

PAWEŁ STRZELECKI

Zastosowanie dynamicznej metody kohortowej do prognozowania liczby pracujących w rolnictwie w Polsce

Streszczenie

Celem opracowania jest zastosowanie dynamicznej metody kohortowej do projekcji zmian liczby i struktury wieku pracujących w rolnictwie w okresie 2010-2060. Metoda ta została spopularyzowana w prognozowaniu podaży pracy poprzez opracowania OECD oraz Komisji Europejskiej. W zastosowaniu do projekcji liczby osób pracujących w rolnictwie umożliwia uwzględnienie istotnych w przeszłości efektów kohortowych. Projekcja tą metodą została dokonana przy założeniu stabilizacji napływów i odpływów do pracy w rolnictwie w kolejnych generacjach na poziomie obserwowanym w latach 2005-2010 oraz wykorzystaniu projekcji ludności Polski przygotowanej przez Eurostat (EUROPOP2011). Wyniki projekcji wskazują, że do 2060 roku liczba pracujących w rolnictwie indywidualnym może zmniejszyć się z prawie 2 mln w 2010 roku do około 640 tys., co pociągnie także spadek odsetka pracujących w rolnictwie z ok. 13% do około 6% ogółu pracujących w gospodarce. Około 2020 roku odsetek pracujących w rolnictwie w Polsce powinien spaść poniżej obserwowanego w 2008 roku w Grecji i Portugalii, krajach o najwyższym udziale rolnictwa wśród osób pracujących w grupie krajów UE15.

Słowa kluczowe: pracujący w rolnictwie, projekcja podaży pracy, dynamiczna metoda kohortowa, różnice pomiędzy kohortami.

1. Wprowadzenie

Polska należy do krajów UE 27 o największym odsetku osób pracujących w rolnictwie indywidualnym w stosunku do ludności i do liczby pracujących ogółem. Przemiany strukturalne w polskim rolnictwie powodują jednak, że od początku lat 1990-tych liczba osób pracujących w rolnictwie znajduje się w trendzie spadkowym. Ważnym powodem zmian jest relatywnie niższa wydajność pracy w rolnictwie w porównaniu z innymi sekcjami gospodarki i wynikające stąd przeciętnie niższe dochody osób zatrudnionych w tym sektorze. Zmiany w rolnictwie zachodzą jednak powoli i można zakładać, że są związane w dużym stopniu ze zmianami generacyjnymi, tzn. głównym powodem zmniejszania się liczby osób pracujących w rolnictwie nie jest ich odpływ do pracy w innych sektorach gospodarki, ale coraz mniejszy napływ do rolnictwa osób względnie młodych, które dziedziczą rodzinne gospodarstwa rolne. Praca w indywidualnym gospodarstwie rolnym jest najczęściej powiązana z długookresowymi decyzjami zwanymi z zarządzaniem

majątkiem rodzinnym oraz przynależnością do odrębnego systemu zabezpieczania społecznego. Wymienione cechy pracy w gospodarstwach rolnych zachęcają do prognozowania dalszych zmian za pomocą metody, która pozwala uwzględnić utrzymujące się w długim okresie różnice pomiędzy generacjami. Celem niniejszego artykułu jest prezentacja możliwości zastosowania dynamicznej metody kohortowej (DMK) do modelowania wpływu zmian demograficznych oraz trendów udziału pracujących w rolnictwie w poszczególnych generacjach na przewidywania przyszłą wielkość i strukturę liczby pracujących w tym sektorze. W artykule przedstawiona została bliżej dynamiczna metoda kohortowa, oraz jako przykład jej zastosowania przygotowana na jej podstawie projekcja na lata 2010-2060 przy założeniu stałych parametrów z lat 2005-2010 oraz analiza wrażliwości na zmiany założeń.

Dynamiczna metoda kohortowa ma wiele zalet w stosunku do prostych metod używanych do prognoz zatrudnienia w rolnictwie. Po pierwsze, w przeciwieństwie do ekstrapolacji trendów zagregowanej liczby pracujących w rolnictwie, DMK pozwala na uzyskanie spójnej projekcji liczby pracujących w rolnictwie według wieku i płci. Ma to duże znaczenie z punktu widzenia zastosowań dotyczących przyszłości sektora rolniczego, w których wymagane są informacje dotyczące przyszłej struktury wieku i płci osób pracujących w rolnictwie. Do zastosowań takich należy prognozowanie przyszłych zmian liczby ubezpieczonych i świadczeniobiorców KRUS, stanu zdrowia osób pracujących w rolnictwie, czy procesu tworzenia gospodarstw domowych użytkujących gospodarstwa rolne. Po drugie, zaproponowana metoda w większym stopniu pozwala odzwierciedlić zjawiska w rolnictwie indywidualnym (napływy i odpływy pomiędzy pracą w rolnictwie i poza rolnictwem), co przyczynia się do potencjalnie większej wiarygodności prognoz. Metoda DMK ma natomiast ograniczone możliwości bezpośredniego uwzględnienia w modelu zmiennych ekonomicznych.

Artykuł składa się poza wstępem z pięciu części. W rozdziale drugim przedstawione zostały kwestie definicyjne oraz źródła danych do projekcji. W rozdziale trzecim omówiona została metoda projekcji. W rozdziale czwartym zaprezentowane zostały tendencje zmian zatrudnienia w Polskim rolnictwie w ciągu ostatnich 15 lat, natomiast w rozdziale piątym przedstawione zostały założenia i wyniki projekcji. Szósty rozdział zawiera podsumowanie wyników i wnioski.

2. Dane i definicja osoby pracującej w rolnictwie

Precyzyjne określenie liczby osób pracujących w rolnictwie zależy od przyjętej definicji. W przeciwieństwie do zatrudnienia najemnego większość pracy w polskim rolnictwie świadczona jest bez formalnych umów, a ponadto duża część osób traktuje zatrudnienie w rolnictwie jako pracę sezonową lub dodatkową formę

zarobku. Dodatkowo charakter pracy w gospodarstwie rolnym powoduje, że obciążenie czasowe pracą w rolnictwie nie jest stałe (jak w przypadku zatrudnienia na umowę o pracę), ale zmienia się zależnie od pory roku i rodzaju prowadzonej działalności. W niniejszej projekcji przyjęto liczbę pracujących w rolnictwie definiowaną na podstawie informacji z Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności (BAEL). Na podstawie tych danych osobą pracującą w rolnictwie, była osoba, która przepracowała w tygodniu poprzedzającym badanie przynajmniej jedną godzinę w sektorze rolniczym i traktowała to zajęcie, jako pracę podstawową.

Główna zaleta takiego wyboru definicji jest jej stałość w czasie i spójność z innymi danymi o rynku pracy. Dane BAEL pozwalają na spójną analizę pracujących w rolnictwie na tle całej populacji oraz osób pracujących ogółem, bezrobotnych i nieaktywnych zawodowo. Ponadto dane kwartalne dane BAEL dostępne są dla Polski od połowy 1992 roku, co pozwala na dokładną analizę zmian zachodzących w kolejnych latach w przeszłości. Ważnym argumentem przemawiającym za używaniem danych BAEL jest także fakt wykorzystywania ich wielu innych publikacjach dotyczących zmian wykorzystania zasobów pracy w rolnictwie jak na przykład (Baranowska et al. 2006), czy (Frenkiel 2003).

