

NEOKLASYCZNE PODEJŚCIE DO TRADYCYJNYCH UBEZPIECZEŃ GOSPODARCZYCH – WSTĘP DO TEORII UBEZPIECZEŃ ROLNYCH

JACEK KULAWIK

Abstrakt

Rolnictwo współczesne należy do najbardziej ryzykownych działalności gospodarczych. Obok znanego wcześniej ryzyka produkcyjnego, cenowego i rynkowego, a później także finansowego, obecnie producenci rolni coraz częściej konfrontowani są z ryzykiem instytucjonalnym i ze sfery zarządzania personelem oraz związanym ze zmianą klimatu. Równocześnie rolnicy dysponują wieloma narzędziami i strategiami przeciwdziałania zagrożeniom i łagodzenia ich negatywnych skutków. Wśród tych instrumentów i strategii zarządzania ryzykiem wciąż duże znaczenie odgrywają tradycyjne/konwencjonalne ubezpieczenia upraw, zwierząt i rzeczowych składników majątku. W tym kontekście podstawowym celem artykułu jest uogólnienie podstaw teoretycznych powyższych ubezpieczeń, ale ograniczone do historycznie najstarszego ich ujęcia, a więc na gruncie mikroekonomii neoklasycznej i klasycznej teorii decyzji. Zgodnie z istniejącą tu konwencją najpierw analizuje się istotę teorii/hipotezy użyteczności oczekiwanej von Neumanna–Morgestern. Następnie przybliża się treść awersji do ryzyka. W ostatniej części artykułu konkretyzuje się natomiast założenia teorii użyteczności oczekiwanej na przykładzie ubezpieczeń rolnych.

Słowa kluczowe: awersja do ryzyka, ubezpieczenia rolne, użyteczność oczekiwana.

Kody JEL: D81, Q12, D11.

Wprowadzenie

Działalność rolnicza, chociażby ze swej przyrodniczo-biologicznej natury, od zawsze należała do najbardziej ryzykownych rodzajów działalności. Pierwsi rolnicy musieli radzić sobie przede wszystkim z ryzykiem produkcyjnym, a więc wywo-

ływanym wahaniami płoń i zbiorów oraz wydajności zwierząt na skutek zmian pogody. Później w miarę pogłębiania się związków rolnika z jego otoczeniem i podziałem pracy coraz bardziej sektor ten doświadczał ryzyka cenowego i rynkowego, które łącznie mogą prowadzić do uzyskiwania niższych niż oczekiwane cen za zbywane produkty gotowe, a także do droższego nabywania środków produkcji. W konsekwencji wahają się i koszty, i przychody, a w ślad za tym i dochody rolnicze. Rolnictwo w pewnym momencie, raczej w sposób pośredni, odczuwać może także zmienność kursów walutowych. Gdy rolnicy coraz częściej zaczęli korzystać z kapitału obcego, a kredytu bankowego w szczególności, pojawiło się ryzyko finansowe. Wynika ono z mechanizmu dźwigni finansowej, która może wprowadzić podwyższając rentowność kapitału własnego, ale z racji konieczności ponoszenie stałych obciążeń w postaci odsetek od kapitału obcego może tworzyć napięcia w przepływach pieniężnych, w skrajnej sytuacji wręcz zagrażające przetrwaniu gospodarstwa. Od czasów Wielkiego Kryzysu, z przełomu lat 20. i 30. ubiegłego wieku, kiedy to rozpoczęła się faza głębszego ingerowania państwa w funkcjonowanie rolnictwa, dołączyło się kolejne ryzyko nazywane instytucjonalnym. To zbiorcze pojęcie oddaje zmiany prawne, regulacyjne i w polityce rolnej, które mogą radykalnie zaostrzyć warunki prowadzenia działalności rolniczej, a ich przewidzenie jest trudne, bo wynika z mechanizmów politycznych, gdzie duże znaczenie odgrywają grupy interesów, mało przejrzyste reguły podejmowania decyzji, pogoń za rentą i korupcja polityczna (Hoag (red.), 2010; Hardaker, Gudbrand, Anderson i Huirne, 2015). Powyższą listę ryzyk można jeszcze rozszerzyć. Przykładowo Robison i Barry wymieniają 10 rodzajów ryzyka, 20 instrumentów zarządzania nim, 3 typy rynków (konkurencyjne, monopolistyczne i regulowane), 3 obszary działalności (produkcja, sprzedaż, finansowanie) oraz 6 różnych produktów gotowych i pośrednich w uogólnionym modelu firmy komercyjnej (Robison i Barry, 1987). Łącznie zatem teoretycznie można skonstruować aż 10 800 modeli decyzji w warunkach ryzyka. W praktyce trzeba oczywiście zbiór tych kombinacji zdecydowanie ograniczyć, dostosowując go do preferencji producenta rolnego. Do tego celu służą odpowiednie narzędzia analityczne, modelowania i symulacji oraz aplikacje komputerowe, które pozwalają tworzyć efektywne i wysoce zindywidualizowane strategie zarządzania ryzykiem.

Wśród instrumentów zarządzania ryzykiem ważne miejsce zajmują ubezpieczenia upraw, zwierząt i pozostałego majątku. W artykule zajęto się tylko ubezpieczeniami tradycyjnymi, nazywanymi również konwencjonalnymi. Są to produkty transferu ryzyka poza gospodarstwo, w których po zapłaceniu składki rolnik oczekuje odszkodowania, kiedy wystąpi zapisane w kontrakcie zdarzenie ubezpieczeniowe, a więc dająca się zweryfikować strata (Miranda i Farrin, 2012). Produkty te mogą być bardzo zindywidualizowane, a więc dopasowane do profilu ryzyka konkretnego gospodarstwa, ale występuje w nich negatywna selekcja i hazard moralny, które są pochodnymi asymetrii informacji, oraz ryzyko systemowe/systematyczne, tj. trudność rozproszenia ryzyka, gdy dotknie ono dużą liczbę gospodarstw. W konsekwencji ubezpieczenia te mogą generować wysokie koszty transakcyjne, które współprzyczyniają się do trudności wykształcenia się efektywnych prywatnych ryn-

ków. Mimo tych mankamentów w ostatnich latach obserwuje się wyraźną tendencję do poszerzania programów ubezpieczeń konwencjonalnych w kierunku rozwiązań pakietowych, a więc dających ochronę przed wieloma ryzykami, stabilizujących przychody i dochody rolnicze, przy silnym ich subsydiowaniu (OECD 2017a; OECD, 2017b; Goodwin i Smith, 2014). Wystarczy w tym miejscu podać, że w Polsce subsydia do ubezpieczeń rolnych w 2017 r. mają wzrosnąć 4,5-krotnie w stosunku do roku 2016. Pilną potrzebą jest zatem solidne podbudowanie teoretyczne ekspansji konwencjonalnych ubezpieczeń rolnych, by stały się one doskonalsze od strony aktuarialnej i aby w ten sposób poprawiała się efektywność wydatkowania funduszy publicznych. Dobrym punktem wyjścia jest tu teoria/hipoteza użyteczności oczekiwanej zaprezentowana w kompletnym ujęciu aksjomatycznym przez von Neumanna i Morgensterna. Osadzona jest ona z kolei w mikroekonomicznej teorii konsumenta podejmującego decyzje w warunkach ryzyka i niepewności. W związku z tym głównym celem artykułu jest dokonanie syntezy dorobku teoretycznego w zakresie użyteczności oczekiwanej, z zaakceptowaniem centralnej pozycji awersji do ryzyka w całości koncepcji von Neumanna–Morgensterna. W części końcowej natomiast zaprezentowano jedną z możliwych konkretyzacji wspomnianej hipotezy na przykładzie ubezpieczeń rolnych.

