

Mariusz Matyka

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach*

PRZEGLĄD WSKAŹNIKÓW POTENCJALNIE PRZYDATNYCH DO OCENY WPLYWU WPR NA ROLNICTWO*

Słowa kluczowe: rolnictwo, środowisko, Wspólna Polityka Rolna, wskaźniki oceny

Wstęp

Stosowanie nowoczesnych technologii w rolnictwie pozwala na intensyfikację i lepsze wykorzystanie potencjału produkcyjnego, co umożliwia zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego. Wiąże się jednak z oddziaływaniem produkcji rolniczej na stan środowiska (14, 16).

Proces wejścia rolnictwa polskiego w struktury europejskie zmienia stopniowo polską wieś, która z powodu wielu zaniedbań wymaga szeregu reform. Sektor rolny w Polsce został objęty ponadnarodową polityką Unii Europejskiej – Wspólną Polityką Rolną (WPR), która obowiązuje we wszystkich krajach członkowskich (35).

WPR ma bardzo duży wpływ na rolnictwo, a w efekcie również na środowisko przyrodnicze. Głównym celem polityki rolnej jest podniesienie produktywności i konkurencyjności rolnictwa przy jednoczesnym zapewnieniu dogodnych warunków życia mieszkańcom obszarów wiejskich oraz zachowanie walorów środowiska przyrodniczego. W związku z tym kraje członkowskie Unii Europejskiej zobowiązane są do cyklicznego przedstawiania Komisji Europejskiej efektów wdrażania i oddziaływania WPR na rolnictwo i środowisko. W ostatnich latach coraz większą rolę w ocenie efektywności podejmowanych działań odgrywają wskaźniki agrośrodowiskowe (1, 28). Niemniej jednak ciągle bardzo istotnym elementem jest stała ocena wpływu WPR na organizację gospodarstw rolniczych oraz ich efekty produkcyjne i ekonomiczne (18, 20, 22). Ważnym zagadnieniem jest również ocena przemian społecznych na obszarach wiejskich (4, 23, 38).

Monitorowanie Wspólnej Polityki Rolnej umożliwia ciągłe analizowanie jej efektywności oraz ocenę stopnia realizacji założonych celów. Pozwala również

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 1.8 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

na bieżące podejmowanie interwencji i dokonywanie korekt, przez co znacznie usprawnia proces decyzyjny. Jest również ważnym elementem przejrzystości i transparentności wydatkowania środków publicznych (32).

Celem pracy było przedstawienie możliwości oceny wpływu Wspólnej Polityki Rolnej na rolnictwo na podstawie dostępnych wskaźników organizacyjnych, produkcyjnych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych.

Poziom oceny i potencjalne źródła danych

Głównym kryterium doboru większości wskaźników uwzględnionych w opracowaniu była możliwość ich wykorzystania do oceny wpływu WPR na różnych poziomach, począwszy od kraju poprzez region (województwo) do gospodarstwa rolnego. Czynnikiem warunkującym przydatność poszczególnych wskaźników jest dostępność danych pozwalających na ich generowanie. Krajowe zasoby informacji umożliwiające ocenę wpływu WPR na rolnictwo są dość rozproszone i nie zawsze można je pozyskać w sposób bezpośredni. Niemniej dane niezbędne do przeprowadzenia tego typu ocen są potencjalnie dostępne w bazach i publikacjach:

- Głównego Urzędu Statystycznego (GUS),
- Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (ARiMR),
- Agencji Rynku Rolnego (ARR),
- Krajowej Stacji Chemiczno-Rolniczej (KSCHR),
- Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN),
- Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (GDOŚ),
- Systemu Rachunkowości Rolniczej (FADN) prowadzonego przez IERiGŻ-PIB.

W przypadku oceny wykonywanej na poziomie gospodarstwa rolnego podstawowe źródło informacji stanowi bezpośredni wywiad ankietowy.

Wskaźniki przedstawione w opracowaniu pogrupowano według ich zakresu merytorycznego (organizacyjne, ekonomiczne, produkcyjne, środowiskowe, społeczne). Precyzyjne dokonanie podziału jest jednak dość utrudnione, co wynika z wielkostronnego oddziaływania wybranych czynników objętych oceną. Z drugiej strony należy mieć na uwadze, że pomiędzy poszczególnymi zakresami merytorycznymi istnieje zróżnicowana co do siły synergia, która pozwala na osiągnięcie zintegrowanych i kompleksowych efektów wdrażania WPR (27).