W długookresowej projekcji liczby osób pracujących w rolnictwie indywidualnym prezentowanej w tym artykule wykorzystana została prognoza demograficzna EUROSTAT, która obejmuje całą populację. W porównaniu z całkowitą populacją Polski zakres populacji badanej w BAEL nie obejmuje tzw. zbiorowych gospodarstw domowych (takich jak szpitale, koszary, więzienia itp.), stąd dla celów projekcji liczby osób pracujących w rolnictwie dane z prognozy demograficznej Eurostat zostały przeskalowane w oparciu o dane z 2010 roku tak, aby otrzymać populację obejmowaną przez BAEL.

3. Metoda projekcji

Projekcja liczby osób pracujących w rolnictwie w niniejszym artykule w każdym z okresów AE^t została opracowana w oparciu o prognozę liczby ludności według płci i pięcioletnich grup wieku $Pop_{x,S}^t$ oraz odpowiadających tym grupom prognozowanych odsetków osób pracujących w rolnictwie $APR_{x,S}^t$. Prognozowaną liczbę osób pracujących w rolnictwie można zatem zdefiniować, jako:

$$AE^t = \sum_{x,S} AE_{x,S}^t = \sum_{x,S} APR_{x,S}^t \cdot Pop_{x,S}^t. \quad (1)$$

Metodą zastosowaną w niniejszym artykule do prognozowania odsetków osób pracujących w rolnictwie w poszczególnych grupach wieku jest Dynamiczna Metoda Kohortowa. DMK zastosowana do prognozowania odsetków pracujących w rolnictwie według wieku i płci w przyszłości opiera się na założeniu, że progno-

zowana cecha w populacji jest w dużym stopniu zróżnicowana pomiędzy generacjami osób niezależnie od jej zróżnicowania według wieku. Innymi słowy, kolejne kohorty urodzeniowe różnią się między sobą ze względu na możliwe do uzyskania w tym samym wieku wartości rozpatrywanej cechy. Zastosowane tutaj podejście było w przeszłości wykorzystywane do modelowania długookresowych skutków trwałego wzrostu aktywności zawodowej w kolejnych kohortach kobiet, które wyraźnie różniły się ze względu na stosunek do pracy zarobkowej i udział w rynku pracy, a także w projekcjach podaży pracy w krajach OECD i UE (Burniaux et al. 2004), (European Commission 2006).

Obliczenia przy użyciu DMK polegają na wyznaczaniu wieku, w którym odsetek pracujących w rolnictwie osiąga maksimum, a następnie wyznaczeniu uniwersalnego dla każdej kohorty: napływów „netto” do rolnictwa w grupach wieku poniżej maksimum aktywności w rolnictwie oraz odpływów „netto” poza pracę w rolnictwie w grupach wieku powyżej wieku maksymalnej aktywności. Główną zaletą omawianej metody jest możliwość oddzielenia w analizie efektów trwale wysokich odsetków osób pracujących w rolnictwie w niektórych kohortach (np.: osób starszych, które prawdopodobnie odejdą z rolnictwa dopiero w wieku emerytalnym) od zmian będących wynikiem „naturalnych” napływów lub odpływów osób z rolnictwa w cyklu życia (związanych z dziedziczeniem gospodarstw).

Zapis procedury oparty na (Burniaux et al. 2004) i dostosowany do projekcji rolników podany jest poniżej. Częstości wyjścia z rolnictwa obliczane są zgodnie z przedstawioną poniżej procedurą. Na początku obliczana jest liczba osób, które wycofują się z rolnictwa w czasie od t do $t + d$ dla grup wieku dla których zaangażowanie w rolnictwie spada:

$$OAE_{x,x+d}^{t,t+d} = AE_x^t - AE_{x+d}^{t+d} \quad (2)$$

gdzie OAE_x^t oznacza liczbę osób, które odejdą z rolnictwa po ukończeniu wieku x i czasie pomiędzy okresem t i $t + d$, AE_x^t oznacza liczbę osób pracujących w rolnictwie w wieku x i czasie t natomiast AE_{x+d}^{t+d} oznacza liczbę osób z tej samej kohorty pracujących w rolnictwie w czasie $t + d$.

W obliczeniach na liczbach osób aktywnych zawodowo zakłada się, że liczebność kohorty w dwóch okresach odległych o d jest taka sama. Wymieranie generacji i migracje sprawiają, że tak nie jest. Przejście na odsetki zatrudnienia w rolnictwie oznacza, że założenie to zastępuje się założeniem o braku różnic we współczynnikach aktywności zawodowej populacji, która wymiera i która przeżywa. Zatem dla populacji w wieku x i czasie t , o której zakłada się, że pozostaje bez zmian, otrzymuje się równoważność:

$$OAE_{x,x+d}^{t,t+d} = (APR_x^t - APR_{x+d}^{t+d}) \cdot Pop_x^t \quad (3)$$

gdzie wyrażenia APR oznaczają udziały pracujących w rolnictwie w danej kohorcie, a Pop liczbę osób w kohorcie w wieku x w okresie t . Warunkowe częstości wyjścia z rolnictwa $Pr(exit)$ otrzymujemy przez podzielenie liczby osób, które wychodzą poza rolnictwo w czasie t do $t + d$ (*out of agriculture OAE*) przez liczbę osób pozostających w rolnictwie w wieku t :

$$Pr(exit)_{x,x+d}^{t,t+d} = \frac{OAE_{x,x+d}^{t,t+d}}{AE_x^t} = (APR_x^t - APR_{x+d}^{t+d}) \cdot \frac{POP_x^t}{AE_x^t}, \quad (4)$$

co można również zapisać, jako:

$$Pr(exit)_{x,x+d}^{t,t+d} = \frac{OAE_{x,x+d}^{t,t+d}}{AE_x^t} = 1 - \frac{APR_{x+d}^{t+d}}{APR_x^t}. \quad (5)$$

Wartości $Pr(exit)_x^t$ mogą być użyte do prognozowania współczynników aktywności zawodowej w danej kohorcie w przyszłości na podstawie rekurencyjnego wzoru, który pozwala na obliczenie odsetka osób pracujących w rolnictwie w danej grupie wieku na podstawie znajomości odsetka rolników w tej samej generacji w okresie wcześniejszym oraz częstości odchodzenia z rolnictwa w danym wieku:

$$APR_{x+d}^{t+d} = \left(1 - Pr(exit)_{x,x+d}^{t,t+d}\right) \cdot APR_x^t \quad (6)$$