Prezentowany artykuł bazuje głównie na dorobku anglojęzycznym i sporadycznie odwołuje się również do literatury niemieckojęzycznej. W spisie wykorzystanych źródeł nie ma natomiast w ogóle autorów polskich z wyjątkiem książki Czarney (2006). Przyczyna jest prosta: po przeanalizowaniu polskiego piśmiennictwa poświęconego problemom podstaw teoretycznych ubezpieczeń gospodarczych i rolnych okazało się, że nie ma w nim odwołań do hipotezy użyteczności oczekiwanej. Generalnie w polskiej literaturze problemu dominują: prosty opis, klasyfikacje, statystyki i regulacje prawne. W tym sensie artykuł przynajmniej w części wypełnia istniejącą lukę.

Teoria/hipoteza użyteczności oczekiwanej

Powyższa teoria, w literaturze anglojęzycznej określana akronimem EU lub EUT (*expected utility theory*), odnosi się do wyborów dokonywanych w warunkach ryzyka i niepewności, kiedy to ludzie nie zawsze decydują się na maksymalizację pieniężnej wartości oczekiwanej wypłat w grach losowych albo z inwestycji. Inspiracją dla jej sformułowania był tzw. paradoks petersburski opisany co prawda przez N. Bernoulliego w 1713 roku, ale nazwany tak dopiero przez jego kuzyna – Daniela – który wyjaśnił go na gruncie matematyki w 1738 roku. To gra losowa, która wprawdzie teoretycznie może przynosić nieskończone wartości oczekiwane, ale w praktyce postrzegane są one przez większość graczy jako mniej cenne. W roku 1728 Cramer, szwajcarski matematyk, w liście do N. Bernoulliego napisał, że: „... matematycy określają wartość pieniądza na podstawie jego ilości, ale ludzie pod kątem możliwych do uzyskania dzięki niemu korzyści” (Zweifel i Eisen, 2012). Cramer zauważył ponadto, że pieniądze mogą cechować się malejącą krańcową korzyścią dla wygrywających graczy, udowadniając to za pomocą funkcji użyteczności pierwiastka kwadratowego. D. Bernoulli wziął natomiast już pod uwagę cały ich majątek, a do

wyjaśnienia powyższego paradoksu zastosował logarytmiczną funkcję użyteczności. W konsekwencji okazało się, że taka sama kwota wygranej odzwierciedla inną wartość, użyteczność dla bogacza, a zupełnie inną dla biedaka. Później zauważono jednak, że rozumowanie D. Bernoulliego nie było zbyt ścisłe. Oznacza to, że funkcja logarytmiczna implikuje nieograniczoność użyteczności, a więc daje możliwość takiego manipulowania grą, że uzyskane wartości, oczekiwane użyteczności mogą być nieskończone. W konsekwencji wracamy ponownie do punktu wyjścia. Po raz pierwszy zauważył to w roku 1934 Menger. W ślad za tym zaczęto wprowadzać ograniczenia dla wartości przyjmowanych przez funkcje użyteczności. Bardzo dobrze będzie to widoczne w ujęciu von Neumanna–Morgensterna, a więc podstawy teoretycznej zarządzania ryzykiem, w tym także zakupu ubezpieczenia. W tym miejscu dla porządku dodajmy jeszcze tylko, że paradoks petersburski wyjaśniany jest również za pomocą skończonych loterii. W dużym skrócie polega to na tym, że nieskończona wartość oczekiwana gry może wynikać z faktu wystąpienia bardzo rzadkich, bardzo wysokich wygranych, wręcz przekraczających możliwości płatnicze jej organizatora. W tym sensie wartość oczekiwana wygranej staje się automatycznie sumą skończoną, gdy organizator ustanowi górny limit wypłat.

Podstawy swojej teorii von Neumann i Morgenstern wyłożyli w 1944 r. w książce pod tytułem *The Theory of Games and Economic Behavior*. W jej drugim i trzecim wydaniu (z 1953 r.) nadali dopiero jednak jej kompletną formę. Generalnie jest to teoria aksjomatyczna. Poniżej przedstawia się jej główny zarys, korzystając z pracy Dhamiego (2016).

Dany jest stały, skończony zbiór liczb rzeczywistych $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ taki, że $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n$. Zbiór powyższy można traktować jako możliwe poziomy bogactwa/majątku pewnego decydenta. Przez L oznaczamy teraz następującą prostą grę, nazywaną też zakładem lub loterią:

$$L = (x_1, p_1; x_2, p_2; \dots; x_n, p_n) \quad (1)$$

gdzie: $p_1, p_2, \dots, p_n$ są prawdopodobieństwami wystąpienia wyników gry $x_1, x_2, \dots, x_n$, przy czym $p_i \in [0, 1]$ oraz $\sum_{i=1}^n p_i = 1$. Zapis $(x_i, 1)$ interpretuje się jako wynik pewny gry. W praktyce gry proste można łączyć. Takie złożone loterie, np. L_1 i L_2 , zapisuje się jako $(L_1, p; L_2, 1 - p)$ przy czym $p \in (0, 1)$. Specjalnym przypadkiem jest wtedy gra o postaci $(L, p; 0, 1 - p)$, którą oznacza się również przez (L, p) . Jeśli prawdopodobieństwo da się teraz ustalić w sposób obiektywny, a więc w drodze pomiaru, mamy przypadek ryzyka. Gdy natomiast prawdopodobieństwo szacowane jest w sposób subiektywny, mamy do czynienia z sytuacją niepewności. Dalej zajmniemy się tylko grą w warunkach ryzyka. Dhami oznacza ją symbolem $\mathcal{L}' \subset \mathcal{L}$.