Ocena zmian organizacyjnych

Rolnictwo ulega ciągłym przemianom strukturalnym i organizacyjnym, które są konsekwencją dużej liczby procesów zróżnicowanych pod względem dynamiki i kierunku. Zmiany dotyczą zarówno poziomu i struktury produkcji, jak i wielkości gospodarstwa oraz struktury agrarnej. Czynniki te decydują o specjalizacji gospodarstw,

kierunkach, strukturze i intensywności produkcji, systemach zagospodarowania i sposobie wykorzystania oraz efektywności czynników produkcji (24). Zmiany organizacyjne zachodzące w polskim rolnictwie mają charakter pokoleniowy i powiązane są ściśle z tempem rozwoju gospodarczego kraju oraz możliwościami ich finansowania środkami publicznymi (33).

Zmiany organizacyjne w polskim rolnictwie, będące skutkiem wdrażania WPR, można oceniać przy pomocy poniższych wskaźników i mierników (1, 11, 12, 14, 19):

1. Użytkowanie gruntów [ha, %],
2. Przeklasyfikowanie gruntów rolnych na cele nierolnicze (wg klas) [ha],
3. Powierzchnia gospodarstwa [ha],
4. Liczba działek w gospodarstwie [szt.],
5. Średnia powierzchnia działki w gospodarstwie [ha],
6. Cena użytków rolnych [$\text{zł}\cdot\text{ha}^{-1}$],
7. Zasobność gleb w składniki mineralne [%],
8. Odczyn gleb [%],
9. Udział odłogów na gruntach ornych [%],
10. Struktura zasiewów [%],
11. Pogłowie zwierząt (w tym gatunków) [szt. fiz.],
12. Obsada zwierząt (w tym gatunków) [DJP $\cdot\text{ha}^{-1}\text{UR}$],
13. Intensywność organizacji produkcji zwierzęcej [pkt],
14. Intensywność organizacji produkcji roślinnej [pkt],
15. Intensywność organizacji produkcji rolniczej [pkt],
16. Zużycie nawozów mineralnych i wapna [$\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\text{UR}$],
17. Zużycie nawozów naturalnych i organicznych [$\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}\text{UR}$],
18. Sposób przechowywania nawozów organicznych,
19. Zużycie środków ochrony roślin [$\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\text{UR}$, $\text{kg s.a.}\cdot\text{ha}^{-1}\text{UR}$],¹
20. Wykorzystanie kwalifikowanego materiału siewnego [% pow. zasiewów, $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$],
21. Zatrudnienie osób [AWU $\cdot 100\text{ ha}^{-1}\text{UR}$],²
22. Udział obszarów specyficznych [%],
23. Udział produkcji ubezpieczonej [%],
24. Udział produkcji objętej systemami jakości [%],
25. Intensywność wdrażania działań WPR wpływających na organizację gospodarstw [% ha, liczba beneficjentów, $\text{zł}\cdot\text{ha}^{-1}$, $\text{zł}\cdot\text{osobę}^{-1}$].

¹ s.a. - substancji aktywnej

² AWU - osoba pełnozatrudniona (ang. *Adult Work Unit*), która pracuje w roku 2120 godzin

Ocena zamian wyników produkcyjnych i ekonomicznych

Pomimo licznych reform, WPR w dużej mierze ma nadal na celu wsparcie efektów produkcyjnych i ekonomicznych działalności rolniczej. Dzięki temu możliwe jest zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego w ramach Unii Europejskiej. Zakłada się, że znaczenie tego zagadnienia w kolejnych latach będzie rosło, co wiąże się ze stałym wzrostem populacji ludzkiej, rosnącą konkurencją o ziemię, zmianami klimatycznymi oraz wzrostem cen żywności i energii (15).