Warunkowe prawdopodobieństwa wejścia do rolnictwa obliczane są według zasad przedstawionych powyżej z tą jednak różnicą, iż tym razem zakłada się, że do osiągnięcia wieku maksymalnego zaangażowania w rolnictwie coraz większy odsetek osób do tej pory niepracujących w rolnictwie w danej kohorcie zaczyna pracować w rolnictwie, tzn. biorąc pod uwagę górny limit udziału w rolnictwie, liczba osób nowo-wchodzących do rolnictwa NAE pomiędzy okresem t i $t + d$ w przypadku grupy wieku $[x; x + d]$ może być przedstawiona następująco:

$$NAE_{x,x+d}^{t,t+d} = \left(AE_{\max} - AE_x^t\right) - \left(AE_{\max} - AE_{x+d}^{t+d}\right), \quad (7)$$

gdzie z definicji każda z liczb osób pracujących w rolnictwie w kohorcie jest mniejszy od pewnej zdefiniowanej maksymalnej wartości AE_{\max} :

$$AE_x^t + NAE_{x,x+d}^{t,t+d} \leq AE_{\max} \quad (8)$$

Wyrażenie AE oznacza ponownie liczbę osób pracujących w rolnictwie w wieku x w roku t oraz w wieku $x + 1$ i roku $t + 1$. Po wyciągnięciu przed nawias liczby osób w kohorcie w wieku x i roku t (przy założeniu, że w wieku $x + 1$ i $t + 1$ populacja pozostaje taka sama otrzymujemy:

$$NAE_{x,x+d}^{t,t+d} = \left[\left(APR_{\max} - APR_x^t\right) - \left(APR_{\max} - APR_{x+d}^{t+d}\right)\right] \cdot Pop_x^t, \quad (9)$$

gdzie APR_{\max} jest górnym limitem udziałów w rolnictwie. Warunkowe prawdopodobieństwo wejścia do rolnictwa $Pr(entrty)$ może być obliczone, jako iloraz liczby osób, które wejdą w czasie t do $t + d$ przez liczbę osób nie pracujących w rolnictwie w wieku x i czasie t :

$$\begin{aligned} Pr(entrty)_{x,x+d}^{t,t+d} &= \frac{NAE_{x,x+d}^{t,t+d}}{AE_{\max} - AE_x^t} = \\ &= \left[(APR_{\max} - APR_x^t) - (APR_{\max} - APR_{x+d}^{t+d}) \right] \cdot \frac{Pop_x^t}{AE_{\max} - AE_x^t}. \end{aligned} \quad (10)$$

Biorąc pod uwagę, że $AE_x^t = APR_x^t \cdot Pop_x^t$ oraz $AE_{\max}^t = APR_{\max}^t \cdot Pop_x^t$, formułę (9) możemy przedstawić jako:

$$\begin{aligned} Pr(entrty)_{x,x+d}^{t,t+d} &= \\ &= \left[(APR_{\max} - APR_x^t) - (APR_{\max} - APR_{x+d}^{t+d}) \right] \cdot \frac{1}{(APR_{\max} - APR_x^t)} \end{aligned} \quad (11)$$

lub

$$Pr(entrty)_{x,x+d}^{t,t+d} = 1 - \frac{(APR_{\max} - APR_{x+d}^{t+d})}{(APR_{\max} - APR_x^t)} = \frac{(APR_{x+d}^{t+d} - APR_x^t)}{(APR_{\max} - APR_x^t)} \geq 0. \quad (12)$$

Po przekształceniach udział osób pracujących w rolnictwie obliczony na podstawie znajomości prawdopodobieństwa wejścia do rolnictwa oraz udziału pracujących w rolnictwie w kohorcie w okresie wcześniejszym będzie miał postać:

$$APR_{x+d}^{t+d} = APR_{\max} - \left[(1 - Pr(entrty)_{x,x+d}^{t,t+d}) \cdot (APR_{\max} - APR_x^t) \right]. \quad (13)$$

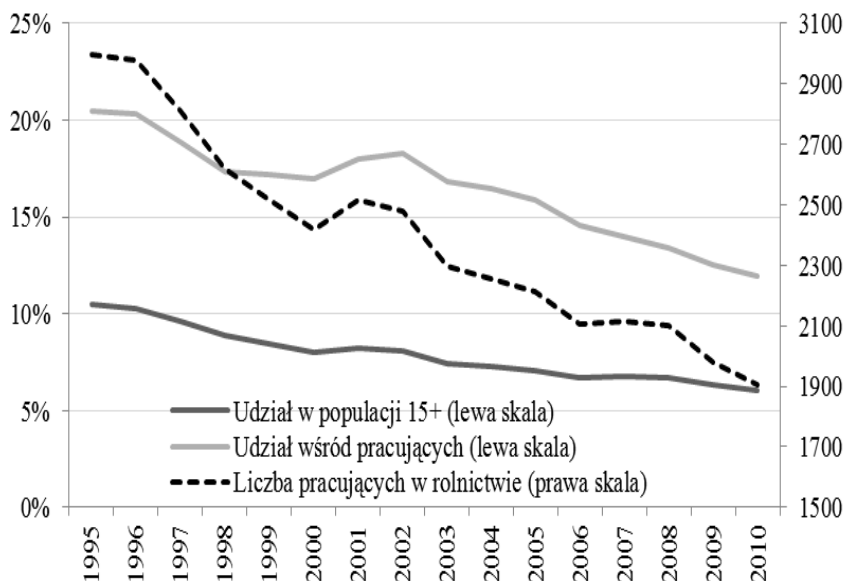
Projekcje udziałów pracujących w rolnictwie dla każdej kohorty mogą być sporządzane poprzez zastosowanie formuł (5) i (13), które wykorzystują prawdopodobieństwa wejścia na rynek pracy zaobserwowane w zadanym okresie. Zakładając w przyszłości stałe prawdopodobieństwa wchodzenia i wychodzenia z rolnictwa oraz określając prawdopodobieństwo wejścia do rolnictwa w pierwszej (najmłodszej) grupy wieku, można otrzyrna docelowy rozkład odsetka osób pracujących w rolnictwie, do którego dążyć będzie populacja w dalekiej przyszłości.

4. Tendencje zmian zatrudnienia w polskim rolnictwie

Według Badań Aktywności Ekonomicznej Ludności w okresie od 1995-2010 liczba osób pracujących w rolnictwie indywidualnym zmniejszyła się z ok. 3,0 mln do 1,9 mln (średnie roczne). Udział pracujących w rolnictwie zmniejszył się

natomiast z ok. 20% do ok. 12% ogółu osób pracujących (rysunek 1). Z wyjątkiem roku lat 2000-2001 liczba pracujących w rolnictwie spadała w całym okresie. Zatrudnienie w polskim rolnictwie w przeszłości było lekko anty-cykliczne, ale głównym czynnikiem wpływającym na jego zmiany był trend spadkowy związany z restrukturyzacją.

Rysunek 1. Zmiany liczby pracujących w rolnictwie indywidualnym ogółem oraz odsetka pracujących w rolnictwie indywidualnym wśród wszystkich pracujących na podstawie kwartalnych danych BAEL



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS.