W teorii von Neumanna–Morgensterna (VNM) mamy pięć aksjomatów, które w istocie odzwierciedlają relacje preferencji gracza. Stąd stosuje się tu specyficzną notację, którą wyprowadza się z konwencji stosowanej w teorii konsumenta przy braku ryzyka i niepewności (Jehle i Reny, 2011). W ślad za tym przyjmuje się następujące oznaczenia relacji między loteriami:

- a) $\succeq$ „co najmniej tak dobre jak”; dla loterii $L_1, L_2 \in \mathcal{L}$ mamy $\mathbf{L}_2 \succeq L_1$, tzn. „loteria L_2 jest co najmniej tak dobra (opłacalna) jak loteria L_1 . Inaczej mówiąc, loteria L_2 jest „słabo preferowana” względem loterii L_1 . Zapisy $\mathbf{L}_2 \succeq L_1$ oraz $L_1 \preceq \mathbf{L}_2$ są przy tym równoważne.
- b) $\succ$ „preferowane względem”. Preferencje ścisłe.
- c) $\prec$ „gorsza niż”. Notacja $\mathbf{L}_2 \succ L_1$ jest ekwiwalentna zapisowi $L_1 \prec \mathbf{L}_2$. Preferencje ścisłe.
- d) $\sim$ „obojętna/indyferentna względem”.

Aksjomat 1: Porządek. Składa się z dwóch warunków:

a. kompletności: dla wszystkich loterii L_1, L_2 mamy:

albo $\mathbf{L}_2 \succeq L_1$ albo $L_1 \succeq \mathbf{L}_2$;

b. przechodniości: dla wszystkich loterii

i $L_1, L_2, L_3, \mathbf{L}_3 \succeq L_2$ i $\mathbf{L}_2 \succeq L_1 \Leftrightarrow L_3 \succeq L_1$

Dwie kolejne relacje binarne (dwuargumentowe) między loteriami mogą być jeszcze zdefiniowane w konwencji $\preceq$ jako:

$$\begin{cases} \text{obojętności: } L_1 \sim L_2 \Leftrightarrow \mathbf{L}_2 \succeq L_1 \text{ i } \mathbf{L}_1 \succeq L_2 \\ \text{preferencji ścisłej: } \mathbf{L}_2 \succ L_1 \Leftrightarrow \text{nie jest równoważne z } \mathbf{L}_1 \succeq L_2. \end{cases}$$

Aksjomat 2: Najlepszy i najgorszy:

$$\mathbf{b}_1 \succ x_1(t_j, (x_n, \mathbf{b})) \succ (x_1, 1)$$

Aksjomat 3: Ciągłości: dla każdej loterii L istnieje prawdopodobieństwo $p \in [0, 1]$ takie, że $L \sim (x_1, 1 - p; x_n, p)$.

Aksjomat 4: Niezależności: dla wszystkich loterii L_1, L_2, L i dla wszystkich $p \in [0, 1]$, $\mathbf{L}_2 \succeq L_1 \Leftrightarrow (L_2, p; 1 - p) \succeq (L_1, p; L, 1 - p)$.

Aksjomat 5: Redukcji lub prawa składania/łączenia loterii: niech będą $p_1, p_2, p \in [0, 1]$, oraz niech $L_1 \sim (x_1, 1 - p_1; x_j, p_1)$ i $L_2 \sim (x_1, 1 - p_2; x_j, p_2)$. Wtedy otrzymujemy:

$$\begin{aligned} (L_1, p; L_2, 1 - p) &\sim ((x_1, 1 - p_1; x_j, p_1), p; (x_1, 1 - p_2; x_j, p_2), 1 - p) \\ &\sim (x_1, (1 - p_1)p + (1 - p_2)(1 - p); x_j, pp_1 + (1 - p)p_2) \end{aligned}$$

Aksjomat niezależności jest kluczowy w teorii VNM. Zakłada on, że jeśli preferuje się loterię L_2 względem L_1 , to dołączenie kolejnej loterii nie powinno zmienić preferencji. Aksjomat ten jednocześnie jest przedmiotem najostrzejszej krytyki ze strony ekonomistów i finansistów behawioralnych, którzy podważają go bardzo często i dowodzą, iż zazwyczaj odbiega od rzeczywistych warunków podejmowania decyzji (Ackert i Deaves, 2012; Döring, 2015; Kunreuther, Pauly i McMorro, 2013; Rejda i McNamara, 2017).

Łącząc wszystkie pięć ww. aksjomatów tworzy aksjomat racjonalności. Wynika z niego, że jeśli relacja binarna $\succeq$ określona na zbiorze $\mathcal{L}$ jest z nim zgodna,

będziemy mieć racjonalne jego uporządkowanie. Jeśli zachodzi ww. relacja binarna i jeśli istnieje funkcja użyteczność $U: L \rightarrow \mathbb{R}$ taka, że dla wszystkich $L_1, L_2 \in L$, $L_2 \succeq L_1$, to musi być równocześnie spełniony warunek, że $U(L_2) \geq U(L_1)$. Wówczas U reprezentuje $\succeq$ i relacja ta jest wywołana przez U . Możemy teraz zapisać funkcję użyteczności oczekiwanej VNM:

$$U(L) = \sum_{i=1}^n p_i u(x_i) \quad (2)$$

gdzie:

x_i – możliwy wynik loterii ze zbioru $\mathcal{L}$,

$u(x_i)$ – liczba rzeczywista przydzielona wynikowi x_i .

Z podanego wyżej ogólnego zapisu funkcji VNM wynika, że decydent powinien preferować wzrost oczekiwanej użyteczności, a więc będzie podmiotem maksymalizującym użyteczność oczekiwaną. Sama zaś funkcja odznacza się liniowością względem prawdopodobieństw, niezmiennością w odniesieniu do dodatnich transformacji afinicznych i zależy od końcowego majątku w każdym stanie natury. To ostatnie z kolei implikuje konieczność podzielenia dziedziny funkcji na strefę zysków i strat z loterii. W końcu wynik zależy bardzo istotnie od wyboru postaci analitycznej powyższej funkcji. Zazwyczaj korzysta się z funkcji logarytmicznej, kwadratowej, wykładniczej i potęgowej. Uporządkowanie wypłat z loterii jest wówczas bardzo zróżnicowane i w związku z tym pojawiają się problemy z wyborem adekwatnej reguły decyzyjnej (Moss, 2010; Robison i Barry, 1987).

