mógłby wygenerować ubezpieczycielom dodatni oczekiwany wynik techniczny.

Rynek mógłby więc osiągnąć równowagę wyłącznie wtedy, gdy każdej z grup ubezpieczonych zostałyby zaoferowane umowy o odmiennych warunkach. Na rysunku 4 kontrakty oferowane grupom niskiego i wysokiego ryzyka leżą odpowiednio na liniach $\pi_L = 0$, i $\pi_H = 0$. Umowy C_H i C_L znajdują się ponadto na linii 45° , co oznacza, że zapewniają pełną ochronę. Taki typ kontraktu jest szczególnie pożądany, dlatego umową najbardziej preferowaną przez grupę L jest C_L .

Istotne jest jednak to, że C_L jest również ściśle preferowana przez H w stosunku do C_H . Dzieje się tak ze względu na to, że C_L – tak jak C_H – zapewnia pełną ochronę ubezpieczeniową, jednak przy niższej składce. Ubezpieczeni z grupy H są więc zachęceni do wyboru C_L ze względu na potencjalną nadwyżkę,



Rysunek 4. Równowaga rozdzielająca na rynku konkurencyjnym

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Arvidsson, 2011, s. 14).

wynikającą z różnic w należnej składce $r_H - r_L > 0$, którą mogą uzyskać, gdy będą postrzegani przez ubezpieczyciela jako członkowie grupy L . Ubezpieczyciele nie są w stanie samodzielnie przypisać poszczególnym ubezpieczonym konkretnych profili ryzyka, C_L będzie więc nabywany przez przedstawicieli obu grup. W praktyce taka sytuacja może prowadzić do wystąpienia selekcji negatywnej, będącej konsekwencją stanu, w którym grupa L jest nadmiernie obciążana dodatkową składką, mającą zrekompensować szkody spowodowane przez ubezpieczonych o profilu H .

Kontrakt C_L nie może więc należeć do zbioru równowagi, gdyż zerowy wynik techniczny byłby osiągnięty tylko wtedy, jeżeli kontrakt byłby nabywany wyłącznie przez ubezpieczonych z prawdopodobieństwem zajścia wypadku p_L . Potencjalny kontrakt skierowany do grupy L , mogący zapewnić równowagę, nie może więc być preferowany przez grupę H ponad C_H . Sprowadza się to do ponownego rozwiązania problemu optymalizacyjnego określonego wzorem (4), przy czym powinien on zostać dodatkowo rozszerzony o ograniczenie związane z mechanizmem autoselekcji:

$$u(w_0 - r_H) \geq p_H \cdot u(w_0 - d - r_L + q_L) + (1 - p_H) \cdot u(w_0 - r_L). \quad (6)$$

Takim kontraktem jest więc C_L' leżący na linii $\pi_L = 0$ i jednocześnie na krzywej obojętności \bar{u}_H . Zbiór $\omega^* = \{C_H, C_L'\}$ stanowi więc jedyny zbiór kontraktów mogący zapewnić stan równowagi. Mimo że C_L' należy do ω^* , jego zakup

wiąże się z ograniczeniem użyteczności dla grupy L . Wynika to z tego, że C_L' nie zapewnia pełnej ochrony, tak jak to czyni C_L . Można uznać, że ta utrata użyteczności jest bezpośrednim następstwem wystąpienia na rynku asymetrii informacji. Aby na omawianym rynku był możliwy do osiągnięcia stan równowagi rozdzielającej, grupie ubezpieczonych niskiego ryzyka musi zostać zaoferowany kontrakt o zawężonym zakresie ochrony, co oznacza utratę użyteczności w tej grupie.