W okresie 1995-2010 nastąpiły znaczące zmiany struktury wieku i płci osób zatrudnionych w rolnictwie. Na początku tego okresu wśród pracujących w rolnictwie dominowały osoby (rysunki 2 i 3) w grupach wieku powyżej 50 lat, w tym szczególnie w wieku 55-59 lat. Zmiany w czasie struktury wieku osób pracujących w rolnictwie wynikały w dużym stopniu z przechodzenia osób w tym wieku na emerytury oraz po 2004 roku wycofywania się z rolnictwa osób w wieku przedemerytalnym na renty strukturalne. W rezultacie w 2010 roku grupą dominującą w rolnictwie zarówno pod względem liczby pracujących jak i odsetka pracujących byli mężczyźni w wieku 45-49 lat i kobiety w wieku 40-44 lata. W porównaniu ze strukturą całej populacji nastąpił natomiast wyraźny ubytek zarówno starszych rolników, związany ze wspomnianymi już bodźcami do zaprzestawania pracy w gospodarstwach, jak również ubytek osób młodych, związany

głównie z coraz mniejszym zainteresowaniem pracą w rolnictwie wśród kolejnych generacji.

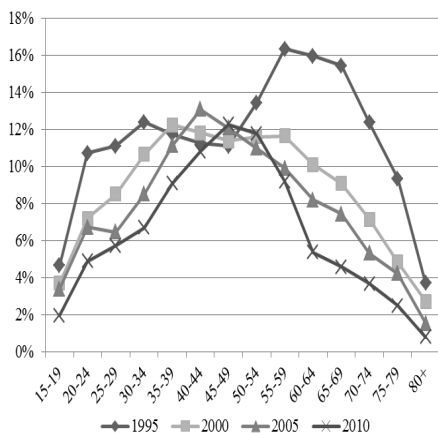
Obniżający się udział osób młodych (15-24 lata) w zatrudnieniu w rolnictwie nasilał się w dwóch etapach. Pierwsza fala spadku nastąpiła w drugiej połowie lat 1990-tych wraz z kreowaniem nowych miejsc pracy poza rolnictwem w sektorze prywatnym. W latach 2000-2002 nastąpiło wyhamowanie tej tendencji, które było prawdopodobnie związane ze skokowym wzrostem bezrobocia poza rolnictwem. Wzrost bezrobocia dotknął szczególnie osoby młode, co zatrzymało ich odpływ do pracy poza rolnictwem. Od 2004 roku obserwować można dalszy wyraźny spadek odsetka osób w wieku 15-19 oraz 20-24 pracujących w rolnictwie.

Należy przy tym zauważyć, że od wielu lat wśród osób w wieku 15-24 lata pracujących w rolnictwie przeważają mężczyźni, gdyż kobiety częściej w tym wieku emigrują i kontynuują kształcenie. Udział kobiet pracujących w rolnictwie w poszczególnych grupach wieku osiąga wartości zbliżone do udziału mężczyzn dopiero w grupie wieku 40-44 lata, co może wynikać z dwóch czynników. Po pierwsze z niskiego współczynnika feminizacji na terenach wiejskich (Strzelecki (red.), 2006) oraz „nadwyżki kawalerów”, która wyraźnie została uwidoczniła w danych ze spisu powszechnego 2002 (GUS, 2003). Niski współczynnik feminizacji, zwłaszcza w młodszych grupach wieku, jest związany z większą emigracją młodych kobiet do miast w poszukiwaniu wykształcenia i atrakcyjniejszej pracy (Holzer 2003) oraz częstszym przejmowaniem po rodzicach gospodarstw rolnych przez mężczyzn. Drugim czynnikiem może być fakt, że kobiety mieszkające na wsi mogą częściej podejmować pracę poza rolnictwem także ze względu na utrzymujące się korzystne dla kobiet różnice wykształcenia.

Gruntowne zmiany dotyczące ścieżek kształcenia, jakie dokonały się w ostatnich 10 latach wpływały na liczbę pracujących w rolnictwie osób młodych ogółem. Gwałtowny wzrost współczynników skolaryzacji na poziomie średnim i wyższym był szczególnie widoczny w przypadku kobiet, jednak także w przypadku mężczyzn odsetek osób zdobywających średnie i wyższe wykształcenie wyraźnie wzrósł, utrzymuje się na wysokim poziomie i przyczynił się do szybkiego wzrostu wśród osób w wieku produkcyjnym odsetka z wyższym wykształceniem (Strzelecki 2009). Przemiany te wiążące się w dużym stopniu z emigracją do ośrodków akademickich mogły przyczynić się do coraz mniejszego zaangażowania osób młodych w pracę w rolnictwie. Wśród kierunków studiów wybieranych przez osoby kształcące się na poziomie wyższym, kierunki związane z rolnictwem są wybierane przez ok. 3,2% mężczyzn i 1,3% kobiet w wieku 25-34 lata (Kotowska & Strzelecki 2009), przy czym odsetek wśród mężczyzn utrzymuje się na dość stabilnym poziomie a wśród kobiet zmniejsza się. Oznacza to, że poprawa kapitału ludzkiego rolników poprzez kształcenie wyższe jest stosunkowo ograniczona. Zauważyć przy tym należy, że duża część środków UE przeznaczonych na wzmocnienie kapitału

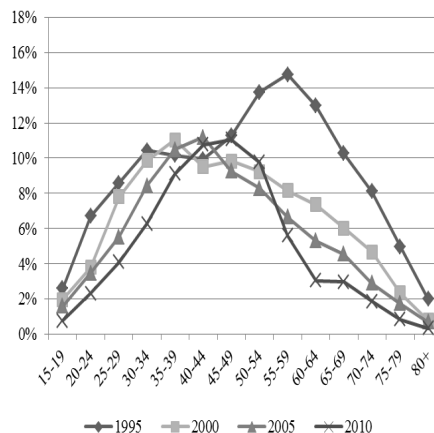
ludzkiego w polskim rolnictwie przeznaczona została na program rent strukturalnych, mających na celu wspomaganie przekazywania gospodarstw młodszym właścicielom (Dudek et al. 2009).

Rysunek 2. Profil wieku (odsetki w grupach wieku) mężczyzn pracujących w rolnictwie w latach 1993-2008



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS.

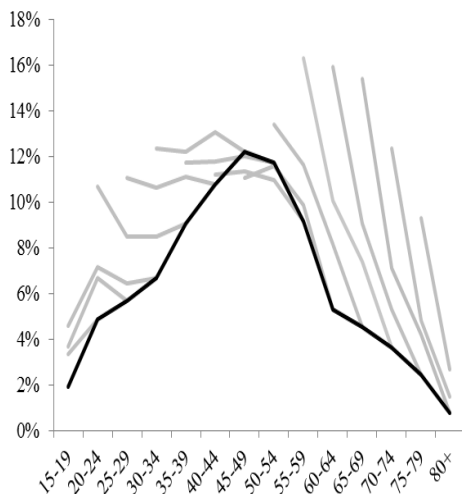
Rysunek 3. Profil wieku kobiet pracujących w rolnictwie w latach 1993-2008



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS.