Teoria subiektywnej użyteczności oczekiwanej (*subjective expected utility theory*, SEU) stała się przede wszystkim odpowiedzią na formalną krytykę EU oraz niesprawdzanie się w praktyce kluczowych aksjomatów funkcji VNM. Teorię tę trzeba wiązać z nazwiskiem włoskiego probabilisty i aktuariusza de Finettiego, który w 1937 roku wyłożył istotę prawdopodobieństwa subiektywnego, a więc określanego przez samego decydenta, niekoniecznie przez odwołanie się do rygoryzmu rachunku prawdopodobieństwa, ale w oparciu o przeszłe zdarzenia i jego osobiste doświadczenia. Jednak teoria ta sformułowana w sposób aksjomatyczny w 1954 r. jest już zasługą Savage'a, amerykańskiego matematyka i statystyka. Funkcja użyteczności ($V(F)$) została przez niego zapisana w poniższy sposób:

$$V(f) = \sum_{i=1}^n \mu(E_i) u(f(E_i)) \quad (3)$$

gdzie:

$\mu(E_i)$ – subiektywne prawdopodobieństwo przydzielone zdarzeniu E_i ; $\mu(E_i) \geq 0 \forall i$

i $\sum_{i=1}^n \mu(E_i) = 1$,

$u(f(E_i))$ – użyteczność wyniku $f(E_i)$ (Dhami, 2016).

SEU czasami określana jest jako Bayesowskie podejście do niepewności. Wynika to z tego, że decydent w miarę otrzymywania nowych informacji przetwarza je, by w ten sposób osądy dotyczące subiektywnego prawdopodobieństwa *a priori*

przekształciły się w wartości *a posteriori*. Wprawdzie później inni badacze próbowali modyfikować pierwotną wersję SEU, wprowadzając, na przykład, ważenie prawdopodobieństw (Handa w 1977 r.) albo transformując nieliniowo prawdopodobieństwa i wyniki loterii (Starmer 2000 r.), jednak nie spotkały się one z szerszym zainteresowaniem teoretyków i praktyków zarządzania ryzykiem (Wilkinson i Klaes, 2012). Klasyczna SEU jest natomiast szeroko stosowana w zarządzaniu ryzykiem w rolnictwie (Hoag (red.), 2010; Hardaker i in., 2015).

Bardzo interesująca jest próba zintegrowania EU i SEU dokonana przez Rabina w 2002 roku. Określa się ją jako Standardowy Model Ekonomiczny lub w skrócie: model standardowy. Jego istotę przybliży praca Wilkinsona i Klaesa. Model ten zakłada, że jednostka i w czasie $t = 0$ maksymalizuje użyteczność oczekiwaną wyniku x_i^t w warunkach rozkładu prawdopodobieństwa $p(s)$ stanów natury $s \in S$. Formalnie mamy zatem:

$$\max \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t \sum p(s_t) U(x_i^t | s_t) \quad (4)$$

$$x_i^t \in X_i \quad t = 0 \quad s_t \in S_t$$

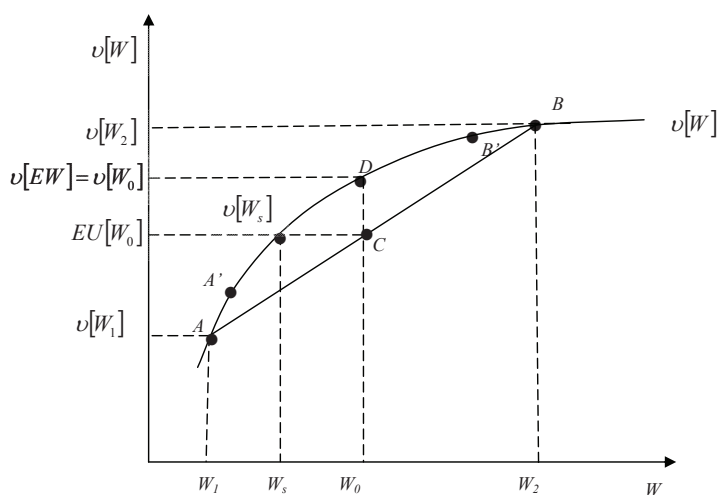
Widzimy, że przyszła użyteczność dyskontowana jest za pomocą czynnika δ , który wyraża preferencje czasowe danej jednostki. Ta ostatnia dąży do maksymalizowania użyteczności (doskonała racjonalność), jest przy tym egoistyczna, tj. nie bierze pod uwagę użyteczności innych agentów, posługuje się prawdopodobieństwami warunkowymi, a więc w konwencji Baysowskiej. Ponadto w modelu tym przyjmuje się, że wszystkie dochody i aktywa są w pełni zamienne. Jak widać, mamy tu do czynienia z bardzo rygorystycznymi i wyidealizowanymi założeniami. Bez wątpienia na uwagę natomiast zasługuje to, że model standardowy łączy teorię mikroekonomiczną z teorią decyzji w warunkach ryzyka i niepewności.

Nastawienie do ryzyka w EUT

Praktycznie wszystkie teksty poświęcone teorii użyteczności oczekiwanej koncentrują się w pierwszym rzędzie na awersji do ryzyka decydentów. Jeszcze wyraźniej tendencja ta zaznacza się w przypadku ubezpieczeń majątkowych (Borch, 1992; Finsinger, 1983; Hax, 1964; Zweifel i Eisen, 2012). Jest to oczywiste, gdyż osoby obawiające się ryzyka są najbardziej zainteresowane zakupem ubezpieczeń. Dlatego kwestia ta bezdyskusyjnie zasługuje na szersze omówienie. Można tego dokonać, odwołując się głównie do pracy Zweifela i Eisena.

Najbardziej ogólne zależności między funkcją użyteczności oczekiwanej a awersją do ryzyka przedstawiono na rysunku 1. Na osi odciętych mamy zmieniający się stan majątku decydenta, przy czym W_1 oznacza jego najniższy, a W_2 – maksymalny poziom. Odpowiadające im użyteczności odłożono na osi rzędnych jako $v[W_1]$ oraz $v[W_2]$. Symbol EW określa natomiast wartość oczekiwaną majątku, którą ustalono przy założeniu, że stany W_1 i W_2 wystąpią z jednakowym prawdopodobieństwem π , równym 0,5, a więc mają jednakowe wagi w funkcji użyteczności. Użyteczność EW na osi pionowej oznaczono jako $v[EW] = v[W_0]$. Kluczowa

dla rynku ubezpieczeń oraz zarządzania ryzykiem jest natomiast kategoria W_s . Jest to tzw. ekwiwalent pewności (*certainty equivalent*, CE). Jest to generalnie pojęcie pozwalające na wyrażenie wyników loterii za pomocą wartości nielosowych. Bardziej konkretnie: CE powoduje, iż osoba kierująca się maksymalizacją funkcji użyteczności oczekiwanej staje się obojętna między wypłatą z gry losowej EW a kwotą pewną do otrzymania. Jeszcze inaczej rzecz ujmując, osoba taka jest gotowa poświęcić część swojej oczekiwanej wypłaty, zakupując np. ubezpieczenie, by w ten sposób uniknąć ryzyka, które staje się wtedy kosztem. Gdyby natomiast osoba ta miała uczestniczyć w grze losowej, musiałaby otrzymać premię za ryzyko (RP), która zrównałaby wynik pewny z wartością oczekiwaną gry losowej. Na rysunku 1 fakt ten odzwierciedlono przez zaznaczenie na osi rzędnych równości użyteczności oczekiwanej ekwiwalentu pewności i majątku W_0 , tj. jako współrzędnej $EU(W_0)$.