Wskaźniki produkcyjno-ekonomiczne pozwalają na ocenę wykorzystania potencjału produkcyjnego, opłacalności i towarowości produkcji, konkurencyjności i siły ekonomicznej gospodarstw. Możliwe jest również określenie intensywności wdrażania działań WPR wpływających na te elementy. Za przydatne do oceny zmian wyników produkcyjnych i ekonomicznych w rolnictwie pod wpływem WPR można uznać następujące wskaźniki (1, 12, 13, 14, 19):

1. Plony roślin uprawnych [$t \cdot ha^{-1}$],
2. Produkcja mleka [$l \cdot szt^{-1}$],
3. Produkcja żywca rzeźnego (w podziale na gatunki) [$kg \cdot ha^{-1}UR$],
4. Produkcja jaj [$szt \cdot nioska^{-1}$],
5. Wartość produkcji [$zł \cdot ha^{-1}$, $zł \cdot kg^{-1}$],
6. Koszty produkcji [$zł \cdot ha^{-1}$, $zł \cdot kg^{-1}$],
7. Opłacalność produkcji [$zł \cdot ha^{-1}$, $zł \cdot kg^{-1}$],
8. Dochód rolniczy netto [$zł \cdot ha^{-1}$, $zł \cdot osobę^{-1}$, $zł \cdot gosp^{-1}$],
9. Produkcja w jednostkach zbożowych [$j.zb \cdot ha^{-1}$],
10. Wartość produkcji towarowej [$zł \cdot ha^{-1}$, $zł \cdot kg^{-1}$],
11. Udział produkcji towarowej [%],
12. Struktura rodzajowa produkcji towarowej [%],
13. Wartość brutto środków trwałych [$zł \cdot ha^{-1}UR$],
14. Udział dochodu z działalności rolniczej w dochodzie ogółem [%],
15. Wielkość ekonomiczna gospodarstwa (SO) [$zł$],³
16. Struktura wielkości ekonomicznej gospodarstw (SO); [%],
17. Intensywność wdrażania działań WPR wpływających na wyniki produkcyjne i ekonomiczne [%, ha, liczba beneficjentów, $zł \cdot ha^{-1}$, $zł \cdot osobę^{-1}$].

Ocena efektów środowiskowych

Wiele krajów w ostatnich latach podjęło starania mające na celu opracowanie zestawu wskaźników monitorujących wykorzystanie zasobów naturalnych. Określane są one na ogół, jako wskaźniki środowiskowe, a w odniesieniu do rolnictwa również jako agro-środowiskowe. Istotnym elementem jest dobór tych wskaźników oparty na solidnych podstawach naukowych, umożliwiającym dokładne odzwierciedlenie

³ SO – standardowa produkcja (ang. *Standard Output*)

procesów zachodzących w ekosystemach (30). Wskaźniki agro-środowiskowe powinny być jednym z narzędzi służących do wyznaczania kierunków rozwoju rolnictwa zorientowanego nie tylko na efekty produkcyjne. Jakkolwiek nieodosobnione są opinie, że wskaźniki te są przydatne do generowania statystyki środowiskowej, ale mają ograniczone zastosowanie do oceny polityk UE (37).

Wskaźniki agro-środowiskowe mają na celu monitorowanie wpływu WPR na produkcję rolniczą w kontekście jej oddziaływania na takie elementy środowiska jak gleba, woda, powietrze, bioróżnorodność, krajobraz oraz klimat. Bardzo istotnym zagadnieniem jest również racjonalna gospodarka zasobami naturalnymi, do których zaliczyć możemy głównie kopaliny mineralne i paliwa kopalne (2, 21, 26, 28). Podobnie jak w przypadku innych grup wskaźników, możliwe jest również określenie intensywności wdrażania działań WPR wpływających na oceniane elementy.

Do oceny efektów środowiskowych wdrażania WPR wykorzystywane są wskaźniki takie jak (1, 7, 11, 12, 14):

1. Indeks różnorodności Shannon-Weavera [pkt],
2. Wskaźnik równomierności Pielou [pkt],
3. Bilanse azotu, fosforu i potasu [$\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$],
4. Bilans glebowej materii organicznej [t lub $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$],
5. Efektywność wykorzystania składników pokarmowych [%],
6. Emisje gazów cieplarnianych [kg CO_2 ekw.],
7. Wymywanie azotu i potasu do wód [$\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$],
8. Energochłonność produkcji [$\text{MJ}\cdot\text{ha}^{-1}$, $\text{MJ}\cdot\text{t}^{-1}$],
9. Efektywność energetyczna [$\text{MJ}\cdot\text{MJ}^{-1}$],
10. Wskaźnik pokrycia gleby roślinnością w okresie zimy [%],
11. Udział trwałych użytków zielonych [%],
12. Udział lasów oraz zadrzewień [%],
13. Udział obszarów objętych różnymi formami ochrony przyrody [%],
14. Udział UR wykorzystywanych ekstensywnie [%],
15. Produkcja metodami ekologicznymi [% ha, szt.],
16. Znormalizowany wskaźnik zieleni (NDVI) [pkt],⁴
17. Liczebność ptaków na terenach rolniczych (FBI), [pkt],⁵
18. Udział gleb narażonych na erozję [%],
19. Udział poszczególnych praktyk rolniczych w uprawie roli (np. uprawa bezorkowa) [%],
20. Zróżnicowanie krajobrazu (PDI) [pkt],⁶
21. Ochrona cennych zasobów genetycznych [szt., ha],