Ponadto istnienie zbioru ω^* nie gwarantuje osiągnięcia równowagi. Przyjmując założenie, że ubezpieczyciele zaoferują kontrakt C_p w przypadku, gdy linia zerowego zysku $\pi_p = 0$, wspólna dla wszystkich ubezpieczonych, znajdowałaby się blisko linii $\pi_L = 0$ (taka sytuacja jest możliwa, np. gdy udział ubezpieczonych o profilu H jest relatywnie niewielki lub różnice w prawdopodobieństwach są nieznaczne), C_p mógłby zakłócić równowagę, przyciągając obie grupy i generując zarazem nadwyżkę wyniku technicznego. W warunkach występowania informacji asymetrycznej, gdy udział ubezpieczonych wysokiego ryzyka jest nieznaczny, osiągnięcie przez rynek równowagi rozdzielającej nie jest więc zagwarantowane ze względu na możliwość wprowadzenia umowy drenażowej przez jednego lub kilku uczestników rynku.

Podsumowując, w warunkach występowania informacji asymetrycznej przy przyjętych założeniach modelu RS rynek nie może osiągnąć stanu równowagi agregującej, a jednocześnie istnienie równowagi rozdzielającej również nie jest zagwarantowane. Konsekwencje występowania asymetrii informacji odczuwają przede wszystkim ubezpieczeni o profilu L , którzy doświadczają utraty użyteczności ze względu na zbyt wysoką składkę w stosunku do prawdopodobieństwa wyrządzenia przez nich szkody (w przypadku wprowadzenia na rynek kontraktu C_p) lub w związku z niedoubezpieczeniem, które wystąpi po zawarciu umowy C_L' .

3. UBI a zastosowania modelu RS do modelowania rynku obowiązkowych ubezpieczeń OC w Polsce

Biorąc pod uwagę uwarunkowania rynkowe i prawne ubezpieczeń OC w Polsce, można uznać, że do opisu stanu rynku tych ubezpieczeń właściwe jest zastosowanie modelu równowagi rozdzielającej RS na rynku konkurencyjnym w warunkach asymetrii informacji. Model ten najtrafniej odzwierciedla warunki funkcjonowania rynku, a wśród przesłanek stojących za wyborem powyższego modelu należy wymienić następujące argumenty:

1. Model RS, w odróżnieniu od jego późniejszych modyfikacji, nie dopuszcza możliwości wycofania zaoferowanych kontraktów, wskutek czego zakłada istnienie znacznych barier wyjścia z rynku. Jest to zgodne z obowiązkowym charakterem ubezpieczenia OC posiadaczy pojazdów.
2. Rynek obowiązkowych ubezpieczeń OC w Polsce może zostać uznany za rynek konkurencyjny mimo dominującej roli jednego z graczy rynkowych. Dowodem tego mogą być wejścia na rynek nowych graczy na podstawie swobody świadczenia usług w zakresie wykonywania działalności ubezpieczeniowej i działalności reasekuracyjnej. Również wartość wskaźnika *HHI*, wynosząca 1683, wykazuje umiarkowaną koncentrację.
3. Rynek dąży do osiągnięcia równowagi rozdzielającej, a nie agregującej, gdyż funkcjonujący na rynku ubezpieczyciele dokonują prób selekcji ryzyka i różnicowania składek ubezpieczeniowych w myśl reguły równowartości składek i świadczeń (zasady składki sprawiedliwej), oznaczającej konieczność zachowania relacji składki do poziomu ryzyka wnoszonego do wspólnoty.
4. Chociaż ubezpieczyciele dążą do maksymalizacji zysków, muszą kierować się zasadą równowagi składek i świadczeń, oznaczającą konieczność zachowania równowagi między funduszem ubezpieczeniowym a oczekiwanymi świadczeniami. Ma to swoje bezpośrednie odzwierciedlenie w definicji równowagi, zakładającej brak długookresowych zysków na poziomie technicznym.
5. Ubezpieczeni są w posiadaniu informacji prywatnej o wartości wspólnej (szczególnie dotyczącej sposobu wykorzystywania ubezpieczonego pojazdu), stąd na rynku występuje zjawisko asymetrii informacji, które może skutkować selekcją negatywną.
6. Model RS opiera się na dwóch zmiennych: poziomie składki ubezpieczeniowej i wartości wypłaconego odszkodowania (zakresu ochrony), pomijając kwestię różnicowania produktu poprzez usługi dodatkowe.
Dodatkowo występowanie ujemnego wyniku technicznego na rynku polskim może sugerować brak równowagi rynkowej spowodowany:
 - wprowadzeniem przez niektórych graczy rynkowych kontraktów powodujących wystąpienie drenażu ubezpieczonych, a w konsekwencji pojawienia się strat wśród pozostałych ubezpieczycieli,
 - zatajeniem przez ubezpieczonych o profilu *H* informacji istotnych z punktu widzenia prawidłowego ustalenia poziomu składki ubezpieczeniowej i nabywaniem przez nich kontraktów przeznaczonych dla ubezpieczonych niskiego ryzyka.