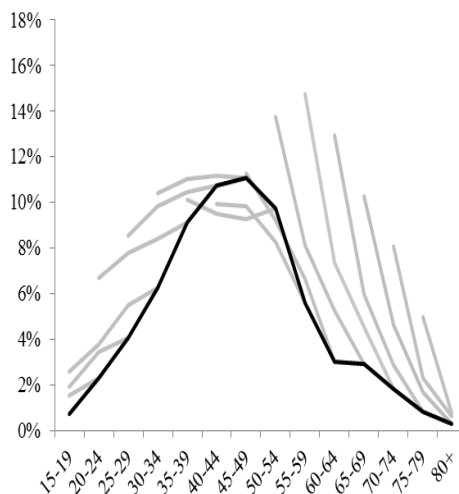
Zmiany liczby osób pracujących w rolnictwie w różnych okresach wiązały się z odmiennym nasileniem zmian według wieku. Niemal w całym badanym okresie następował spadek liczby ludności w wieku emerytalnym (65+) oraz ostatnich grupach wieku produkcyjnego (55-64 lata). Okresy lepszej koniunktury i większej skali generowania miejsc pracy poza rolnictwem 1997-1999 oraz 2004-2008 sprzyjały ograniczaniu pracy w rolnictwie przez osoby wchodzące dopiero na rynek pracy (pierwsze doświadczenia zawodowe) oraz częściowo także osoby w wieku produkcyjnym (zmiana głównego źródła utrzymania z pracy w rolnictwie na pracę w innym sektorze). Warto jednak zauważyć, że w latach 2000-2001 rolnictwo stanowiło bufor dla osób w wieku produkcyjnym i młodych roczników wchodzących na rynek pracy, gdyż to głównie wzrosty w tych grupach wieku przyczyniły się do okresowego wzrostu liczby pracujących w rolnictwie. Przeanalizowanie zmian aktywności na rynku pracy kolejnych kohort prowadzi do wniosku, że z wyjątkiem okresu 1995-1999 wśród mężczyzn odsetki pracujących w rolnictwie w poszczególnych kohortach do 40 roku życia były stabilne, ale poziomy były różne ze względu na inne punkty początkowe (rysunki 4 i 5).

Rysunek 4. Mężczyźni - zmiany odsetka osób pracujących w rolnictwie w kohortach



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS.

Rysunek 5. Kobiety - zmiany odsetka osób pracujących w rolnictwie w kohortach



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS.

Zmiany udziału pracujących w rolnictwie w ujęciu kohortowym wskazują, że w okresie 1995-2010 osoby najmłodsze z kolejnych kohorty miały wartości niższe od obserwowanych w poprzednich generacjach. Odsetek osób w wieku 15-19 lat, które najczęściej zaczynają pracę pomagając w gospodarstwie swojej rodziny i kontynuują jeszcze kształcenie, był w obserwowanym okresie niski i zmniejszył się w relatywnie niewielkim stopniu w porównaniu z innymi grupami wieku. Bardzo wyraźny spadek dotyczył w przeszłości osób w wieku 20-24 lat, przy czym wydaje się, że w ostatnim okresie w tej grupie nastąpiła stabilizacja napływu do rolnictwa na niskim poziomie.

Obserwacje z przeszłości wskazują na stopniowe zastępowanie starszych generacji, w których udział zatrudnienia w rolnictwie był relatywnie wysoki, przez młodsze generacje, w których udział pracujących w rolnictwie sukcesywnie się obniża. Można, zatem przypuszczać, że powyższe przemiany będą jednym z głównych czynników oddziałujących na liczbę pracujących w rolnictwie w przyszłości. Wyraźnie malejące odsetki osób młodych rozpoczynających pracę w rolnictwie tłumaczą także, dlaczego projekcje zmian liczby pracujących w polskim rolnictwie zakładające jednakowe udziały pracujących w poszczególnych grupach wieku (Frenkiel 2003) okazały się dalekie od późniejszych obserwacji, a nawet trendów zmian. Obserwacje zmian odsetków pracujących w rolnictwie prowadzą do jeszcze jednego ważnego z perspektywy prognozowania wniosku: tendencja stabiliza-

cji odsetka pracujących w rolnictwie dotycząca osób najmłodszych (15-24 lata) w kolejnych generacjach pozwala jednak przypuszczać, że w przyszłości wchodząc na rynek pracy kolejne generacje mogą mieć zaangażowanie w rolnictwie podobne do obecnie obserwowanego wśród osób w tej grupie wieku.

5. Założenia i wyniki projekcji

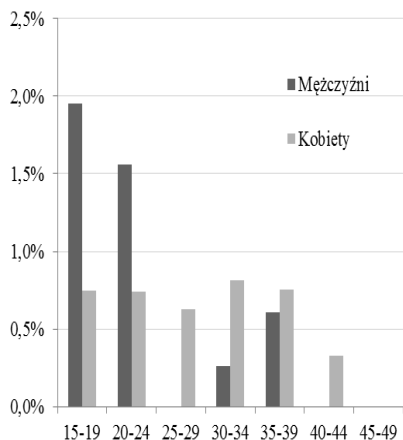
5.1. Założenia i wyniki projekcji opartej na aktualnych danych

Projekcji liczby pracujących w rolnictwie składa się z dwóch komponentów: projekcji liczby ludności Polski według wieku i płci, na podstawie, której obliczana jest prognoza liczby osób w BAEL oraz projekcji udziałów osób pracujących w rolnictwie według wieku i płci. Projekcja przygotowana została dla lat 2010-2060, co pozwala na ocenę stanu *steady-state* pracujących w rolnictwie po opuszczeniu rynku pracy przez generacje o wysokim udziale osób pracujących w tym sektorze oraz pozwala także na określenie na ile zmiany związane ze starzeniem się społeczeństwa wpłynął na zasoby pracy zaangażowane w rolnictwie.

Według założeń projekcja demograficzna współczynniki płodności będą wzrastać, ale nawet pod koniec projekcji pozostaną znacznie poniżej wartości gwarantującej zastępowalność pokoleń, ponadto wzrastać będzie również oczekiwane trwanie życia, choć parametr ten ma relatywnie mniejsze znaczenie dla projekcji osób pracujących w rolnictwie, gdyż dotyczy głównie osób w wieku emerytalnym. Według założeń projekcji demograficznej TFR (całkowity współczynnik płodności) zmieni się od 1,27 w 2008 roku do 1,40 w 2035 roku. Długość trwania życia wzrasta natomiast w latach 2008-2038 z 71,4 do 78,3 lat dla mężczyzn i z 79,9 do 85,0 lat w przypadku kobiet.

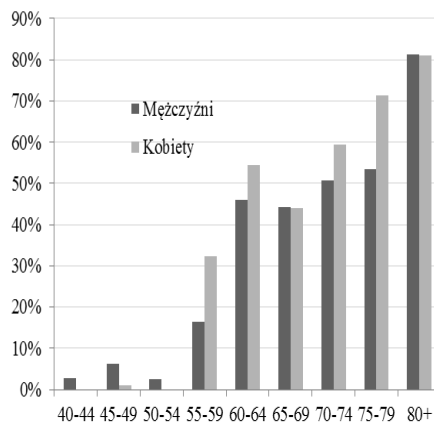
Kluczowymi parametrami pozwalającymi na wyznaczenie projekcji za pomocą dynamicznej metody kohortowej są odsetki osób pracujących w rolnictwie w pierwszej grupie wieku (15-19 lat), odsetki populacji poza rolnictwem w danym wieku napływające „netto” do rolnictwa oraz odsetki populacji w rolnictwie odpływające „netto” z rolnictwa. Projekcja liczby pracujących w rolnictwie opracowana została przy założeniu, że częstości odpływów z i napływów do rolnictwa w poszczególnych kohortach utrzymają się na stałym poziomie obserwowanym w latach 2005-2010. Ustalenia dotyczące udziału pracujących w rolnictwie wśród osób młodych są ważne z punktu widzenia stosowanej metody projekcji - przyszłe liczby i struktury według wieku pracujących w rolnictwie są w dużym stopniu uzależnione od obecnych zmian udziału pracujących w wieku 15-24 lata, czyli napływu osób młodych do rolnictwa.