Rys. 1. Ściśle wklęsła funkcja użyteczności i awersja do ryzyka.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Zweifel i Eisen (2012).

Z powyższego wynika, że opisano przypadek dominujący w teorii ekonomii i teorii decyzji, czyli istnienie wklęsłej funkcji użyteczności względem majątku, co na mocy nierówności Jensena implikuje, że CE jest mniejsze od EV. Widać to na rysunku 1, gdzie majątek W_s (odpowiednik CE) jest mniejszy od majątku W_0 . Mamy zatem:

$$CE = EV - RP. \quad (5)$$

Warto dodać, że CE jest bardzo szeroko stosowany w bardziej zaawansowanych rozważaniach dotyczących zarządzania ryzykiem, o czym najlepiej przekonuje książka Robisona i Barry'ego (1987). Pojęcie to pojawia się w momencie

modelowania majątku, kapitału własnego, dochodów i kosztów. Wynika to z prostego faktu, iż CE można wyrażać w jednostkach pieniężnych, co nie jest możliwe w przypadku użyteczności. Trzeba tu jeszcze dodać, że maksymalizowanie ekwiwalentu pewności jest równoważne maksymalizowaniu użyteczności oczekiwanej i na odwrót.

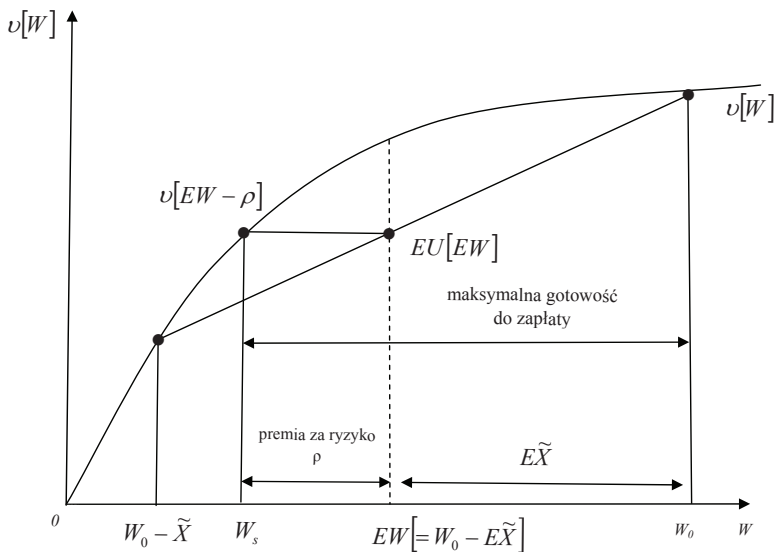
Na rysunku 1 różnicę majątku W_s i W_0 Zweifel i Eisen nazywają gotowością/skłonnością do zapłaty za poczucie pewności (*willingness to pay for certainty*, WTP) przez osobę charakteryzującą się awersją do ryzyka. To uszczuplenie majątku własnego na rzecz ubezpieczyciela ma wystarczyć mu do sfinansowania przyszłych odszkodowań, pokrycia jego kosztów operacyjnych, w tym także kosztów ryzyka. Jeśli jednak zyski i straty byłyby pewne, a więc $\pi = 1$, WTP nie miałoby uzasadnienia. W takiej bowiem sytuacji, punkty A i B na rysunku, użyteczności alternatywy pewnej (W_1) i użyteczności oczekiwanej z majątków W_1 i W_2 byłyby równe. W tym kontekście ubezpieczenie należałoby wówczas traktować jako pewną stratę ($\pi = 1$), która się już zdarzyła. W tym sensie poprzedzający ją zakup polisy staje się czasowym subsydiowaniem zakładu ubezpieczeniowego, akceptując fakt, że wystąpienie w przyszłości straty nie jest zdarzeniem pewnym ($\pi < 1$). Innymi słowy, nabycie polisy na pewno jest uszczupleniem stanu gotówki dla osoby z awersją do ryzyka. Okoliczność ta w dużym stopniu wyjaśnia powszechną w świecie niechęć rolników do nabywania ochrony ubezpieczeniowej przed wieloma ryzykami, jeśli nie stosuje się rozległego subsydiowania składek.

Pogłębione zależności między premią za ryzyko, CE i gotowością do nabycia ochrony ubezpieczeniowej przedstawiono na rysunku 2. W tym ujęciu przez W_0 oznaczono stan początkowy majątku decydenta. Dodatkowo wprowadzono zmienną losową $\tilde{x}$, która ma opisywać odchylenie się majątku od jego wartości oczekiwanej, natomiast wartość oczekiwaną powyższej zmiennej oznaczono przez $E\tilde{x}$. Ta ostatnia w biznesie ubezpieczeniowym jest zazwyczaj wartością ujemną.

$E\tilde{x}$ jest po prostu oczekiwaną stratą majątku. Składka ubezpieczeniowa skalkulowana na tym poziomie określona jest jako sprawiedliwa/uczciwa aktuarialnie (*fair premium*). Po pewnych przekształceniach premia za ryzyko (ρ) określona została +
poniższą formułą:

$$\rho = EW - v^{-1} \left[EU \left[EW + \tilde{X} \right] \right] \quad (6) \quad (6)$$

Jak widzimy, jest ona różnicą między wartością oczekiwaną majątku oraz funkcją odwrotną oczekiwanej użyteczności majątku wystawionego na ryzyko. Na rysunku 2 odpowiada ona maksymalnej WTP, którą osoba z awersją do ryzyka mogłaby ewentualnie zapłacić firmie ubezpieczeniowej, by stać się obojętną między wartością pewną majątku i narażoną na ryzyko. Maksymalna WTP przekracza wówczas kwotę składki sprawiedliwej.



Rys. 2. Zależności między ekwiwalentem pewności, premią za ryzyko i gotowością do zapłaty za ubezpieczenie.

Źródło: jak do rys. 1.

Premia za ryzyko zależy od krzywizny funkcji użyteczności majątku, a więc i od stopnia nasilenia awersji do ryzyka. Wraz ze wzrostem krzywizny rośnie awersja, a w ślad za tym i sama premia. Jest to składnik subiektywny. Drugą determinantą premii jest kształt funkcji gęstości prawdopodobieństwa loterii ryzykowej, która w ubezpieczeniach pokazuje rozkład strat majątku. Jest to komponent obiektywny. Wynika on z kolei z wartości końcowej majątku i prawdopodobieństwa wystąpienia straty. Ogólnie przyjmuje się, że rozkłady bardziej rozproszone i wyższe prawdopodobieństwa implikują wyższe premie. Wreszcie, ta ostatnia wynika ze stanu początkowego majątku, jeśli nie poczyniono wcześniej dodatkowych założeń o jego związkach z krzywizną funkcji użyteczności.