⁴ NDVI – ang. *Normalized Difference Vegetation Index*

⁵ FBI – ang. *Farmland Bird Index*

⁶ PDI – ang. *Patch Density Index*

22. Produkcja energii odnawialnej [kWh, %],
23. Intensywność wdrażania działań prośrodowiskowych w ramach WPR [%, ha, liczba beneficjentów, zł·ha⁻¹, zł·osobę⁻¹].

Ocena przemian społecznych na obszarach wiejskich

Jedną z konsekwencji przystąpienia Polski do Unii Europejskiej jest przewartościowanie spojrzenia na aspekty społeczne rozwoju obszarów wiejskich. Cechy wynikające ze specyficznych warunków panujących na obszarach wiejskich, które wpływają na sytuację ludności tam mieszkającej, zyskały nowe znaczenie w zmieniających się warunkach społeczno-ekonomicznych i politycznych. Głównym celem stała się poprawa poziomu życia rolników i ograniczenie rozbieżności w tym zakresie pomiędzy wsią i miastem (29). Istotnym elementem jest również zapobieganie starzeniu się społeczeństwa zamieszkującego obszary wiejskie, ograniczanie niekorzystnych zmian na rynku pracy oraz przeciwdziałanie negatywnym procesom demograficznym (wyludnianie); (4, 23).

Przemiany społeczne na obszarach wiejskich stymulowane wdrażaniem WPR oceniane są na ogół na podstawie wymienionych poniżej wskaźników (1, 11, 13, 31):

1. Wiek właściciela gospodarstwa [lat],
2. Pracujący w rolnictwie [%, osób·100 ha⁻¹ UR],
3. Stopa bezrobocia na wsi [%],
4. Kierujący gospodarstwem z wykształceniem rolniczym [%],
5. Wskaźnik migracji [%],
6. Parytet dochodu rolniczego w stosunku do przeciętnego wynagrodzenia w gospodarce narodowej [%],
7. Korzystanie rolników z usług doradczych [osób, %],
8. Intensywność wdrażania działań prospołecznych w ramach WPR [%, ha, liczba beneficjentów, zł·ha⁻¹, zł·osobę⁻¹].

Kompleksowe metody oceny

Ocenę oddziaływania WPR na rolnictwo i powiązane z nim elementy prowadzić można również przy wykorzystaniu kompleksowych metod oceny. Są to na ogół zestawy wskaźników i modele matematyczne, które uwzględniają powiązania i wzajemne przepływy pomiędzy ocenianymi czynnikami.

Jednym z takich narzędzi jest metoda oceny cyklu życia (LCA, ang. *Life Cycle Assessment*), która pozwala na ocenę potencjalnych zagrożeń środowiskowych w całym okresie życia produktu, t.j. od pozyskania surowców i materiałów do produkcji, poprzez jego wytwarzanie, użytkowanie aż do końcowego zagospodarowania (5). Metoda ta składa się z czterech faz, które obejmują określenie celu i zakresu badań, analizy zbioru wejść i wyjść, ocenę wpływu cyklu życia oraz interpretację (14). Analiza LCA w kontekście oceny wpływu WPR na produkcję rolniczą, a przez to na środowisko przyrodnicze, posiada jednak dość

duże ograniczenia. Wiązą się one z poziomem oceny, która może być prowadzona jedynie w odniesieniu do danego produktu.