Rysunek 6. Częstości osób napływających do rolnictwa według wieku i płci, obliczenia dla 2005-2010



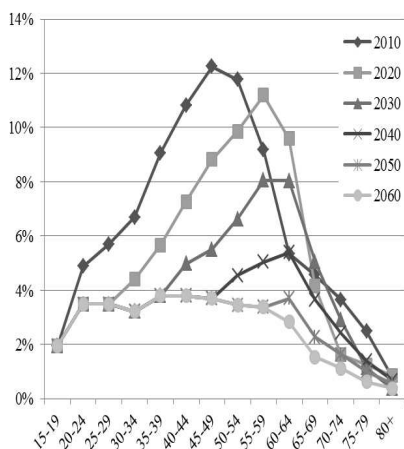
Źródło: Obliczenia własne.

Rysunek 7. Częstości osób odpływających z rolnictwa według wieku i płci, okres obliczeń 2005-2010



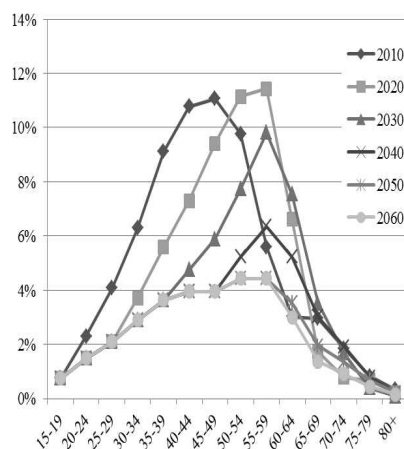
Źródło: Obliczenia własne.

Rysunek 8. Mężczyźni – projekcja profili wieku na podstawie oszacowań napływów i odpływów z lat 2005-2010



Źródło: Obliczenia własne.

Rysunek 9. Kobiety – projekcja profili wieku na podstawie oszacowań napływów i odpływów z lat 2005-2010



Źródło: Obliczenia własne.

Oszacowania przyszłych wartości częstości wejścia i wyjścia z pracy w rolnictwie zostały wyznaczone na podstawie danych z przeszłości przy użyciu procedury opisanej rozdziale czwartym (rysunki 6 i 7). Do obliczeń wykorzystano dostępne

dane dla 5-letnich grup wieku w kohortach, na podstawie których zostały wyznaczone częstości według płci w okresie 2005-2010. Zauważalne są wyraźne różnice pomiędzy częstościami wyznaczonymi dla kobiet i mężczyzn. Napływ mężczyzn do pracy w rolnictwie jest stosunkowo wysoki w grupach najmłodszych (15-24 lata) natomiast potem słabnie i od wieku 40 lat zaczyna się stopniowy odpływ, który przybiera na sile od wieku 55 lat. W przypadku kobiet napływ do pracy w rolnictwie jest stabilny aż do 40 roku życia, a znaczący odpływ dotyczy osób po 55 roku życia, co wiąże się z przechodzeniem na emeryturę. Na podstawie oszacowanych parametrów modelu napływu/odpływu z poszczególnych kohort wyznaczona została projekcji odsetków osób pracujących w rolnictwie w kolejnych kohortach (rysunki 8 i 9) aż do roku 2060.

Przyszłe zmiany w największym stopniu są efektem przesuwania się kohort ku wiekowi emerytalnemu i przechodzeniu na emeryturę. Kohorty te są zastępowane przez młode generacje, których udział, w których udział pracujących w rolnictwie jest znacznie niższy, ale z założenia stabilny. Około roku 2060 profil udziałów w pracy w rolnictwie stabilizuje się, gdyż na rynku pracy pozostają już jedynie generacje, których zachowanie określone jest od początku do końca przez założenia.

Tabela 1. Projekcja liczby osób pracujących w rolnictwie według grup wieku w tys. w latach 2010-2060

	2010	2020	2030	2040	2050	2060
15-19	31	24	26	20	18	19
20-24	92	42	48	41	33	34
25-29	153	59	51	56	44	40
30-34	191	81	56	64	57	47
35-39	241	129	81	69	77	66
40-44	246	162	102	70	81	76
45-49	276	174	126	79	69	78
50-54	307	185	156	100	69	75
55-59	214	208	170	126	81	67
60-64	100	193	130	111	72	55
65-69	59	141	96	77	60	46
70-74	34	41	46	32	28	20
75-79	16	8	20	14	12	11
80+	6	4	8	12	9	8
Ogółem	1966	1454	1114	871	710	641

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS.

Obliczone odsetki osób pracujących w rolnictwie są następnie wykorzystane wraz z prognozą demograficzną do obliczenia projekcji liczby osób pracujących w rolnictwie według wzoru (1). Zgodnie z wynikami projekcji (tabela 1) liczba

pracujących w rolnictwie zmniejszy się w ciągu najbliższych 10 lat o ok. 0,5 mln, w kolejnych dziesięcioleciach spadek będzie mniejszy i można się spodziewać, że do roku 2060 spadnie do 640 tys.

5.2. Ocena jakości ex post i analiza wrażliwości na zmiany założeń

Aktualne dane dotyczące paramentów modelu oparte zostały na okresie 2005-2010 i odzwierciedlają najnowsze obserwowane tendencje. Ocena ryzyka realizacji projekcji wymaga jednak sprawdzenia na ile przeszłe prognozy uzyskane za pomocą metody DMK odchyłały się od obserwowanych potem wartości oraz, w jakim stopniu na wyniki wpływa zmiana parametrów modelu.

W celu sprawdzenia, jakości prognoz ex post wybrana została projekcja, pozwalająca na możliwie najdłuższy okres porównawczy z późniejszymi realizacjami. W tym wariantcie parametry modelu do projekcji zostały oparte na danych dla lat 1995-2000, a projekcja wyznaczona na kolejne 10 lat. Wyników projekcji z faktyczną realizacją porównane zostały następnie z faktycznymi realizacjami w okresie 2000-2010 (tabela 2).

Tabela 2. Porównanie projekcji przygotowanej na podstawie zestawu danych znanego w 2000 roku z późniejszymi realizacjami ogółem i struktury osób pracujących w rolnictwie według wieku

	2000	2005 – projekcja	2005 – realizacja	2010 – projekcja	2010 – realizacja
15-19	2,9%	2,9%	2,5%	3,2%	1,7%
20-24	6,5%	6,4%	6,9%	6,1%	5,0%
25-29	9,1%	8,0%	8,0%	7,8%	7,8%
30-34	9,9%	9,4%	10,1%	8,4%	9,8%
35-39	11,9%	10,6%	11,2%	10,0%	12,1%
40-44	13,3%	12,5%	13,2%	11,1%	12,6%
45-49	13,3%	13,6%	14,0%	13,1%	14,5%
50-54	10,9%	14,1%	12,6%	14,6%	16,0%
55-59	6,3%	10,3%	9,0%	13,0%	10,4%
60-64	5,9%	4,7%	4,3%	7,2%	4,5%
65-69	4,9%	3,2%	3,9%	2,6%	2,6%
70-74	3,4%	2,5%	2,6%	1,6%	1,8%
75-79	1,3%	1,3%	1,4%	0,9%	0,8%
80+	0,4%	0,5%	0,4%	0,5%	0,3%
Liczba pracujących w rolnictwie w tys.	2501	2291	2280	2128	1969

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS.