Kanoniczne ujęcie awersji do ryzyka to propozycja opracowana, niezależnie od siebie, przez Pratta (1964 r.) i Arrowa (1965 r.). W konwencji Arrowa–Pratta wyróżnia się następujące rodzaje awersji do ryzyka:

1. Absolutną (R_A),
2. Relatywną (R_R),
3. Częstkową (R_P).

Pierwsza jest ilorazem drugiej i pierwszej pochodnej użyteczności początkowego stanu majątku:

$$R_A := -\frac{v''[W_0]}{v'[W_0]} \quad (7)$$

W ślad za tym premia za ryzyko jako miara maksymalnej gotowości do zapłacenia za pewność wyniesie:

$$\rho = \frac{1}{2} \sigma_x^2 \cdot R_A \quad (8)(8)$$

gdzie: σ_x^2 oznacza wariancję majątku. Miara ta generalnie ma sensowną interpretację, gdy wielkość ryzyka nie zależy od poziomu majątku.

Relatywna awersja zaprezentowana jest poniższym wzorem:

$$R_R := -\frac{v''[W_0]}{v'[W_0]} \cdot W = R_A \cdot W \quad (9) \quad (9)$$

Wówczas premia za ryzyko ma postać:

$$\rho^* = \frac{1}{2} \sigma_x^2 \cdot R_R \quad (10) \quad (10)$$

Ta awersja jest po prostu typem elastyczności funkcji użyteczności względem zmian majątku, a więc i oddaje wpływ krzywizny funkcji użyteczności na premię za ryzyko.

Cząstkowa awersja do ryzyka informuje, jak zmienia się gotowość do zapłaty za pewność, gdy fluktuacjom podlega iloraz $\tilde{x}$ i stanu początkowego majątku (W_0), określanego jako parametr β . W związku z tym mamy:

$$R_P := -W \cdot \frac{v''[W_0(1+\beta)]}{v'[W_0(1+\beta)]} \quad (11)(11)$$

Miedzy powyższymi wskaźnikami awersji występują następujące zależności:

$$R_P = R_R - \tilde{X} \cdot R_A \quad (12)(12)$$

Z samej teorii ubezpieczeń wynika, że popyt na produkty ochronne jest rosnącą funkcją awersji do ryzyka. W praktyce jednak awersja wykazuje znaczne różnice, jeśli uwzględnimy majątek ludzi, ich wiek oraz płeć. W ślad za tym dotychczasowe badania mikro- i makroekonomiczne dowodzą, iż możemy się spotkać z następującymi rodzajami awersji, gdy ograniczymy się tylko do czynnika majątku:

- stałą absolutną awersją (CARA),
- malejącą absolutną awersją (DARA),
- malejącą relatywną awersją (DRRA),
- rosnącą relatywną awersją (IRRA),
- stałą relatywną awersją (CRRRA).

Ta ostatnia jednak najczęściej występuje i kształtuje się wokół 2 (Zweifel i Eisen, 2012).

Awersja do ryzyka implikuje jednak ważne, negatywne konsekwencje. Jak to potwierdzili ostatnio Howley, Dillon, Heanue i Merdith (2017), osoby odznaczające się tym nastawieniem rezygnują z potencjalnie wyższych oczekiwanych zysków lub dochodów albo rentowności w zamian za niższą ich zmienność. W dłuższym jednak okresie strategia ta *per saldo* przynosi im przeciętnie niższe zyski i dochody oraz rentowności niż w przypadku osób neutralnych lub wręcz preferujących ryzyko. Wskutek powyższego badani rolnicy asekuranci deklarowali niższą satysfakcję z prowadzenia gospodarstwa i całości swojego życia. Być może tłumaczy to ich mniejszą skłonność do eksperymentowania i wdrażania szeroko rozumianych innowacji. Omówione badania powyższe mieszczą się w nurcie określanym jako „ekonomia szczęścia”. Do podobnych wniosków prowadzi również analiza determinanty pomnażania wartości ekonomicznej i tzw. antykruchości wszelkich systemów w finansach (Taleb, 2013, 2016).

W przypadku neutralności względem ryzyka ekwiwalent pewności jest równy wartości oczekiwanej, a więc nie występuje tu premia za ryzyko. Opisuje go linio-wa funkcja użyteczności VNM. Dla ryzykanta z kolei ekwiwalent pewności jest wyższy od wartości oczekiwanej majątku. Zależności te bada się wówczas przy zastosowaniu ściśle wypukłej funkcji VNM. Precyzyjne rozdzielanie uczestników strony popytowej konkurencyjnego rynku ubezpieczeniowego na trzy grupy klientów pod względem ryzyka ma znaczenie fundamentalne dla efektywnego wprowadzania do obrotu produktów komercyjnych, gdyż tylko wtedy firmy ubezpieczeniowe mogą radzić sobie z negatywną selekcją i hazardem moralnym, a więc następstwami asymetrii informacji. Segmentacja strony podażowej rynku ubezpieczeniowego pod względem ryzyka ma także kluczowe znaczenie, gdyż inaczej funkcjonują firmy o nastawieniu neutralnym, które według literatury przedmiotu mają dominować, a inaczej firmy z awersją do ryzyka lub wręcz go preferujące (Pearcy i Smith, 2015; Rothschild i Stiglitz, 1976; Spinnewijn, 2017).

EU a ubezpieczenia rolne

Problem powyższy przedstawi się, korzystając z rozważań Goodwina i Smitha (1995). Punktem wyjścia tej dwójki ekonomistów amerykańskich jest agent, który ma do dyspozycji s możliwych wyników i chce zmaksymalizować swoją oczekiwaną użyteczność daną poniższym wzorem:

$$\sum_{s=1}^S \pi_s u(x_s), \quad (13)$$

gdzie:

π_s – prawdopodobieństwo uzyskania s -tego wyniku,

x_s – oczekiwana wartość s -tego wyniku,

$u(\cdot)$ – ogólny zapis funkcji użyteczności.