Przykładem zintegrowanego podejścia do oceny wpływu WPR na rolnictwo jest także analiza poziomu jego zrównoważenia. Idea zrównoważonego rozwoju znajduje podbudowę teoretyczną w ekonomii ekologicznej, której podstawowym założeniem jest możliwość rozwoju systemu gospodarczego jedynie w ramach systemu środowiskowego, ponieważ ekosystem globalny ma swoje naturalne granice. W praktycznym ujęciu rolnictwo zrównoważone powinno realizować równocześnie i harmonijnie cztery cele: produkcyjny, ekonomiczny, środowiskowy i społeczny. Kryteria oceny zrównoważenia są różne i do tej pory nie wypracowano jeszcze zuniifikowanego podejścia metodycznego w tym zakresie. W syntetycznym ujęciu rozwój zrównoważony cechuje żywotność ekonomiczna, bezpieczeństwo ekologiczne i aprobatą społeczną. Ocena zrównoważenia może być wykonywana praktycznie na wszystkich poziomach organizacyjnych rolnictwa, czyli przechodząc od kraju do pojedynczego gospodarstwa (3, 9, 10, 13, 36).

Przydatnym narzędziem (programem komputerowym) do holistycznej oceny zrównoważenia na poziomie gospodarstwa rolnego może być model RISE⁷. Pozwala on nie tylko na diagnozę stanu zrównoważenia, ale umożliwia także wskazanie kierunków zmian w gospodarstwie mających na celu poprawę aktualnej sytuacji. Ponadto stwarza możliwości prowadzenia analiz porównawczych (8).

Również na poziomie Komisji Europejskiej podjęto działania zmierzające do wypracowania kompleksowego podejścia do oceny efektów WPR. Jednym z rezultatów jest opracowany w ramach projektu IRENA zestaw 35 wskaźników rolnośrodowiskowych. Uważa się, że projekt IRENA przyczynił się do znacznych postępów w zakresie opracowywania wskaźników rolno-środowiskowych na poziomie UE-15, w szczególności na poziomie konceptualnym, w zakresie określania źródeł danych oraz opracowywania zestawień danych. Ponadto projekt IRENA pozwolił zdobyć gruntowną wiedzę i doświadczenie w zakresie technicznych możliwości opracowywania wskaźników i ich interpretacji (17).

Zaawansowane podejście do oceny skutków środowiskowych wdrażania WPR na poziomie gospodarstwa rolnego reprezentuje Indeks Śladu Rolno-Środowiskowego AFI⁸ (25). Do oceny efektów WPR wykorzystywane są również złożone modele o charakterze wielokryterialnym. Jednym z nich jest sektorowy model ekonometryczny o nazwie CAPRI⁹ (6). Analizy wykonywane przez JRC¹⁰ dla Komisji Europejskiej bardzo często opierają się na modelu CAPSIM¹¹. Jest to model równowagi cząstkowej, który w zdecydowanej mierze odnosi się do aspektów ekonomicznych i rynkowych (34).

⁷ RISE – ang. *Response-Inducing Sustainability Evaluation*

⁸ AFI – ang. *Agri-Environmental Footprint Index*

⁹ CAPRI – ang. *Common Agricultural Policy Regionalised Impact*

¹⁰ JRC – ang. *Joint Research Center*

¹¹ CAPSIM – ang. *Common Agricultural Policy SIMulation*

Podsumowanie

Wspólna Polityka Rolna jest najstarszą polityką wspólnotową, która swym zasięgiem obejmuje znaczny obszar UE i dużą część jej populacji. Jednak, jak wskazuje przegląd dostępnej literatury, ciągle brak jest ugruntowanych i powszechnie akceptowanych, kompleksowych metod oceny skutków jej wdrażania. Wynikać to może z wielokierunkowego i złożonego mechanizmu oddziaływania WPR. Pewnym utrudnieniem jest również systematyczne przewartościowywanie celów, jakie stawiane są przed tym mechanizmem. Nie ulega jednak wątpliwości, że ocena i analiza efektów WPR jest warunkiem koniecznym do jej realizacji. Gruntowna wiedza na temat zachodzących w rolnictwie procesów umożliwi racjonalne i efektywne kreowanie kierunków jego rozwoju na najbliższe lata.