W celu zapewnienia stabilności i przewidywalności na rynku ubezpieczyciele powinni przykładać większą wagę do indywidualizacji składek. W realizacji tego celu mogą pomóc nowe źródła danych o ryzyku, wyrównujące zasoby informacji obu stron umowy ubezpieczenia. Przykładem mogą być bazy danych Ośrodka Informacji Ubezpieczeniowego Funduszu Gwarancyjnego, którego

zadaniem jest redystrybucja informacji na rynku ubezpieczeniowym lub dane uzyskane dzięki najnowszym zdobyczom techniki, takim jak systemy telematyczne, pozwalające na wprowadzenie rozwiązań typu *usage-based insurance* (UBI). Często jednak tego rodzaju rozwiązania zapewniają tylko częściową redukcję problemu informacji niedoskonałej, wskutek czego wciąż istnieją dodatkowe korzyści możliwe do uzyskania przez mniej poinformowaną stronę, gdyby była ona w stanie pozyskać brakującą informację.

Załóżmy więc, że w celu osiągnięcia równowagi rynkowej, przy jednoczesnym zapewnieniu składek sprawiedliwych dla poszczególnych grup i zaprzestaniu ewentualnego finansowania profilu H przez L , ubezpieczyciele decydują się na zaoferowanie dodatkowego kontraktu z taryfą typu UBI. Taki rodzaj umowy mogą wprowadzić, wybierając jeden z wielu scenariuszy i pozyskując dane niezbędne w procesie kalkulacji składki m.in. z:

- rejestratorów pokładowych typu *accident data recorder* (ADR, czyli czarnych skrzynek),
- urządzeń monitorujących opartych na systemach OBD i GPS (tzw. dongle),
- aplikacji zainstalowanych w urządzeniach mobilnych ubezpieczonego.

Każdy z tych modeli może wywołać odmienny skutek⁵. Dla przykładu głównym zadaniem urządzeń typu ADR jest, na wzór lotniczych czarnych skrzynek, rejestracja wielkości opisujących ruch pojazdu, aktywność kierowcy, a niekiedy także stan otoczenia w celu późniejszego umożliwienia rekonstrukcji wypadku (Guzek, 2012, s. 42). Z punktu widzenia niniejszej analizy istotne jest, że urządzenia ADR wyłącznie rejestrują pozyskane dane, nie przekazując ich automatycznie do innego miejsca zlokalizowanego poza pojazdem, w którym zostały zainstalowane. Oznacza to, że dostęp do informacji w nich zawartych odbywa się na wniosek ubezpieczyciela, np. po odnotowaniu przez niego informacji o zaistnieniu wypadku.

W celu analizy konsekwencji wprowadzenia nowego kontraktu na rynek zostanie wykorzystana modyfikacja modelu RS, zakładająca uchylenie warunku mówiącego o tym, że ubezpieczyciele nie wiedzą, do której grupy należy konkretny ubezpieczony⁶. Ponadto przyjęto, że członkowie grupy L , którzy w przypadku występowania asymetrii informacji uzyskują niższą użyteczność, są skłonni do ujawnienia swojego typu ryzyka, jeśli tylko nadarzyłaby się ku temu sposobność⁷, i polepszenia w ten sposób swojego położenia. Ubezpieczyciele mogą więc zaoferować, obok kontraktów w zbiorze ω^* , opcjonalny kontrakt C_{ADR} , zakładający możliwość wglądu przez nich do danych zgroma-

⁵ Analizę konsekwencji zastosowania każdego ze scenariuszy można znaleźć w pracy Kuryłowicza (2021, s. 110–119).