Jak widać, agent dąży do maksymalizacji ważonej użyteczności oczekiwanej, gdzie wagami są prawdopodobieństwa π_s . Trzeba jeszcze wyjaśnić, że zgodnie

z dominującą konwencją założono, że agent cechuje się awersją do ryzyka, a więc jego funkcja użyteczności jest wklęsła. Oznacza to z kolei, że może on być bardziej skłonny nabyć ochronę ubezpieczeniową niż ryzykant albo osoba neutralnie nastawiona do ryzyka. By asekurant zdecydował się kupić ubezpieczenie, musi mu się to opłacać oraz składka ubezpieczeniowa musi być ustalona w sposób uczciwy aktuarialnie. Ten ostatni warunek zajdzie, gdy stopa składki (procent w stosunku do sumy ubezpieczeniowej) będzie równa prawdopodobieństwu, iż ubezpieczyciel będzie musiał wypłacić agentowi uzgodnione odszkodowanie (Czarny, 2006). Inne ujęcie uczciwej aktuarialnie składki (*fair premium*), nazywanej także „wartością uczciwą” albo w żargonie ubezpieczeniowym „składką czystą” lub „składką uwzględniającą tylko ryzyko” to te, w którym przyjmuje się, iż będzie ona równa oczekiwanemu odszkodowaniu (Zweifel i Eisen, 2012).

Agent, np. rolnik, rozważając ewentualność zakupu ubezpieczenia, konfrontowany jest z dwoma niepewnymi sytuacjami:

- $w_1 = W$, czyli nieponoszeniem straty,
- $w_2 = W - L$, a więc odnotowaniem straty.

Przy tym W oznacza stan majątku agenta, L – poniesioną stratę oraz π – egzogenicznie zdeterminowane prawdopodobieństwo jej wystąpienia. Kontrakt ubezpieczeniowy zawiera natomiast składkę α i przewiduje wypłacanie kwoty L , gdy wystąpi uzgodnione zdarzenie ubezpieczeniowe. Przy założeniu, że ubezpieczyciel jest neutralny wobec ryzyka, a tak przyjmuje się niemal powszechnie, jego zysk wyniesie zero, co implikuje, że mamy wtedy do czynienia z rynkiem konkurencyjnym. Naliczana składka ma wtedy charakter sprawiedliwy aktuarialnie, co wyraża następująca formuła:

$$\alpha = \pi L, \quad (14) \quad (14)$$

Jeśli teraz zamiast za pomocą kwoty pieniężnej składki (α) wyrazimy w ujęciu procentowym, q (lub bezwymiarowo albo na jednostkę fizyczną przedmiotu ubezpieczenia), czyli jako stopę składki, a z będzie wielkością nabytej ochrony ubezpieczeniowej (np. ha lub sztuka inwentarza albo w postaci określonej pieniężnie sumy ubezpieczeniowej), to warunek zerowego zysku ubezpieczyciela zapisuje się jako:

$$q = \pi \quad (15)$$

a więc mamy tym samym pierwszy ze sposobów wyrażenia składki sprawiedliwej aktuarialnie.

Problem decyzyjny agenta sprowadza się teraz do wyboru parametru z , który ma zmaksymalizować jego użyteczność:

$$\max[(1 - \pi)U(w_1) + \pi U(w_2)] \quad (16) \quad (16)$$

przy ograniczeniach:

$$w_1 = W - qz$$

$$w_2 = W - L + z - qz$$

Warunek pierwszego rzędu istnienia maksimum zapisujemy jako:

$$(1 - \pi)qU'(W - qz) = \pi(1 - q)U'(W - L + z - qz) \quad (17)$$

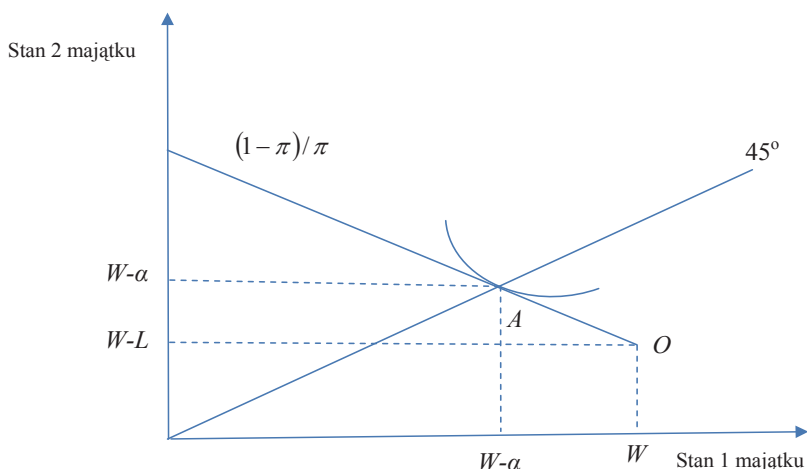
Jeśli składka jest sprawiedliwa aktuarialnie ($q = \pi$), to otrzymujemy:

$$U'(W - qz) = U'(W - L + z - qz) \quad (18)$$

gdzie U' oznacza pierwszą pochodną.

Wynika z powyższego, że optymalna wielkość nabytej ochrony ubezpieczeniowej (z) powinna się równać oczekiwanej stracie (L). Inaczej rzecz ujmując, ochrona (pokrycie) powinna być pełna, a więc nie powinno dochodzić ani do tzw. niedoubezpieczenia, ani nadmiernego ubezpieczenia i nadubezpieczenia. W praktyce dominują składki niesprawiedliwe aktuarialnie, a ubezpieczyciele chcą jednak osiągać jakieś zyski.

Powyższe rozważania można podsumować w sposób graficzny (rysunek 3). Punktem wyjścia jest tu zerowy majątek agenta, gdzie majątek W w stanie w_1 jest równy majątkowi $W - L$ w stanie w_2 . Agent z awersją do ryzyka, czyli asekurant, może jednak poszukiwać ochrony ubezpieczeniowej o nachyleniu $-(1 - \pi)/\pi$, poruszając się wzdłuż linii gry sprawiedliwej, czyli takiej, w której zyski grającego są przeciętnie równe zeru (wartość oczekiwana, EV , równa się zeru) albo za udział w grze trzeba zapłacić tyle, ile wynosi jej wartość oczekiwana. Inaczej mówiąc, to gra, w której wartości oczekiwane poszczególnych graczy są takie same. Jak wiadać, punktem optymalnym jest punkt A . W literaturze ubezpieczeniowej linią gry sprawiedliwej nazywa się także linię ubezpieczenia albo linią transformacji, które transferuje majątek z sytuacji w_1 do w_2 . Na rysunku 3 mamy jeszcze linię 45° . Jest to tzw. linia pewności, w której sytuacja w_1 jest identyczna z sytuacją w_2 . Oznacza ona po prostu przypadek neutralności wobec ryzyka.



Oznaczenia wyjaśnione w tekście.

Rys. 3. Optymalna wielkość nabycia ochrony ubezpieczeniowej na rynku konkurencyjnym.

Źródło: Goodwin i Smith (1995).