Literatura

1. Agri-environmental indicators: recommendations for priority data collection and data combination. Eurostat, Luksemburg, 2011, ss. 165.
2. Bartolini F., Brunori G.: Understanding linkages between common Agricultural policy and High Nature Value (HNV) farmland provision: an empirical analysis in Tuscany Region. *Agric. Food Econom.*, **2**: 13.
3. Baum R.: Kryteria zrównoważonego rozwoju w gospodarstwach rolnych. *Rocz AR Pozn., Ekon.*, 2003, **358(2)**: 3-10.
4. Biczkowski M.: Przestrzenna alokacja wsparcia finansowego i instrumentów Wspólnej Polityki Rolnej i ich wpływ na rozwój społeczno-gospodarczy obszarów wiejskich. *Acta Univer. Lodzi. Fol. Geogr. Soc-Oecon.*, 2013, **13**: 93-114.
5. Brentrup F., Küsters J., Lammel J., Barraclough P., Kuhlmann H.: Environmental impact assessment of agricultural production system using the life cycle assessment (LCA) methodology. II. The application of N fertilizers use in winter wheat production systems. *Eur. J. Agron.*, 2004, **20**: 265-279.
6. CAPRI. <http://www.capri-model.org/dokuwiki/doku.php?id=start> (data dostępu 21. 04. 2016).
7. Falińska K.: *Ekologia roślin*. PWN, Warszawa, 2007, ss. 512.
8. Feledyn-Szewczyk B., Kopiński J.: Ocena stopnia zrównoważenia wybranych gospodarstw za pomocą modelu RISE. *Fragm. Agron.*, 2010, **27(4)**: 25-33.
9. Gómez-Limón A. J., Sanchez-Fernandez G.: Empirical evaluation of agricultural sustainability using composite indicators. *Ecolog. Econom.*, 2010, **69**: 1062-1075
10. Harasim A.: Metodyczne aspekty oceny zrównoważonego rozwoju rolnictwa na różnych poziomach zarządzania. *Studia i Raporty IUNG-PIB, Puławy*, 2012, **29(3)**: 49-63.
11. Harasim A.: Ocena rolnictwa i obszarów wiejskich jako źródła dóbr publicznych w ujęciu regionalnym. *Studia i Raporty IUNG-PIB, Puławy*, 2015, **43(17)**: 139-152.
12. Harasim A.: Przewodnik ekonomiczno-rolniczy w zarysie. *IUNG-PIB, Puławy*, 2006, ss. 171.
13. Harasim A., Krasowicz S., Matyka M.: Zróżnicowanie stopnia zrównoważenia rolnictwa w ujęciu regionalnym. *Studia i Raporty IUNG-PIB, Puławy*, 2014, **40(14)**: 113-123.
14. Holka M.: Ocena skutków środowiskowych w intensywnym systemie produkcji rolniczej z wykorzystaniem metodyki LCA (*Life Cycle Assessment*). Praca doktorska, IŚRiL-PAN Poznań, 2015, ss. 126.
15. Judzińska A., Łopaciuk W. (red.): Wpływ Wspólnej Polityki Rolnej na zmiany w rolnictwie. *Raport PW IERiGŻ-PIB, Warszawa*, 2012, **38**, ss. 113.