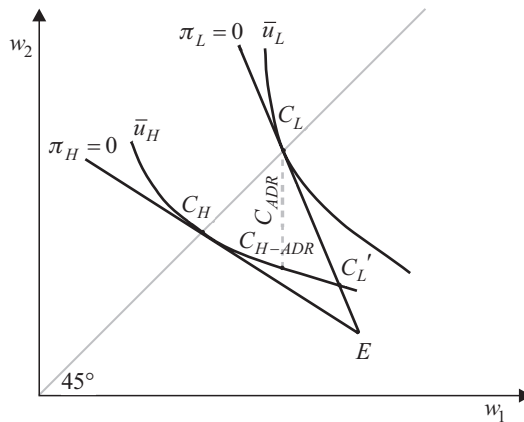
⁶ Przesłanki prowadzące do modyfikacji modelu można znaleźć w artykule Filipovej-Neumann i Welzela (2005, s. 10–15).

⁷ Dla uproszczenia zostaje pominięta kwestia naruszenia prywatności ubezpieczonych.

dzonych w rejestratorze⁸. Urządzenia ADR pozwalają na ujawnienie doskonałej informacji na temat ryzyka związanego z kierowcą i z jego zachowaniem na drodze, bez generowania ubezpieczycielowi dodatkowych kosztów. Kontrakt ten w założeniu jest skierowany do ubezpieczonych o profilu L i tak jak C_L zapewnia pełną ochronę, ale wyłącznie w sytuacji, gdy ubezpieczyciel, po dokonaniu weryfikacji, stwierdzi, że ubezpieczony rzeczywiście jest członkiem grupy L . Ubezpieczyciele muszą jednocześnie zadbać o to, by C_{ADR} nie był bardziej preferowany przez ubezpieczonych o profilu H niż C_H . Mogą to osiągnąć poprzez zdefiniowanie poziomu ochrony dostępnego dla grupy H jako C_{H-ADR} , gdzie $q_{H-ADR} < q_H$. Sprowadza się to do wprowadzenia do założeń problemu optymalizacyjnego określonego wzorem (4) nowego ograniczenia związanego z mechanizmem autoselekcji:

$$u(w_0 - p_H d) = p_H \cdot u(w_0 - d - p_L d + q_{H-ADR}) + (1 - p_H) \cdot u(w_0 - p_L d). \quad (7)$$

Graficznie kontrakt C_{ADR} składa się z dwóch oddzielnych stanów majątku, które są zależne od tego, czy ubezpieczony okaże się członkiem grupy L , czy H – odpowiednio C_L i C_{H-ADR} . Jak można zauważyć na rysunku 5, w obu przypadkach składka i wartość majątku przy stanie natury w_1 są identyczne. Przy takim rozwiązaniu ubezpieczeni o profilu H są obojętni wobec konkretnych umów, gdyż mają świadomość, że jeżeli nie zmienią swojego stylu jazdy, mogą osiągnąć poziom składki r_L , jednak kosztem niedoubezpieczenia.



Rysunek 5. Równowaga rynkowa przy zastosowaniu urządzeń ADR

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Filipova-Neumann i Welzel, 2005, s. 6).

⁸ Ze względu na charakter urządzeń ADR uzyskanie pełnej informacji jest możliwe wyłącznie *ex post*.

Wprowadzenie C_{ADR} może więc przybliżyć rynek do stanu równowagi. Obserwacja dokonywana wyłącznie *ex post* pozwala ponadto na uzyskanie modelowego stanu równowagi przy kontraktach C_H i C_L , co dla członków grupy L stanowi poprawę ich sytuacji w sensie Pareto w stosunku do równowagi rozdzielającej, potencjalnie zachodzącej w warunkach występowania asymetrii informacji.