Wyniki porównania świadczą po pierwsze o tym, że prognoza przygotowana metodą DMK w poprawny sposób odzwierciedliła trendy wynikające ze starzenia się generacji najbardziej zaangażowanych w pracę w rolnictwie. Ponadto zmiany zagregowanej liczby osób pracujących w rolnictwie były zgodne z obserwacjami. Odchylenie od realizacji po pierwszych 5 latach wyniosło jedynie 0,4%, ale w okresie 2005-2010 wzrósł do 7,4%, co jednak można tłumaczyć wieloma zmianami strukturalnymi, jakie nastąpiły po wejściu Polski do UE. Podobnie udziały w poszczególnych grupach wieku odchyłały się od projekcji o nie więcej niż 1,5pp. w okresie do 2005 roku, ale kolejnych pięciu latach sięgały 2,7pp.

W celu porównania wpływu założeń na wyniki projekcji warto porównać wyniki prognoza liczby rolników oparta na parametrach z lat 2005-2010 z projekcjami, jakie można byłoby wyznaczyć dla tego samego punktu startowego odzwierciedlającego stan z 2010 roku, ale parametrów napływów i odpływów obliczonych dla innych okresów pięcioletnich z przeszłości. Porównanie to wskazuje, że choć wyniki wszystkich scenariuszy wyraźnie się różnią, to parametry obliczone dla modeli po 2004 roku prowadzą do zbliżonych wyników projekcji (tabela 3).

Tabela 3. Porównanie projekcji liczby osób pracujących w rolnictwie w tys. opartych na parametrach oszacowanych dla wybranych okresów i punkcie startowym w roku 2010

Okres, dla którego oszacowane zostały parametry	2010	2020	2030	2040	2050	2060
2005-2010	1969	1570	1204	930	747	641
2004-2009	1969	1526	1154	882	703	598
2003-2008	1969	1705	1431	1197	1015	889
2002-2007	1969	1475	1128	890	752	667
2001-2006	1969	1490	1165	955	834	753
2000-2005	1969	1837	1619	1426	1285	1177
1999-2004	1969	2222	2151	2038	1922	1780
1998-2003	1969	2007	1842	1675	1521	1375
1997-2002	1969	1935	1777	1621	1469	1333
1996-2001	1969	1711	1461	1283	1163	1064
1995-2000	1969	1665	1370	1167	1040	950

Źródło: Obliczenia własne.

6. Podsumowanie

Dynamiczna Metoda Kohortowa jest coraz częściej wykorzystywanym narzędziem służącym do uzupełnienia prognoz demograficznych o informacje o innych cechach osób niż wiek i płeć. Metoda ta jest użyteczna zwłaszcza w przypadku

prognozowania cech, o których na podstawie przeszłych obserwacji można powiedzieć, że pozostają przez dłuższy czas na różnym poziomie w różnych kohortach.

Tabela 4. Porównanie wyników projekcji liczby osób pracujących w rolnictwie z długookresowymi prognozami ludności i rynku pracy

	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Liczba pracujących w rolnictwie w tys.	1966	1454	1114	871	710	641
Odsetek wśród pracujących w rolnictwie osób w wieku <35 lat	23,8%	14,3%	16,2%	20,8%	21,5%	21,8%
Odsetek pracujących w rolnictwie, jako % populacji 15+	6,2%	4,5%	3,4%	2,7%	2,3%	2,2%
Odsetek pracujących w rolnictwie, jako % populacji w wieku produkcyjnym	7,7%	6,2%	5,0%	4,2%	4,0%	4,0%
Odsetek pracujących w rolnictwie, jako % pracujących*	12,3%	9,0%	7,3%	6,2%	5,8%	6,0%

*Długookresowa projekcja liczby pracujących w polskiej gospodarce uwzględniająca zmiany demograficzne na podstawie (European Commission 2009).

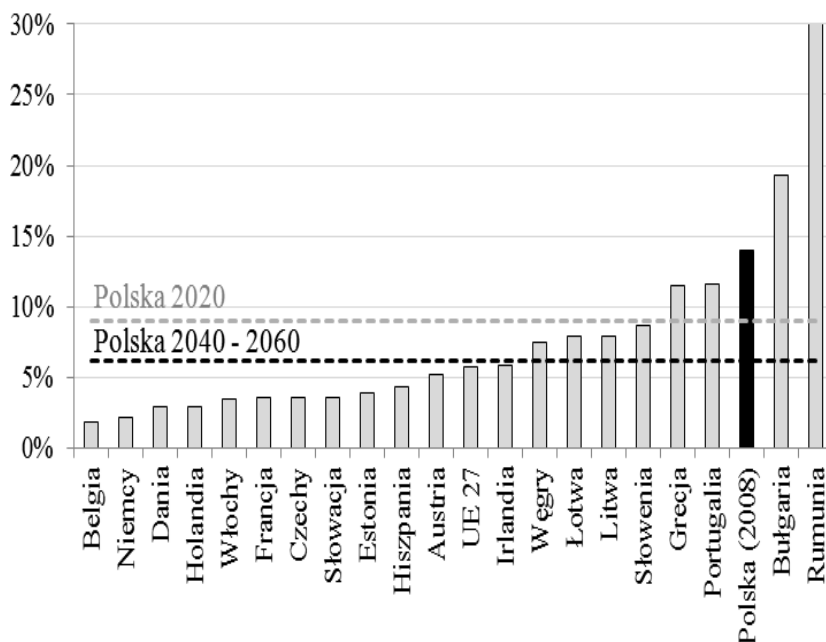
Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS, Eurostatu, Komisji Europejskiej.