Podsumowanie

Aksjomatyczna teoria użyteczności von Neumanna–Morgensterna to konstrukcja bardzo rygorystyczna, w której wszystkie przyjęte założenia powinny być spełnione równocześnie. To jej mocna, ale zarazem i słaba strona. Mimo wszystko może być ona jednak punktem wyjścia i odniesienia do analizowania, modelowania oraz symulacji problemów podejmowania decyzji w warunkach ryzyka i niepewności, w tym także dotyczących ubezpieczeń gospodarczych w rolnictwie i ewentualnej interwencji publicznej w tej dziedzinie. To dzięki tej właśnie teorii jesteśmy w stanie zrozumieć różnice między sytuacją pewności i ryzyka, a w dalszej kolejności możemy połączyć w zwarty system wartość oczekiwaną loterii, premię za ryzyko, awersję do ryzyka, ekwiwalent pewności i maksymalną gotowość do zapłaty za poczucie pewności, a więc kwotę składki ubezpieczeniowej uczciwą aktuarialnie. Z drugiej strony hipoteza VNM nie jest wystarczającym schematem do analizy bogactwa aspektów przejawiania się ryzyka i jego skutków w rzeczywistej działalności gospodarczej i złożoności kontraktów ubezpieczeniowych. Przykładowo zbyt mało uwagi poświęca się w niej postawom neutralności i preferowaniu ryzyka. W niektórych przypadkach zawodzi wprost (paradoksy: Allaisa z 1953 r., Ellsberga z 1961 r. i Rabina z 2000 r.), a w innych, tzw. anomaliiach, pomija w ogóle skutki asymetrii informacji (negatywna selekcja i hazard moralny), nie zajmuje się typami i momentami rozkładów zmiennych losowych, w tym szkód losowych. Ogólnie zatem hipoteza ta powinna być stale weryfikowana empirycznie, szczególnie przy uwzględnieniu dorobku ekonomii i finansów behawioralnych oraz bazującej na nim teorii perspektywy Kahnemana i Tversky'ego. Koncepcje *non-expected utility* będą przedmiotem oddzielnego artykułu autora.

Literatura

- Ackert, F.L., Deaves, R. (2012). *Understanding Behavioral Finance*. India: Cengage.
- Borch, H.K. (1992). *Economics of Insurance*. North-Holland, Amsterdam, London, New York, Tokyo.
- Czarny, E. (2006). *Mikroekonomia*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Dhami, S. (2016). *The foundations of behavioral economic analysis*. Oxford: Oxford University Press.
- Döring, T. (2015). *Öffentliche Finanzen und Verhaltensökonomik. Zur Psychologie budgetwirksamen Staatstätigkeit*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Finsinger, J. (1983). *Versicherungsmärkte*. Frankfurt, New York: Campus Verlag.
- Goodwin, K.B., Smith, H.V. (1995). *The Economic of Crop Insurance and Disaster Relief*. Washington: AEI Press.
- Goodwin, K.B., Smith, H.V. (2014). Theme Overview: The 2014 Farm Bill – An Economic Welfare Disaster or Triumph?. *Choices*, vol. 29, no. 3.
- Hardaker, B.J., Gudbrand, L., Anderson, R.J., Huirne, M.B.R. (2015). *Coping with Risk in Agriculture*. 3rd Edition. Applied Decision Analysis. Wallingford, Boston: CABI.
- Hax, K. (1964). *Grundlagen des Versicherungswesen*. Wiesbaden: Verlag Gabler.
- Hoag, D.L. (red.) (2010). *Applied Risk Management in Agriculture*. Boca Raton, London, New York: CRC Press.
- Howley, P., Dillon, E., Heanue, K., Merdith, D. (2017). Worth the Risk? The Behavioral Path to Well-Being. *Journal of Agricultural Economics*, vol. 68, no. 2.
- Jehle, A.G., Reny, J.P. (2011). *Advanced Microeconomic Theory*. 3rd Edition, London, New York: Pearson.
- Kunreuther, C.H., Pauly, V.M., McMorrow, S. (2013). *Insurance & Behavioral Economics. Improving Decisions in the Most Misunderstood Industry*. New York: Cambridge University Press.
- Miranda, J.M., Farrin, K. (2012). Index Insurance for Developing Countries. *Applied Economic Perspective and Policy*, vol. 34, no. 3.
- Moss, B.C. (2010). *Risk, Uncertainty and the Agricultural Firm*. New Jersey, London: World Scientific.
- OECD (2017a). *Evaluating Dynamics, Sources and Drivers of Productivity Growth at the Farm Level*. Paris.
- OECD (2017b). *Evaluating of the EU Common Agricultural Policy (CAP)*. Paris.
- Pearcy, J., Smith, V. (2015). The Tangled Web of Agricultural Insurance: Evaluating the Impacts of Government Policy. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, vol. 40, no. 1.
- Rejda, E.G., McNamara, J.M. (2017). *Principles of Risk Management and Insurance*. Thirteenth Edition. London, New York: Pearson.
- Robison, L., Barry, P. (1987). *The Competitive firm's response to risk*. New York: Macmillan.
- Rotschild, M., Stiglitz, J.E. (1976). Equilibrium in competitive insurance markets: an essay on the economics of the theory. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 90, no. 4.
- Spinnewijn, J. (2017). Heterogeneity, Demand for Insurance, and Adverse Selection. *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 9, no. 1.
- Taleb, N.N. (2013). *Antykruchosc. O rzeczach, którym służą wstrząsy*. Warszawa: Kurhaus.
- Taleb, N.N. (2016). *Zwiedzeni przez losowosc. Tajemnicza rola przypadku w zyciu i w rynkowej grze*. Warszawa: Kurhaus.
- Wilkinson, N., Klaes, M. (2012). *An Introduction to Behavioral Economics*. 2nd Edition. New York: Palgrave Macmillan.
- Zweifel, P., Eisen, R. (2012). *Insurance Economics*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

NEOCLASSICAL APPROACH TO TRADITIONAL BUSINESS INSURANCE – INTRODUCTION TO THE THEORY OF AGRICULTURAL INSURANCE

Abstract

The contemporary agriculture is among the most risky economic activities. In addition to the previously known production, price and market risk, and later also the financial risk, today agricultural producers are increasingly more often confronted with institutional risk and personnel management risk and risk related to climate change. On the other hand, farmers have at their disposal numerous tools and strategies to counteract threats and mitigate their negative effects. Among these risk management instruments and strategies, traditional/conventional insurance of crops, livestock and tangible assets is still important. In this context, the basic goal of the article is to generalise the theoretical foundations of the above-mentioned insurance, but limited to their historically oldest approach; hence on the basis of neoclassical microeconomics and classical decision theory. According to the convention existing, the essence of the theory/hypothesis of the expected utility of von Neumann–Morgenstern is first analysed. In the last part of the article, the assumptions of the expected utility theory are concretised on the example of agricultural insurance.

Keywords: risk aversion, agricultural insurance, expected utility.

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 27.03.2018.