Podsumowując, zastosowane modelowanie pozwala na sformułowanie wniosku, że w sytuacji, gdy ubezpieczyciele decydują się na wprowadzenie kontraktów wykorzystujących dane gromadzone przez ADR, może zostać przywrócony najlepszy wariant alokacji, zbliżony z sytuacją równowagi z pełną wiedzą wspólną. Ubezpieczeni z grupy L otrzymają pełną ochronę, jednakże dopiero, gdy dojdzie do wypadku (wtedy ubezpieczyciel jest w stanie przypisać ubezpieczonego do konkretnej grupy ryzyka), a wszyscy ubezpieczeni, bez względu na profil, mogą płacić taką samą składkę w przypadku stanu w_1 . Ubezpieczeni z grupy H , którzy zdecydują się na zawarcie kontraktu C_{ADR} , mają możliwość nabycia ochrony przy zastosowaniu niższej składki. Może się to jednak wiązać z odszkodowaniem niższym niż to, które mogliby otrzymać w przypadku C_H . Stanie się to w sytuacji, gdy ubezpieczyciel, na podstawie danych gromadzonych przez ADR, zakwalifikuje ich do profilu H .

Podsumowanie

Model równowagi rynku ubezpieczeń Rothschilda–Stiglitz jest uznawany za klasyczny. Od momentu jego opublikowania powstało wiele modyfikacji. W 1977 r. Charles A. Wilson zaproponował koncepcję tzw. równowagi antycypacyjnej (czasami określanej jako $E2$). Zakłada ona, że ubezpieczyciele podejmując decyzję dotyczącą wprowadzenia nowego kontraktu do oferty, są w stanie przewidzieć reakcję swoich konkurentów. Przewidują, że przeciwnicy wycofają z rynku wszystkie kontrakty, które staną się niedochodowe po tym, jak na rynku pojawią się kontrakty przez nich zaproponowane. W swoich rozważaniach Wilson skupił się na ofertach składających się wyłącznie z pojedynczych kontraktów i wykazał, że koncepcja równowagi $E2$ prowadzi do równowagi w rozumieniu modelu RS, jeżeli ta istnieje. W przeciwnym razie uzyskuje się alokację agregującą, w której użyteczność ubezpieczonych z grupy niskiego ryzyka jest maksymalizowana, z zastrzeżeniem warunku łącznego zerowego wyniku technicznego. Haime Miyazaki (1977, s. 394–418) i Michael Spence (1978, s. 427–447) rozszerzyli model Wilsona, dopuszczając oferty poszczególnych ubezpieczycieli w postaci tzw. menu kontraktów, gdzie jeden ubezpieczy-

ciel może oferować jednocześnie kilka różnych umów. Wykazali, że koncepcja równowagi *E2* może skutkować alokacją rozdzielającą, przy której kontrakty wzajemnie się subsydiują i łącznie przynoszą zerowy wynik techniczny. Są to tzw. kontrakty Wilsona–Miyazaki–Spence’a (WMS), będące pod względem efektywności alokacją drugą po najlepszej (*second-best efficient*).

Cel artykułu, jakim było przedstawienie równowagi w modelu RS i analiza rynku ubezpieczeń komunikacyjnych w Polsce, został osiągnięty. Po analizie zaprezentowanych danych można stwierdzić, że po okresie transformacji równowaga na rynku ubezpieczeń komunikacyjnych w Polsce nie wystąpiła. Zakłady ubezpieczeń powinny poszukiwać rozwiązań i wdrażać strategie przybliżające rynek do stanu równowagi. Można to osiągnąć przez indywidualizację składki i wyodrębnianie coraz bardziej homogenicznych grup klientów. Procesy te są możliwe dzięki rozwojowi nowoczesnych technologii. Zakłady ubezpieczeń, aby stać się bardziej innowacyjne, powinny wykorzystywać możliwości, jakie stwarzają nowe technologie (Śliwiński, Karmańska i Michalski, 2017).