16. Kędzióra A.: Przyrodnicze podstawy ochrony ekosystemów rolniczych. *Fragm. Agron.*, 2007, **24(3)**: 213-223.
17. Komunikat Komisji dla Rady i Parlamentu Europejskiego. Opracowanie rolno-środowiskowych wskaźników monitorowania włączenia problematyki ochrony środowiska do wspólnej polityki rolnej. Komisja Wspólnot Europejskich, Bruksela, 2006.
18. Kopiński J.: Realizacja celów środowiskowych i ekonomicznych w gospodarstwach o różnych kierunkach produkcji. *Probl. Inż. Roln.*, 2012, **2(76)**: 37-45.
19. Kopiński J., Matyka M.: Ocena regionalnego zróżnicowania współzależności czynników przyrodniczych i organizacyjno-produkcyjnych w polskim rolnictwie. *Zag. Ekon. Rol.* 2016, **1(346)**: 57-79.
20. Kowalski A., Wigier M., Wieliczko B. (red.): WPR a konkurencyjność polskiego sektora żywnościowego. Raport PW IERiGŻ-PIB, Warszawa, 2014, **146**, ss. 263.
21. Lütz M., Felici F.: Indicators to identify the Agricultural pressures on environmental functions and their use in development of agri-environmental measures. *Reg. Environ. Change.*, 2009, **9**: 181-196.
22. Łopaciuk W., Judzińska A. (red.): Wpływ Wspólnej Polityki Rolnej na rolnictwo. Raport PW IERiGŻ-PIB, Warszawa, 2011, **9**, ss. 66.
23. Manos B., Bournaris T., Chatzinikolaou P.: Impact assessment of CAP polices on social sustainability in rural areas: an application in North Greece. *Oper. Res. Int. J.*, 2011, **11**: 77-92.
24. Matyka M., Krasowicz S., Kopiński J., Kuś J.: Regionalne zróżnicowanie zmian produkcji rolniczej w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, Puławy, 2013, **32(6)**: 143-165.
25. Mauchline L. A., Mortimer R. S., Park R. J., Finn A. J., Haysom K., Westbury B. D., Purvis G., Louwagie G., Northey G., Primdahl J., Vejre H., Kristensen S. L., Teilmann V. K., Vesterager P. J., Knickel K., Kasperczyk N., Balázs K., Podmaniczky L., Vlahos G., Christopoulos S., Kröger L., Aakkula J., Yli-Viikari A.: Environmental evaluation of agri-environment schemes using participatory approaches: Experiences of testing the Agri-Environmental Footprint Index. *Lan. Use Polic.*, 2012, **29**: 317-328.
26. Overmars P. K., Schlop J. E. C., Alkemande R., Verburg H. P., Temme J. A. M. A., Omtzigt N., Schaminée H. J. J.: Developing a methodology for a species-based and spatially explicit indicators for biodiversity on agricultural land in EU. *Ecolog. Indic.*, 2014, **37**: 186-198.
27. Pacini G. C., Merante P., Lazzerini G., Van Pessel S.: Increasing the cost-effectiveness of EU agri-environment policy measures through evaluation of farm and field-level environmental and economic performance. *Agric. System.*, 2015, **136**: 70-78.
28. Piorr H. P.: Environmental policy, agri-environmental indicators and landscape indicators. *Agric., Ecosys. Environ.*, 2003, **98**: 17-33.
29. Rdzanek D.: The influence of the Common Agricultural Policy and EU funds on rural development after the accession of Poland to the European Union. *Polis. Polit. Scienc. Yearb.*, 2014, **63**: 298-310.
30. Ribaldo M. O., Hoag D. L., Smith M. E., Heimlich R.: Environmental indices the politics of the Conservation Reserve Program. *Ecolog. Indic.*, 2001, **1**: 11-20.
31. Sawa J.: Próba oceny zrównowazenia procesów produkcji rolniczej. *Inż. Roln.*, 2008, **2(100)**: 257-262.
32. The monitoring and evaluation framework for the Common Agricultural Policy. European Commission, Luksemburg, 2015, ss. 24.
33. Wigier M.: Model rozwoju rolnictwa polskiego w świetle efektów realizacji WPR. *Zag. Ekon. Rol.*, 2013, **1(334)**: 20-41.

34. Witzke H. P., Zintl A.: The Common Agricultural Policy Simulation (CAPSIM) model: structure and applications. (Red.) P. Witzke P, A. Tonini, R. M'barek, JRC Scientific and Technical Report series, Seville, Spain, 2007, ss. 1-91.
 35. Wójcik G.: Wspólna Polityka Rolna i jej wpływ na rozwój rolnictwa i obszarów wiejskich po akcesji do Unii Europejskiej. Wiad. Zootech., 2011, **69(2)**: 61-68.
 36. Wrzaszcz W.: Zrównoważenie indywidualnych gospodarstw rolnych w Polsce objętych FADN. Zag. Ekon. Rol., 2013, **1(334)**: 73-90.
 37. Yli-Viikari A., Hietala-Koivu R., Huusela-Veistola E., Hyvönen T., Perälä P., Turtola E.: Evaluating agri-environmental indicators (AEIs) – Use and limitations of international indicators at national level. *Ecolog. Indicat.*, 2007, **7**: 150-163.
 38. Zegar S. J. (red.): Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym. Monografie Programu Wieloletniego IERiGŻ-PIB, Warszawa, 2015, **6(31)**, ss. 126.
-

Adres do korespondencji:

*dr hab. Mariusz Matyka, prof. nadzw.
Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
tel. 81 47 86 801
e-mail: mmatyka@iung.pulawy.pl*