Analizy przeprowadzone w rozdziale 4 pokazały, że taką cechą jest praca w rolnictwie. W rozdziale 3 przedstawiony został opis zastosowania metody prognozowania zaadaptowany do potrzeb prognozy liczby pracujących w rolnictwie, a w rozdziale 5 projekcja liczby osób pracujących w rolnictwie w Polsce na lata 2010-2060 opracowana na podstawie tej metody oraz aktualnie dostępnych danych i projekcji demograficznej ludności Polski. Wyniki tej projekcji wskazują, że zastępowanie generacji stosunkowo bardziej zaangażowanych w pracę w rolnictwie przez generacje, w których odsetek pracujących w rolnictwie jest stosunkowo niższy będą prowadzi do systematycznego obniżania się udziału osób utrzymujących się z produkcji rolnej w populacji, połączonego ze wzrostem udziału wśród pracujących w tym sektorze osób relatywnie młodych (tabela 4). Według projekcji udział osób pracujących w rolnictwie w całej populacji zmniejszy się do 2060 roku prawie trzykrotnie, ale w tym samym czasie zmniejszać się będzie także udział w populacji osób w wieku produkcyjnym. Według projekcji udział pracujących w rolnictwie wśród osób wieku produkcyjnym zmniejszy się prawie dwukrotnie do 2040 roku (z 7,7% w 2010 do 4,2% w 2040) i w kolejnych latach pozostanie na zbliżonym poziomie. Porównanie projekcji liczby osób pracujących w polskim rolnictwie indywidualnym z długoterminową projekcją liczby pracujących przygotowaną przez Komisję Europejską na potrzeby grupy roboczej zajmującej się

wplywem starzenia się społeczeństw na wydatki publiczne (European Commission 2009) prowadzi do wniosku, że przyjęty scenariusz niezakładający dodatkowych bodźców restrukturyzacyjnych w rolnictwie doprowadzi do ustabilizowania się liczby pracujących w rolnictwie w polskiej gospodarce na poziomie zbliżonym do 6% około roku 2040.

Polska jest trzecim w Unii Europejskiej krajem pod względem udziału liczby pracujących w rolnictwie w stosunku do pracujących w całej gospodarce (rysunek 10). Projekcja wskazuje, że do roku 2020 udział pracujących w rolnictwie powinien zmniejszyć się poniżej wartości obserwowanych w Grecji i Portugalii w 2008 roku i docelowo w 2040 osiągnąć poziom zbliżony do średniej dla Unii Europejskiej z 2008 roku. Biorąc pod uwagę, że długookresowe trendy spadkowe zatrudnienia w rolnictwie obserwowane są w większości krajów UE oznacza to, że także w przyszłości Polska pozostanie w czołówce, jeśli chodzi o zatrudnienie w rolnictwie.

Rysunek 10. Wyniki projekcji na tle udziałów pracujących w rolnictwie w całkowitym zatrudnieniu w poszczególnych krajach w 2008 roku



Źródło: Eurostat, obliczenia własne.

Analizy wrażliwości wskazują, że modele estymowane na danych po wejściu Polski do UE prowadziłyby do zbliżonych wyników i wyraźnie niższych niż parametry estymowane na danych, w których większość stanowiły dane z lat przed

2004 rokiem. Może to oznaczać, że na wyniki wyraźny wpływ mogą mieć zmiany strukturalne dotyczące rozwoju obszarów wiejskich (renty strukturalne, wsparcie finansowe przekwalifikowywania się rolników), wyższy popyt na pracę poza rolnictwem (cykl koniunkturalny), lub strukturalne zmiany na rynku pracy (takie jak większe nasilenie migracji). W kolejnych latach duży wpływ na zmiany liczby pracujących w rolnictwie mogą mieć wahania koniunktury na rynku pracy oraz zapowiadane reformy systemu ubezpieczenia społecznego rolników. Ponadto niewiadomą pozostaje dalszy kształt Wspólnej Polityki Rolnej w UE po 2013 roku. Projekcja zaprezentowana w artykule uwzględnia jedynie kontynuację zmian obserwowanych w ciągu ostatnich pięciu lat i można ją uznać za symulację dalszych zmian, gdyby w kolejnych latach warunki zewnętrzne nie ulegały zmianie. Używane w DMK parametry mają dość intuicyjną interpretację i dlatego metoda ta może być również używana do przygotowywania prognoz według scenariuszy zmian uwzględniających np.: zmiany przeciętnego wieku kończenia aktywności zawodowej rolników, dalszy spadek napływów młodych osób do rolnictwa itd. Proponowana metoda może, zatem być podstawą dalszych prognoz zatrudnienia w ważnej części polskiej gospodarki, jaką jest i prawdopodobnie długo jeszcze pozostanie rolnictwo.

Bibliografia

- [1] Baranowska, A. et al., 2006. Zatrudnienie w Polsce 2006: Produktywność dla pracy, University Library of Munich, Germany. <http://econpapers.repec.org/RePEc:pra:mprapa:5524>. Raport pobrano 20 października 2011.
- [2] Burniaux, J.-M., Duval, R. & Jaumotte, F., 2004. Coping with Ageing: A Dynamic Approach to Quantify the Impact of Alternative Policy Options on Future Labour Supply in OECD Countries, OECD, Economics Department. <http://ideas.repec.org/p/oec/ecoaaa/371-en.html>. Raport pobrano 6 kwietnia 2011.
- [3] Dudek, M., Wrzochalska, A. & Zwolinski, L., 2009. Kapitał ludzki polskiej wsi. Nowe Życie Gospodarcze.
- [4] European Commission, 2009. The 2009 ageing report: Economic and budgetary projections for the EU-27 Member States (2008-2060). European Economy, (2/2009). http://europa.eu/epc/publications/index_en. Raport pobrano 10 października 2011
- [5] European Commission, 2006. The impact of ageing population on public expenditure: projections for EU25 Member States on pensions, health care, long-term care, education and unemployment transfers (2004-2050), European Commission.
- [6] Frenkiel, I., 2003. Ludność, zatrudnienie i bezrobocie na wsi. Dekada przemian, Warszawa: Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk. Holzer, J.Z., 2003. Demografia, Warszawa: PWE.
- [7] Kotowska, I. & Strzelecki, P., 2009. Rynek Pracy. W Diagnoza Społeczna 2009. Warunki i jakość życia Polaków. Raport. Warszawa: Rada Monitoring

Spolecznego, s 116-137. Dostępne na stronie: http://www.diagnoza.com/pliki/raporty/Diagnoza_raport.2009.pdf. Raport pobrano 3 kwietnia 2011.

- [8] Strzelecki, P., 2009. The multi-state projection of Poland's population by educational attainment for the years 2003-2030. *Studia Demograficzne*, (2/152), s.23-44.

* * *

The application of the dynamic cohort approach to long-term projection of agriculture employment in Poland

Abstract

The purpose of this paper is to apply a dynamic cohort method for projection of the number and age structure of working in agriculture in the period 2010-2060. This method has been popularized in forecasting labor supply in publications of the OECD and the European Commission. The application of that method to the projection of the number of people working in agriculture allows taking into consideration important cohort effects observed in the past. The projection performed with this method have been prepared assuming a stabilization of inflows and outflows to work in agriculture in subsequent generations at the level observed in 2005-2010 and using the Polish population of projection prepared by Eurostat (EUROPOP2011). Results of projection indicate that by 2060 the number of individuals working in agriculture may decrease from nearly 2 million in 2010 to about 640 thousands. It will also mean a decrease in the percentage employed in agriculture from about 13% to about 6% of the total workforce in the economy. Around 2020 Poland should achieve the percentage working in agriculture less than that observed in 2008 in Greece and Portugal, the countries with the highest share of agriculture among the group of EU15 countries.

Key words: agriculture employment, labour force projection, dynamic cohort approach, cohort differences.

Autor:

Paweł Strzelecki, Instytut Statystyki i Demografii, Szkoła Główna Handlowa, ul. Madałińskiego 6/8, 02-513 Warszawa,
Instytut Ekonomiczny, Narodowy Bank Polski,
email: pstrzell@sgh.waw.pl