Bibliografia

- Akerlof, G. A. (1970). The market for ‘lemons’: quality uncertainty and the market mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, 84(3), 488–500.
- Arvidsson, S. (2011). Reducing asymmetric information with usage-based automobile insurance. *Working Papers of Swedish National Road & Transport Research Institute (VTI)*, 1–28.
- Filipova-Neumann, L. i Welzel, P. (2005). Reducing asymmetric information in insurance markets: Cars with black boxes. *Volkswirtschaftliche Diskussionsreihe*, 270, 1–29. Pobrane z http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/serien/lm/vwl_diskussionsreihe/270.pdf
- Guzek, M. (2012). Samochodowe „czarne skrzynki” jako urządzenia wspomagające analizę przebiegu wypadku drogowego. *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport*, 82, 41–54.
- Kuryłowicz, Ł. (2021). *Telematyka ubezpieczeniowa i jej wpływ na równowagę rynku ubezpieczeń komunikacyjnych*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza SGH.
- Krawczyk, M. (2004). Problem asymetrii informacji na rynku ubezpieczeniowym. *Decyzje*, 1, 56–80.
- Lisowski, J. i Zieniewicz, M. (2015). Zmiany w kanale agencyjnym na rynku ubezpieczeniowym w Polsce. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H – Oeconomia*, 49(4), 335–345. <http://dx.doi.org/10.17951/h.2015.49.4.335>
- Miyazaki, H. (1977). The rat race and internal labor markets. *The Bell Journal of Economics*, 8(2), 394–418. <https://doi.org/10.2307/3003294>
- Rothschild, M. i Stiglitz, J.E. (1976). Equilibrium in competitive insurance markets: An essay on the economics of imperfect information. *The Quarterly Journal of Economics*, 90(4), 629–649. <https://doi.org/10.2307/1885326>

- Spence, M. (1978). Product differentiation and performance in insurance markets. *Journal of Public Economics*, 10(3), 427–447. [https://doi.org/10.1016/0047-2727\(78\)90055-5](https://doi.org/10.1016/0047-2727(78)90055-5)
- Śliwiński, A., Karmańska, A. i Michalski, T. (2017). European insurance markets in face of financial crisis. Application of learning curve concept as a tool of insurance products innovation – discussion. *Journal of Reviews on Global Economics*, 16, 404–419. <https://doi.org/10.6000/1929-7092.2017.06.42>
- UKNF (Urząd Komisji Nadzoru Finansowego). (2017). Informacja o obowiązkowym ubezpieczeniu odpowiedzialności cywilnej posiadaczy pojazdów mechanicznych – zmiany w zakresie odpowiedzialności, wysokości odszkodowań i wysokości składki. Warszawa. Pobrane z https://www.knf.gov.pl/publikacje_i_opracowania/raporty_i_opracowania/ubezpieczeniowy?articleId=56263&p_id=18
- UKNF (Urząd Komisji Nadzoru Finansowego). (2018). *Biuletyn roczny. Rynek ubezpieczeń 2017*.
- UKNF (Urząd Komisji Nadzoru Finansowego). (2019). *Biuletyn roczny. Rynek ubezpieczeń 2017*.
- UKNF (Urząd Komisji Nadzoru Finansowego). (2020). *Biuletyn roczny. Rynek ubezpieczeń 2019*.
- UKNF (Urząd Komisji Nadzoru Finansowego). (2021). *Biuletyn roczny. Rynek ubezpieczeń 2020*.
- UKNF (Urząd Komisji Nadzoru Finansowego). (2007–2020). *Biuletyn kwartalny. Rynek ubezpieczeń [za lata 2007–2020]*.
- Varian, H. R. (2007). *Mikroekonomia. Kurs średni – ujęcie nowoczesne*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Wilson, C. A. (1977). A model of insurance markets with incomplete information. *Journal of Economic Theory*, 16(2), 167–207.